



Réf :/UAMOB/FSNVST/DSA/2022

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME MASTER

Domaine : SNV Filière : Ecologie et environnement

Spécialité : Biodiversité et environnement

Présenté par :

M^{lle}. BENTALEB Lila.

Thème

**Evaluation de la gestion des eaux usées dans la commune de
Bouira**

Soutenu le: 06 / 07 / 2022

Devant le jury composé de :

| <i>Nom et Prénom</i> | <i>Grade</i> | | |
|----------------------|--------------|--------------|-------------|
| Mr. ABERKANE B | MCA | Univ. Bouira | Président |
| Mme. LAMRI N | MCB | Univ. Bouira | Promotrice |
| Mr. LEKBAL F | MAA | Univ. Bouira | Examinateur |

Année Universitaire : 2021/2022

Remerciements

Avant-propos

Au terme de rédaction de ce mémoire,

*Je remercie **Le Dieu** qui m'a donné le courage et la volonté pour réaliser cet humble travail.*

*Ma première reconnaissance va à mon enseignante et promotrice M^{me} **LAMRI Naziha***

Maître de conférence à l'université de Bouira,

Pour l'attention et la patience qu'elle accordé à cette étude. Et aussi qui m'a orienté et guidé durant toute cette période. Je suis reconnaissante pour ses précieux conseils, sa disponibilité, ses encouragements et sa contribution à

L'élaboration de ce mémoire.

*Nos sincères remerciements à tout **le personnel de l'ONA** en particulier.*

*Je tiens à exprimer mes sincères remerciements à Mr **KHENDRICH Amar** et au Chef de station Mr **Mohammed Noual** nos maîtres de stage qui nous ont aidés à nous intégrer à la station d'épuration de Bouira, pour leur accueil chaleureux, leur soutien et leur disponibilité. Qu'ils nous accordé pour faire avancer ce travail.*

*Les deux M^{me} **Kahina Allouche** et **Malika Boughalem** merci beaucoup de me soutenir.*

*Nous tenons également à remercier tous **les membres du jury** de nous avoir donné le privilège de juger notre travail et d'assister à la soutenance de notre projet.*

*Je m'adresse aussi mes sincères remerciements à tous **les enseignants** du département des sciences de la nature et de la vie SNV, qui nous ont dispensé une formation pédagogique et appréciable tout au long de notre cursus*

Universitaire.

*On n'oublie surtout pas de remercier mes **parents** ainsi que tous mes **amis** pour leurs encouragements et leurs soutiens dans cette importante période de notre vie.*

*Enfin, je tien à exprimer ma gratitude à tous **Merci** à ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce ouvrage, puissent-ils trouver ici mes sincères remerciements.*

Dédicaces

J'ai l'honneur de dédié cet humble travail à :

*Mes **parents** qui m'ont donné la liberté d'essayer et d'aller là où je voulais. Votre manière d'être, fait de vous des parents exceptionnel. Je souhaite que Dieu vous préserve une longue vie et que vous trouviez à travers ce mémoire un faible témoignage de vos efforts et sacrifices.*

*A ma **mère** à ma chère **mère** à ma plus belle **mère** de monde qui Je trouve toujours à mes côtés durant les moments de réussite, de joie et de réjouissance et surtout lors des moments les plus pénibles,
Soit avec ces paroles soit avec ces actions,
Ce travail est pour vous.*

*Mes sœurs **Samia, Mina, Hinane, Ahlam, kahina, Amale** que ce soit dans les moments de réussite, de joie et de réjouissance,
Ou dans les moments les plus douloureux, toujours à mes cotis.
Je suis chanceuse de les avoir à mes côtés, leur aide et leurs précieux Conseils m'ont permis d'avancer dans mes projets.*

*A mes chers frères **Hamza et mazigh** et sa femme **Siham**,
Je vous remercie pour vos soutiens et d'être toujours avec moi.*

*Mes chères amies **Karima, Mira, Fazia, Bahia** avec eux j'ai passé mes superbes moments.*

*A tous mes collègues de la **section master II Biodiversité et Environnement** à tous ceux que j'ai **oubliés**.*

*Et à tous ceux que **j'aime**.*

Lila



LISTE DES TABLEAUX :

| <i>N° et titre de tableau</i> | <i>Page</i> |
|--|-------------|
| Tableau I.1 : Normes de rejets internationales | 19 |
| Tableau II.1 : Evolution de la population au cours des Cinq derniers recensements | 25 |
| Tableau II.2 : Objectifs de traitement | 32 |
| Tableau II.3 : Les caractéristiques de la STEP de Bouira à l'horizon 2015-2033 | 32 |
| Tableau III.1 : Les facteurs et les plages de DBO ₅ | 48 |
| Tableau IV.1 : Seuils fixés par la station de Bouira | 55 |
| Tableau IV.2 : Les valeurs nominales de STEP de Bouira | 56 |
| Tableau IV.1 : Les résultats d'analyse (Eau brute / Eau épurée) | 57 |
| Tableau IV.2 : Les valeurs des MES de l'eau brute et l'eau épurée | 60 |
| Tableau IV.3 : Les valeurs de la DBO ₅ de l'eau brute et l'eau épurée | 61 |
| Tableau IV.4 : Les valeurs des MES, MVS de boue de retour et boue activée | 62 |
| Tableau IV.5 : Rendement épuratoire | 64 |

LISTE DES FIGURES

| N° et titre de figure | Page |
|--|-----------|
| CHAPITRE I : Généralités sur les eaux | |
| Figure 1. Les éléments d'un comparateur | 11 |
| CHAPITRE II : Présentation de la région d'étude et le lieu de stage | |
| Figure 1. Situation de la willaya de Bouira dans la région nord centre | 22 |
| Figure 2. L'évolution de la population à travers les 05 années | 25 |
| Figure 3. Schéma de localisation de la station d'épuration des eaux usées de la ville de Bouira | 27 |
| Figure 4. Photo aérienne de la station d'épuration (Bouira) par Google earth | 27 |
| Figure 5. Schéma directeur du réseau d'assainissement de la ville de Bouira | 28 |
| Figure 6. Schéma descriptif du procès épuratoire de la STEP de Bouira | 31 |
| Figure 7. Chambre d'arrivée d'eau | 33 |
| Figure 8. Dégrilleur grossier | 34 |
| Figure 9. Dégrilleur fin | 34 |
| Figure 10. Dessablage/déshuilage. | 35 |
| Figure 11. Laveuse de sable | 35 |
| Figure 12. Répartiteur | 35 |
| Figure 13. Clarificateur | 36 |
| Figure 14. Epaisseur | 38 |
| Figure 15. Stabilisation aérobie des boues | 38 |
| Figure 16. Poste de préparation de polymère | 39 |
| Figure 17. Lits de séchage | 40 |
| CHAPITRE III : Matériels et méthode | |
| Figure 1. Prélèvement à l'entrée | 43 |
| Figure 2. Prélèvement à la sortie | 43 |
| Figure 3. PH mètre | 44 |
| Figure 4. Conductivimètre | 45 |
| Figure 5. Spectrophotomètre | 46 |
| Figure 6. Incubateur+Oxitope+Flacon | 48 |
| Figure 7. V ₃₀ avant la décantation | 49 |
| Figure 8. Décantation après 30min | 49 |
| Figure 9. L'étuve | 50 |

| | |
|--|-----------|
| Figure 10. La balance | 50 |
| Figure 11. Four | 51 |
| Figure 12. Dessiccateur | 51 |
| Figure 13. Centrifugeuse | 52 |
| Figure 14. Le laboratoire de la STEP de Bouira | 54 |
| CHAPITRE IV : Résultats et discussions | |
| Figure 1. Variation de la température de l'eau brute et l'eau épurée | 57 |
| Figure 2. Variation de la conductivité de l'eau brute et l'eau épurée | 58 |
| Figure 3. Variation de pH de l'eau brute et l'eau épurée | 59 |
| Figure 4. Variation des MES de l'eau brute et l'eau épurée | 61 |
| Figure 5. Variation de la DBO ₅ de l'eau brute et l'eau épurée | 62 |
| Figure 6. Variation des MES, MVS de la boue de retour | 63 |
| Figure 7. Variation des MES, MVS de la boue activée | 63 |
| Figure 8. Taux d'abattement de la DBO ₅ | 64 |
| Figure 9. Taux d'abattement des MES | 65 |

LISTE DES ABRÉVIATIONS

CET : Centre d'Enfouissement Technique.

Cond : Conductivité.

DBO : Demande Biologique en Oxygène.

DBO5 : Demande Biologique en Oxygène pendant 5 jours.

DCO : Demande Chimique en Oxygène.

EB : Eau Brute.

EE : Eau Epurée.

ERU : Eau résiduaire urbaine.

EPI : Equipement de Protection Individuel.

EH : Equivalent Habitat.

IB : Indice de Boue.

K : coefficient de biodégradabilité.

MA : Matière Azotées.

MES : Matière en Suspension.

MMS : Matière Minérale en Suspension.

MN : Fraction Minéral.

MO : Matière Organique.

MVS : Matière Volatile en Suspension.

N: Azote.

NGL: Azote global.

NH₄⁺: Azote Ammoniacal.

NO₂⁻ : Nitrite.

NO₃⁻ : Nitrates.

NTK: Azote kjeldahl.

ONA : Office National d'Assainissement.

P : Phosphore.

PDAU : Direction de planification et de suivie budgétaire.

PH : Potentiel d'hydrogène.

PM : matières phosphorées.

PO₄³⁻ : Les orthophosphates.

P : Précipitation.

Q2 : Quotient pluviométrique d'Emberger.

Rend : Rendement.

Sm : Siemens par mètre.

STEP : Station d'épuration.

V30 : Volume pendant 30 minutes.

VN : Valeur Nominal.

TABLE DES MATIÈRES

Remerciements

Dédicace

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations

Résumé

Introduction générale1

Chapitre I : Généralités sur les eaux

| | |
|---|----|
| I.1. Généralités sur les eaux usées | 3 |
| I.2. Différents types des eaux usées | 4 |
| I.2.1-Origine pluviales..... | 4 |
| I.2.2-Origine industrielle..... | 5 |
| I.2.3-Origine agricole..... | 5 |
| I.2.4-Origine domestique ou ménagère..... | 6 |
| I.3. La collecte des eaux usées..... | 6 |
| I.3.1-Structure du réseau d'assainissement..... | 6 |
| I.3.2-Les principaux types de réseaux..... | 7 |
| I.4. Pollution des eaux usées..... | 7 |
| I.4.1-Pollution minérale..... | 8 |
| I.4.2-Pollution microbiologique..... | 8 |
| I.4.3-Pollution chimique..... | 8 |
| I.4.4-Pollution physique..... | 8 |
| I.4.5-Pollution par le phosphore..... | 8 |
| I.4.6-Pollution par l'azote..... | 8 |
| I.4.7-Pollution thermique..... | 9 |
| I.4.8-Pollution radioactive | 9 |
| I.4.9-Pollution par hydrocarbure..... | 9 |
| I.5. Caractéristiques des eaux usées..... | 10 |
| I.5.1-Paramètres organoleptiques..... | 10 |
| I.5.2-Paramètres physico-chimiques..... | 11 |
| I.5.3-Paramètres chimiques (indicateur de pollution)..... | 15 |
| I.5.4-Pollution microbiologique..... | 17 |
| I.6. Norme de rejets..... | 19 |
| I.6.1-Norme internationale..... | 19 |
| I.7. L'impacte des eaux usées..... | 19 |
| I.7.1-Sur le milieu naturel..... | 20 |
| I.7.2-Sur la santé humaine..... | 20 |

| | |
|---|----|
| I.8. La réutilisation des eaux usées..... | 21 |
| Conclusion..... | 21 |

Chapitre II : Présentation de la région d'étude et le lieu de stage

| | |
|---|----|
| II.1. Situation et caractéristique la commune de Bouira | 22 |
| II.2. Climat de la région | 23 |
| II.3. Aperçus socio-économique..... | 24 |
| II.4. Présentation de l'entreprise d'accueil | 26 |
| II.5. Historique..... | 26 |
| II.6. Localisation..... | 26 |
| II.7. L'objectif principal d'une station d'épuration | 29 |
| II.7.1-Les conditions d'implantation d'une station d'épuration..... | 29 |
| II.7.2-Les risque liés à la station d'épuration | 29 |
| II.7.3-Le but de la station d'épuration..... | 30 |
| II.8. Description du procès épuratoire..... | 30 |
| II.9. Objectif de traitement..... | 32 |
| II.10. Définition de la pollution | 32 |
| II.11. Les procédés d'épuration des eaux usées..... | 33 |
| <u>A. Filière eau</u> | 33 |
| II.11.1-Prétraitement..... | 33 |
| II.11.2-Traitement secondaire (biologique)..... | 35 |
| <u>B. Filière boue</u> | 37 |
| II.11.3-Traitement tertiaire..... | 37 |
| Conclusion..... | 40 |

Chapitre III : Matériels et méthode

| | |
|--|----|
| III.1. Objectif..... | 41 |
| III.2. Protocole et méthodologie expérimentale..... | 42 |
| III.2.1. Méthodologie de travail expérimentale..... | 42 |
| <u>A. Filière eau</u> | 42 |
| III.3.A. Échantillonnage..... | 42 |
| III.3.A.1-Prélèvement..... | 43 |
| III.4.A. Analyse physico-chimique..... | 43 |
| III.4.A.1-Le potentiel hydrogène (H)..... | 43 |
| III.4.A.2-La température..... | 45 |
| III.4.A.3-La conductivité..... | 45 |
| III.4.A.4-La turbidité..... | 46 |
| III.5A. Les paramètres chimiques | 46 |
| III.5.A.1-Détermination de la DBO ₅ par méthode normalisé..... | 46 |
| <u>B. Filière boue</u> | 48 |
| III.6.B. Mode opératoire de la détermination de la quantité des MS, MVS, MMS, IB, V ₃₀ et la cissité | 48 |
| III.6.B.1-Le v ₃₀ | 49 |
| III.6.B.2-Les MS, MVS..... | 49 |
| III.6.B.2.1-Matière sèche..... | 49 |

| | |
|---|----|
| III.6.B.2.2 Matière volatile en suspension..... | 49 |
| III.6.B.3-Indice de boue..... | 52 |
| III.6.B.4-La siccité..... | 53 |
| Conclusion..... | 54 |

Chapitre IV : Résultats et discussions

| | |
|--|----|
| IV.1 Analyses de l'eau au niveau de la STEP de Bouira | 55 |
| IV.2 Analyse physico-chimique..... | 56 |
| <u>A. Filière eau</u> | 56 |
| IV.2.A.1-Interprétation des résultats..... | 57 |
| IV.3 Analyses chimique..... | 62 |
| <u>B. Filière boue</u> | 62 |
| IV.3.B.1-Interprétation des résultats..... | 62 |
| IV.3.B.1.1-Détermination des MES, MVS de la boue de retour et la boue activée..... | 62 |
| IV.3.B.1.2-Rendement épuratoire..... | 64 |
| Conclusion..... | 65 |
| Conclusion générale | 66 |
| Référence bibliographique..... | 68 |

Introduction

Introduction

La réutilisation des eaux usées est une pratique populaire dans certaines régions du monde touché par les pénuries d'eau. Le bassin méditerranéen est l'une des régions du monde où la réutilisation des effluents urbains est pratiquée.

L'eau est un facteur limitant du développement de l'agriculture, la rareté est appréhendée en termes de stress hydrique et d'irrégularité de la ressource, deux facteurs susceptibles de s'accroître avec le changement climatique. Face au défi d'assurer la couverture des besoins en eau pour l'agriculture en Algérie, une politique active de mobilisation des ressources en eau a été mise en œuvre, ainsi que de nouveaux instruments de gestion, c'est la réutilisation des eaux usées en agriculture. Ainsi que la présence de textes réglementaires fixant la modalité de réutilisation des eaux usées et la liste des cultures et les conditions de leur irrigation par des eaux usées épurées (**Hannachi et al, 2013**).

Par exemple, la Tunisie a une politique nationale de valorisation de cette catégorie des eaux. En Algérie, ce domaine est peu développé, et les dispositifs en place ne permettent pas de répondre aux perspectives quantitatives de prise en charge des problèmes de rejet des eaux usées. Dans ce travail, afin d'aider à comprendre l'impact de la pollution hydraulique sur l'environnement, nous essayons d'élucider les composantes du traitement des eaux usées à travers quelques analyses.

Pour atteindre cet objectif, nous avons choisi un site de recherche qui est la station d'épuration des eaux usées de Bouira (SETP Bouira).

Les analyses effectuées au niveau de laboratoire de la station ont pour but de contrôler la qualité des eaux en amont et en aval de la station d'épuration, c'est-à-dire, avant et après traitement.

Ce travail est présenté en deux parties l'une bibliographique et l'autre expérimentale.

La partie bibliographique qui comprend deux chapitres

- Le premier consiste à faire une présentation de synthèse théorique sur les eaux usées, leurs origines, leurs caractéristiques globale.
- Le deuxième traite le lieu de notre stage et aussi une petite présentation sur la région d'étude (commune de Bouira).

La partie expérimentale qui comprend deux chapitres

- Le troisième est réservé pour la présentation de matériels et méthodes utilisés pour réaliser ce travail.
- Et dans Le dernier chapitre (quatrième), nous présentons les résultats obtenus et leurs discussions concernant notre recherche.

Enfin, nous terminons notre étude par une conclusion générale où sont récapitulés les principaux résultats obtenus.

Chapitre I

Généralités sur les eaux usées



Chapitre I : Généralités sur les eaux

Les eaux usées sont un milieu extrêmement complexe qui change avec l'activité artificiel du à des usages domestiques, industriels, artisanaux, agricoles ou autre. Eux sont considérés comme contaminés et doivent donc être utilisés dans toute réutilisation ou injecter dans le milieu récepteur naturel (**Selghi, 2001**). C'est pourquoi, pour respecter ces différentes natures en acceptant l'environnement, en réduisant les émissions ou l'élimination de ces polluants est réalisée sur toutes les émissions urbaines ou industrielles. Ceux-là le traitement peut être centralisé dans une station d'épuration ou il est également possible de passer par des processus intensifs ou extensifs seuls (**Paulsrud et Haraldsen, 1993**).

La décontamination des eaux usées municipales nécessite une série d'étapes, y compris traitement physique, physico-chimique et biologique. Sauf le plus grand déchet présent dans les eaux usées, le traitement doit permettre, au minimum, d'éliminer la plupart des émissions de carbone. Le traitement des eaux usées est une alternative qui peut résoudre une variété des problèmes, le problème de la pollution de l'eau (**Metahri, 2012**).

Il s'agit essentiellement d'effectuer l'élimination des composés organiques bio- dégradables. Certains procédés permettent la Co-élimination de l'azote, même phosphore (**Selghi, 2001**), une grande majorité de ces polluants est transférée de la phase liquide vers une phase concentrée boueuse.

I.1. Généralités sur les eaux usées

En parlant de l'eau usée, il semble important d'avoir une idée sur sa définition, les méthodes utilisées pour son épuration et son origine, ainsi que ses caractéristiques.

Les eaux usées municipales (ERU), ou eaux usées, est de l'eau contenant des contaminants, solubles ou insolubles, principalement des activités humaines. Les eaux usées sont généralement mélanges de contaminants correspondant à ces catégories, dispersés ou dissous dans de l'eau déjà utilisée pour un usage domestique ou l'industrie.

« La pollution de l'eau est comprise comme, un changement défavorable ou préjudiciable des propriétés physico-chimique et biologiques directement ou indirectement, l'activité humaine qui le rend impropre à l'usage normal de l'établissement » (**Metahri, 2012**).

Les eaux usées sont toutes les eaux provenant des activités domestiques, agricole et industrielles rempli de substance toxiques qui se retrouvent dans les canalisations d'égout. Les eaux usées comprennent également les eaux pluviales et leur charge polluante, qui produit contamination et nuisances dans le milieu récepteur (**Dugniolle, 1980 ; Glanic et Benneton, 1989**).

Une eau est considérée comme « eau usée » lorsque son état, sa composition, sont modifiés par les actions anthropiques dans une mesure telle qu'elle se prête moins facilement à toutes ou certaines des utilisations auxquelles elle peut servir à l'état naturel (**Mamadou, 2010**).

I.2. Différents types des eaux usées

On peut classer les eaux usées comme l'eau de ville, y compris eau sanitaire (lavage corps et draps, lavage de la maison, eau de cuisson) et eau valves qui retiennent les matières fécales et l'urine. Tous ces exsudats volumineux sont plus ou moins dilué avec du lavage routier et de l'eau tempête. Selon la situation, de l'eau provenant de source industrielles et agricoles peut être ajoutée.

L'eau ainsi recueillie dans le réseau d'égouts se présente sous la forme d'un liquide nuageux, généralement gris, avec des solides en suspension d'origine minérale et organique sont à des niveaux très différents. En plus de l'eau de pluie, les eaux usées urbaines sont principalement domestiques, mais peuvent contenir de l'eau résidus extrêmement divers d'origine industrielle (**Rodier et al, 2005**).

Par conséquent, les eaux usées municipales (Eaux résiduaire urbaine) se composent des composants suivant :

- ✓ Eaux résiduelles ou eaux usées de la production domestique et industrielle et /ou agricole.
- ✓ Eaux pluviales ou ruissellement urbain.

I.2.1-Origine pluviales

La pluie ou l'eau claire est de l'eau de ruissellement formés après les précipitations, ils peuvent être particulièrement contaminés, surtout au début de pluie, à travers deux mécanismes (**Bouhanna, 2014**). Lessivage des sols et surfaces d'étanchéité, déchets solides ou liquides, les sédiments sont entraînés dans le réseau d'égouts par les précipitations qui se produisent (**Bouhana, 2014**).

La remise en suspension des dépôts collecteurs. Par temps sec, le ruissellement de l'eau est lent dans les égouts du réseau, ce qui favorise le dépôt des matières précipitables. Pendant les précipitations, des courants plus importants permettent à ces matériaux de se remettre en suspension dépôt (**Bouhanna, 2014**).

I.2.2-Originie industrielle

Ce type d'eau provient essentiellement des activités industrielles. Elles contiennent très souvent des composés nocifs à l'environnement. En effet, divers métaux lourds (cadmium, zinc, plomb, chrome, mercure), des composés organiques synthétiques non ou difficilement biodégradables, des graisses, y sont présent souvent en grand quantité (**Mamadou, 2010**).

Leurs caractéristiques sont différentes d'une industrie à l'autre. En plus des substances organiques, azotées ou phosphorées. Ils sont chargés de différents produits chimiques organiques et métalliques. Selon leur origine industrielle ils peuvent également contenir :

- ✓ Matières grasses (industrie agro-alimentaire, raffinage).
- ✓ Hydrocarbures (raffinerie).
- ✓ Métaux (traitement de surface, métallurgie).
- ✓ Acides, bases et produits chimiques divers (industries chimiques diverses, tanneries).
- ✓ Eau chaude (circuit de refroidissement des centrales thermiques).
- ✓ Substance radioactives (centrales nucléaires, stockage de déchets radioactifs).

Avant d'être rejetées dans le réseau de collecte, les eaux usées industrielles doivent recevoir un traitement. Ils ne fonctionnent que lorsqu'ils ne sont pas mélangés à l'eau domestique, il représente un grand danger pour le réseau de collecte et n'interfère pas avec les opérations usine de transformation (**Metahri, 2012**).

I.2.3-Originie agricole

L'agriculture est une source importante de pollution de l'eau, grâce à ces engrais et pesticides. L'eau provenant de terres arables chargées d'engrais azotés et phosphatés, sous forme d'ions ou les quantités telles qu'ils finissent par ne pas être retenus par le sol et assimilés végétaux, enrichis en substances azotées par ruissellement ou phosphate des aquifères les moins profonds et eau des rivières ou des réservoirs (**Metahri, 2012**).

I.2.4-Origine domestique ou ménagère

Ils proviennent de diverses sources d'eau domestiques. Ils composent essentiellement des déchets humaines, eau ménagère provenant de plats remplis de nourriture nettoyants, graisses appelées eaux grises et toilettes contenant des matières organiques l'azote, le phosphate et les bactéries fécales sont appelés eaux noires (**Metahri, 2012**).

Les eaux usées urbaines comprennent les usées domestiques et les eaux usées. Les eaux de ruissellement (eau de pluie, eau d'irrigation des voies publiques, eau de caniveaux, marchés et cours).

L'eau coule sur les toits, les cours, les jardins, les espaces verts, les voies publiques et les marchés conduisent à divers déchets minéraux et organique : de la terre, limon, sable, déchets végétaux (herbe, paille, feuilles, graines...etc.) (**Bouhanna, 2014**).

I.3. La collecte des eaux usées

I.3.1-Structure du réseau d'assainissement

Le réseau d'assainissement de la zone d'agglomération a pour fonction de collecter ces eaux pour les conduire à une station d'épuration. La collecte se fait par rejet des eaux usées domestiques, (et éventuellement industrielles ou eaux pluviales) dans les canalisations du réseau d'assainissement, appelées aussi collecteurs. Le transport des eaux usées dans les collecteurs se font généralement par gravité, c'est-à-dire sous leur poids. Il peut parfois, cela se produit par la dépression, le stress ou la dépression. Les canalisations sont en ciment, parfois en fonte ou en PVC, plus rarement en grès ou en acier. Lorsque la configuration du terrain ne permet pas à l'eau collectée de s'écouler de manière satisfaisante et nous recourons à différents procédés (station de pompage et/ou de relevage) pour faciliter leur acheminement. La protection du réseau contre l'encrassement et la corrosion est assurée en premier lieu par le prétraitement, une partie de l'eau industrielle est utilisée avant d'être rejetée dans le réseau. Lorsque les eaux usées et les eaux pluviales sont mélangées, le débit est régulé par équipements pour retenir temporairement de quantités d'afflux soudaines d'eau, les bassins d'orage. Dans certains cas, tout ou partie de ces débit peuvent être déviés par des déversoirs tempête ou détournement par la tête de station. Un tel appareil ne peut pas perturber le bon fonctionnement des stations d'épuration et limitation des risques d'inondation.

I.3.2-Les principaux types de réseaux

Bien qu'il soit relativement facile de prévoir et de contrôler les volumes d'eaux usées domestiques, les volumes d'eaux pluviales sont assez différents. Donc les réseaux de collecte utilisés dans les installations sanitaires (assainissement) sont de deux types unitaires et séparatif :

a- Réseaux unitaire

Les réseaux unitaires qui évacuent dans les mêmes canalisations les eaux usées domestiques et les eaux pluviales. Ils combinent les avantages de l'économie (réseau unique à construire et à gérer) et simple (par définition, exclut toute erreur de connexion) ; mais nécessitent de tenir compte tenu des changements soudains du débit des eaux pluviales dans la conception et le dimensionnement des collecteurs et des ouvrages de traitement.

b- Réseaux séparatif

Le système consiste à spécialiser chaque réseau selon la nature des effluents. Cette réseau d'évacuation des eaux domestiques et industrielles (selon les caractéristiques) est séparé du système de drainage des eaux pluviales qui sont évacue le plus généralement, directement dans le milieu récepteur (océan, rivière ou lac). Ce système présent des avantages permet l'assurance des régimes permanents dans les Stations d'épuration(STEP). En effet, Les grandes quantités d'eau rejetées lors des orages sont déviées et ne s'enfuient plus perturber le fonctionnement normal des stations d'épuration, qui sont de taille appropriée traiter des quantités précises d'eau. De même, il offre la possibilité de compléter les eaux souterraines (Mamadou, 2010. Aoulmi, 2007). Les réseaux séparatifs qui collectent les eaux domestiques dans un réseau et les eaux pluviales dans un autre. L'avantage de ce système est qu'il évite le risque du déversement des eaux usées dans nature lorsqu'il pleut. Il permet de mieux contrôler le débit et sa concentration dans la pollution et meilleure adaptation à la capacité des stations d'épuration.

I.4. La pollution des eaux usées

La pollution ou la contamination de l'eau peut être définie comme la dégradation de l'eau en altérant ses propriétés physiques, chimiques et biologiques; par des déversements, rejets, dépôts directs ou indirects de corps étrangers ou de substances dangereuses telles que les microorganismes, les produits toxiques, les déchets industriels. Selon leurs natures, on distingue différents types de pollutions (Afir et Mezaoua, 1984).

I.4.1-La pollution minérale

Elle est principalement constituée de métaux lourds tels que (plomb, cuivre, fer, zinc et mercure...etc.), issus des industries métallurgiques et de transformation des minéraux **(Raissi, 2005)**.

I.4.2-La pollution microbiologique

Les eaux usées contiennent tous les micro-organismes excrétés avec les matières fécales. Cette flore intestinale normale s'accompagne de micro-organismes pathogènes. Tous ces organismes peuvent être regroupés en quatre grands groupes, par ordre croissant de taille (les virus, les bactéries, les protozoaires et les helminthes) **(Baumont et al, 2004)**.

I.4.3-La pollution chimique

Elle est causée par des émissions chimiques, principalement de sources industrielles. La pollution chimique de l'eau se divise en deux catégories :

- Organiques (hydrocarbures, pesticides, détergents, phénols...).
- Minérales (métaux lourds, cyanure, azote, phosphore...).

I.4.4-La pollution physique

Conséquence de la présence de particules ou de déchets dans l'eau pouvant colmater le lit de la rivière (par exemple, eau des mines, des usines de fibre de bois, des tanneries) **(Vaillant, 1974)**.

I.4.5-La pollution par le phosphore

Le phosphore provient de l'industrie de la finition des métaux, de la fabrication des blanchisseries industrielles, des engrais agroalimentaire **(Rodier, 2005)**. Comme l'azote, le phosphore est un élément nutritif, il est à l'origine du phénomène d'eutrophisation c'est-à-dire la prolifération excessive d'algues et de plancton dans les milieux aquatiques **(Aoulmi, 2007)**.

I.4.6-La pollution par l'azote

Les activités industrielles, peuvent être à l'origine des rejets plus ou moins riches en azote (nutriments) dans la fabrication d'engrais, les cokeries, les industries chimiques et alimentaires **(Aoulmi, 2007)**. L'azote existe sous deux formes :

- La forme réduite qui regroupe l'azote ammoniacal (NH_3 ou NH_4^+) et l'azote organique (protéine, créatine, acide urique).
- La forme oxydée en ions nitrites (NO_2^-) et nitrates (NO_3^-).

I.4.7-La pollution thermique

Les usines utilisent les eaux rejetées par les circuits de refroidissement de certaines installations (centrales thermiques, nucléaires, raffineries de pétrole, aciéries...), ont des températures de l'ordre de (70 à 80°C). Elle descend jusqu'à (40 à 45°C) lorsqu'elle entre en contact avec l'eau du milieu aquatique, provoquant un réchauffement de l'eau, qui influe sur la solubilité de l'oxygène.

I.4.8-La pollution radioactive

Il s'agit de la contamination causée par toute radioactivité artificielle des émissions de diverses formes d'énergie nucléaire (installation et centres d'exploitation des mines d'uranium, stockage des déchets radioactifs). Les éléments radioactifs sont incorporés dans les molécules des organismes vivants. Plus on est haut dans la chaîne alimentaire, plus les organismes sont sensibles aux rayonnements (**Faiza, 2009**).

I.4.9-La pollution par hydrocarbures

La pollution par les hydrocarbures provient de plusieurs activités liées à l'extraction du pétrole, au transport de pétrole et à l'utilisation en aval des produits finis (carburants et lubrifiants), ainsi qu'aux rejets effectués par les navires (marées noire). L'impact des hydrocarbures dans le milieu marin est considérable. Ils dépendent largement de leur composition. En fait, leurs activités peuvent être exercées de plusieurs manières très différentes.

- **Toxicité aigue :**

Elle affecte tous les êtres vivants (végétaux, animaux ou bactéries) de l'environnement, provoquant la disparition immédiate des poissons en bloquant la bronchite. Les oiseaux sont également tués en masses par engluage des plumes. On estime que seuls 150 000 à 400 000 oiseaux sont tués par les hydrocarbures chaque année

- **Toxicité à long terme :**

Les hydrocarbures ou les produits de dégradation, peuvent s'accumuler dans divers organismes marins, et leurs effets peuvent persister longtemps après ingestion. Le danger est évidemment plus grave lorsqu'il s'agit des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HPA) cancérigènes. Ils sont absorbés par la chaîne alimentaire et concentrés à des niveaux très élevés. On peut imaginer le danger que ce phénomène présente pour les consommateurs humains (Faiza, 2009).

I.5. Caractéristiques des eaux usées

Les normes de rejet des eaux usées établissant des indicateurs de qualité physiques et chimiques et biologique. Ce potentiel de contamination, généralement exprimé en mg /l, est quantifié et évalué par une série d'analyses. Certains de ces paramètres sont des indicateurs de changements que cette eau peut apporter au milieu récepteur naturel. Pour eaux usées domestiques et industrielles et effluents naturels. (Metahri, 2012). Que nous pouvons retenir pour analyse ce qui suit :

I.5.1-Paramètres Organoleptiques

Les paramètres organoleptiques ils sont liés à la couleur, au goût et à l'odeur de l'eau. L'eau doit être agréable à boire, claire et sans goût. Ces paramètres étant liés au confort de consommation, ils n'ont pas de valeur sanitaire directe.

a- La couleur

Il est généralement gris, le noir indique une décomposition partielle des substances contenues dans les eaux usées, les autres couleurs sont des couleurs primaires industriel. Déterminé à l'aide d'un comparateur optique (Amiri, 2012).

➤ Définition d'un comparateur :

Le comparateur est un appareil de mesure de longueur. Il ne représente pas une mesure absolue, mais une mesure relative par rapport à un point de référence.

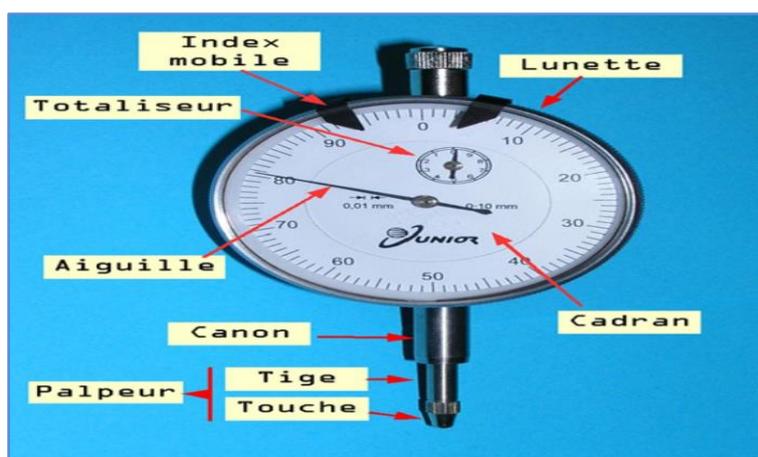


Figure I.1 les éléments d'un comparateur.

b- Odeur

Les eaux résiduaires industrielles se caractérisent par une odeur. Toute odeur est pollution qui est due à la présence de matières organiques en décomposition. (Saadi et Lahmar, 2018).

L'odorat est un ensemble de sensations que l'organe olfactif perçoit en sentant quelque chose de spécifique. Substances volatiles (Rodier, 2005). Cela est dû à la présence simultanée de plusieurs produits (Tedjani, 2010).

I.5.2-Paramètres Physico-chimiques

Les paramètres physiques font référence aux paramètres qui mesurent les propriétés physiques de l'eau, telles que la température de l'eau, la conductivité électrique....

a- La température

La température est un paramètre important pour le fonctionnement normal du système de purification, car elle peut affecter de différentes manières :

-Solubilité des sels et des gaz, la détermination de la solubilité des gaz diminue avec le temps, la température monte. Ce phénomène est particulièrement important lorsque l'oxygène dissous (Amiri, 2012).

-Aussi, plus l'eau est chaude, plus la concentration saturante en oxygène doit être abaissée, il en résulte une réduction des réserves d'oxygène disponibles pour les corps micro-organismes impliqués dans le processus d'auto-nettoyage (Amiri, 2012).

-En ce qui concerne la reproduction des micro-organismes, affectant l'épuration biologique (Amiri, 2012).

b- La turbidité

La turbidité est inversement proportionnelle à la clarté de l'eau, les paramètres de pollution indiquant la présence de matière organique ou minéraux sous forme colloïdale en suspension dans les eaux usées. Elle varie suivant les matières en suspension (MES) présentes dans l'eau. (Saadi et Lahmar, 2018).

c- La conductivité

Cette mesure donne une indication précise de la concentration totale de sels dissous. La comparaison de la valeur mesurée avec celle de l'eau potable peut indiquer si l'apport est significatif (Mamadou, 2010).

d- La matière en suspension (MES)

Ce sont des particules de grande taille non dissoutes, contenu dans de l'eau d'un diamètre supérieur à 1µm. au milieu récepteurs, les MES peuvent causer des interférences dans l'écosystème en raison de la transparence réduite de l'eau, il y a en plus des substances volatiles photosynthèse végétale. De plus, ces MES peuvent être une propriété organiques et causent des nuisances liées aux molécules organiques. Elle s'exprimée en mg par litre (mg /l). (Saadi et Lahmar, 2018).

Les matières en suspension constituent un paramètre important qui marque bien le degré de pollution d'un effluent urbain ou même industriel (Moulla et Barki, 2014).

Les MES s'expriment par la relation suivante :

$$\text{MES} = 30\% \text{ MMS} + 70\% \text{ MVS}$$

Les MVS représentent la fraction organique des MES et MN la fraction minérale.

➤ *Les matières volatiles en suspension (MVS)*

Ils représentent la fraction organique des solides en suspension, et obtenues par calcination de ces MES à 525°C pendant 2 heures. La différence de poids entre MES à 105°C et MES à 105°C 525°C donne la « perte au feu », correspondant à la teneur en MVS dans l'eau (mg/l). (Moulla et Barki, 2014. Metahri ,2012).

➤ *Les matières minérales en suspension(MMS)*

Les matières minérales (MMS) ils représentent le résultat de l'évaporation complète de l'eau, son « extrait sec » se compose de matière en suspension et matière solubles telles que chlorure, phosphate...etc.

La grande quantité de minéraux en suspension dans l'eau augmente la turbidité, diminution de la luminosité, réduisant ainsi la productivité d'un cours d'eau, entraînant l'oxygène dissous chute et ralentit le phénomène de photosynthèse, ce qui contribuent à la réaération de l'eau. Ce phénomène peut être accéléré par la présence de forte proportion de matières organiques consommatrices d'oxygène (Moulla et Barki, 2014. Duguet et al, 2006).

e- Les matières décantables et non décantables

On différencie les fractions qui se déposent dans un temps donné (2 heures) dépend des conditions de fonctionnement et des matériaux non décantables resté dans l'eau, donc sera envoyé vers les procédés biologiques.

f- La conductivité électrique

La conductivité électrique d'une eau est la conductance de la colonne d'eau entre deux électrodes métalliques d'une surface de 1cm^2 et séparées de 1 cm l'une de l'autre. Elle est l'inverse de la résistivité électrique, l'unité de conductivité est le siemens par mètre (S/m) (Rodier, 2005).

$$1 S/m = 10^4 \mu S/cm = 10^3 ms/m.$$

La relation entre la résistivité et la conductivité est la suivante:

$$1000\ 000 \text{ résistivité } (\Omega. \text{ cm}) = \text{conductivité } (\mu S/cm)$$

g- Le potentiel Hydrogène (pH)

C'est une mesure qui donne des indications sur l'acidité ou la basicité des eaux. Grâce à un PH- mètre, les mesures se font in situ (Mamadou, 2010). Le pH joue un rôle important dans

l'épuration des eaux usées et le développement bactérien. La nitrification optimale ne se produit que lorsque le pH est compris entre 7,5 et 9.

h- La Demande Chimique en Oxygène(DCO)

La Demande Chimique en Oxygène (DCO) est une mesure de la quantité d'oxygène nécessaire à la dégradation chimique de toute la matière organique, biodégradable ou non. Elle est exprimée en mg O₂/l. La valeur du rapport DCO/DBO représente un coefficient de biodégradation d'un effluent, qui peut également définir sa source (**Suschka. J et Ferreira. E, 1986**). Généralement la valeur de la DCO est :

| | |
|------------------------|---|
| DCO = 1.5 à 2 fois DBO | Pour les eaux usées urbaines ; |
| DCO = 1 à 10 fois DBO | Pour tout l'ensemble des eaux résiduaires ; |
| DCO > 2.5 fois DBO | Pour les eaux usées industrielles. |

La relation empirique de la matière organique (MO) en fonction de la DBO₅ et la DCO est donnée par l'équation suivante :

$$MO = (2 DBO_5 + DCO)/3$$

i- La Demande Biochimique en Oxygène (DBO₅)

La DBO est la quantité d'oxygène consommée à 20°C et dans l'obscurité bio-oxydation de la matière organique présente à un instant donné dans l'eau. On utilise conventionnellement la DBO₅, c'est-à-dire la quantité d'oxygène consommé après 5 jours d'incubation. La DBO₅ ne représente généralement que pollution organique carbonée biodégradable (**Degrement, 1989**). Elle se résume à la réaction chimique suivante :



j- La biodégradabilité

La biodégradabilité traduit la capacité des eaux usées à être décomposé ou oxydé par les micro-organismes qui sont impliqués dans le processus d'épuration biologique des eaux. La biodégradabilité est représentée par le coefficient K, tel que, $K = \text{DCO} / \text{DBO5}$ (**Metahri, 2012**).

- ✓ Si $k < 1,5$: cela signifie que les matières oxydables sont constituées en grande partie de matières fortement biodégradable.
- ✓ Si $1,5 < K < 2,5$: cela signifie que les matières oxydables sont moyennement biodégradables.
- ✓ Si $2,5 < K < 3$: les matières oxydables sont peu biodégradables.
- ✓ Si $K > 3$: les matières oxydables sont non biodégradables.

Un facteur K très élevé reflète la présence d'eau d'éléments inhibiteur croissance bactérienne, telle que, les sels métalliques, les détergents, les phénols, les hydrocarbures...etc.

La valeur du coefficient K détermine le choix de traitement à utiliser, si l'effluent est biodégradable on applique un traitement biologique, si non on applique un traitement physique chimique. (**Moulla et Barki, 2014**).

I.5.3-Paramètres chimiques (indicateurs de pollution)***a- Les matières azotées***

L'azote est présent dans les eaux usées sous forme d'ammoniac organique ou dissous, et souvent oxydé pour éviter l'épuisement de l'oxygène (O₂) dans la nature et un risque de toxicité de l'ammoniac gazeux dissous (NH₃), en équilibre avec les ions ammoniac (NH₄⁺) (**Moulla et Barki, 2014**). L'ensemble des formes azotées constitue l'AZOTE GLOBAL noté NGL.

$$\text{NGL} = \text{NK} + \text{NNO}_2^- + \text{NNO}_3^-$$

L'azote dans les eaux usées urbaines brute est très présent sous forme d'azote organique et ammoniacal. On constate le plus souvent l'absence de nitrite et de nitrate.

Une analyse permet de mesurer simultanément l'azote organique et l'azote ammoniacal. Cette analyse est notée AZOTE KJELDAHL (NK) (**Office International de l'Eau, 2005**).

$$NK = N \text{ org} + N\text{-NH}_4$$

b- L'azote organique

Constituant les cellules vivantes végétales ou animales.

c- L'azote ammoniacal

Pour désigner l'azote ammoniacal, on utilise souvent le terme correspond à l'ammoniac sous formes ionisées (NH_4^+) et non ionisées (NH_3) cette forme d'azote. L'ammoniac est l'un des maillons du cycle de l'azote. Dans son état d'origine, l'ammoniac (NH_3) est un gaz soluble dans l'eau, cependant, selon les conditions de pH, il est soit converti en un composé ou non lié, ou sous forme ionisée (NH_4^+) (**Saadi et Lahmar, 2018**).

Les réactions réversibles avec l'eau sont fonction également de la température et sont les suivantes :



Les ions ammonium provient de :

- Emission agricoles.
- Les bactéries décomposent les protéines et l'urée.
- Emissions industriels spéciales.

d- Les nitrates

L'excès de nitrates présents dans l'eau peut mettre en danger l'homme. Cette présence constitue un risque de méthémoglobinémie chez les nourrissons. La méthémoglobinémie ainsi formée ne peut pas se lier à l'oxygène, donc une fois terminée, le transport de l'oxygène dans le sang est bloqué, provoquant une asphyxie progressive des organismes (**Chennane et Chennane, 2016**).

e- Les nitrites

Les nitrites proviennent soit d'une oxydation incomplète de l'ammoniac, soit d'une réduction des nitrates sous l'influence d'une action d'intuitive. Les nitrites (NO_2^-) issus de la

Biodégradation de l'ammonium est toujours en raison de leur forme instable, particulièrement gênants pour la production d'eau potable (provoquant des maladies chez les femmes enceintes et les nourrissons) (**Chennane et Chennane, 2016**).

f- Les orthophosphates

Les ions orthophosphates jouent un rôle important dans le stockage et le transfert d'énergie dans les cellules vivantes. La présence d'orthophosphates dans l'eau, est l'un des facteurs d'influence principale causes d'eutrophisation des lacs et autres eaux naturelles (**Merzouki et al, 2005**).

Une concentration de 0.2mg/L correspond à une eutrophisation des cours d'eau provoque une prolifération anarchique d'algues et une surconsommation excessive d'oxygène dissous dans l'eau (**Merzouki et al, 2005**).

Le phosphore est présent dans les eaux usées sous deux formes :

- Des polyphosphates, qui ont tendance à s'hydrolyser en orthophosphates.
- Des orthophosphates soluble.

P Total : P organique + P minéral

Le phosphore minéral représente entre 50% à 90% du phosphore totale (**Chennane et Chennane, 2016**).

g- Les Métaux lourds

Certains métaux sont directement toxique lorsque leur concentration dans l'eau au-dessus d'une certaine valeur, presque tous présentent des dangers vis-à vis des systèmes écologiques étant déchargés dans l'environnement (**Chennane et Chennane, 2016**).

I.5.4-Paramètres microbiologiques

Les eaux résiduaires urbaines contiennent de nombreuses bactéries (champignons, amibes, protozoaires, bactéries, virus). Certains sont pathogènes, la présence des coliformes et des streptocoques prouvent d'une contamination fécale de ces eaux ils doivent être purifiés pour protéger le milieu naturel (**Djeddi, 2007**).

a- Protozoaires

Les protozoaires sont des organismes unicellulaires avec des noyaux, plus complexe. Et plus gros que les bactéries. La plupart des protozoaires pathogènes sont des organismes parasites **(Djeddi, 2007)**.

Certains protozoaires adoptent une forme de résistance au cours de leur cycle de vie, appelée kyste. Cette forme est souvent résistante aux procédés de traitement de l'eau usée **(Djeddi, 2007)**.

b- Helminthes

Les helminthes sont des vers multicellulaires, Comme les protozoaires, ce sont majoritairement des organismes parasites. Les œufs de vers sont très résistants et peuvent surtout survivre des semaines voir des mois sur le sol ou les plantes cultivées. La concentration d'œufs de vers dans les eaux usées est d'environ 10 à 10³ œufs par litre **(Faby et Brissaut, 1997)**.

c- Virus

Ce sont de très petits organismes infectieux (10 à 350nm) qui peuvent se reproduire en infectant l'organisme hôte. Les virus ne sont pas naturellement présents dans l'intestin, contrairement aux bactéries. Ils sont présents soit intentionnellement (après une vaccination par exemple, pour la poliomyélite), soit chez les personnes ayant une infection accidentelle. Dans la plupart des cas, l'infection se produit par ingestion, à l'exception des coronavirus elle peut aussi se faire par inhalation **(Djeddi, 2007)**.

Leurs concentrations dans les eaux usées urbaines sont estimées entre 10³ et 10⁴ particules par litre. Ils sont difficiles à séparer et à compter dans les eaux usées, cela peut conduire à une sous-estimation de leur nombre réel **(Djeddi, 2007)**.

d- Les bactéries

Les bactéries sont des organismes unicellulaires sans noyau. Leur taille est comprise entre 0,1µm. Le nombre moyen de bactéries dans les matières fécales est d'environ 10¹² bactéries /g **(Asano, 1998)**.

La plupart des bactéries ne sont pas pathogènes, cependant, chez les hôtes infectés, le nombre de bactéries pathogènes peut être très important, de préférence des bactéries intestinales sont adaptées aux conditions de vie dans l'intestin, c'est-à-dire une grande

quantité de substance carbonées et nutriments, et température relativement élevée (37C°), leur temps de survie dans le milieu extérieur avec des conditions complètement différentes est donc limité par ailleurs, les agents pathogènes se retrouveront en concurrence avec les bactéries indigènes, ce qui limitera leur développement (Asano, 1998).

Les eaux usées contiennent en moyenne 10^7 à 10^8 bactéries/L. La concentration dans bactéries pathogènes environ 10^4 /l (Faby et Brissaut, 1997).

I.6. Normes de rejets

I.6.1-Normes internationale

La norme est représentée par un nombre qui fixe une limite supérieure à ne pas dépasser ou une limite inférieure à respecter. Répond aux critères donnés est rempli lorsque la norme est respectée pour un paramètre donné. Une norme est fixée par une loi, une directive, un décret de loi. Selon la norme internationale de l'organisation mondiale de la santé pour les eaux usées sont représentées dans le tableau suivant :

Tableau I.1 Normes de rejets internationales.

| paramètre | Norme | Unité |
|--------------------|---------|------------------------|
| T° | 30 | °C |
| PH | 6,5-8,5 | |
| DBO ₅ | 30 | Mg d'O ₂ /l |
| DCO | 90 | Mg d'O ₂ /l |
| MES | 30 | Mg/l |
| Phosphate | 2 | Mg/l |
| Azote total | 50 | Mg/l |
| Hydrocarbures | 10 | Mg/l |
| Huiles et graisses | 20 | Mg/l |
| Détergent | 01 | Mg/l |
| Zinc | 02 | Mg/l |
| Chrome | 0,1 | Mg/l |

I.7. L'impactes des eaux usées

Les eaux usées affectent non seulement sur l'environnement aquatique, mais affectent également la santé de l'homme.

I.7.1-Sur le milieu naturel

Si le réseau de collecte des eaux usées ne couvre pas toute la population. Ce manque d'infrastructure a un impact non négligeable sur la qualité des milieux naturels.

a- L'océan

Lorsque les eaux usées sont insuffisamment traitées ou rejetées à la mer sans traitement pour purifier, ils contaminent les eaux de baignades. Depuis 2005, point des Roches est la baignade interdite sur les plages de Kourou et zéphire. Ces sites sont pollués par des bactéries, des virus et de parasites issus des eaux usées domestique rejetées à la mer sans traitement, selon la DSDS (Direction de la santé et du développement social). Ces eaux peuvent transmettre à l'homme des maladies, en cas d'ingestion ou de contact.

b- Eaux de surface

Parfois ces déchets sont directement déversés dans le milieu naturel. La présence excessive de phénomène d'eutrophisation, c'est-à-dire la prolifération d'algues qui diminue la quantité d'oxygène contenue dans l'eau, ce qui conduit éventuellement à la mort de poissons et des autres espèces aquatiques qui y vivent.

Les métaux lourds tels que le mercure, le chrome et l'arsenic, peuvent affecter les espèces aquatiques les plus vulnérables. Sous certaines conditions physiques et chimiques, certains métaux lourds comme le mercure peuvent s'accumuler le long de la chaîne alimentaire et connaître l'impact sur les humains.

Il n'existe actuellement aucune filière de recyclage des boues issues de l'assainissement, ainsi que les matières de vidange de fos septique.

c- Eaux souterraines

La qualité des eaux souterraines peut être dégradée par les eaux usées, si l'étanchéité de la station d'épuration ou lorsque le système d'assainissement non collectif présente des dysfonctionnements.

I.7.2-Sur la santé de l'homme

L'eau, ressource naturelle indispensable à la vie, est aussi directement ou indirectement, c'est la première cause de mortalité et de maladie dans le monde. L'inégalité dans la

répartition des ressources en eau associées à la dégradation de la qualité de l'eau peut créer des problèmes de santé importants. Ainsi, dans les pays en développement, 80% des maladies causées par l'eau, un Africain sur deux souffre d'une maladie d'origine hydrique. Par exemple la fièvre typhoïde est une maladie causée par les bactéries salmonella typhi. La transmission cela peut être fait par :

- Contact direct avec une personne infectée.
- Consommation d'aliments contaminés par de l'eau souillée par des matières fécales.
- Consommation d'aliments contaminés lors de leur préparation par une personne malade (ou porteuse saine).

Bien que de nouveaux antibiotiques permettent de traiter plus courts, la résistance aux médicaments des virus antibiotiques se développent.

Une exposition prolongée aux eaux usées pendant le bain peut entraîner une infections au niveau de la peau, de la gorge du nez et des oreilles (**Journal Officiel, 2006**).

I.8. La réutilisation des eaux usées

Y compris l'utilisation de l'eau traitée à des fins utiles, en particulier l'irrigation agricole et le refroidissement dans le secteur industriel. L'eau récupérée est un effluent qui traité pour obtenir une quantité adaptée à un usage spécifique.

La réutilisation directe fait référence à un système de réutilisation qui fournit de l'eau récupérée à un point de réutilisation.

La réutilisation indirecte désigne le rejet des eaux usées dans une masse d'eau réceptrice (eau de surface ou souterraine), ou elles sont assimilées, puis retirées en aval, ce qui ne correspond pas à une réutilisation directe de l'eau.

Conclusion

Le premier chapitre est consacré sur généralité sur les eaux usées, dans un premier temps on a parlé sur les différentes origines des eaux usées, par la suite on a abordé les paramètres globaux de la qualité de ces eaux et aussi les différents types de la pollution et la composition de ces eaux, et on a cité aussi le réseau d'assainissement et leur principe types.

Chapitre II

Présentation de la région d'étude et lieu de stage



Chapitre II : Présentation de la région d'étude et le lieu de Stage

Ce chapitre est consacré totalement à la présentation de mon enquête que j'ai fait pendant un mois (février jusqu'à mars) sur l'évaluation de la gestion des eaux usées dans la commune de Bouira, au niveau de station d'épuration de Bouira. D'après cette enquête on peut présenter la STEP de Bouira, à savoir les différents services est caractéristiques. Par la suite, on a abordé la présentation des procédés de traitements adaptés au niveau de la STEP (ouvrage, laboratoire, méthodes de contrôle, dosage et produits). Et aussi une recherche sur la commune de Bouira, ainsi que l'accès à l'archive de notre service hydrauliques. Qui nous à permet d'approfondir nos connaissances théorique sur différents informations de la commune de Bouira (situation et caractéristique, habitats, population).

II.1. Situation et découpage administratif de la wilaya de Bouira

La Wilaya de Bouira est situé dans la région du centre-Nord du pays, à environ 120 Km au Sud Est d'Alger, en raison du découpage administratif institué par ordonnance n° 74 / 69 du 02 juillet 1974, qui implique une refonte majeure de l'organisation territoriale des Wilaya. Bouira est le chef-lieu de la province de wilaya. Elle fait partie des wilaya centrale (80 Km de la Mer et à 120 Km d'Alger). La superficie de la commune est de 97 Km² soit 2,18 % de la Superficie totale de la wilaya (**Monographie, 2020**).

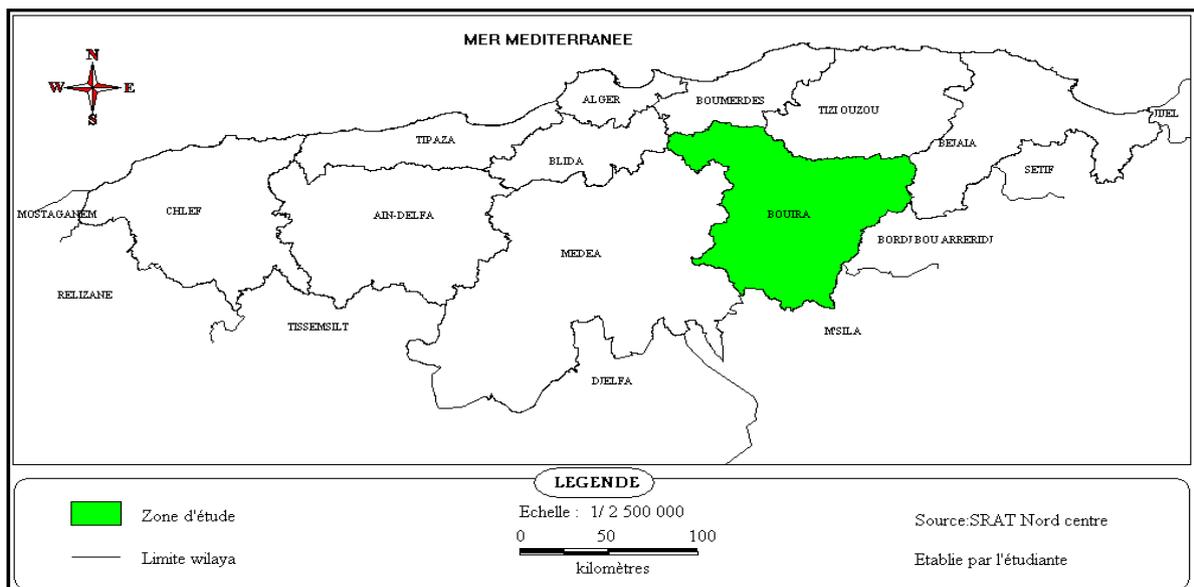


Figure II.1 Situation de la wilaya de Bouira dans la région nord centre.

S'étend sur une superficie totale de 4454 Km², représentant 0,19 % du territoire national. Selon les résultats définitifs du RGPH d'Avril 2008, elle compte de 695 593 habitants. A fin 2008, elle est estimée à 847 750 habitants à fin 2019, elle est estimée à 856 228 habitants à fin 2020 soit une augmentation de 8978 habitants, avec une densité moyenne de 192 habitants/Km² (**Monographie, 2020**).

II.2. Climat de la région

a- Les précipitations

La Wilaya de Bouira se caractérise par une pluviométrie abondante, surtout dans la partie Nord (Atlas Blidéen et versant Sud du Djurdjura) et sur une assez importante partie de la chaîne des Bibans, avec une pluviométrie moyenne de 350/450 mm/an dans la partie nord et une pluviométrie moyenne de 300 mm/an dans la partie sud (**Monographie, 2020**).

Sur les sommets du Djurdjura, les précipitations peuvent dépasser les 850 mm/an. Dans la dépression centrale, les précipitations varient entre 350 et 500 mm/an. Les plus faibles volumes sont enregistrés dans la dépression Sud Bibanique, où elles n'atteignent parfois que 200 mm à 300 mm/an (Sud de la Wilaya) (**Monographie, 2020**).

La wilaya de Bouira renferme d'importantes ressources en eau dont l'utilisation est loin d'atteindre son optimum. Elle est traversée par des bassins versants importants dont l'apport moyen annuel est de l'ordre de 561 millions de m³ (**Monographie, 2020**).

Constitué par :

- Bassin versant Isser : 135 millions de m³/an.

b- Les vents

Les vents d'Est et Nord Ouest dominant et présentent avec des vitesses plus faibles. Les vitesses moyennes annuelles enregistrées aux stations de Bouira et Ain-Bessem sont respectivement : De 1,7 m/s et 3,0 m/s. Concernant le Sirroco, il souffle en moyenne 10 jours par an (surtout Juillet et Août) (**Monographie, 2020**).

c- La neige

On le trouve principalement dans la région de Djurdjura, et moins fréquemment dans la région de Dirah.

d- La grêle

La grêle atteint son maximum entre Décembre et Mars, avec une moyenne annuelle de 04 jours de grêle à Lakhdaria et de 02 à 04 à Sour-El-Ghozlane (**Monographie, 2020**).

e- Les sols

Le sol de la zone montagneuse est principalement calcaire et le sol de la plaine est diversifié. On rencontre des sols alluviaux, ainsi que de bons sols de texture moyenne. Les structures géographiques suggèrent que des tremblements de terre peuvent se produire dans des régions récemment formées.

f- La végétation

La végétation dépend de la topographie et du climat, la végétation est la steppe au Sud de Djebel Dirah, la forêt dans cette zone s'étend du Nord-Est au Nord-Ouest: Tikjda (Pin d'Alep, Sapin, Chêne liège), Haizer, Ait-Laaziz, Aomar, Begasse (Chêne liège) Bouzegza, Maala, Guerrouma, Serou, Ksenna, Ahl El-Ksar, Bordj-Okhriss, et à prédominance céréalière et fruitière à l'ouest (plaine des Arribs), au centre (Zone de Bouira), au Sud-Est (Sour-El-Ghozlane, Oued-Djenane). Dans presque tous les hauts plateaux du Nord, en particulier à M'chedallah, il y a de vastes oliveraies, notamment le maraîchage sur la plaine de l'Isser (**Monographie, 2020**).

II.3. Aperçus socio-économique

a- Population

La population de la Wilaya de Bouira a évolué de la manière suivante à travers les 05 recensements 1977, 1987, 1998, 2008 et 2020.

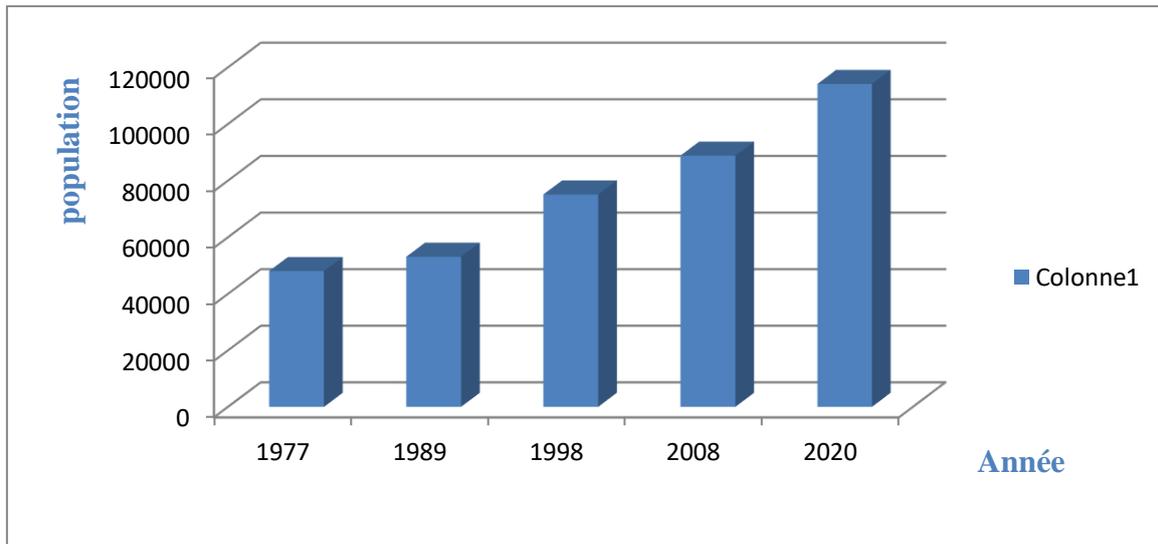


Figure II.2 L'évolution de la population à travers les 05 années.

Selon les résultats obtenus (figure III.3), nous remarquons que la population de la wilaya de Bouira augmente. Au recensement de 1977, la population de la Wilaya de Bouira était de 374.300 hab. Au recensement de 1987, elle est passée à 526 900 hab. contre 629 560 habitants en 1998 et au recensement de 2008, la population était de 695 583 Habitants. Le taux d'accroissement annuel moyen intercensitaire est respectivement de : 4,26 en 1977, 3,43% en 1987, de 1,59 % en 1998 et à 1% en 2008, qui est en deçà du taux d'accroissement national (1,72%). A fin 2008, la population totale de la wilaya au 31/12/2008 était estimée à 704 336 habitants contre 695 583 (RGPH Avril 2008), soit une augmentation en 8 mois de 8 753 hab (habitants). Enfin au recensement de 2020, la population de la wilaya augmente était estimée à 114135 hab.

Le tableau ci-dessous, représente évolution de la population de la wilaya de Bouira au cours des Cinq derniers recensements, et aussi représente la population aggloméré en 2008 et en 2020.

Tableau II.1 Evolution de la population au cours des Cinq derniers recensements.

| Commune | Recensement de : | | | | | Population ACL |
|---------|------------------|-------|-------|-------|--------|-----------------------------------|
| | 1977 | 1988 | 1998 | 2008 | 2020 | |
| Bouira | 48041 | 53102 | 75087 | 88801 | 114135 | 68545 en 2008 et 87488 en 2020 |

b- Habitats

La ville de Bouira se caractérise par trois types d'habitats, des habitats à faible densité, qui représentés par plusieurs formes de constructions telles que : (Habitats coloniaux, Ce type d'habitat se caractérise par une trame orthogonale alignée par la façade renforcée, avec une mise en valeur parfaite sur rue des principes. Une forte concentration de commerces et de services. Habitat individuel type lotissement : Ce type d'habitat est très répandu au niveau du chef-lieu. Habitat individuel type barre et Habitat type hameau). Et aussi notre ville caractérisé par des habitats à forte densité qui sont implanté au niveau du chef-lieu, il est représenté par plusieurs opérations dont : (La zone d'habitat urbain nouvelle (ZHUN) : situé sur le plateau Ouest du chef-lieu. Logement à caractère social : Initié par les autorités compétentes dans le cadre de la réduction des l'habitation dangereuses et la satisfaction des besoins en logement de la population. Logement type AADL et Habitat collectif situé au Nord Est et au centre du chef-lieu)). Les Habitats précaires sont principalement situés au niveau des deux agglomérations secondaires qui font conurbation avec le chef-lieu : Ras Bouira et Ouled Bouchia (PDAU, 2013).

II.4. présentation de l'entreprise d'accueil

La STEP de la ville de Bouira est une filiale de l'ONA (office National d'assainissement), cette station est réalisée par une entreprise allemande PASSAVANT RODIER. Cette nouvelle station d'épuration a une capacité nominale 129000 équivalent-habitants (EH) est assure le traitement des pollutions carbonées, azotées et phosphorées. Les eaux usées à traiter par la station d'épuration sont constituées par des effluents d'origine domestique et pluviale.

La population domestique a tété estimée à 80% de la charge traitée par la station, les eaux résiduares industrielles représenteront donc 20% de la charge totale.

II.5. Historique

La station d'épuration des eaux usées de la ville de Bouira a été réalisée par l'entreprise Allemande Passavant Roediger. L'exploitation a été confiée à l'ONA le 01/06/2013, sur une superficie totale de 10 Ha.

II.6. Localisation

La station d'épuration se situe à l'est-sud du chef-lieu de la ville de Bouira et sur le rêve gauche d'oued hous. Elle se situe à gauche de l'autoroute si quelqu'un viens d'Alger et à droite si on vient de Bejaia. Donc pour arriver à la station à partir de la ville, il faut marcher environ 2 km.

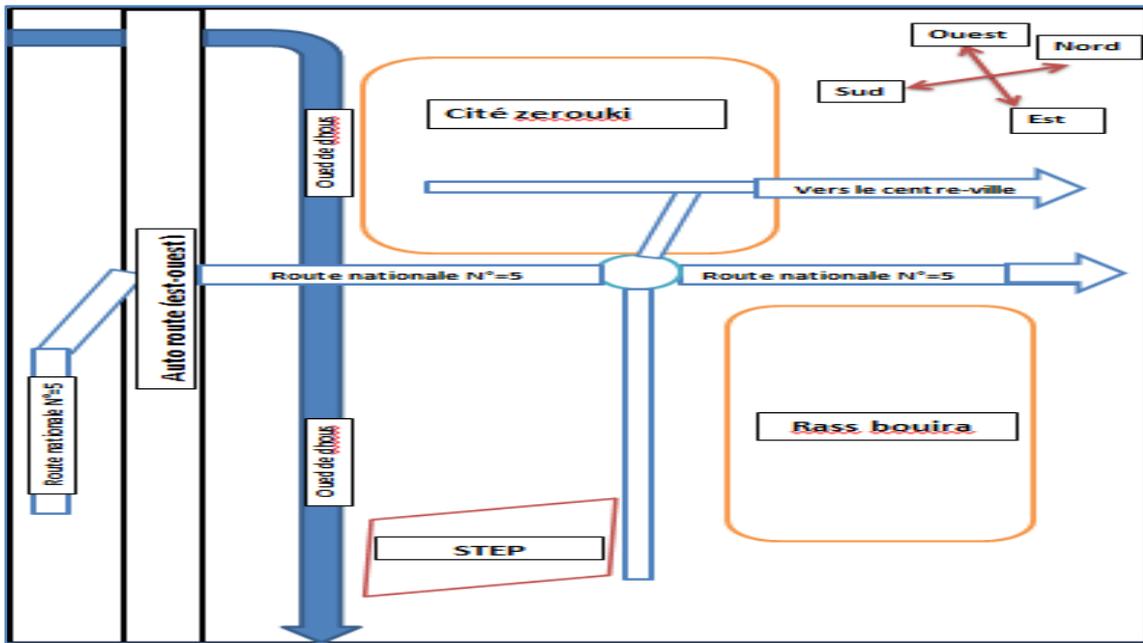


Figure II.3 Schéma de localisation de la station d'épuration des eaux usées de la ville de Bouira (Source : originale).



Figure II.4 Photo aérienne de la station d'épuration (Bouira) par Google earth.

Le schéma ci-dessous (figure II.5) représente le réseau d'assainissements de ville de Bouira qui fait par la détraction de l'hydraulique de la wilaya de Bouira.

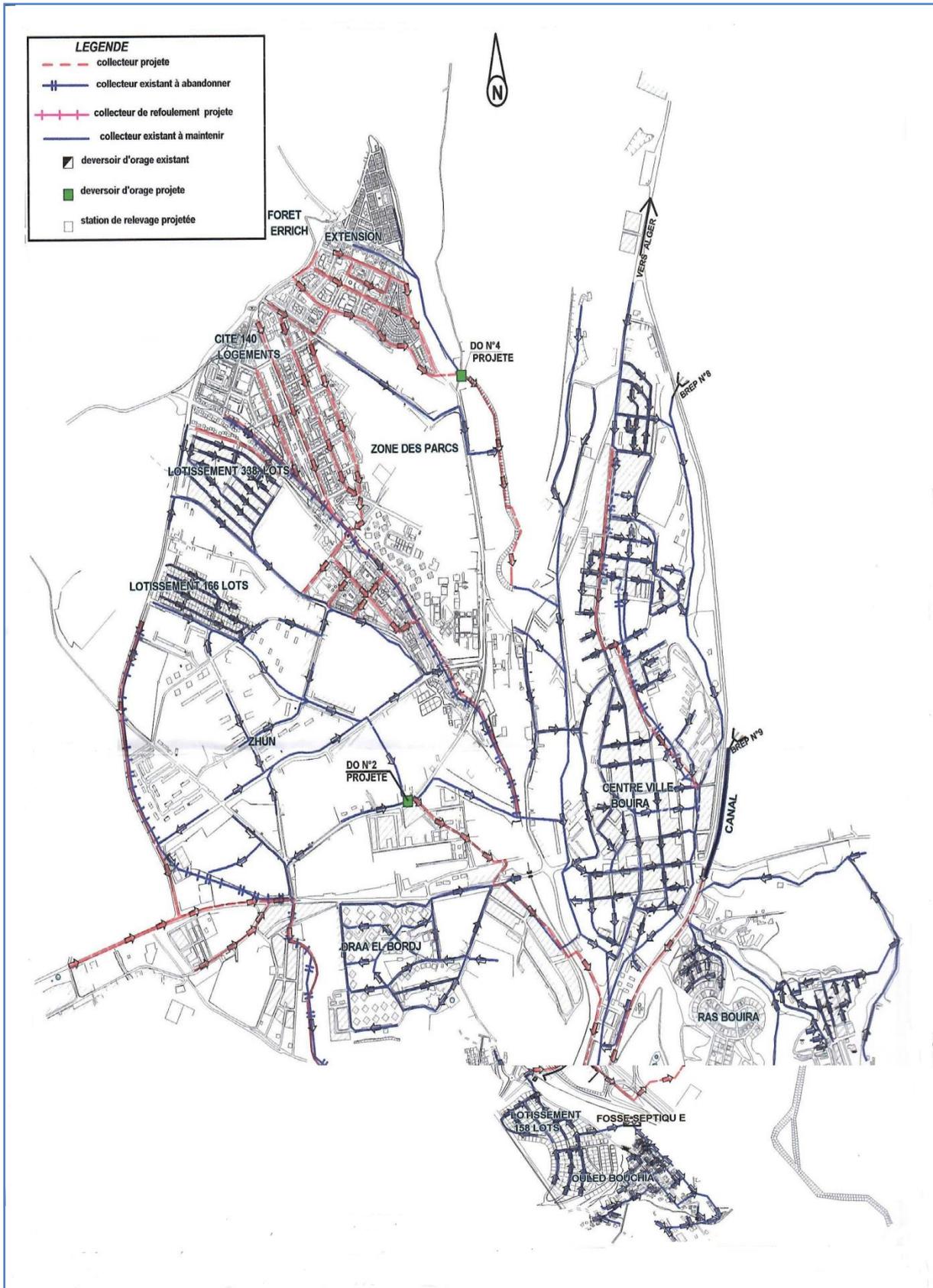


Figure II.5 Schéma directeur du réseau d'assainissement de la ville de Bouira

(Source : originale).

II.7. L'objectif principal d'une station d'épuration

L'objectif principal d'une station d'épuration est construit dans le but :

- Protéger de la santé publique.
- De préserver l'environnement contre la pollution.
- Minimiser le risque des maladies à transmission hydrique.
- Économie d'eau importante par l'usage d'une ressource alternative.
- Eviter la surexploitation des nappes souterraines.
- protéger le système aquatique et les systèmes adjacents.
- De traiter les eaux utilisées dans l'irrigation des terres agricoles des plateaux d'El Esnam et du Sahel qui se trouvent dans la région est de la wilaya de Bouira.
- De permettre l'amélioration de la qualité de l'eau potable au bénéfice des habitants de ville de Bouira.
- D'assurer un traitement de l'ammonium (NO_4), du nitrate (NO_3), des matières en suspension (MES), du phosphore et, de la charge organique (DCO) et (DBO).

II.7.1. Les conditions d'implantation d'une station d'épuration

La station d'épuration doit être implantée selon les conditions suivantes :

- ✓ Eviter au maximum les zones inondables.
- ✓ L'emplacement de la station d'épuration doit être au point ou de captage complet au maximum (identifier les points stratégiques entre deux agglomérations par exemples).
- ✓ Le rejet d'eau traitée ne doit pas affecter le milieu récepteur (inondation des terres arables).
- ✓ Prendre en considération les zones urbanisées et urbanisables en raison de l'odeur maladies désagréables, transmises par l'air, ...etc.
- ✓ L'implantation doit être en aval (sortie) du réseau d'assainissement pour éviter le relevage et par conséquent le cout élevé.

II.7.2. Les risques liés à la station d'épuration

- Risque de chutes et de glissades liés au déplacement des personnes autour équipements et matériaux instantanés.
- L'opérateur peut passer par le tube digestif (principalement par porter les mains ou les objets souillés à la bouche), à travers toute la peau processus de traitement de l'eau.
- Le risque de contamination par voie respiratoire existe à proximité des procédés dégrillage.

- Les risques d'incendie et d'explosion liés à la présence de gaz de fermentation ou résidus de produits inflammables, nécessaires ou introduits par les opérations, contamination accidentelle par les eaux usées.
- Les risques d'asphyxie liés aux espaces confinés, aux fosses

II.7.3. Le but de la station d'épuration

Cette station appelée à traiter quotidiennement tous les rejets liquides de la ville de Bouira permet d'en finir avec le risque de pollution du **barrage Tilesdit** situé à quelques kilomètres en aval et qui es opérationnel depuis juillet 2004, ainsi que la sauvegarde de l'environnement et du biotope tant au niveau de l'oued qu'à celui de ce barrage.

II.8. Description du procès épuratoire

Les eaux usées brutes arrivent au niveau de la station de relevage par gravité, où elle repoussées à l'entrée de la station de Bouira. A l'entrée de ce dernier, les paramètres de pH, de conductivité et de température sont mesurés par des capteurs spéciaux.

L'eau est d'abord passée en premier lieu par un dégrillage grossier nettoyé manuellement pour éliminer les grosses impuretés (>50 mm), puis par un dégrillage fin automatique pour éliminer les impuretés fines (>8 mm).

Ensuite, l'eau arrive dans les deux lignes dessablage/déshuilage, où le sable est éliminé par simple décantation et les huiles par flottation on injectant de l'air sous-pression par les deux supresseurs d'air. Et l'eau passe ensuite par le répartiteur, ce qui la rend identique à boue de retour (zone de contact) est mélangée pour former des boues activées et se dirige vers les bassins biologiques.

Après la biodégradation des pollutions carbonées, azotées et phosphorées au niveau des bassins biologiques, l'eau entre dans les deux clarificateurs où l'eau épurée/boue sont séparées par simple décantation.

L'eau épurée évacuée des lames du clarificateur vers la chicane d'assainissement (désinfection) puis vers le milieu récepteur (Oued Hous).

Une partie des boues issues du clarificateur est recirculée vers les bassins biologiques par mélange avec l'eau brute au niveau du répartiteur (zone de contact) et une autre partie est pompée dans l'épaisseur, épaissie puis déplacée vers le fond (les stabilisateur aérobie), enfin se sont tournées vers la déshydratation mécanique, comprenant l'utilisation de deux presses à bande et l'ajout de polymères cationiques pour déshydrater mécaniquement les boues.

La boue peut également être séchée naturellement sur le lit de séchage.

Présentation de la région d'étude et le lieu de stage

Enfin, les boues déshydratées mécaniquement ou naturellement (lit séché) seront acheminées vers un centre d'enfouissement technique (CET). Tout le processus opératoire est résumé dans la (figure II.6) suivant :

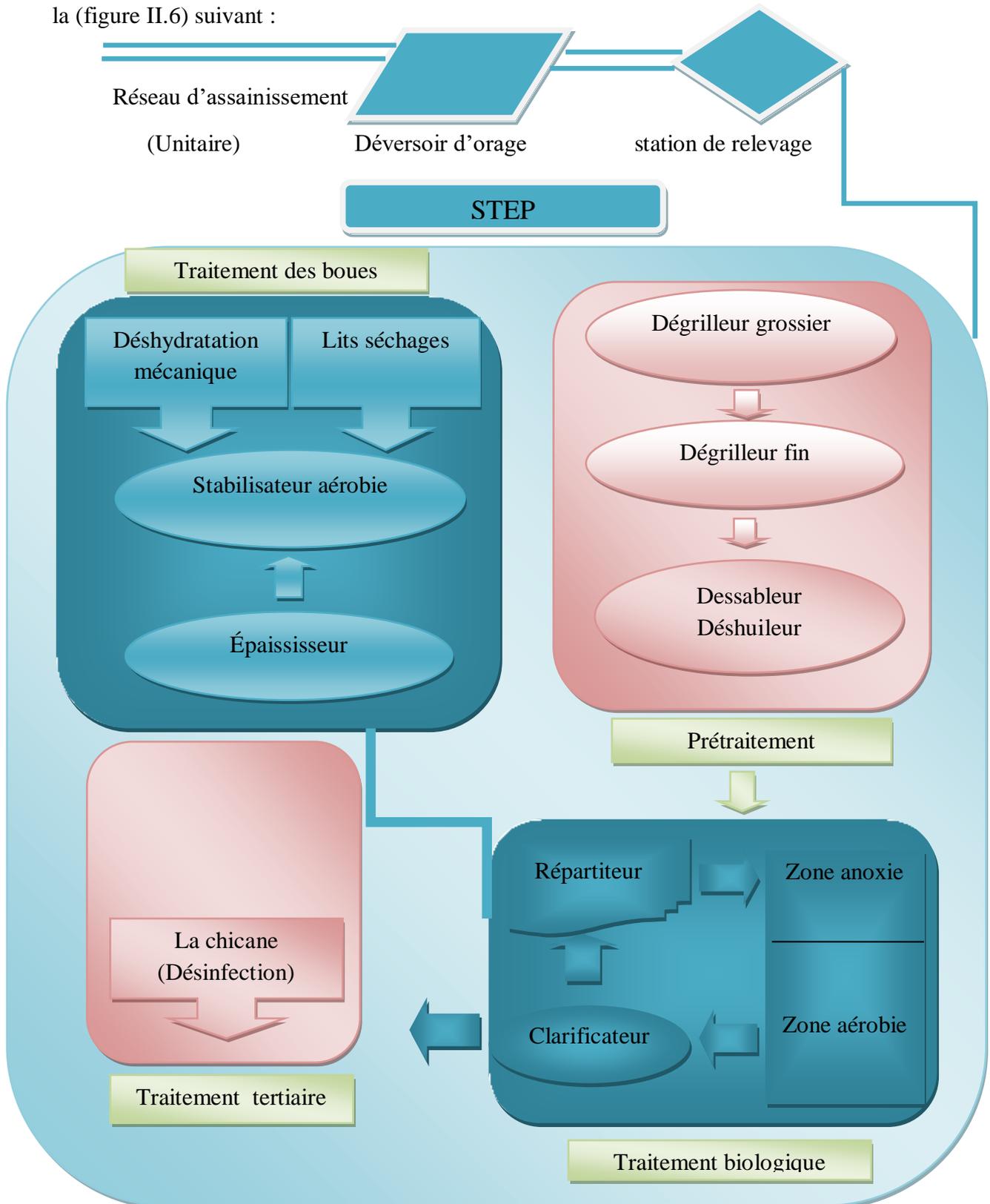


Figure II.6 Schéma descriptif du processus épuratoire de la STEP de Bouira (source : auteur).

II.9. Objectif de traitement

Il s'agit d'atteindre les seuils fixés dans le manuel d'exploitation de la station (tableau 2).

Tableau II.2 Objectifs de traitement.

| | |
|-------------------|----------------------------|
| DBO ₅ | ≤ 20 mg O ₂ /l |
| DCO | ≤ 120 mg O ₂ /l |
| MES | ≤ 30 |
| N-NH ₃ | ≤ 4 |
| N-NO ₃ | ≤ 8 |
| P Total | ≤ 2 |
| pH | 6,5-8,5 |
| Température (°C) | 12-20 |

II.10. Définition de la pollution

Les eaux usées provenant du réseau local d'assainissement sont de type urbain, les eaux usées urbaines ont de très bonnes caractéristiques pour le traitement biologique.

Les caractéristiques de conception de l'eau entrant dans la station d'épuration sont celles données dans le tableau suivant :

Tableau II.3 Les caractéristiques de la STEP de Bouira à l'horizon 2015-2033.

| Paramètre | Unités | valeurs |
|-------------------------------------|------------------------------------|----------------------|
| Capacité | Equivalent habitat (EqH) | 129200 |
| Débit nominal | m ³ /j | 25840 |
| Charge massique (cm) | Kg DBO ₅ /Kg MVS bassin | 0,12 (faible charge) |
| Ms max dans les bassins biologiques | g/l | 4 |
| DBO ₅ | mg O ₂ /l | 302 |
| DCO | mg O ₂ /l | 703 |
| MES | mg | 452 |
| N Total | mg | 51 |
| P Total | mg | 9 |

II.11. Les procédés d'épuration des eaux usées

L'épuration sera faite en plusieurs phases, les principales phases d'épuration sont :

A. Filière eau :

II.11.A.1-Prétraitement

Il a pour objectif de séparer les matières les plus grossières et les éléments susceptibles de gêner les étapes ultérieure du traitement. Il comprend **le dégrillage** pour retenir les déchets les plus volumineux, **le dessablage** pour obtenir une meilleure décantation, **le dégraissage** et **le déshuilage** pour éviter l'encrassement de la station par des corps gras (Satin et Selim, 1995).

a- Chambre d'arrivée d'eau

La chambre d'arrivée d'eau est équipée de sonde de mesures de pH, T° conductivité de type analogique qui envoient le signale à la table de commande, voir (figure 7).



Figure II.7 Chambre d'arrivée d'eau (source : auteur).

b- Le dégrillage

Dans le but de soulager la STEP du point de vue biologique et du point de vue protection mécanique des ouvrages, il est utile de prévoir un dégrillage à l'entrée.

Nous prévoyons deux sortes de dégrillage, un dégrillage grossier qui éliminera les éléments de dimension importante et un dégrillage fin prévu pour les éléments plus petits (Direction de l'hydraulique, 2004).

➤ Le dégrilleur grossier manuel

C'est un dégrilleur incliné avec un espacement entre les barreaux de 8cm il est destiner à éliminer les grosses imputées et protéger les équipements électromécaniques situés en aval.



Figure II.8 Dégrilleur grossier (source : auteur).

➤ *Le dégrilleur fins automatique*

Le dégrilleur fin est réalisé sur deux files parallèles isolables. La commande du système de dégrillage est effectuée par mesure de la différence de niveau d'eau au moyen de sondes de niveau de type ultrasonique installé dans le canal de dégrillage, plus un lavage en horloge intégré, le dégrilleur fin permet d'éliminer les matières fines, ainsi que les fibres et les éléments encombrants, afin d'éviter de boucher et de dégrader les éléments mécaniques en aval. Voir (figure 9).

Il se nettoie automatiquement et sur tout il réduit le taux de déchets dans l'eau de 30%.



Figure II.9 Dégrilleur fin (source : auteur).

c- Le dessableur-déshuileur

En sortie de dégrillage, les eaux usées sont dirigées vers la prochaine étape d'épuration, le dessableur/déshuileur rectangulaire aéré voir (figure II.10). Cette étape d'épuration est constituée de files parallèles et indépendantes. Le dessablage consiste à extraire les graviers,

sables et autres particules minérales plus au moins fines. On cible par ces opérations toutes les particules ayant un diamètre supérieur à 200 microns, le dessableur sera horizontal a nettoyage automatique avec racleur horizontal et surpresseur l'évacuation du sable se fera par air lift. **(Direction de l'hydraulique).**



Figure II.10 Dessablage/déshuilage (source : auteur). **Figure II.11** Laveuse de sable.

II.11.A.2-Traitement secondaire (biologique)

a- Répartiteur

Après le dessableur/déshuileur et la mesure du débit, le mélange eaux usées/boues est dirigé vers une unité de répartition permettant l'équipartition du débit vers les deux lignes (les quatre bassins) du traitement biologique. Les boues récirculées sont injectées au niveau de ce répartiteur. Ce répartiteur est équipé de trois pompes submersibles, assurent la recirculation des boues vers les bassins biologique (boue de retour) et deux autre pompes submersibles assurent l'extraction des boues en excès vers l'épaississeur.



Figure II.12 Répartiteur (source : auteur).

b- Les bassins biologiques

➤ **Bassins anoxies**

Chaque cuve anoxique est équipée d'un agitateur à immersion pour éviter la décantation des boues ou des chemins préférentiels, particulièrement lors de phases de bas débit (nuits). La dénitrification se produit dans les bassins anoxiques.

➤ **Chenal d'oxydation**

Le bassin d'aération est équipé d'un système d'aération de surface et d'agitateurs de type notors mammouths qui assurent le brassage et l'homogénéisation du système, ainsi que de sondes de mesure d'oxygène et de potentiel redox qui permettent de contrôler les paramètres de fonctionnement de l'unité de traitement biologique, la nitrification et la continuation de la dénitrification.

La déphosphoration est réalisée par des méthodes biologiques, et en complément de ce traitement, des doses de réactifs (chlorure ferrique) sont fournies pour assurer la précipitation chimique du phosphore.

c- Clarificateur

Les boues activées de l'étape biologique sont dirigées vers un clarificateur circulaire (Figure II.13). À l'intérieur où les boues vont déposer sur le fond de travail, d'où elles sont raclées, retirées par des tubes suceurs à l'aide d'un racleur en surface, et dirigées vers le répartiteur.

Les boues flottantes seront également extraites à l'aide d'un racleur de surface et dirigées vers la fosse à boues flottantes. Le clarificateur est équipé d'un pont racleur et également équipés d'un système de nettoyage automatique de la goulotte avec des brosses verticales et horizontales. L'eau épurée est dirigées vers les bassins de désinfection.



Figure II.13 Clarificateur (source : auteur).

B. Filière boue :

II.11.B.3-Traitement tertiaire

a- La désinfection

Le traitement tertiaire est réalisé sur une seule ligne de production constituée d'un bassin de désinfection type chicanes. Afin de pouvoir réutiliser les effluents de la station d'épuration en agriculture, l'eau clarifiée doit être correctement désinfectée après la dernière étape de décantation. A cet effet, une chloration est prévue en sortie de station dans un ouvrage chicanes et le dimensionnement de cette partie de la station est fonction du débit de pointe.

- On note que, pendant le stage, nous n'avons jamais fait la désinfection, par ce que l'eau épurée n'est pas réutilisable.

b- Traitement des boues

La sortie d'eau épurée de la STEP ce n'est pas l'étape finale du traitement des eaux usées, mais il y a le traitement des boues. Le traitement des boues consiste à pomper les boues en excès qui sont dans le répartiteur et boues flottantes vers d'autre ouvrage (l'épaississeur, stabilisateur).

Après la stabilisation, les boues seront déshydratées soit mécaniquement soit dans un lit de séchages pour être transporter vers le CET.

- **Fosse boues flottantes**

La fosse à boues reçoit les boues flottantes du clarificateur et les guide vers jusqu'à une épaisseur où elles sont évacuées de deux pompes submersibles et d'une sonde de mesure de niveau (Noual, 2015).

- **Epaississement des boues en excès**

L'épaississeur hersé est un réservoir rond avec un fond légèrement incliné à faible pente, avec des racleurs hersé en rotation permanente.

Des grattoirs facilitent le développement des boues pour assurer un niveau plus élevé de MES, ces boues sont dirigées en font de bassin vers un puits central, d'où il est drainé, et l'eau surnageant est récupérée par une lame déversant située autour du périmètre de l'épaississeur (Noual, 2015).

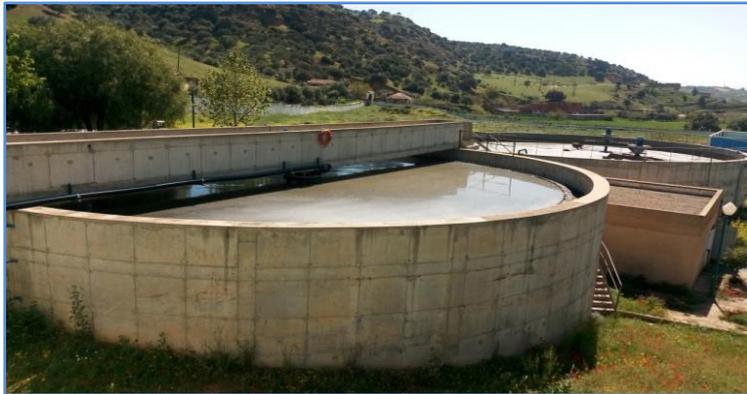


Figure II.14 Epaisseur (source : auteur).

L'eau ainsi récupérée traverse le bac de récupération et est dirigée vers le "poste toutes eaux", de la station avant d'être refoulée vers le répartiteur, où les boues épaissies sont dirigées vers la stabilisation des boues (Noual, 2015).

➤ **Pompage des boues**

La chambre de pompage des boues comprend plusieurs pompes, qui alimentent le bassin de stabilisation par l'épaississeur, la déshydratation mécanique et les lits de séchage par le stabilisateur (Noual, 2015).

➤ **Stabilisation aérobie des boues**

Le bassin de stabilisation est un bassin circulaire aérobie qui stabilise les boues produites dans la station avant déshydratation. Les boues sont stabilisées par apport d'oxygène et agitation. Ces deux opérations sont réalisées par des turbines d'aération de surface installées au centre du bassin et fixée au pont.

La stabilisation aérobie des boues permet de réduire la quantité des boues nécessitant un traitement supplémentaire en raison de l'activité bactérienne se produisant dans le bassin de stabilisation. Les boues stabilisées produisent également moins d'odeur et la stabilisation permet réduire également les agents pathogènes présents dans les boues.



Figure II.15 Stabilisation aérobie des boues (source : auteur).

➤ **Déshydratation mécanique**

• **Filtre presse à bande**

Le filtre presse à bande est de type "haute siccité" et fonctionne de manière entièrement automatique. La déshydratation mécanique des boues peut réduire le volume des boues en excès avant stockage / épandage. A ce effet, la déshydratation mécanique des boues est conçue avec deux filtres presse à bandes d'une durée de fonctionnement maximale de 20 heures par jour, qui permettant une siccité finale des boues de 18-22% en sortie.

Les boues à déshydrater sont conditionnées par ajout de poly-électrolytes (polymère cationique). Le concentrât déshydraté (résultant de déshydratation), est amené gravitairement vers "la fosse toutes eaux", pour être réintroduite dans le répartiteur pour le traitement.

Les boues déshydratées sont amenées dans la trémie de chargement des conteneurs par le convoyeur à vis.

• **Préparation polymère**

Les polymères sont préparés à partir d'unités de préparation de polymères (Figure II.16). Le système est spécialement conçu pour le dosage de polymères liquides. Le dosage nécessaire de poly-électrolyte est effectué en amont du filtre presse pour assurer un bon mélange boue /poly-électrolyte. Il est injecté directement dans la ligne d'alimentation de la canalisation via une pompe doseuse à vis excentrée.



Figure II.16 Poste de préparation de polymère (source : auteur).

➤ **lits de séchage de secours et lits de stockage**

Les lits de séchage (Figure II.17) sont équipés d'un système de drainage qui assure un séchage naturel des boues, ainsi l'eau est récupérée dans une fosse (fosse toutes les eaux) est dirigée par pompes submersible vers le répartiteur des bassins biologiques, et les boues séchées sont stockées dans les lits de stockage.



Figure II.17 Lits de séchage (source : auteur).

NB : Les boues qui était déshydratée mécaniquement ou les lits de séchage sera transportée au centre d'enfouissement technique de Bouira.

Conclusion

Les eaux usées de compositions et d'origine différentes posent un problème pour la nature de la période de rejet, sans traitements préalable. Afin de montrer l'intérêt de leur épuration, nous décrivons dans ce chapitre, les différentes méthodes utilisées pour l'épuration de ces eaux.

Chapitre III

Matériels et méthodes



Chapitre III : Matériels et méthodes

Dans ce chapitre, nous allons représenter :

1-Les moyens (méthode, matériel) qui ont été utilisés dans nos recherches, et la méthode expérimentale utilisée pour mener à bien ce travail. Nous décrirons ces modes en détail et protocoles opératoires, techniques et méthodes de mesure et d'analyse à suivre pour le traitement des eaux usées avant et après de rejets dans le milieu récepteur. Et discutons les résultats de l'analyse au niveau de laboratoire de la station d'épuration de Bouira.

2-Pour traiter les eaux usées, il faut s'effectuer les analyses suivantes :

-Les paramètres physico-chimiques (les paramètres journalières) tels que :

- ✓ Le potentiel d'hydrogène.
- ✓ La température.
- ✓ La conductivité.
- ✓ La turbidité.

-La DCO et la DBO₅ pour la détermination de la pollution organique et le rapport DCO/DBO₅ nous donnent la qualité des eaux usées et la quantité des matières oxydables.

3-Pour traiter les boues, nous devons effectuer l'analyse suivante :

- ✓ Volumes qui correspondent à 30 minutes (V_{30}).
- ✓ Détermination des matières sèches (MES) des bassins d'aérations.
- ✓ Détermination des matières volatiles sèches (MVS) des bassins d'aération.
- ✓ calculer l'indice de boue qui nous indique si la boue est floculée, filamenteuses ou dispersée.

III.1. Objectif

Notre premier objectif est porté sur la gestion des eaux usées au niveau de la station d'épuration de la commune de Bouira.

Le second objectif a été tenté pour valoriser et évaluer ces eaux usées avant et après le traitement par la STEP, afin de connaître l'importance et la valeur d'implantation d'une station d'épuration.

III.2. Protocole et méthodologie expérimentale

III.2.1. Méthodologie de travail expérimental

Pour élaborer l'étude des paramètres, notre travail a été réalisé selon les exigences méthodologiques suivantes :

1-Collecte des données : Nous avons effectué une recherche bibliographique sur les études qui avaient été menées sur le sujet, ainsi que l'accès à l'archive de notre organisme d'accueil qui nous a permis d'approfondir nos connaissances théoriques sur le fonctionnement de la station d'épuration.

2-Travail réalisé au niveau de laboratoire de station d'épuration.

3-Des échantillonnages d'eaux brutes et d'eaux épurées ont été effectués pour des analyses physico-chimiques courantes telles que (pH, turbidité, température, DBO₅, conductivité...etc).

4. Ce travail nous permet de maîtriser les techniques d'analyses physico-chimiques des eaux destinées soit à l'irrigation, et soit rejetés dans le milieu récepteur (Oued Hous) en eau épurées ainsi d'interpréter les résultats obtenues

A. Filière eau :

III.3.A. Echantillonnage

Le prélèvement d'un échantillon est une opération délicate et demande beaucoup de soin doit apporter. Il précise les résultats de l'analyse et l'interprétation qui en sera donnée. Les échantillons doivent être homogènes, représentatifs et obtenus sans modification des caractéristiques de l'échantillon.

Quelques éléments à prendre en compte lors de la planification d'une campagne d'échantillonnage, nous citons les plus pertinents :

- ✓ Construire une liste des paramètres à analyser.
- ✓ Localisation du site du prélèvement.
- ✓ Effectuer une première visite du site pour déterminer les moyens et les conditions de transport des échantillons, l'accessibilité, la disponibilité et l'équipement de sécurité obligatoire.

III.3.A.1-Prélèvement

Pour les prélèvements destinés à l'analyse physico-chimiques des eaux, ils sont réalisés dans des flacons en plastiques en utilise une perche de 2 à 3m. Toutes les analyses ont été effectuées au niveau de laboratoire de la STEP.



Figure III.1 Prélèvement à l'entrée (Source : auteur).



Figure III.2 Prélèvement à la sortie (Source : auteur).

III.4.A. Analyses physico-chimique

III.4.A.1-Le potentiel hydrogène (pH)

a- Objectif

Son but est de déterminer l'acidité la neutralité, ou l'alcalinité de l'eau.

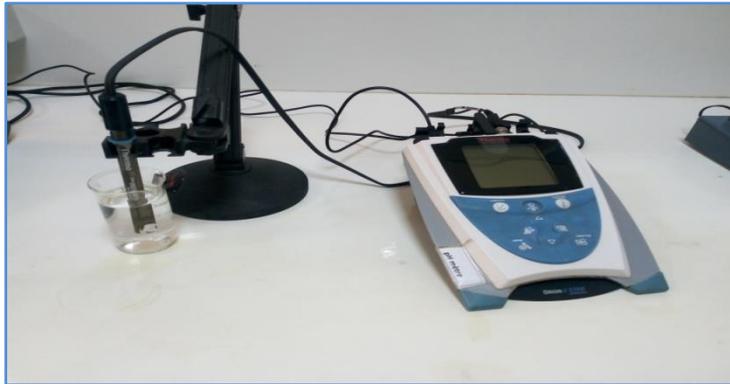


Figure III.3 pH mètre (Source : auteur).

b- Principe

La méthode est basée sur l'utilisation d'un pH-mètre. C'est un voltmètre un peu particulier qui se caractérise par une très grande impédance d'entrée en raison de la forte résistance présentée par l'électrode de mesure.

c- Matériel nécessaires

- pH mètre et accessoires.
- Agitateur magnétique.
- Bêchers.
- Eau brute et eau épuré.
- pissette eau distillée.

d- Méthodes d'analyse

Ports les gants avant chaque manipulation.

- Verser une certaine quantité d'eau dans un bécher à analyser (eau brute ou eau épuré).
- Allumer le pH mètre.
- On met en service le pH mètre suivant la procédure constructeur.
- On plonge l'électrode dans la solution à analyser.
- Attendre jusqu'à ce que l'icône du pH arrête de clignoter on prend la valeur indiquée de notre pH.

On rince bien l'électrode après chaque usage et on conserve l'électrode toujours dans de l'eau déminéralisée.

III.4.A.2-la température (T°)

Connaître la température de l'eau avec précision est très important. En effet, il joue un rôle sur la solubilité des sels, notamment des gaz, sur la dissociation des sels dissous et donc sur la conductivité électrique.

a- Méthodes d'analyse

La température doit être mesurée par un appareil de mesure de la conductivité ou du pH lorsque ces derniers possèdent généralement un thermomètre intégré.

III.4.A.3-La conductivité

La conductivité électrique d'une eau est la conductance de la colonne d'eau entre deux électrodes métalliques d'une surface de 1cm^2 et séparées de 1 cm l'une de l'autre. Elle est l'inverse de la résistivité électrique, l'unité de conductivité est le siemens par mètre (S/m).



Figure III.4 Conductivimètre (Source : auteur).

a- Matériel nécessaires

- Conductivimètre et accessoires.
- Pessette eau distillée.
- Agitateur magnétique.
- Bêchers.
- Eau brute et eau épurée.

b- Méthodes d'analyse

- Ports les gants avant chaque manipulation.

- Dans un bécher on prend une quantité d'eau à analyser (eau brute ou eau épuré).
- Allumer le Conductivimètre et sélectionner l'échelle de conductivité appropriée.
- Introduire la sonde du conductimètre dans la solution à analyser.
- Attendre jusqu'à ce que l'icône arrête de clignoter on prend la valeur indiquée de notre conductivité. Le résultat obtenu est exprimé en $\mu\text{S}/\text{Cm}$.

On rince bien l'électrode après chaque usage et on conserve l'électrode toujours dans de l'eau déminéralisée.

III.4.A.4-La turbidité

La turbidité est la réduction de la transparence d'un liquide due à la présence de matières fines non dissoute telle que (l'argile, limons, particule de silices, la matière organique...etc).

a- Objectif

Le spectrophomètre est utilisé pour vérifier la turbidité de l'eau et la DCO, DBO5 (méthode spectrophotomètre).



Figure III.5 Spectrophotomètre (Source : auteur).

III.5.A. Les paramètres chimiques

III.5.A.1-Détermination de la demande biochimique en oxygène DBO₅ par la méthode normalisée.

a- Principe d'analyse

La DBO est mesurée au bout de 5 jours à 20 C° (température favorable à l'activité des micro-organismes consommateurs d'oxygène) et dans l'obscurité (pour éviter toute photosynthèse, parasite).

- Deux échantillons sont nécessaires : le premier sert à mesurer de la concentration initiale en O₂, et le second à la fin pour mesurer de la concentration résiduelle en O₂ au bout de 5 jours.
- La DBO₅ est la différence entre les deux concentrations.

Les mesures seront effectuées sur un même volume et le second échantillon sera conservé 5 jours à l'obscurité et à 20°C.

En effet, l'eau laissée à elle-même dans une bouteille fermée sera consommée rapidement le dioxygène dissous.

b- Matériel nécessaires

- Oxymètre.
- Aérateur.
- Agitateur magnétique.
- flacons.

c- Mode opératoire de la DBO₅

- Mettre en marche l'incubateur DBO tout en réglant le thermostat à 20°C ±1°C.
- Rincer le flacon de DBO avec l'échantillon et remplir minutieusement à l'aide des fioles jaugées appropriées (dans notre cas l'eau brute 164 ml et l'eau épurée 432 ml).
- Introduire un barreau magnétique dans chaque flacon.
- Insérer le godet à soude dans le goulot du flacon.
- Mettre 02 à 03 pastilles de soude dans le godet avec une pince.

Remarque : Notez que, la pastille de soda ne doit jamais entrer en contact avec l'échantillon.

- Fermer hermétiquement le flacon avec l'oxitope.
- Commencer la mesure : presser simultanément les touches M et S pendant 02 secondes, l'afficheur indique 00.
- Mettre les flacons avec l'oxitope dans l'incubateur pendant 05 jours (Figure III.6).



Figure III.6 Incubateur+Oxotope+Flacon (Source : auteur).

- Pendant 05 jours l'échantillon est agité en continu. L'oxytope enregistre automatiquement une valeur toutes les 24h pendant 05 jours.
- Pour connaître la valeur actuelle presser la touche M.
- Après 05 jours lire les valeurs mémorisées : presser la touche S.
- Convertir les valeurs affichées (digits) en valeur DBO avec la table suivante :

$$(\text{Digits} * \text{facteur} = \text{DBO}_5 \text{ en mg/l}).$$

Tableau III.1 les facteurs et les plages de DBO₅.

| Volume de l'échantillon (ml) | Plage de mesure (mg/l) | Facteur |
|------------------------------|------------------------|---------|
| 432 | 0-----40 | 1 |
| 365 | 0-----80 | 2 |
| 250 | 0-----200 | 5 |
| 164 | 0-----400 | 10 |
| 97 | 0-----800 | 20 |
| 43.5 | 0-----2000 | 50 |
| 22.7 | 0-----4000 | 100 |

Remarque : Au cours de la durée de notre stage on n'a pas fait la DCO, et on n'a pas calculé le rapport DCO/DBO₅, NH₄⁺ (ammonium), OPO₄⁻ (les orthophosphates) cela due au manque de réactif.

B. Filière boue:

III.6.B. Mode opératoire de la détermination de la quantité de MS, MVS, MMS, IB, la siccité et V₃₀.

III.6.B.1-Le V_{30}

- Homogénéiser l'effluent à analyser.
- verser 1 litre dans un tube à essai (l'éprouvette), laissé décanter pendant 30 min.



Figure III.7 V_{30} avant la décantation.

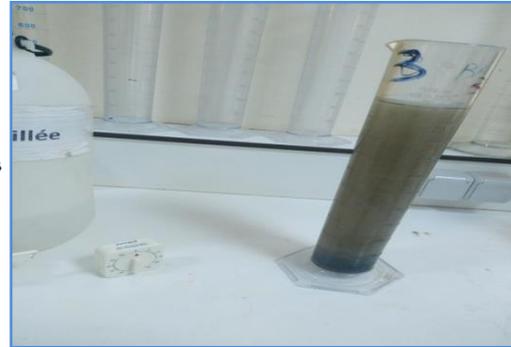


Figure III.8 décantation après 30min.

(Source : auteur).

III.6.B.2-Les MS, MVS

III.6.B.2.1-Matière sèche

La matière sèche est la substance obtenue lorsqu'on retire l'eau d'un liquide après séchage à 105°C, le pourcentage de matière sèche est la relation entre le poids de la matière sèche et la masse de la matière non sèche.

III.6.B.2.2-Matière volatile en suspension MVS

Elles représentent la partie organique des matières en suspension. Les mesures sont effectuées sur des échantillons qui mesurent les solides en suspension.

a- Détermination de MS et MVS par méthodes de filtration

-Sécher les filtres (fibre de verre) à point constant dans une étuve à 105°C et peser les filtres(P_0).

-Filtrer par l'intermédiaire d'une pompe à vide un volume V (100ml) de chaque échantillon.

-Sécher ensuite à l'étuve à 105°C pendant 2h voir (Figure 27).



Figure III.9 L'étuve (Source : auteur).

-Peser les filtres(P1) voir (Figure 28).



Figure III. 10La balance (Source : auteur).

$$\text{MES} = (P_1 - P_0) * 1000 / V$$

- ✓ **MES** : Les matières en suspensions.
- ✓ **P₀** : Poids du filtre vide
- ✓ **P₁** : Poids du filtre + poids boues déshydratée.
- ✓ **V** : Volume échantillon.

-Mettre les filtres au four pendant 2h à $525^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ (Figure 29).



Figure III.11 Four (Source : auteur).

6-Laisser refroidir dans un dessiccateur et peser les filtres (P_2) voir (Figure III.12).

$$MVS = (P_1 - P_2) * 1000 / V.$$

- ✓ **MVS**: Les matières volatiles en suspension.
- ✓ **P_1** : Poids du filtre + poids boues déshydraté.
- ✓ **P_2** : Poids du filtre + poids boues déshydratée après séchage à l'étuve à 105°C pendant 2h.
- ✓ **V** : Volume échantillon.



Figure III.12 Dessiccateur (Source : auteur).

b- Détermination de MS et MVS par Méthodes de centrifugation

- Prendre un volume d'échantillon V et l'introduire dans la centrifugeuse pendant 20min à 3000tr/min voir (Figure III.13).
- Recueillir le culot centrifugé dans une capsule en porcelaine préalablement séchée à 105°C et pesée (P₀)
- Rincer la coupelle de la centrifugeuse 2 fois avec environ 20ml d'eau distillée puis recueillir l'eau de rinçage dans la capsule.
- Sécher les capsules dans l'étuve à 105°C jusqu'à point constant (2h).
- Laisser refroidir dans le dessiccateur et peser la capsule (P₁).

$$\text{MES} = (P_1 - P_0) * 1000 / V$$

- placer les capsules au four pendant 2h à 525°C±5°C.
- Laisser refroidir dans un dessiccateur et peser la capsule (P₂).

$$\text{MVS} = (P_1 - P_2) * 1000 / V$$



Figure III.13 Centrifugeuse (Source : auteur).

III.6.B.3-Indice de boue**a- Objectif**

Apprécier l'aptitude de la boue à la décantation.

b- Définition

L'indice de boue représente le volume occupé par un gramme de boue dans un tube à essai (éprouvette) transparent gradué de 1 litre après 30min de décantation statique, et est défini par la formule suivante :

$$\mathbf{IB = V_{30} / MES}$$

IB : Indice de boue.

V30 : volume de boue décantée en 30min (ml/l)

MES : concentration des matières en suspension de la boue décantée dans les éprouvettes en (g /l).

L'indice de boue est valable lorsque le volume de décantation est compris entre 100 et 300ml sinon une dilution est nécessaire dans ce cas, si l'indice de boue est calculé comme suit :

$$\mathbf{IB = \frac{V_{30} \text{ (Boues décantées en 30 min (ml/l))}}{MES \text{ (Masse de matières sèches (g/l))}}}$$

MES : Masse de la matière sèche de la boue décantée après dilution.

c- Interprétation des résultats

Si :

- **IB < 100** correspondent à des boues qui sédimentent facilement.
- **100 < IB < 200** décantation difficile (quelques filaments).
- **IB > 200** mauvaise décantation (boue riche en filaments).

III.6.B.4-La siccité

a-Définition : c'est la quantité nette de la matière sèche qui se trouve dans la boue.

$$\mathbf{\text{La siccité} = (P_2 - P_0) / (P_1 - P_0) * 100}$$

P_0 : poids de la capsule vide.

P_1 : poids de la capsule + poids boues déshydratée.

P_2 : poids de la capsule + poids boues déshydratée après séchage à l'étuve à 105°C pendant 02h.



Figure III.14 Le laboratoire de la STEP de Bouira (source : auteur).

Conclusion

Nos travaux s'effectuent au niveau du laboratoire de la station d'épuration d'Oued Hous, filiale de l'ONA. Ce dernière laboratoire est équipé de matériel nécessaire pour effectuer une série d'analyses de l'eau (avant et après épuration) et des boues dont le but d'évaluer et détecter d'éventuels défauts du processus d'épuration et de les corriger immédiatement.

Chapitre IV

Résultats et discussions



Chapitre IV : Résultats et discussions

Ce dernier chapitre Résultats et Discussion est consacrée aux résultats obtenus de l'étude d'évaluation de la gestion des eaux usées dans la commune de Bouira.

Ce chapitre présente les principaux résultats de nos analyses réalisés. A laquelle nous allons présenter :

1-l'interprétation des principaux résultats obtenus par les différentes techniques d'analyses (eau, boue) au niveau de la STEP de Bouira, durant l'année 2022 (février et mars) et comparer les résultats avec ceux des années précédents en vue d'évaluer la gestion des eaux usées au niveau de station d'épuration de Bouira. Ces résultats sont soumis aux exigences de la STEP.

IV.1. Analyse de l'eau au niveau de la STEP de Bouira

Les résultats des paramètres physico-chimiques des eaux usées brutes et des eaux uées épurées sont analysés et comparés par rapport aux seuils fixés de la STEP, et aussi interprétés par rapport aux normes recommandées par l'OMS (Organisation Mondial de la Santé) (**voir annexe I**) afin d'évaluer le rendement épuratoire des boues traitement au niveau de la station d'épuration de Bouira.

Tableau IV.1 Seuils fixés par la station.

| | |
|------------------|---------------------------|
| DBO ₅ | ≤ 20 mg O ₂ /l |
| MES | ≤ 30 |
| pH | 6,5-8,5 |
| Température (°C) | 12-20 |

Tableau IV.2 Les valeurs nominales de la STEP de Bouira.

| Paramètre | Unités | valeurs |
|-------------------------------------|---|----------------------|
| Capacité | Equivalent habitant (EqH) | 129200 |
| Débit nominal | m ³ /j | 25840 |
| Charge massique (cm) | Kg DBO ₅ /Kg MVS _{bassin} | 0,12 (faible charge) |
| Ms max dans les bassins biologiques | g/l | 4 |
| DBO ₅ | mg O ₂ /l | 302 |
| DCO | mg O ₂ /l | 703 |
| MES | mg | 452 |
| N Total | mg | 51 |
| P Total | mg | 9 |

IV.2. Analyses physico-chimiques

Résultats filière eau

Le tableau IV.1. Suivant regroupe l'ensemble des résultantes d'analyses relatifs à la qualité de l'eau à l'entrée et à la sortie de la STEP (Eau brute / Eau épurée). Nous apportant dans ce tableau les résultats pour le mois de février et mars pendant les jours de stage pratique.

Tableau IV.3 Les résultats d'analyses (Eau brute / Eau épurée) (source : l'enquête).

| Date | Eau brute (EB) | | | | | Eau épurée (EE) | | | | |
|-----------------------|------------------------------------|------|------|---------------|----------------|------------------------------------|------|------|---------------|----------------|
| | Cond ($\mu\text{s}/\text{c}$) | T°C | pH | MES (mg/l) | DBO5 (mg/l) | Cond ($\mu\text{s}/\text{c}$) | T°C | PH | MES (mg/l) | DOB5 (mg/l) |
| 16-02-2022 | 1130 | 8,2 | 8,71 | 192 | / | 1188 | 12,9 | 8,28 | 102 | / |
| 17-02-2022 | 1187 | 6,8 | 8,78 | 208 | 200 | 1193 | 13 | 8,46 | 97 | >50 |
| 20-02-2022 | 1028 | 14,2 | 8,41 | 127 | 120 | 1187 | 14,4 | 8,5 | 156 | >50 |
| 21-02-2022 | 1166 | 8,3 | 8,56 | 224 | / | 1203 | 13,5 | 8,51 | 124 | / |
| 27-02-2022 | 1320 | 13,5 | 8,03 | 315 | / | 1235 | 11,5 | 8,51 | 218 | / |
| 28-02-2022 | 1320 | 13,3 | 8,7 | 443 | 420 | 1213 | 12,1 | 8,43 | 268 | / |
| 01-03-2022 | 971 | 7,2 | 8,73 | / | 180 | 1089 | 12,5 | 8,51 | / | >50 |
| 02-03-2022 | 1148 | 6,5 | 8,74 | 271 | / | 1128 | 12,2 | 8,41 | 84 | / |
| 03-03-2022 | 1145 | 6,3 | 8,83 | 163 | 340 | 1124 | 12,2 | 8,29 | 93 | >50 |
| 06-03-2022 | 1052 | 13 | 8,59 | 45 | 60 | 1089 | 12,8 | 8,43 | 56 | 37 |
| 07-03-2022 | 1104 | 9 | 8,98 | / | / | 1071 | 13,5 | 8,56 | / | / |
| 08-03-2022 | 1074 | 13,2 | 8,56 | 87 | / | 1130 | 13,8 | 8,5 | 26 | / |
| 09-03-2022 | 1186 | 7,8 | 8,74 | / | 220 | 1170 | 13,7 | 8,7 | / | 47 |
| 10-03-2022 | 1193 | 7,1 | 8,84 | 169 | / | 1181 | 13,6 | 8,55 | 29 | |
| Moyenne Totale | 1144,57 | 9,6 | 8,65 | 204 | 220 | 1157,21 | 13 | 8,47 | 113,9 | 47,33 |

EB : eau brute ; EE : eau épurée.

IV.2.1-Interprétation des résultats

a- la température

Est un facteur très important, pour les propriétés physico-chimiques de l'eau. Un réchauffement ou bien un refroidissement peuvent être perturbé fortement les phénomènes d'épuration de l'eau, mais ce changement peut aussi être un facteur de croissance de la productivité microbienne (Karrali et al, 2008).

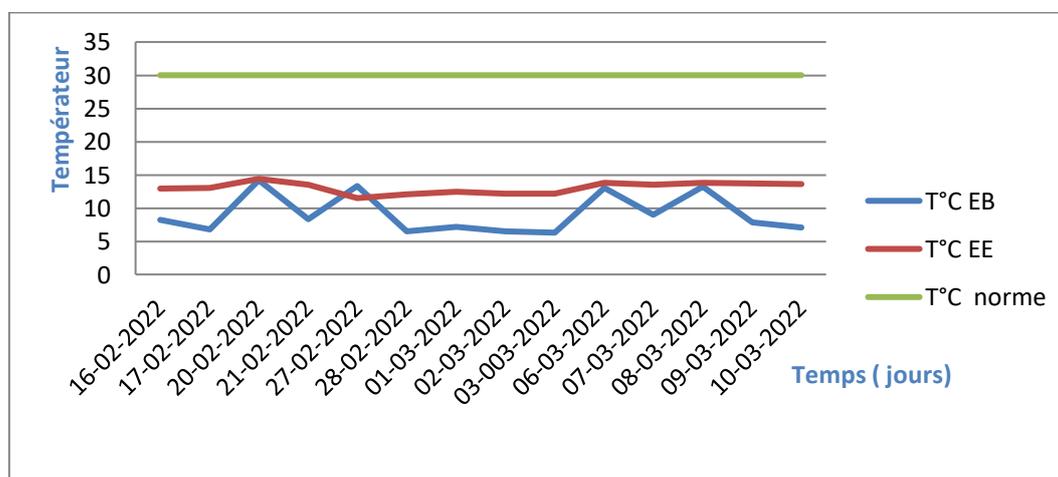


Figure IV.1 Variation de la température de l'eau brute et l'eau épurée.

Selon les résultats obtenus (figure IV.1), nous remarquons que la température de l'eau brute varie entre 6,3 et 14,2 °C avec une moyenne totale de 9,6 °C et celle de l'eau épurée varie entre 11,5 et 14,4 °C avec une moyenne totale de 13 °C, ces variations ne dépassent pas la norme algérienne préconisée par l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé), donc la température varie de jour à l'autre en relation directe avec la température atmosphérique.

La température de l'eau épurée a légèrement augmenté par rapport à l'eau brute, et cette augmentation est due au passage de l'effluent par différentes étapes de l'épuration et à l'exposition directe de l'eau au soleil dans les décanteurs et les filtres pendant le traitement.

D'après les valeurs nominales, et l'objectif de l'épuration les résultats obtenus de la température sont bien et reste toujours dans les normes contractuelles de la station (12°C et 20°C).

b- la conductivité

Les résultats obtenus pour la conductivité de l'eau sont représentés dans (figure IV.2). Cette figure montre qu'il y'a une différence significative entre Les deux types d'eau. Nous remarquons que la conductivité de l'eau brute fluctue entre 971 et 1320 µS/c et celle de l'eau épurée fluctue entre 1071 et 1235 µS/cm. On déduit alors que l'eau brute contient de charge polluante très élevée avec une augmentation d'utilisation de produits chimiques lors du processus de traitement.

Dans le tableau ci-dessus, on constate que la conductivité est fonction de la température, si on augmente la température, la conductivité augmentera également, et même dans le cas contraire.

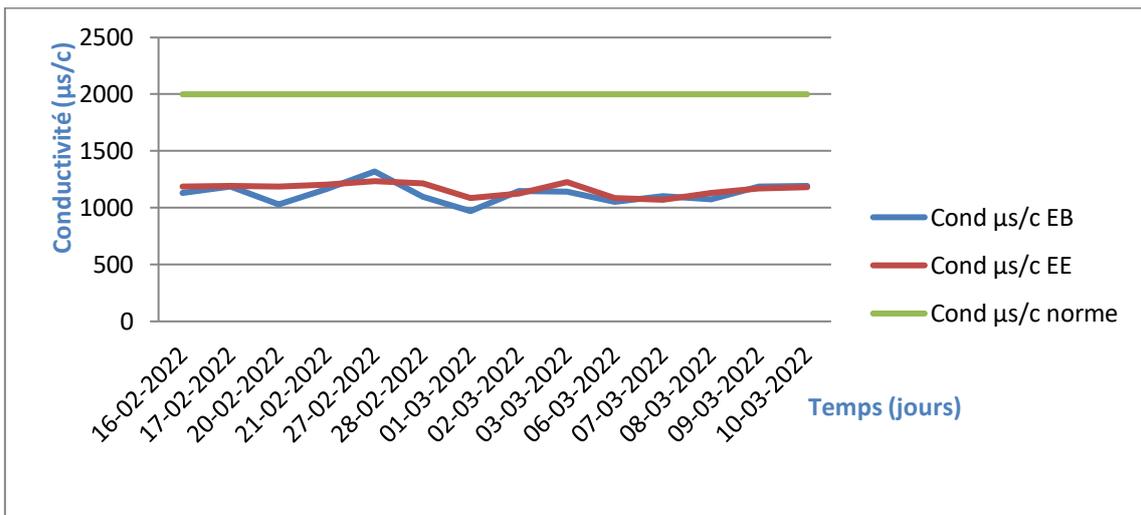


Figure IV.2 Variation de la conductivité de l'eau brute et l'eau épurée.

c- pH

Le pH de l'eau dépend de la nature des micro-organismes. Un pH entre 6 à 9 est un pH idéal pour le maintien de la vie des micro-organismes peuplant les bassins d'aération (Sevrin et al, 1195).

Un pH alcalin et une température modérée constituent des conditions environnementales idéales pour la reproduction des micro-organismes qui établissent un parfait équilibre biologique, permettant aux matière organique de se dégrader ce qui conduit à la décontamination de l'eau (Sevrin et al, 1195)

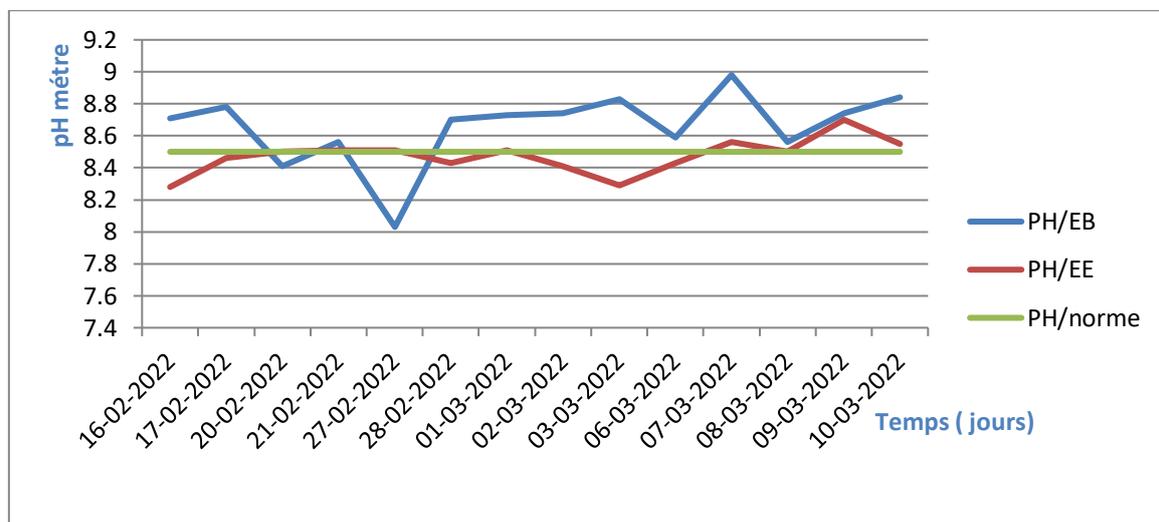


Figure IV.3 Variation de pH de l'eau brute et l'eau épurée.

Les résultats des variations du pH en fonction du temps sont représentés sur (figure IV.3). On remarque que le pH de l'eau brute varie entre 8,03 et 8,98 avec une moyenne totale de 8,65 et celui de l'eau épurée varie entre 8.28 et 8,7 avec une moyenne totale de 8,46 ceci montre que le pH et dépasse la norme algérienne préconisée par l'OMS, qui se situe entre 6,5 à 8.5 et cela est dû à un dysfonctionnement de processeur, aussi explique que l'eau n'est pas bien épurés.

D- Matières en suspensions (MES)

Le tableau suivants nous donnent les concentrations de MES, MES_{moy} , le rendement d'élimination de l'eau brute et l'eau épurée pendant le stage pratique.

Tableau IV.4 Les valeurs des MES d'eau brute et épurée (Source : l'enquête).

| Date | MES | | Rendement |
|-----------------------------|-----|-------|-----------|
| | EB | EE | |
| 16-02-2022 | 192 | 102 | 46,87 |
| 17-02-2022 | 208 | 97 | 53,36 |
| 20-02-2022 | 127 | 156 | -22,83 |
| 21-02-2022 | 224 | 124 | 44,64 |
| 27-02-2022 | 315 | 218 | 30,79 |
| 28-02-2022 | 443 | 268 | 39,5 |
| 02-03-2022 | 271 | 84 | 69 |
| 03-03-2022 | 163 | 93 | 42,94 |
| 06-03-2022 | 45 | 56 | -24,44 |
| 08-03-2022 | 87 | 26 | 70,11 |
| 10-03-2022 | 169 | 29 | 82,84 |
| MES | 204 | 113,9 | / |
| Rendement épuratoire | / | / | 39,34 |

Les valeurs enregistrées révèlent une baisse indésirable des MES entre les eaux brutes et épurées (figure IV.4). Les MES à l'entrée de la station varie entre 45 à 443 mg/l avec une moyenne totale de 204 mg/l et à la sortie de la station varie entre 26 à 268 mg/l avec une moyenne totale de 113,9 mg/l avec un rendement totale qui s'éteigne les 39,34, Les fluctuations enregistrée entre les valeurs de MES de l'eau brute sont due à la nature de l'effluent. Ceci montre que les MES dépasse la norme algérienne préconisée par l'OMS qui est 30 mg/l.

La moyenne de l'eau épurée est supérieur à 30 mg/l donc elle ne réponde pas aux seuils limites fixés de la station qui est de 30 (mg/l).

Au cours de ces résultats on peut dire que le traitement n'est pas bien fait, par ce que on a trouvé les MES dans l'eau épurée est supérieur à 30 mg/l, ce problème due à la négligence de nettoyage de l'échantillonneur automatique et aussi dû à un dysfonctionnement de processeur.

Les rendements obtenue montre qu'ils n'y a pas un bon abattement des MES entre eau brute et l'eau épurée. Ce qui signifiés qu'il n'y a pas une bonne séparation entre la boue et l'eau épurée aux niveaux des clarificateurs. (Cela du à l'arrêt de station).

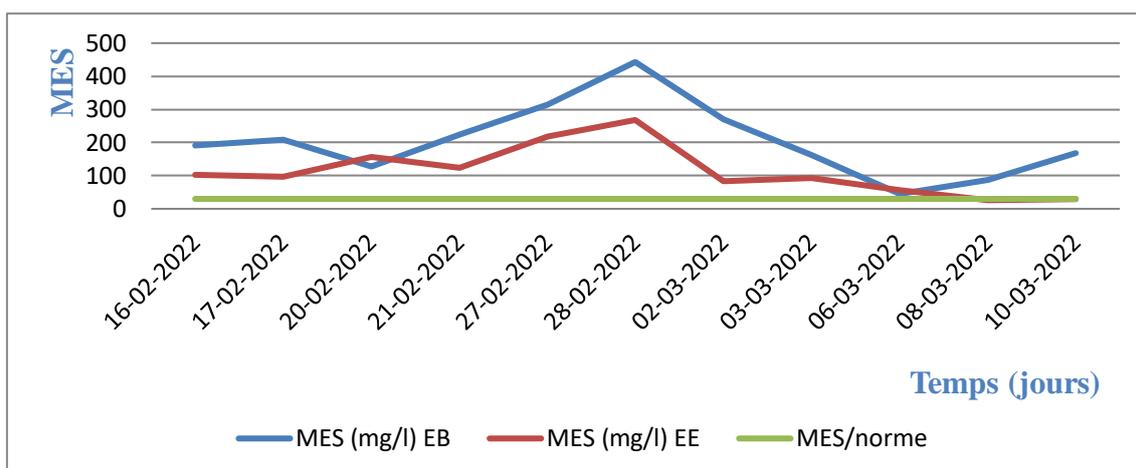


Figure IV.4 Variation des MES de l'eau brute et l'eau épurée.

e- paramètre de pollution organique (DBO₅)

Le tableau ci-après résume les valeurs mesurées de paramètre le plus important dans la qualification d'une eau de surface, à savoir la DBO₅ durant la période de stage.

Tableau IV.5 Les valeurs de la DBO₅ de l'eau brute et l'eau épurée (source : l'enquête).

| Date | DBO ₅ | |
|-------------------|------------------|-----|
| | EB | EE |
| 17-02-2022 | 200 | >50 |
| 20-02-2022 | 120 | >50 |
| 28-02-2022 | 420 | >50 |
| 01-03-2022 | 180 | >50 |
| 03-03-2022 | 340 | >50 |
| 06-03-2022 | 60 | 37 |
| 09-03-2022 | 220 | 47 |

EB : eau brute ; **EE** : eau épurée.

D'après les résultats de la DBO₅ obtenue en fonction du temps qui représentés dans (figure IV.5). On remarque que la valeur moyenne de la charge polluante (DBO₅) reçue par la station à l'entrée varie entre 60 à 420 mg O₂/l et à la sortie de la station varie entre 37 à 50 mg O₂/l, ceci montre que la DBO₅ et dépasse aussi la norme algérienne préconisée par l'OMS qui est 30 mg d'O₂/l.

Au cours de ces résultats on peut dire aussi que le traitement n'est pas bien fait, par ce que on a trouvé la DBO₅ dans l'eau épurée est supérieur à 30 mg/l, ce problème est dû à l'arrêt des

deux aérateurs aux niveaux du bassin biologiques qui entraînant une forte diminution de l’oxygène ce qui a menais a une biodégradation incomplète.

La moyenne de l’eau épurée est supérieur à 30 mg/l donc elle ne réponde pas à la norme contractuelle de la station.

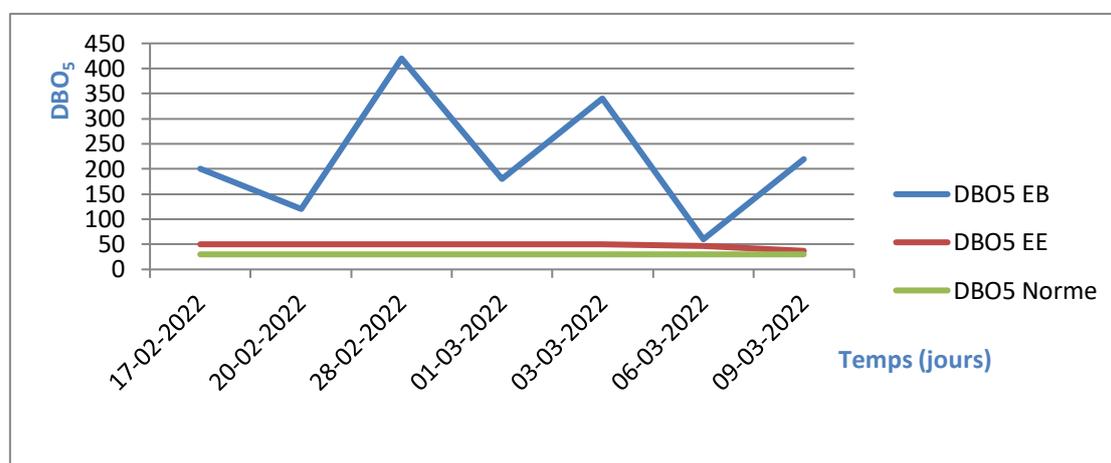


Figure IV.5 Variation de la DBO₅ de l’eau brute et l’eau épurée.

IV.3. Analyses chimiques

Résultats filière boue

IV.3.1-Interprétation des résultats

IV.3.1.1-Détermination de MES, MVS de boue de retour et de la boue activée

Le tableau suivant représente les valeurs de V₃₀, MS, MVS et IB de boue retour et boue activée.

Tableau IV.4 Les valeurs des MES, MVS, de boue de retour et boue activé (Source : l’enquête).

| Date | boue de retour | | | | boue activée | | | |
|------------------------|-------------------------|-----------|----------|------------|----------------------|-----------|----------|------------|
| | V ₃₀ ml/l | MS g/l | MVS % | IB mg/l | V ₃₀ ml/l | MS g/l | MVS % | IB ml/g |
| 14-02-2022 | / | 20,44 | 51,87 | / | 190 | 3,64 | 27,85 | 52,19 |
| 15-02-2022 | / | 1,43 | 4,50 | / | 30 | 0,55 | 8,88 | 54,54 |
| 21-02-2022 | / | 0,92 | 3,04 | / | 30 | 0,67 | 9,33 | 44,77 |
| 28-02-2022 | / | 6,75 | 17,09 | / | 60 | 1,45 | 14,51 | 41,37 |
| 07-03-2022 | / | 9,43 | 23,47 | / | 180 | 4,23 | 39,40 | 42,55 |
| Moyenne totales | / | 7,79 | 19,99 | / | 98 | 2,1 | 19,99 | 47,08 |

Les résultats des concentrations des MES, MVS, en fonction du temps sont représentés dans (figure IV.6). Les MES de boue de retour varie entre 0,92 à 20,44g/l dans le répartiteur avec une moyenne totale de 7,79 g/l.

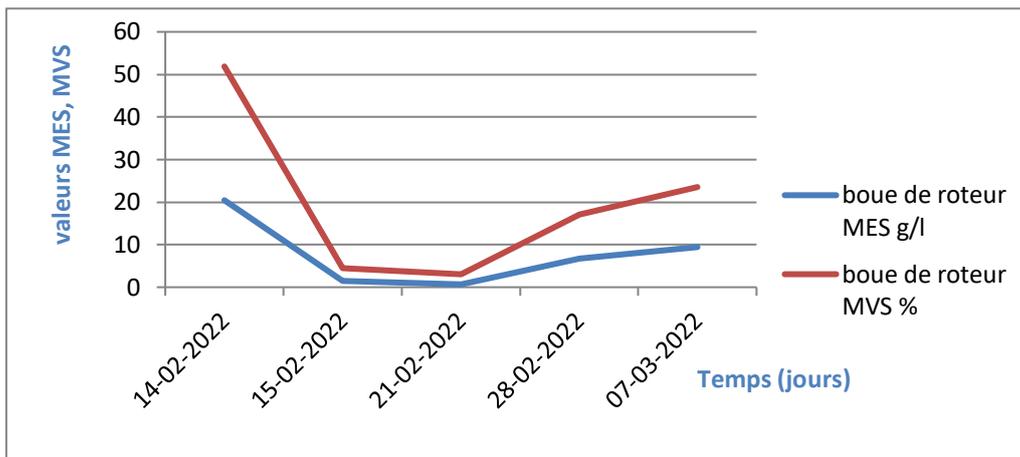


Figure IV.6 Variation des MES, MVS de boue de routeur.

Les concentrations des MES, MVS, de boue activée sont variables. Sont représentés dans la (figure IV.7). Concernant les MES, les valeurs enregistrées varient entre 0,55 à 4,23 g/l dans le répartiteur avec une moyenne totale de 2,1 g/l. D’après le graphe on remarque que la teneur des MVS varie de 8,88 % à 39,40 %. Avec un pourcentage moyen de 19,99 % cette valeur est inférieure à 50 % ce qui signifie que la boue n’est pas organique

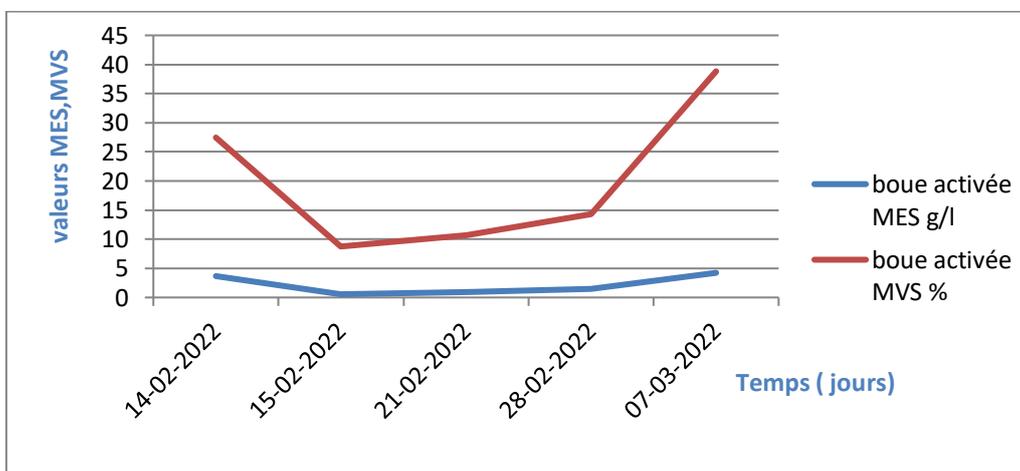


Figure IV.7 Variation des MES, MVS de boue activée.

a- LeV_{30} : les valeurs obtenus sont après dilution, elles ne dépassent pas les 300 ml/l. les teneurs de V_{30} dans la boue activée varient entre 30 à 190 ml/l, avec une moyenne de 98ml/l.

b- $L'IB$: Selon les résultats obtenus, les concentrations de l’indice de boue varient entre 41,37 à 54,54 ml/g avec une moyenne totale de 47,08 ml/g. Les valeurs de l’indice de boue

sont inférieures à 100 ml/g, ce qui signifie que notre boue est facilement décantables au niveau de clarificateur.

IV.3.1.2-Rendements épuratoire

Le calcul du taux d'abattement pour un paramètre R, exprimé en pourcentage est calculé selon la formule suivante :

$$R = \frac{P_i - P_0}{P_i} \cdot 100$$

Où :

R : est le rendement pour un paramètre donné.

P_i : est le numéro du paramètre donné à l'entrée.

P₀ : est le nombre du même paramètre à la sortie.

Les taux de réduction des différents paramètres obtenus dans cette étude représentés par les figures suivantes.

Les rendements moyens d'abattement de la pollution sont de 71 % pour la DBO₅ et 39 % pour les MSE.

Tableau 5. Rendement épuratoire (source : l'enquête).

| Paramètres | Rendement épuratoire % |
|-------------|------------------------|
| DBO5 | 71 |
| MES | 39 |

■ DBO5 Eliminée ■ DBO5 Résiduelle

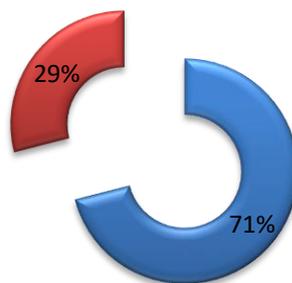


Figure IV.8 Taux d'abattement de la DBO

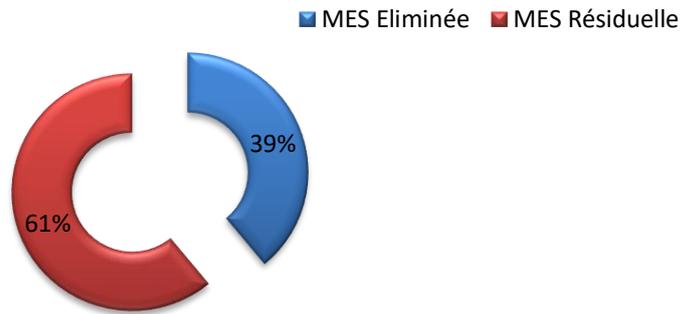


Figure IV.9 Taux d'abattement des MES.

Ces rendements (figure IV.8 et figure IV.9) ont été relativement instables durant la période d'étude. Ce résultat non confirme que le système de traitement des eaux usées dans station d'épuration de Bouira.

Conclusion

A travers ces mesures, il est clair que le traitement des eaux usées par la STEP de Bouira est insuffisant pour réduire la concentration des polluants, réduisant ainsi les risques pour la santé sont à des niveaux non acceptables.

Conclusion générale

Conclusion générale

L'objectif principal de la station d'épuration de Bouira, est de protéger l'environnement en l'occurrence d'Oued Hous, et le barrage Tilesdit, Par l'épuration des eaux usées urbaines rejetés par la ville de Bouira.

La recherche que nous présentons est une contribution à l'évaluation de gestion des eaux usées dans la station d'épuration de Bouira, dans une perspective de réutilisation agricole et/ou de la protection de milieu naturel récepteur. Mais les résultats obtenus montrent que cette opération peuvent également créer des problèmes, qui pourraient avoir des impacts négatifs soit sur l'environnement et soit sur la santé humaine. Ce qui impose une gestion intégrée de ces derniers par la station.

En effet les analyse physico-chimiques obtenues de l'eau montrent que la température varie entre 6,3 °C un minimum enregistré à l'entrée et 14,4°C enregistré à la sortie, ce qui offrait des conditions propices au développement d'espèce aquatique. Le potentiel d'hydrogène dépasse les normes recommandées en Algérie par l'OMS (Annexe I). Une conductivité varie entre 971 $\mu\text{S}/\text{cm}$ et 1320 $\mu\text{S}/\text{cm}$, qui permet de classer l'eau dans les eaux passable (Annexe II). Par contre les teneurs des MES sont plus élevées varie entre 26 à 443 mg/l.

Selon les paramètres de pollution des eaux usées traitées déterminés, (Matières en suspension (MES), demande biologique en oxygène (DBO), montrent que les valeurs de ces paramètres sont dangereuses lors de leur réutilisation en agriculture.

D'après les diagrammes réalisés, on a remarqué que le fonctionnement des bassins des décantations de la STEP de Bouira varie d'une année à l'autre pour atteindre leur maximum aux années prochaines. Cette augmentation peut s'expliquer par l'élévation de la charge de pollution urbaine (nombre de population).

En conclusion, les eaux usées épurés de la station de Bouira ne sont pas aptes à la réutilisation en agriculture (l'irrigation), ou rejetées dans milieu naturel récepteur. Bien sûr, Si l'opération de traitement invalide. On peut donc dire que le système de traitement adopté par cette station n'est pas efficace à 100%, donc l'eau n'est pas bien épurée. Car il produit à terme de l'eau n'est pas bien épurées à 100% qui représente un danger pour

l'environnement. Et aussi, notre station elle était à l'arrêt, un manque de réactif qui nous a pas permis de faire des analyses complète. Il est souhaitable de mener régulièrement ce type de recherche basée sur l'évaluation physico-chimique mais tout en les associant avec des analyses bactériologiques.

Références

bibliographies



Références bibliographiques

AFIR.D et MEZAOUA, (1984). Application et dimensionnement d'un procédé de coagulation-floculation.

AMIRI, K (2012). Evaluation du fonctionnement de trois stations d'épurations à boues activées de la wilaya de Boumerdes dans le cadre d'une gestion intégrée des ressources en eaux. Thèse de magister : sciences agronomiques. El Harrach-Alger : Ecole national supérieur agronomique option hydrauliques agricoles. 119p.

Aoulmi S, Conception de la station d'épuration dans la ville d'Eddine (W_ Ain Defla), thèse de l'école nationale supérieure de l'hydraulique, 2007.

AOULMI. S, (2007), Conception de la station d'épuration dans la ville d'Eddine (w. Ain Defla), thèse de l'école nationale supérieure de l'hydraulique.

ASANO, T (1998). Wastewater Reclamation And Reuse Water Quality Management Library.1998. 1475p.

BAUMONT.S, CAMARAD.J.P, LEFRANC A, FRANCONI.A, (2004). Réutilisation des eaux usées : risques sanitaires et faisabilité en Ile-de-France. Rapport ORS, pp 220.

BOUHANNA, A (2014) .Gestion des produits d'épuration des eaux usées de la cuvette d'Ouargla et perspectives de leurs valorisations en agronomie saharienne. Mémoire de magister : Aridoculture. Ouargla : Faculté des sciences de la nature et de la vie département des sciences agronomiques. 178 p.

CHENNANE, L. CHENNANE, L (2016). Caractérisation physico-chimique d'un effluent de la station d'épuration de Brouira. Mémoire master 2 : chimie durable et environnement. Brouira : Faculté des sciences et sciences appliquées département chimie. 55p.

DEGREMENT (1989). L'eau, élément fondamentale : 9ème édition. Edition Technique et Documentation Lavoisier. 20 p.

DIRACTION DE L'HYDRAULIQUE DE LA WILAYA DE BOUIRA, 2004 Etude de la station d'épuration des eaux usées urbaines de ville de Bouira, Mission : C.

DJEDDI, H (2007). Utilisation des eaux d'une station d'épuration pour l'irrigation des essences forestières urbaines. Mémoire de magister : Ecologie et environnement. Constantine : Faculté des sciences de la nature et de la vie département des sciences de la nature et de la vie. 144 p.

DUGNIOLLE H, (1980). L'assainissement des eaux résiduaires domestiques, CSTC-Revue n° 3- septembre, pp. 44-52.

EL HACHEMI, O (2012). Traitement des eaux usées par lagunage naturel en milieu Désertique (oasis de Figuig) : performances épuratoires et aspect phytoplanctonique .Thèse de doctorat : production végétale. Oujda : Faculté des sciences spécialité écologie végétale .122 p.

FABY JA, BRISSAUD F (1997). L'utilisation des eaux usées épurée en irrigation, Office International de L'Eau, 76 p.

FAIZA. M, (2009), Réutilisation des eaux résiduaire épurées comme eau d'appoint dans un circuit de refroidissement.

GLANIC R et BENNETON J-P, (1989). Caractérisation d'effluents d'assainissement individuel et essais de matériels d'assainissement autonome - TSM - L'eau -84 année - N 11 – pp. 573-584.

Hannachi et al, (2013). Gestion et réutilisation des eaux usées en Algérie, un modele de partenariat public-privée

JORNAL OFFOCE DE LA REPUBLIQUE ALGIRIENNE, (2006).

KARRALI.R et Al, (2008). Etude comparative de la qualité physico-chimiques et bactériologique des eaux usées avant et après et épuration : cas de la station d'épuration de la ville de Guelma.

MAMADOU, L, N (2010). Impacts des eaux usées sur la chimie et la microbiologie des sols. Édition Universitaires Européennes, 4, 5, 6 p.

MERZOUKI, N., BERNET, G., DELGENE'S., BENLEMLIH, M (2005). Effet of Prefermentation on dinitrifying phosphorus removal in slaughterhouse waste water, Bioresource technology, p 1317-1322.

METAHRI, M (2012). Elimination simultanée de la pollution azotée et phosphatée des eaux usées traitées, par des procédés mixtes.cas de la ville de la ville de Tizi-Ouzou. Thèse de doctorat : génie des procédés .Tazi- Ouzou : Faculté des sciences biologiques et des sciences agronomiques département des sciences agronomiques, p.4-5-6-7-8-9.

MOULLA, H. BARKI, S (2014) .Suivi de la qualité des eaux et essais de traitement des boues de la station d'épuration des eaux de brouira. Mémoire master 2 : Traitement des eaux. Boumerdes : Faculté des sciences de l'ingénieur département du génie de l'environnement 102 p.

MOHAMED, D (2014).Traitement des eaux usées par lagunage naturel en vue d'une réutilisation en irrigation.168p.

MONOGRAPHIE, 2020 une monographie de la Wilaya de Bouira élabore chaque année par la Direction Programmation et du suivi budgétaire.

NOUAL, M (2015). Etude des disfonctionnement de station des eaux usées de la ville de Bouira. Mémoire de master 2 : université de Mohamed Bougera, Boumerdes. Faculté des sciences d'ingénieur département génie de l'environnement.111 p.

OFFICE INTERNATIONAL DE L'EAU, (2005) Caractérisation des eaux usées.

RAISSI.O, (2005). Réutilisation des eaux épurées et des boues résiduaire des stations d'épuration. Traité de l'environnement, Technique de l'ingénieur, Volume G1210.

RODIER, J(2007). L'analyse de l'eau (eaux naturelles, eaux résiduaires, eaux de mer). 8^{ème} éditions DUNOD.

RODIER. J, (2005), L'analyse de l'eau naturelle, eaux résiduaires, eaux de mer, 8^{ème} Edition DUNOD technique, Paris.

RODIER. J, (2005), L'analyse de l'eau naturelle, eaux résiduaires, eaux de mer, 8^{ème} Edition DUNOD Paris pp 25-57.

RODIER et Al, (2005) A partir d'un mémoire du monsieur Saadi Mohammed et monsieur Lahmar Fares Alaa Eddin (Evaluation de l'efficacité de la station d'épuration de Guelma (N-EST ALGERIE)).

SAADI M. et LAHMAR F (2018). Evaluation de l'efficacité de la station d'épuration de Guelma (N-EST ALGERIE).Mémoire de master académique en Sciences et Technique, Université de Badji Mokhtar –Annaba, p. 9-12.

SATIN et SELIM, 1995A partir d'un livre du monsieur Mamadou Lamine Ndiaye (Impacts des eaux usées sur la chimie et la microbiologie des sols). 7p.

SELGHI R, (2001). Différentes filières de traitement des eaux, ed univ IZ Rabat, p.22.

SEVRIN REYSSAC J., DE LA NOUE J., PROULX D. (1995). Le recyclage du lisier de porc par lagunage. Edition Technique et Documentation Lavoisier, 118p

SUSCHKA J, FERREIRA E. Activated sludge respirometric measurements .Water Research, 20, 2, 137-144, (1986).

TEDJANI, F (2010).Traitement biologique d'un effluent agroalimentaire.

Traité de l'environnement, Technique de l'ingénieur, Volume G1210.

Paulsrud, B. HARALDSEN S, (1993) A partir d'une thèse de doctorat du monsieur Metahri Mohammed Saïd (Elimination simultanée de la pollution azotée et phosphatée des eaux usées traitées, par des procédés mixtes).

PDAU, 2013 Direction de planification et de suivie budgétaire (Révision PDAU Bouira).

VAILLANT J R, (1974) Perfectionnement et nouveautés pour l'épuration des eaux résiduaires : eaux usées urbaines et eaux résiduaires industrielles, Edition, Eyrolles, Paris.

Annexes

ANNEXE I : Norme OMS.

| paramètre | Norme | Unité |
|--------------------|---------|------------------------|
| T° | 30 | °C |
| PH | 6,5-8,5 | |
| DBO ₅ | 30 | Mg d'O ₂ /l |
| DCO | 90 | Mg d'O ₂ /l |
| MES | 30 | Mg/l |
| Phosphate | 2 | Mg/l |
| Azote total | 50 | Mg/l |
| Hydrocarbures | 10 | Mg/l |
| Huiles et graisses | 20 | Mg/l |
| Détergent | 01 | Mg/l |
| Zinc | 02 | Mg/l |
| Chrome | 0,1 | Mg/l |

ANNEXE II : Grille d'appréciation de qualité de l'eau (Rodier 2009).

| Paramètre | Unités | Excellente | Bonne | Passable | Médiocre | Pollution excessive |
|-------------------------|--------|------------|-----------|--------------------|--------------------|---------------------|
| Température | °C | <20 | 20 à 22 | 22 à 25 | 25 à 30 | 30 |
| PH | / | 6,5 à 8, 5 | / | 6 à 6,5 ou 8,5 à 9 | 5,5 à 6 ou 9 à 9,5 | <5,5 ou >9,5 |
| Conductivité électrique | µs/cm | <400 | 400 à 750 | 750 à 1500 | 1500 à 3000 | 3000 |
| MES | mg/l | <30 | / | / | 30 à 70 | 70 |
| Oxygène dissous | mg/l | 7 | 5 à 7 | 3 à 5 | <30 | / |
| taus de saturation | % | 90 | 70 à 90 | 50 à 70 | <50 | / |
| Chlorure | mg/l | <100 | 100 à 200 | 200 à 400 | 400 à 1000 | 1000 |
| NH ₄ | mg/l | <0,1 | 0,1 à 0,5 | 0,5 à 2 | 2 à 8 | 8 |
| NO ₃ | mg/l | <5 | 5 à 25 | 25 à 50 | 50 à 100 | 100 |
| NO ₂ | mg/l | / | 0 à 0,01 | 0,01 à 0,1 | 0,1 à 3 | 3 |
| PO ₄ | mg/l | <0,2 | 0,2 à 0,5 | 0,5 à 1 | 1 à 5 | 5 |

Rodier J., (2009). L'analyse de l'eau 9^{ème} édition, DUNO. Paris, 1579 p.

Résumé

Notre enquête est s'intéresse à l'évaluation de la gestion de l'eau traitée de l'épuration des eaux usées urbaines de la STEP dans la commune de Bouira.

Nos objectifs étaient d'examiner différents moyens et stratégies, méthodes utilisées pour la gestion des eaux usées dans la station d'épuration de la commune de Bouira.

Dans ce travail nous clarifiant les notions clés à savoir : les eaux usées et leurs origines, les différents systèmes de collecte des eaux usée, ainsi que les différents paramètres de pollution.

Nos recherche permettent de suivre les différentes étapes de traitement des eaux usées dès leur arrivé à la STEP jusqu'à l'obtention des eaux épurées. A traverse de différents appareils : dégrilleur, répartiteur, épaisseur...etc. Dans notre cas on n'a pas arrivé a ce point par ce que les valeurs des paramètres physico-chimique et les paramètres de pollution dépasse les normes.

Les eaux usées issues de l'épuration peut être utilisé dans différentes domaines, comme l'irrigation, la boue en peut les utilisé comme engrais pour le sol dans l'agriculture, dans l'incinération, et dans l'industrie.

Dans cet humble travail nous voulons juste montrer que les eaux épurées ne répondent pas pratiquement aux normes de rejets ce qui n'encourage pas leur réutilisation dans plusieurs domaines.

Mots clés : évaluation, gestion, l'eau traité, paramètres physico-chimiques, eaux usées, boue.

Abstrat

Our investigation is interested in the evaluation of the management of treated water of the urban waste water treatment of the STEP in the commune of Bouira.

Our objectives were to examine different means and strategy, methods used of the management of waste water in the waste water treatment plant of the commune of Bouira.

In this work, we clarify the key concepts of waste water and its origins, the different waste water collection systems, and the different pollution parameters.

Our research allows us to follow the different stages of waste water treatment from their arrival at the WWTP until the purified water is obtained. Through different devices: bar screen, distributor, thickener...etc. In our case we have not reach this point because the values of the physic-chemical parameters and the parameters of pollution exceed the standards.

The waste water from the sewage treatment can be used in different areas, such as irrigation, sludge can be used as fertilizer for the soil in agriculture, in incineration, and in industry.

In this humble work we just want to show that the treated waste water does not practically meet the standards of discharge, which does not encourage its reuse in several areas or its disposal in the receiving environment.

Key words: Evaluation, management, treated water, physicochemical parameters, waste water, sludge, sand.

المخلص

يركز تحقيقنا على تقييم إدارة المياه المعالجة لتنقية مياه الصرف الحضرية في المحطة التابعة لبلدية البويرة. كانت أهدافنا دراسة الوسائل و الاستراتيجيات المختلفة لإدارة مياه الصرف الصحي في المحطة المعالجة لبلدية البويرة. نوضح في هذا العمل المفاهيم الأساسية و هي مياه الصرف الصحي و أصولها و أنظمة تجميع مياه الصرف الصحي المختلفة. فضلا عن معايير التلوث المختلفة.

يتيح بحثنا متابعة المراحل المختلفة لمعالجة مياه الصرف الصحي من لحظة وصولها إلي محطة التنقية حتى الحصول علي المياه النقية. من خلال أجهزة مختلفة. موزع. مثن...الخ. في حالتنا هذه لم نصل إلي هذه النقطة لان قيم المعلمات الفيزيائية و الكيميائية و معلمات التلوث تتجاوز المعايير.

يمكن استخدام مياه الصرف الناتجة عن المعالجة في مجالات مختلفة مثل الري و يمكن استخدام الحماد للتربية في الزراعة و في الحرق و في الصناعة. في هذا العمل المتواضع نريد فقط أن نظهر أن المياه النقية لا تفي عمليا بمعايير التصريف مما لا يشجع علي إعادة استخدامها في عدة مجالات.

الكلمات المفتاحية: تقييم. إدارة. المياه المعالجة. التنقية. مياه الصرف الحضرية. المعلمات الفيزيائية و الكيميائية. معلمات التلوث..