

Université Abdelhamid Ibn Badis – Mostaganem

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département des Sciences Agronomiques

**Mémoire de fin d'études pour l'obtention de diplôme du Master en Sciences
Agronomiques**

Spécialité : Gestion Conservatoire des eaux, des sols et de l'environnement

Thème

**Evaluations des performances des traitements des eaux
usées (cas de la STEP de TIARET)**

Présenté par : - SAFA Mounira
- LEKHAL Samira

Soutenu devant le jury :

Président	Mr. BOUALEM AEK	MCB	Université de Mostaganem
Encadreur	Mr. HADDAD Ahmed	Pr	Université de Mostaganem
Examineur	Mme BELHANAFI Hamida	MAA	Université de Mostaganem

Promotion: 2018-2019

Remerciements

Avant tout, nous remercions Allah, Dieu le Miséricordieux, l'Unique, le Puissant, pour son guide et sa protection ;

Nous tenons à exprimer nos vifs et sincères remerciements à tous ceux qui de Près ou de loin nous ont permis d'élaborer ce présent mémoire et plus particulièrement à :

Mr Haddad pour la confiance qu'il nous a accordé en acceptant de nous encadrer, pour sa présence, son aide et ses suggestions.

Nous remercions vivement l'ensemble des membres du jury qui nous ont fait l'honneur de l'examiner.

Nous remercions énormément Mr Abbassa Hamou pour son aide durant notre parcours.

Ainsi qu'à tout le personnel de la station d'épuration des eaux usées de la Wilaya de TIARET et la direction de l'ONA.

A toutes les personnes auxquelles nous éprouvons un très grand respect et qui nous ont permis d'acquérir de grandes connaissances.

Dédicace

Je dédie ce modeste travail

Aux êtres les plus chers au monde, mon défunt père Allah yarahmou en implorant Dieu tout de l'accueillir en son vaste paradis, à ma chère mère pour son courage et sa dévotion en leur exprimant tout mon respect et mon amour et en leur témoignant toute ma reconnaissance et ma gratitude pour leurs efforts et leurs sacrifices fournis pour ma réussite.

A tous les membres de ma famille, mes sœurs Manel et Youssra pour leur présence.

A mes chers frères Ayoub et Younes pour leur soutien.

A ma nièce Batoul pour la joie et le bonheur qu'elle m'apporte.

A tous mes cousins et cousines.

A mes meilleures amies : Nesrine, Sabrine, Ahlem, Hakima. Samia, Rawnak et Sherifa, je vous aime.

A toute ma promotion et surtout ma binôme Samira et mes collègues Bouabdellah et Bakhaled pour leur énorme soutien. Je vous souhaite une bonne continuation.

A tous mes enseignants.

A toutes les personnes qui m'ont aidé, soutenu et contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

SAFA Mounira.

Dédicace

Je dédie ce modeste travail

A mes parents, symboles de courage et de volonté, qui ont consacré et sacrifié leurs vies pour mon bien être.

A mes frères et mes sœurs et ceux qui ont partagé avec moi tous les moments d'émotion lors de la réalisation de ce travail.

A ma famille, mes proches et à ceux qui me donnent de l'amour et de la vivacité.

A mon homme Abderezzak pour son soutien. Il m'a chaleureusement supporté et encouragé tout au long de mon parcours.

A tous mes amis qui m'ont toujours encouragé, et à qui je souhaite plus de succès

A tous ceux que j'aime.

LEKHAL Samira.

LISTE DES ABREVIATIONS

ONA Office National de l'Assainissement

FAO Food and Agriculture Organisation g germes

STEP Station d'Épuration des Eaux Usées.

OMS Organisation Mondiale de la Santé

DBO₅ Demande Biologique en Oxygène pendant 5 jours

DCO Demande Chimique en Oxygène EU Eaux Usées

MES Matières en suspension

REUE Réutilisation des eaux usées épurées

CE Conductivité Electrique.

μS Micro semence

ERI : Eau Résiduaire industrielle

ERU : Eau résiduaire urbaine

Liste des figures

Figure n°01 : Situation géographique de la wilaya de Tiaret.....	02
Figure n°02 : Carte des régions naturelles de la wilaya de Tiaret (Duvignaud, 1992).....	03
Figure n°03 : Carte des différentes zones hydrogéologiques de la région de Tiaret.....	06
Figure n°04 : Carte des sous bassins versants de la région de Tiaret (C.F.T, 2014).....	07
Figure n°05 : Carte du réseau hydrologique de la région de Tiaret (C.F.T, 2014).....	08
Figure n°06 : Les retenues collinaires en exploitation au niveau de la région de Tiaret..... (DREW, 2015)	11
Figure n°07 : Les retenues collinaires en cours de réalisation au niveau de la région de Tiaret..... (DREW, 2015)	11
Figure n°08 : Carte pluviométrique de la région de Tiaret (BNEDER, 2009).....	14
Figure n°09 : Evolution d'une culture bactérienne.....	30
Figure n°10 : Schéma explicatif d'un lit bactérien.....	31
Figure n°11 : Schéma explicatif d'un disque biologique.....	31
Figure n°12 : Traitement par boues activées.....	32
Figure n°13 : Localisation de la station (Google Maps) 2cm/20Km.....	39
Figure n°14 : Image satellitaire de la STEP de TIARET (Google Maps).....	39
Figure n°15 : Station de relevage des eaux brute.....	41
Figure n°16 : Dégrilleur grossier.....	41
Figure n° 17 : Déshuilleur- Sésableur.....	42
Figure n°18 : Bassin Biologique combiné.....	43
Figure n°19 : Epaisseur I et II.....	44
Figure n°20 : Lits de séchages.....	45
Figure n°21 : Préleveurs automatiques à l'entrée et sortie de la STEP.....	45
Fig n° 22 : Variation de la température des eaux brutes et les eaux épurées durant l'année 2018....	53
Fig n°23 : Variation de la CE des eaux brutes et épurées durant l'année 2018.....	53
Fig n° 24 : Variation du pH des eaux brutes et épurées durant l'année 2018.....	54
Fig n°25 : Evolution de la MES durant l'année 2018.....	54

Fig n°26 : Evolution de la MES 2019 (janvier-mai).....	54
Fig n°27 : Charge de pollution éliminée MES 2018.....	55
Fig n°28 : Charge de pollution éliminée MES 2019 (janvier-mai).....	55
Fig n°29 : Rendement épuratoire MES 2018.....	55
Fig n°30 : Rendement épuratoire MES 2019 (janvier-mai).....	55
Fig n°31 : Evolution de la DBO5 2018	56
Fig n°32 : Evolution la DBO5 2019 (janvier-mai).....	56
Fig n°33 : Charge de pollution éliminée DBO5 2018.....	56
Fig n°34 : Charge de pollution éliminée DBO5 2019 (janvier-mai).....	56
Fig n° 35 : Rendement épuratoire DBO 2018.....	56
Fig n°36 : Rendement épuratoire DBO 2019 (janvier-mai).....	56
Fig n° 37 : Evolution de la DCO 2018.....	57
Fig n38 : Evolution de la DCO 2019 (janvier-mai).....	57
Fig n°39 : Charge de pollution éliminée DCO 2018.....	57
Fig n° 40 : Charge de pollution éliminée DCO 2019 (janvier-mai).....	57
Fig n°41 : Rendement épuratoire DCO 2018.....	57
Fig n°42 : Rendement épuratoire DCO 2019 (janvier-mai).....	57
# ; ý ý ý ý ý ý ý ý ý ý ý ý ý	
7 # # (janvier-mai).....	58
# 1	
#Yr xp h# (janvier-mai).....	58

Liste des tableaux

Tableau n°01 : Etat des ressources en eau superficielle de la région de Tiaret.....	09
Tableau n°02 : Les barrages en exploitation au niveau de la région de Tiaret (DREW, 2015).....	09
Tableau n°03 : Etat des retenues collinaires en exploitation au niveau de la région de Tiaret.....	10
Tableau n°04 : Etat des ressources souterraines de la région de Tiaret (DREW, 2015).....	13
Tableau n°05 : Caractéristiques des eaux usées domestiques	18
Tableau n°06 : Normes de rejets de l’O.M.S, appliquée en Algérie.....	26
Tableau n°07 : classement des procédés par boues activées.....	34
Tableau n°08 : Avantages et inconvénients des différents procédés intensifs	35
Tableau n° 09 : Classification des eaux d'après leur Ph.....	47
Tableau n°10 : Bilan de l’auto-surveillance Année 2018.....	Annexe 1
Tableau n°11 : Rendements épuratoires Année 2018.....	Annexe 1
Tableau n°12 : Charge de pollution éliminée Année 2018.....	Annexe 1
Tableau n°13 : Suivi des boues Année 2018.....	Annexe 1
Tableau n°14 : Bilan de l’auto-surveillance Année 2019 (janvier-mai).....	Annexe 2
Tableau n°15 : Rendements épuratoires Année 2019 (janvier-mai).....	Annexe 2
Tableau n° 16 : Charge de pollution éliminée Année 2019 (janvier-mai).....	Annexe 2
Tableau n° 17 : Suivi des boues Année 2019 (janvier-mai).....	Annexe 2
Tableau n°18 : Suivi des produits de l’épuration Année 2019 (janvier-mai).....	Annexe 2

Liste des abréviations	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Introduction	01

CHAPITRE I

I.1- Introduction.....	02
I.2- Cadre géographique	02
I.3. Cadre géomorphologie	03
I.4- Cadre géologique.....	04
I.4.1. Hydrogéologie.....	05
I.5- Cadre hydrologique.....	07
I.5.1- Bassins versants.....	07
I.5.2- Le Réseau hydrographique.....	08
I.5.3- Ressources en eau superficielles	09
I.5.3.1- Mobilisation des ressources en eau superficielles	09
I.5.3.1.1- Barrages.....	09
I.5.3.1.2- Retenues collinaires.....	10
I.5.4- Ressources en eau souterraines	12
I.5.4.1- Les différentes nappes identifiées dans la région de Tiaret (ANRH, 2014).....	12
I.5.4.2 Mobilisation des ressources en eau souterraines	12
I.6- Cadre climatique.....	14
Conclusion.....	15

CHAPITRE II

II.1. Généralité sur l'eau.....	16
II.1.1- Définition.....	16
II.1.2- Cycle de l'eau.....	16
II.1.3- La structure de l'eau et ses avantages pour l'environnement.....	17
II.1.4. Généralités sur les eaux usées.....	17
II.1.4.1. Définition :	17
II.1.4.2. Origine et composition des eaux usées	17
II.1.4.2. 1- Les eaux usées domestiques :.....	17
II.1.4.2. 2- Les eaux industrielles	18
II.1.4.2.3- Les eaux agricoles	19
II.1.4.2.4- Les eaux pluviales	19
II.1.4.3- Définition de l'équivalent habitant (EH) :	19
II.1.5- la pollution des eaux	19
II.1.5.1- Définition.....	19
II.1.5.2- Types de la pollution des eaux	20
II.1.5.3- Les agents physiques de la pollution des eaux	20
II.1.5.4- Mesure de la pollution (charge polluante)	21
II.1.5.5- Effets de la pollution.....	21
II.1.5.6- Paramètres de détermination de la qualité et de la pollution d'une eau.....	22
II.1.5.6.1- Paramètres organoleptiques.....	22
a- La coloration.....	22
b- L'odeur.....	22

c- Le goût.....	22
II.1.5.6.2-Paramètres Physiques.....	22
a- Turbidité.....	22
b- Densité.....	22
c-Température.....	22
d- Conductivité électrique.....	22
e- pH.....	23
f- Dureté.....	23
II.1.5.6.3- Paramètres chimiques.....	23
a- Matière organique	23
b-Alcalinité.....	23
c-Chlorures.....	23
d- Oxygène dissous.....	24
II.1.5.7- Facteurs spécifiques de la pollution.....	24
1.5.7.1- Paramètres concernant les substances indésirables	24
a-.Nitrites et Nitrates.....	24
b- Aluminium.....	24
c-Azote et Phosphore	24
d-Fer.....	24
e- Les Phénols	24
f- Fluor.....	25
II.1.5.7.2- Paramètres indicateurs de pollution.....	25
a-Matières en suspension MES.....	25
b- Demande chimique en oxygène (DCO).....	25
c-Demande biochimique en oxygène (DBO ₅).....	25
d - La notion de biodégradabilité.....	26
II.1.5.8- Normes des rejets	27
II.1.6- L'épuration des eaux usées	27
II.1.6.1- Les déversements d'eaux usées dans le milieu naturel	27
II.1.6.2- La nécessité de l'épuration	27
II.1.6.3- Les stations d'épuration (STEP)	27
II.1.6.4- Traitements des eaux usées	27
II.1.6.5- Les étapes de traitements des eaux usées	28
II.1.6.5.1- Le prétraitement et le traitement primaire	28
II.1.6.5.2- Le traitement secondaire	28
II.1.6.5.2.1- Le procédé biologique :.....	28
a-Bases théoriques du traitement aérobie	29
b-Évolution de la culture bactérienne en fonction du temps d'aération	29
II.1.6.5.2.2- Les procédés intensifs ou artificiels	30
a- Lits bactériens	30
b-Disque biologique	31
c-Épuration par boues activées	32
II.1.6.5.2.3Les procédés extensifs ou naturels.....	36
a- Lagunage	36
b-Lagunage naturel	36
c-Lagunage aéré	36
1.6.5.3- Le traitement des boues.....	37
1 ^{ère} étape : le dégrillage.....	37
2 ^{ème} étape : le dessablage et le déshuilage.....	37
3 ^{ème} étape : le traitement biologique.....	37

4 ^{ème} étape : la clarification.....	38
5 ^{ème} étape : le traitement des boues.....	38

CHAPITRE III

III.1-Présentation de la STEP de TIARET	39
III.1.1- Initiation sur la STEP	40
III.2- la chaine d'épuration des eaux usées au niveau de la station de Tiaret.....	40
III.2.1– Circuit eau.....	40
III.2.1.1- Station de Relevage	40
III.2.1.2- Le prétraitement	41
a- Le Dégriilleur Grossier.....	41
b- Le dessablage – déshuilage	42
c- Degrilleur fin	42
d- Dessableur – Deshuileur.....	42
III.2.1.3- Décantation primaire	42
III.2.1.4- Traitement Biologique	43
Bassin biologique combiné.....	43
III.2.2 – Circuit boue.....	44
III.2.2.1- Compartiment de Distribution des Boues de Retour.....	44
III.2.2.2- Epaississeurs.....	44
III.2.2.3- Digesteur aérobie	45
III.2.2.4- Lits de séchage	45
III.3- Exploitation des données d'analyse du laboratoire.....	45
III.3.1- Mesures de sécurité dans le laboratoire	46
III.3.2- L'échantillonnage.....	46
III.3.3- Les paramètres physico-chimiques.....	46
III.3.3.1- Température.....	46
III.3.3.2- La Conductivité.....	46
III.3.3.3- Le pH.....	47
III.3.3.4- Turbidité.....	48
III.3.4- Observations microscopiques.....	48
III.3.5- Les caractères physiques de la boue.....	48
III.3.6- Matières sédimentable.....	49
III.3.7- Volume décanté.....	49
III.3.8- Matières Sèches.....	49
III.3.9- Matières organique et inorganiques.....	49
III.3.10- La DBO (Demande Biologique en oxygène).....	49
III.3.11- La DCO (demande chimique en oxygène).....	50

CHAPITRE IV

IV.1- Caractérisation physico-chimique eaux traitées.....	53
IV.1.1 - La température	53
IV.1.2 - Conductivité électrique	53
I.V.1.3- pH.....	54
IV.2 - Paramètres de pollution particulaire.....	54
IV.2.1 - Les matières en suspension (MES).....	54

IV.3 - Les paramètres de pollution organique (DCO, DBO ₅).....	55
IV.3.1- La demande biologique en oxygène (DBO ₅).....	56
IV.3.2- La demande chimique en oxygène (DCO).....	56
IV.4-La quantité des boues produites estimées.....	57
IV.5-Variation du volume des eaux épurées	57
Conclusion	58

INTRODUCTION

Introduction

Depuis toujours l'eau, matière indispensable à la vie, est indissociable de l'activité humaine. Le rejet des eaux usées chargées en substances polluantes dans l'environnement, sans aucun traitement préalable est un motif de préoccupation croissante compte tenu des effets indésirables qu'elles peuvent engendrer sur la santé humaine, la flore et la faune. Cependant, l'homme n'a jamais cessé de rechercher des moyens efficaces pour dépolluer ses multiples rejets. Selon la nature et l'importance de la pollution, différents procédés peuvent être mis en œuvre pour l'épuration des rejets industriels et urbains.

Quel que soit le type de station d'épuration (boues activées ou lagunage), le principe est similaire. Les matières polluantes sont dégradées grâce à un phénomène biologique naturel par les micro-organismes contenus dans les eaux usées et maintenus en quantité suffisante dans les stations où ils transforment la pollution en boues que l'on sépare de l'eau par décantation ou par déshydratation (Changotade, 2010) .

L'objectif de ce travail consiste à l'étude des performances de la station d'épuration des eaux usées dans la STEP de Tiaret, qui contribue à la protection des ressources hydriques et surtout à la sauvegarde de l'environnement.

Notre étude comporte quatre principaux chapitres:

- Le premier chapitre présente les différentes ressources en eau dans la Wilaya de Tiaret
- Le deuxième chapitre est consacré aux généralités sur les eaux usées et leur l'épuration
- Le troisième chapitre concerne la présentation de la station d'épuration de Bouchekkif (Wilaya de TAIRET) et la description des méthodes d'analyse utilisées pour le suivi des traitements.
- Le quatrième chapitre s'attache à présenter l'analyse des résultats obtenus au cours des années 2018 et 2019.

La finalité du traitement des eaux usées est essentiellement la protection du milieu naturel, c'est-à-dire l'obtention d'une eau épurée qui pourrait répondre aux normes de rejet édictées par la législation et cette eau est récupérée et réutilisée au moins comme une eau d'irrigation.

Partie

bibliographique

CHAPITRE I

I.1- Introduction

Cette partie est consacrée à une description générale de la région de Tiaret ainsi que les différentes caractéristiques en relation les possibilités en eau dans la région. En effet, la variation des reliefs, l'hydrologie et l'état des ressources renseignent sur les disponibilités hydriques. Les principales caractéristiques biophysiques et géomorphologiques de l'espace ont une importance majeure car elles interviennent, et souvent d'une façon combinée, dans l'évaluation des potentialités des ressources en eau de la région.

I.2- Cadre géographique

La wilaya de Tiaret, d'une superficie de 20050.05 Km², est localisée au Nord-Ouest de l'Algérie, sur les hauts plateaux Ouest entre la chaîne Tellienne au Nord et la chaîne Atlasique au Sud. Le territoire de la wilaya est constitué de zones montagneuses au Nord, de hautes plaines au centre et des espaces steppiques au Sud. Elle s'étend sur un espace délimité entre 0°.34' à 2°.5' de longitude Est et 34°.05' à 35°.30' de latitude Nord.

Administrativement, la wilaya dispose de 14 Daïras et 42 Communes dont 24 communes rurales. Elle est délimitée par les wilayas de Tissemsilt et Relizane au Nord, les wilayas d'Elbayadh et Laghouat au Sud, les wilayas de Mascara et Saida à l'Ouest et par la wilaya de Djelfa à l'Est.

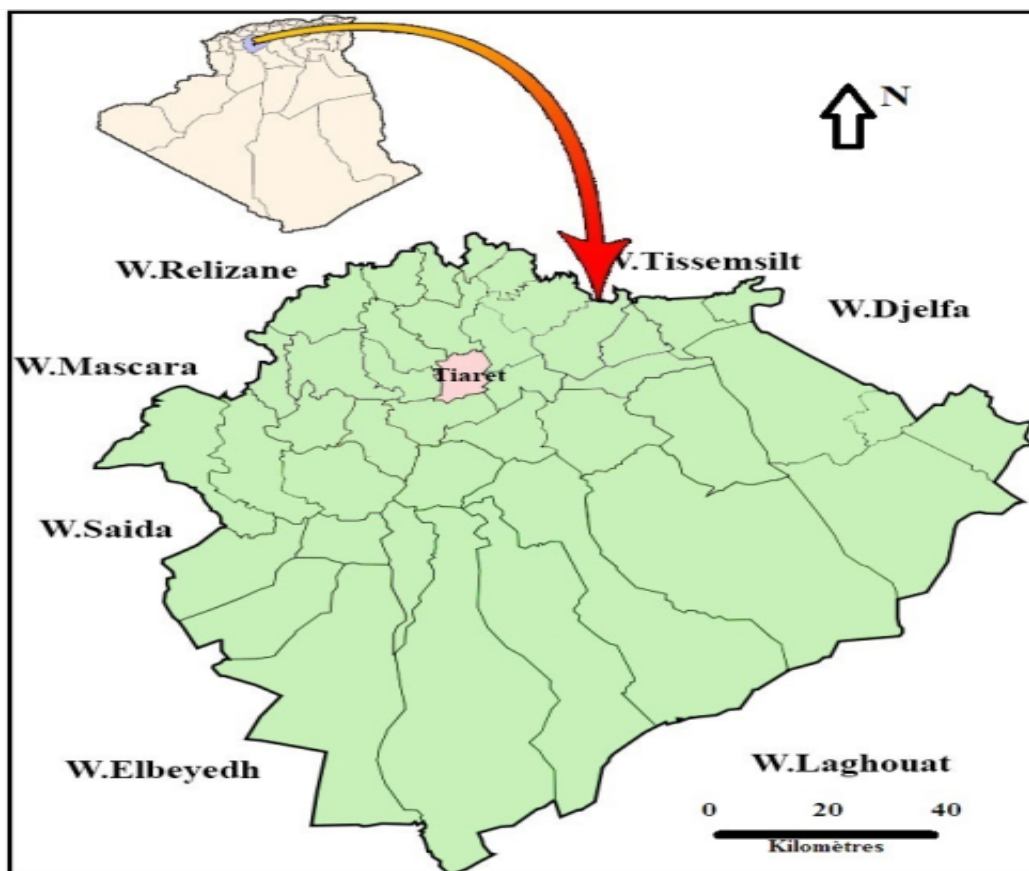


Figure n°01 : Situation géographique de la wilaya de Tiaret

I.3-6 Cadre géomorphologie

La région de Tiaret présente une diversité d'unités naturelles qui caractérisent les deux grands ensembles morphologiques l'Atlas tellien et les Hautes plaines.

Selon Duvignaud, (1992) l'analyse géomorphologique, permet d'identifier quatre unités distinctes et plus au moins homogènes :

a-Collines de Tiaret : une chaîne de piémont constituant le versant méridional del'Ouarsenis (Djbel. Bechtout, Djbel. Si Maarouf, Djbel Mahmoud, Djbel Guedèle), à orientation Est-Ouest fortement érodée. Cette zone coïncide avec l'ensemble tellien, avec la vallée de la Mina autours du barrage Bakhadda et les monts de Tiaret.

b- Les monts de Frenda : (Massif forestier de Sdamas Chergui et Sdamas Gharbi, bassin de Takhmart)un ensemble montagneux d'altitude moyenne 1200 m qui prolonge localement les monts de Saida, et en limite avec le territoire de Mascara, à relief modéré et localement boisé.

c- Plateau du Sersou : (Hautes plaines du Sersou, Vallée de Nahr El Ouasel) un domaine tabulaire vaste, s'étendant au pied de l'Ouarsenis ou prédomine des formes planes emboîtées entre 800 m et 1000 m.

d-Parcours Steppiques : constituants une vaste plaine regroupant la cuvette du Chott Chergui à l'Ouest et le chaînon du Nador (Dj. Nador, Dj N'sour, Dj. Es safah, Dj Chemer,Ras Sidi Atallah).

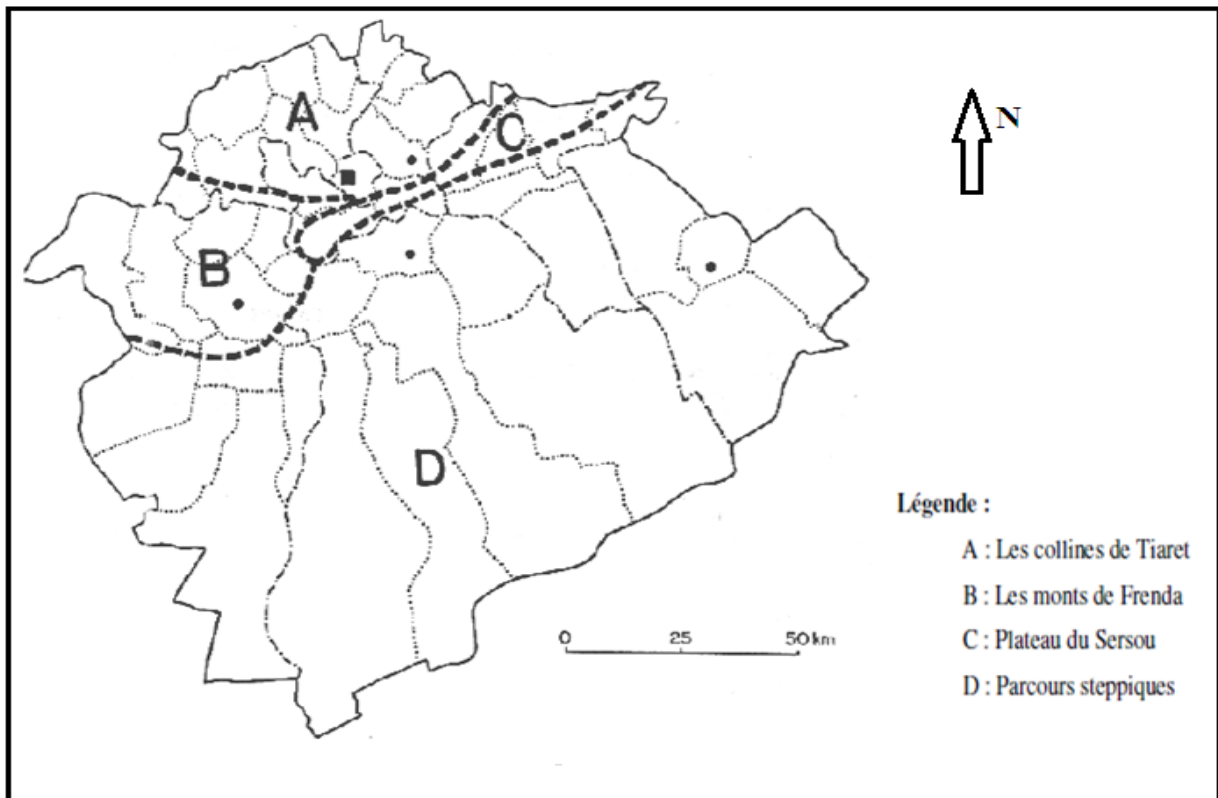


Figure n°02 : Carte des régions naturelles de la wilaya de Tiaret (Duvignaud, 1992).

I.4- Cadre géologique

Le substratum géologique, outre son importance comme matériau originel des sols (roche mère), joue un rôle déterminant dans le façonnement des paysages géomorphologiques (Pouget, 1980).

De part de la diversité du relief qui caractérise la région de Tiaret, s'ajoute une opposition structurale, relativement simple au Sud, constitués de vastes étendues sédimentaires d'où émergent des massifs de calcaires isolés et un édifice plus complexe au Nord par séries hétérogènes qui touchent la bordure Sud telliennes.

Nous distinguons du Nord au Sud :

a- les monts de Tiaret : qui correspondent à une série de Djebels (Dj Bechtout, Dj Si Maarouf, Dj Mahmoud) d'orientation générale Est-Ouest, constituant une chaîne de piémonts de la bordure méridionale de l'Ouarsenis.

Au Nord de Tiaret, nous trouvons un socle primaire notamment des roches volcaniques qui affleurent dans le Djebel Bechtout. L'extrusion de ce socle a favorisé l'affleurement du jurassique supérieur (calcaire-dolomie) au Bougheddou, sur lesquelles reposent des séries tertiaires du miocène marin (grés avec intercalations de marnes et de marno-calcaires) qui couvrent toute la partie, le socle rigide apparaît à la faveur de failles de direction générale Est-Ouest.

Le massif de Guezzoul au Nord, est constitué par une formation du miocène (couches gréseuses dominantes). Les grés (stratifiés ou massifs) sont plus ou moins désagrégés au sommet et compactes sur les versants. Les argiles sont finement stratifiées et très altérées en surface.

Les alluvions recouvrant les roches en place se composent de limons fins sablonneux parfois argileux d'une épaisseur variable de 3 à 5m au bas des versants et peu profonds sur les sommets. Ces dépôts sont de formation récente ; ils proviennent de la désagrégation de la roche mère. Les dépôts alluviaux sont composés de divers éléments (sables, galets, cailloutis,...) de taille grossière. L'épaisseur de ces dépôts d'apport varie en fonction de la topographie du terrain.

En inclinaison vers le Sud-Est, le plateau de Tiaret se caractérise par une série de petites collines intercalées de vallées peu profondes. Il est constitué de calcaires et des marnes du pliocène. Les affleurements de calcaires sont très étendus, ce sont des calcaires gréseux donnant au relief des formes assez anguleuses et diaclasées.

Les marnes peu résistantes n'affleurent que par endroit. Nous les trouvons essentiellement en accumulation dans les dépressions et au fond des anciennes vallées. Les marnes quant à elles, donnent au paysage un aspect mou et vallonné. Les dépôts alluviaux (cailloux, sables grossier,

galets,) sont très importants au bas versant. Nous les trouvons principalement en abondance dans la zone Sud de contact avec le massif de Guezzoul et dans la partie orientale de Tiaret.

b- Le plateau du Sersou : vaste étendu tabulaire s'étendant du pied de l'Ouarsenis, situé vers 850-900 m d'altitude. Le relief est pénéplaine recouverte de sédiment continental pliocène (grés, calcaire, argile, marne et calcaire lacustre) qui constitue la terminaison orientale de la meseta Oranaise.

c- Le massif du Djebel Nador : un ensemble montagneux d'altitude moyenne de 1200m, au relief modéré. Au Sud de Tiaret, le Djebel Nador laisse apparaître un anticlinal du trias (argile bariolée, gypse et calcaire) et tout le jurassique (calcaire, dolomie et marne)(Mekakia.M, 2008).

I.4.1. Hydrogéologie

La région peut être découpée en plusieurs zones relativement homogènes du point de vue caractéristiques hydrogéologiques.

a-La zone Nord : elle est constituée par le cœur du massif de l'Ouarsenis; ces piémonts Sud sont les monts de Tiaret et la vallée de la Mina qui se trouvent à l'aval du Barrage Bakhada. La limite Sud est matérialisée par l'oued Nahr Ouassel, à l'Est de Tiaret et l'Oued Mina de Tagdempt à l'Ouest. Cette région comporte des terrains fortement plissés ou charriés, formant des reliefs très accentués et profondément découpés par l'érosion.

b-La zone Ouest : elle comporte les bassins de l'Oued Taht, l'Oued Abd et le versant Nord du Chott Chergui. Les terrains aquifères de cette zone sont les dolomies et les calcaires du Jurassique moyen et inférieur. Les terrains du Chott chergui ont été cartographiés comme étant de l'âge du Sénonien, mais d'après des études ultérieures, ils seraient rattachés au Jurassique moyen.

c-La zone Est : elle comprend le plateau du Sersou et la plaine de Ksar Chellala. Elle est limitée au Nord par la vallée de l'oued Nahr Ouassel, à l'Est par les Oueds Touil et Ouerk, à l'Ouest par la remontée des marnes miocènes dans la région de Sidi Elhaoues. Dans cette zone, il existe une nappe phréatique dont le remplissage est continental mio-plioquaternaire.

d-La Vallée du Touil : dont l'aquifère principal est le continental intercalaire.

e-Les Monts de Chellala : ils se localisent entre la plaine de Ksar Chellala au Nord, et la vallée de l'Oued Touil au Sud. Ils correspondent à un horst formé de terrain Jurassique essentiellement des calcaires et des dolomies du Kimmeridgien et du Portlandien-Tithonique

f-La Vallée de haute Mina : joue le rôle de drain naturel des terrains marno-calcaires du Jurassique Supérieur et du crétacé qui forme son bassin versant.

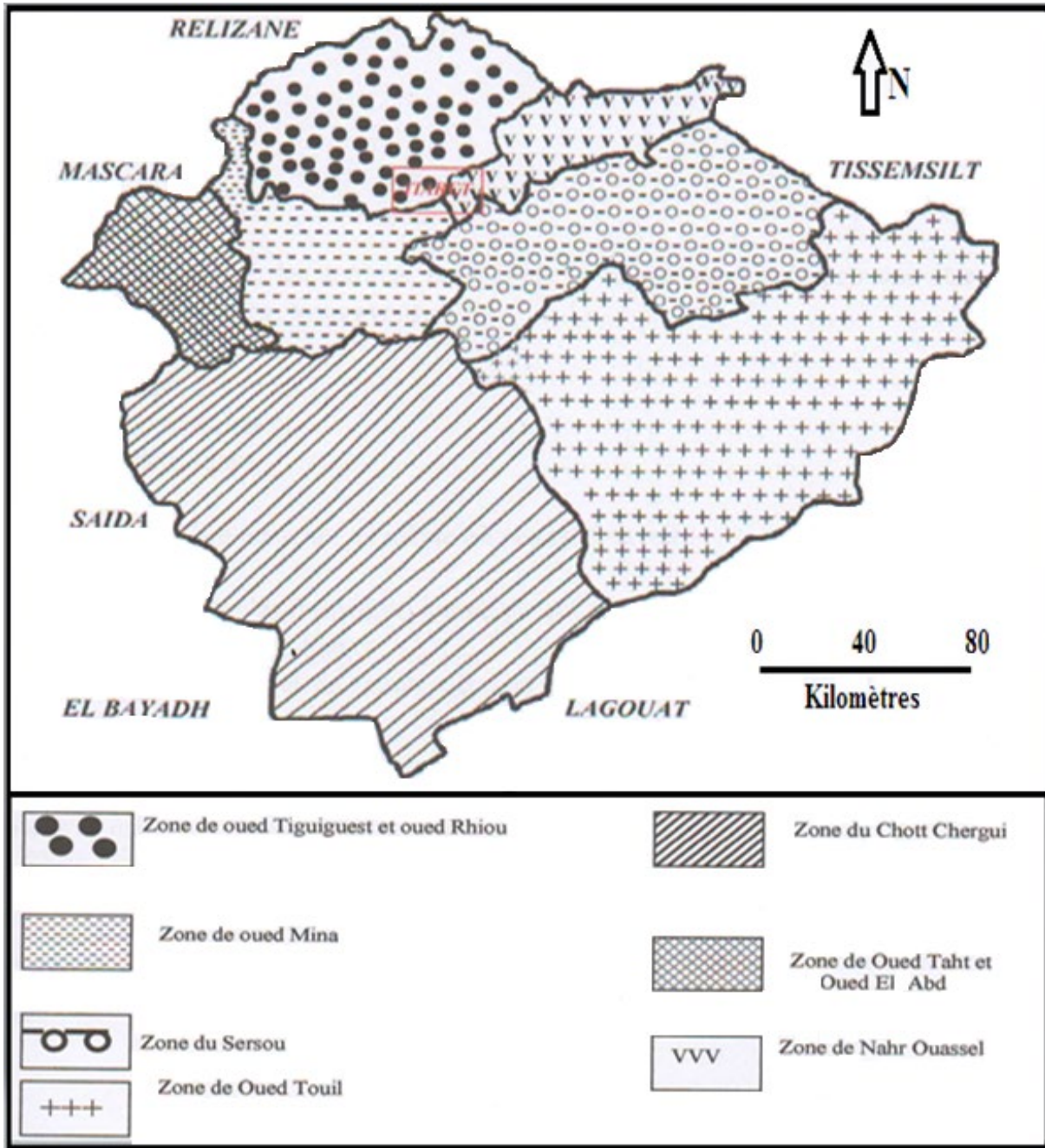


Figure n°03 : Carte des différentes zones hydrogéologiques de la région de Tialet.

I.5- Cadre hydrologique

I.5.1- Bassins versants

La région de Tiaret s’inscrit au niveau des deux bassins versants, le bassin versant du Chellif Zahrezqui subdivise en 18 sous bassins versants, et le bassin versant des Hauts Plateaux Oranais qui subdivise en 06 sous bassins versants (figure n°05).

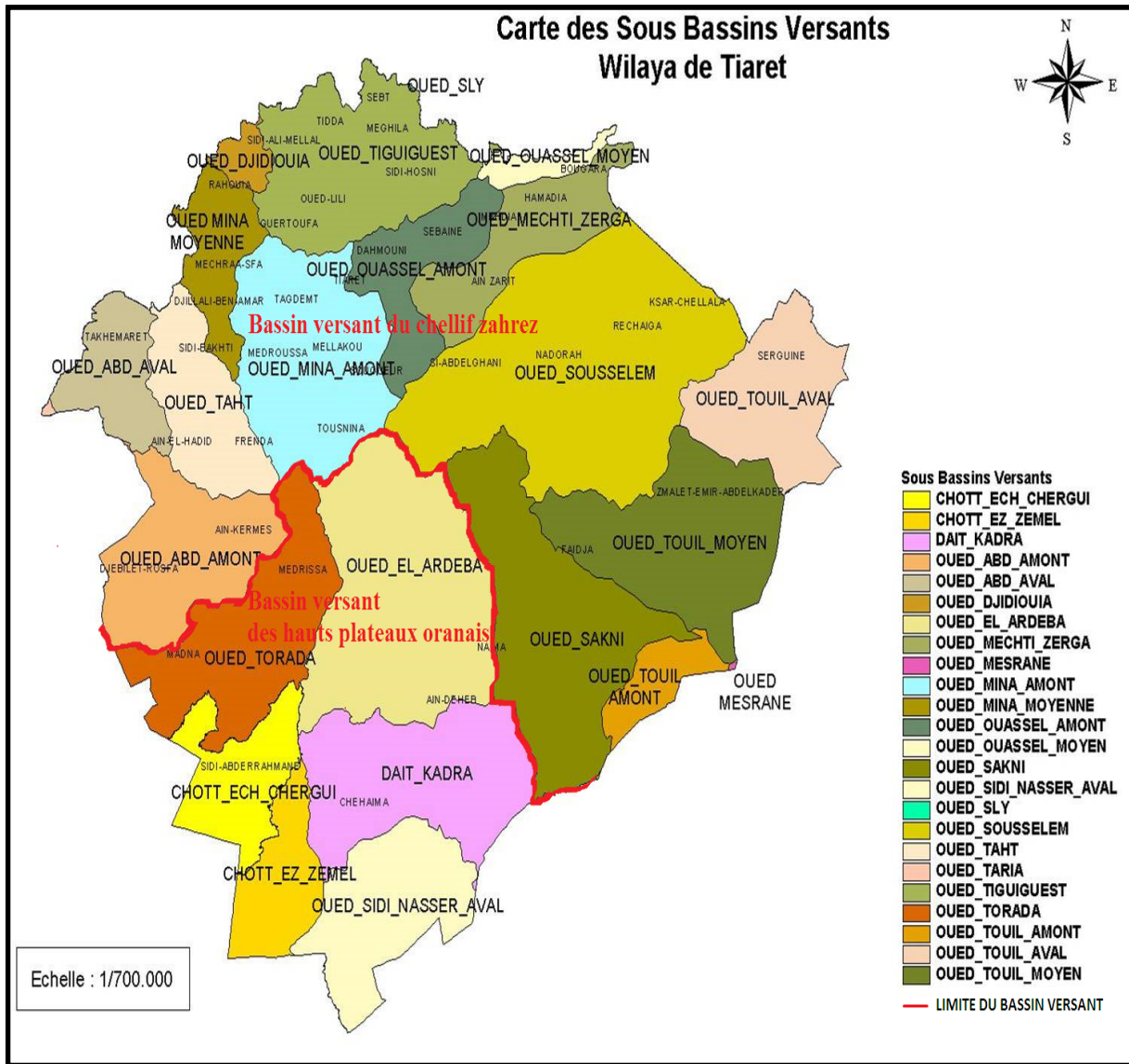


Figure n°04 : Carte des sous bassins versants de la région de Tiaret (C.F.T, 2014).

I.5.2- Le Réseau hydrographique

La longueur du réseau hydrographique au sein de la région de Tiaret s'élève à 1938 Km, dont entres, 889Km d'Oueds permanents tels que : Oued Mina, Oued Faidja, Oued Touil, Oued Taht, Oued Abd, Oued Tiguiguesst, Oued Rhiou principalement situés dans la partie Nord et 1049 Km d'Oueds temporaires principalement situés dans la région Sud (les parcours steppiques).(C.F.T, 2014).

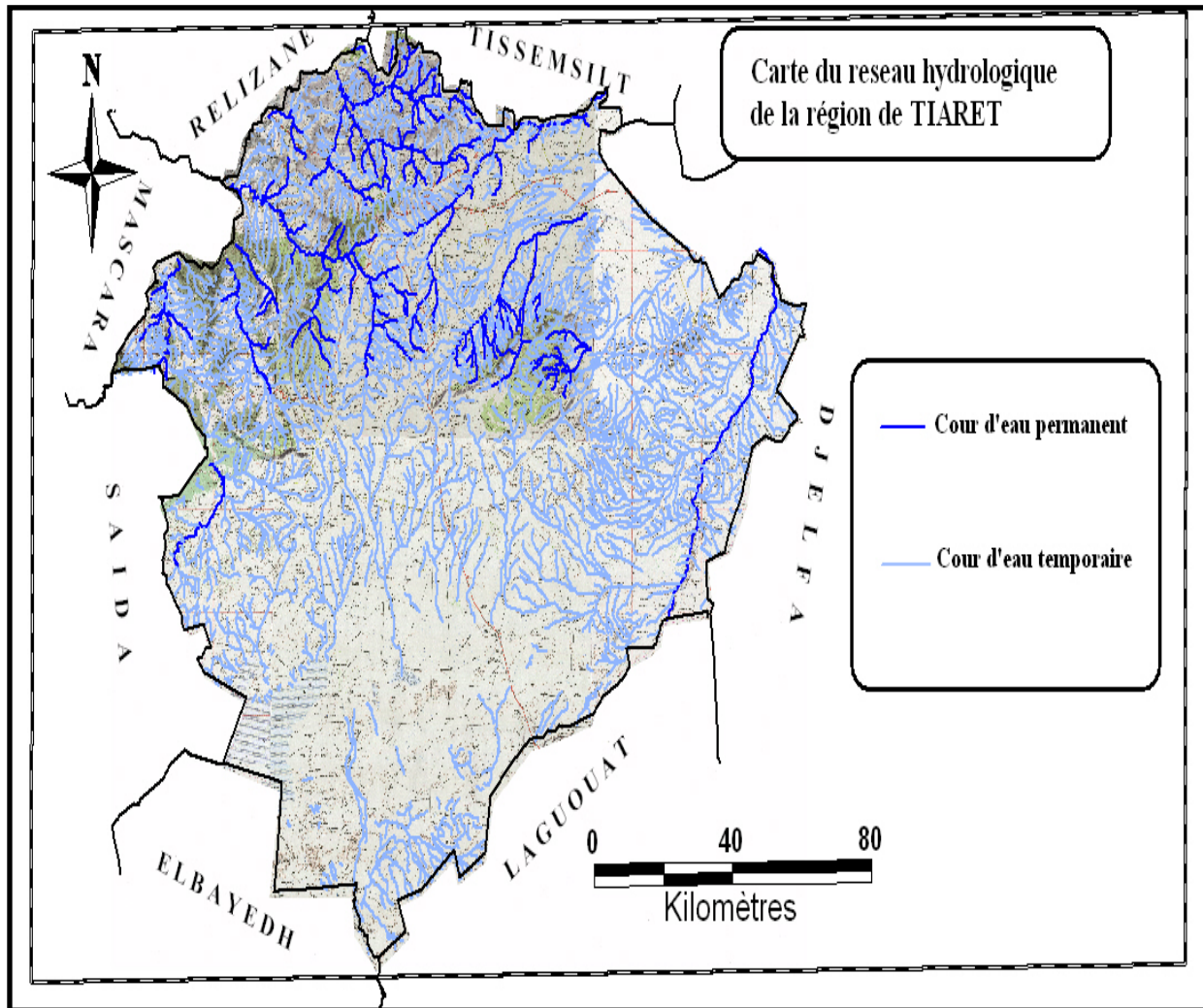


Figure n°05 : Carte du réseau hydrographique de la région de Tiaret (C.F.T, 2014).

I.5.3- Ressources en eau superficielles

Le tableau ci-dessous représente l'état des ressources superficielles au niveau de la région de Tiaret

Tableau n°01 : Etat des ressources en eau superficielle de la région de Tiaret

Sous bassin	Superficie du s/bassin (Km ²)	Dénomination	Superficie contrôlée (Km ²)	Pluies moyennes (mm)	Apports interannuels (hm ³)
Oued Tiguiguest	1513	Oued Lili	420	320.4	54.46
Oued Mina Amont	1173	Sidi Ali Benamar	1200	369	66.06
Oued Taht	679	Kef Mahboula	680	336.6	10.67
Oued Mina Moyenne	778	-	-	328.5	16.53
Oued Abd Amont	1297	-	-	256.9	19.67
Oued Abd Aval	1148	Ain Amara	2480	294.6	37.26
Oued Abd Aval	1148	Takhmaret	1550	299.3	

(Source DREW, 2015)

I.5.3.1- Mobilisation des ressources en eau superficielles

I.5.3.1.1- Barrages

La région de Tiaret compte 03 barrages en exploitation, d'une capacité totale de 100 hm³ et un volume régularisé de 61 hm³/an. Le tableau suivant illustre les données des trois barrages en exploitation.

Tableau n°02 : Les barrages en exploitation au niveau de la région de Tiaret (DREW, 2015)

Barrages	Profondeur	Superficie de rétention	Capacité portante (hm ³)	Source d'approvisionnement en eau	Utilisation
Bakhada	33m	4596m ²	45	Oued Mina	AEP-Irri
Dahmouni	30m	5350m ²	42	Nahr Ouassel	Irrigation
Bougara	16.5	510m ²	13	Nahr Ouassel	Irrigation

I.5.3.1.2- Retenues collinaires

Les retenues collinaires recensées dans la région de Tiaret sont au nombre de 19 dont 17 en exploitation d'une capacité totale de 11,40 hm³ et 02 en cours de réalisation d'une capacité totale de 1.25hm³. Cependant la majorité de ces retenues risque d'un taux d'envasement avancé.

Tableau n°03 : Etat des retenues collinaires en exploitation au niveau de la région de Tiaret

Non	Commune	Capacité (hm³)	Date de la mise
Taht	Frenda	01	Aout-06
Fardja	Frenda	1,4	Aout-10
Louhou	Medroussa	1,199	sept-11
Boudjrane	Mellakou	0,652	sept-06
Merzouga	Takhemert	0,12	sept-08
Meridjel	Medrissa	0,168	juil-09
Mekernez	Guertoufa	0,259	sept-08
Daidia	Guertoufa	0,43	sept-10
Sidi Said	Oued Lili	0,281	sept-07
Bozo	Sidi Ali Mellal	0,4	sept-07
Tiguiguest	Sidi Hosni	0,68	sept-04
Melh	Sidi Hosni	0,8	sept-04
Magrounet	Rechaiga	1,5	nov-10
Menaoura	Rahouia	0,248	sept-08
Bensaàdoune	Faidja	1,65	sept-05
Oued Sléne	M'sfa	0,464	sept-08
Taфраoua	Medrissa	0,15	Mars -14

(Source DREW, 2015)

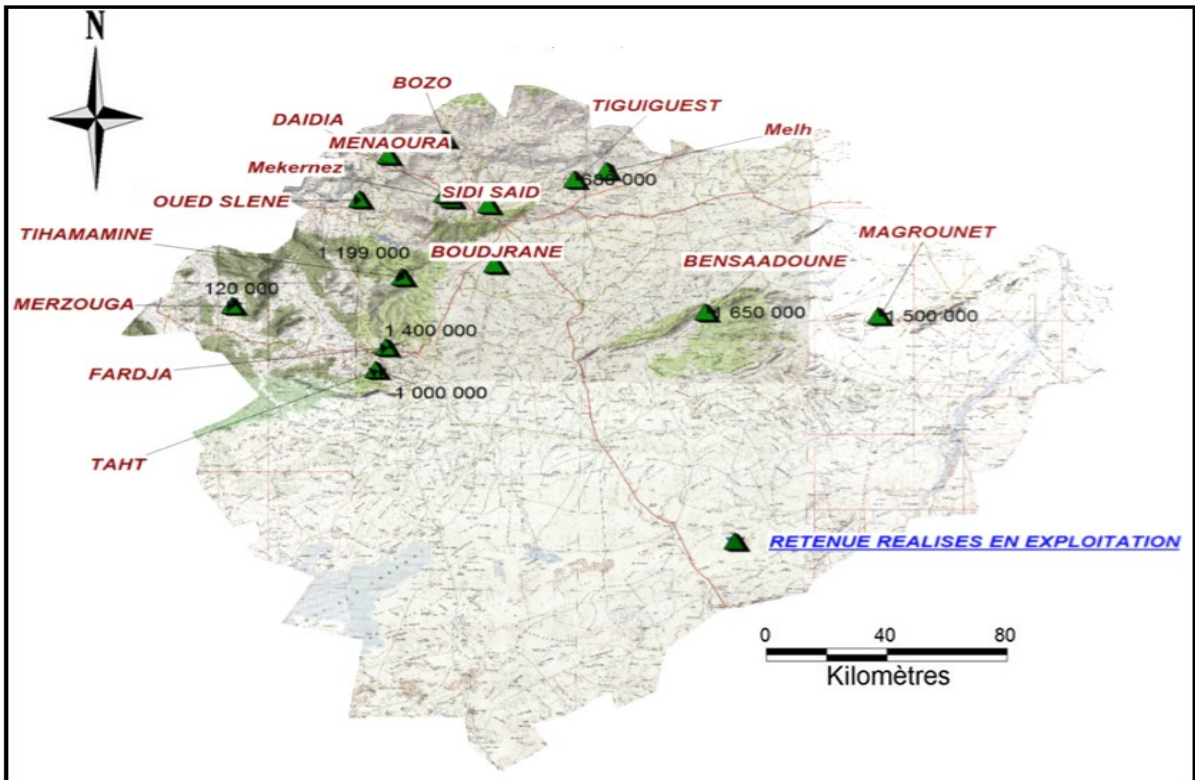


Figure n°06 : Les retenues collinaires en exploitation au niveau de la région de Tiaret (DREW, 2015)

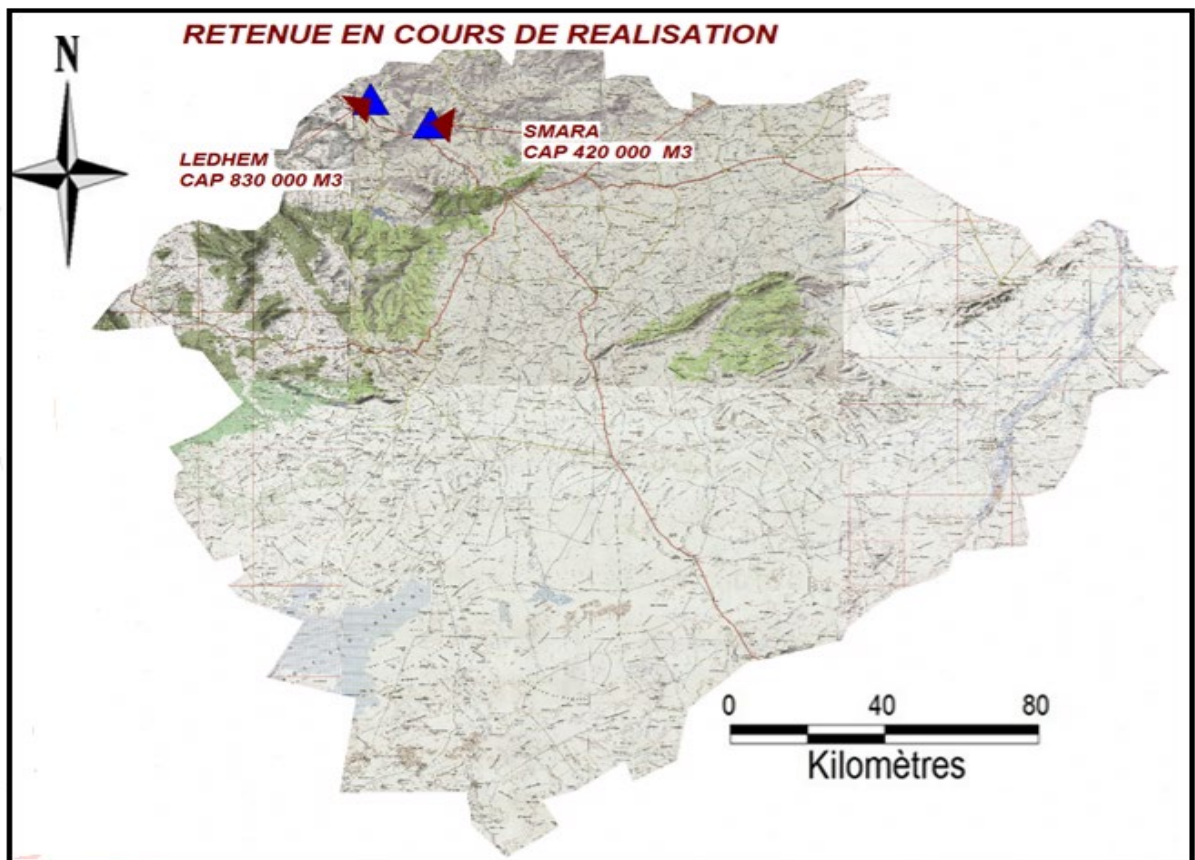


Figure n°07 : Les retenues collinaires en cours de réalisation au niveau de la région de Tiaret (DREW, 2015)

I.5.4- Ressources en eau souterraines

I.5.4.1- Les différentes nappes identifiées dans la région de Tiaret (ANRH, 2014)

Les travaux de prospection géophysique ont été réalisés du 25 Aout 1975 au 29 février 1976.

Au cours de cette période 211 sondages électriques ont été effectués avec une longueur AB d'envoi du courant compris entre 1000 et 6000m. Les résultats des divers forages ont permis de dégager les principales nappes souterraines.

La nappe de l'ensemble du Barrémien (Albien et les calcaires du Turonien)

La formation la plus dominante est l'ensemble gréseux qui se divise en trois parties : la partie gréseuse inférieure (Valangénien-Barémien), la partie grésocarbonaté moyen (Albien) et la partie gréseuse supérieure (Albien) constituée par des grés inférieurs (60m) et des argiles gréseuses (10m).

La nappe des dolomies Kimméridgien

La formation dolomitique en général est assez perméable (200 à 300m d'épaisseur). Ce sont des calcaires Tithonique et des calcaires Lusitaniens qui sont très étendus dans la zone. Djebel Nador est composé par sa grande partie de dolomies du Kimméridgien et elles se prolongent jusqu'à Rechaiga à l'Est où elles se mêlent au calcaire du Jurassique supérieur.

La nappe du Mio-plio-quaternaire

Les dépôts continentaux mal daté peuvent être de l'Oligocène qui comble les dépressions sur une très grande superficie. Ils sont surtout constitués d'argile ou sable et éventuellement de niveaux de calcaires lacustres.

La nappe de l'ensemble marno-gréseux attribué au Miocène

La majeure partie du Miocène est constitué de marne, de sable et de grés formant notamment les reliefs du chef-lieu. Les passages de grés du Miocène expliquent l'important emmagasinement de l'eau.

I.5.4.2- Mobilisation des ressources en eau souterraines

La région de Tiaret compte 225 forages dont 162 forages pour l'AEP et 63 forages pour l'irrigation, 2297 puits et 31 sources. Le tableau suivant représente l'état des ressources souterraines au niveau de la région de Tiaret.

Tableau n°04 : Etat des ressources souterraines de la région de Tiaret (DREW, 2015)

Principaux aquifères	Volume exploité hm³/an	Irrig hm³/an	AEP hm³/an	forages	puits	sources	Communes concernées
<u>S/BV Tiguiguet et O.Rhiou</u> Plio-quadernaire (alluvions), Miocene (grés), Jurassique (calcaire)	02.57	0.80	01.77	05	108	06	Rahouia, Tidda, Sidi A.M, O.lili, S.Hosni, Meghila, Guertoufa
<u>S/BV Nahr Ouassel</u> Plio-quadernaire (alluvions), Miocène (grés)	02.77	01.37	01.40	11	100	02	Bougara Nord, Sebain, Dahmouni, Tiaret
<u>S/BV Oued Mina</u> Miocène (grés), Sénonien (calcaire), Jurassique (calcaire)	11.08	05.39	05.36	31	355	06	M.Sfa, D.B.A, S.Bakhti, Louhou, Tousnina, Taggdemt, Tiaret Sud, Guertoufa, Mellakou
<u>S/BV Oued Touil</u> Quadernaire (sable, limon, poudingue) Plio-quadernaire (argile sableuse), Miocene (grés granulaire), Kimmeridjien (dolomie et calcaire)	17.51	08.44	09.07	40	140	04	Chellala, Serguine, Z.Emir AEK, Faidja Sud
<u>S/BV Chott Chergui</u> Tertiaire continental (calcaire), Séonien (calcaire), Aaeleno-Bajo-Bathonien (dolomie)	21.53	13.4	08.13	40	454	03	Rosfa, A.Kermes, Medrissa, Chehaima, Medna, S. Abderahmen
<u>S/BV O.Taht et O.Abd</u> Kimmeridjien (calcaire), Aaeleno-Bajo-Bathonien (dolomie)	07.02	01.1	05.92	20	55	05	Takhmaret, Ain Hedid, Frenda,
<u>S/BV Sersou</u> Plio-quadernaire (calcaires marneux), Miocene (grés), Turonien (calcaire), Albidien (grés)	48.47	29.95	18.02	78	1085	05	Sougueur, Hamadia, Mahdia, Faidja Nadhora, Bouchekif, Naima, A. Dzarit, S.A

I.6- Cadre climatique

Les phénomènes climatiques sont actuellement la préoccupation majeure des scientifiques de tous les pays. La recherche de la moindre variation permet de prédire l'avenir de toute zone étudiée vis-à-vis des changements climatiques.

La région de Tiaret, par sa position géographique et la diversité de son relief, subit des influences climatiques conjuguées des grandes masses d'air, de l'exposition du relief, et de l'altitude. En effet, pendant la saison hivernale, les masses d'air froid provenant de l'Atlantique rencontrent les masses d'air chaud et humide ce qui provoque une instabilité et des perturbations climatiques à l'origine des pluies hivernales parfois intenses. Durant la saison estivale, des masses d'air tropical liées à l'anticyclone des Açores prédominent et provoquent une zone de haute pression à l'origine d'un type de temps sec et ensoleillé qui perdure jusqu'à la fin du mois de septembre et le début du d'octobre. L'étude climatique de la région de Tiaret a montré une nette régression des précipitations pour passer de 600 mm à 360,4 mm, accompagnée d'une augmentation des températures durant le vingtième siècle. Cela va sans doute s'apercevoir sur le paysage végétal de la région et même au niveau des rendements agricoles. Le régime pluviométrique est de type HAPE dans l'ensemble de la wilaya. Les vents prédominants viennent de l'Ouest et du Nord-Ouest, leurs vitesses moyennes varient de 3 à 4 m/s (Miara ,2011).

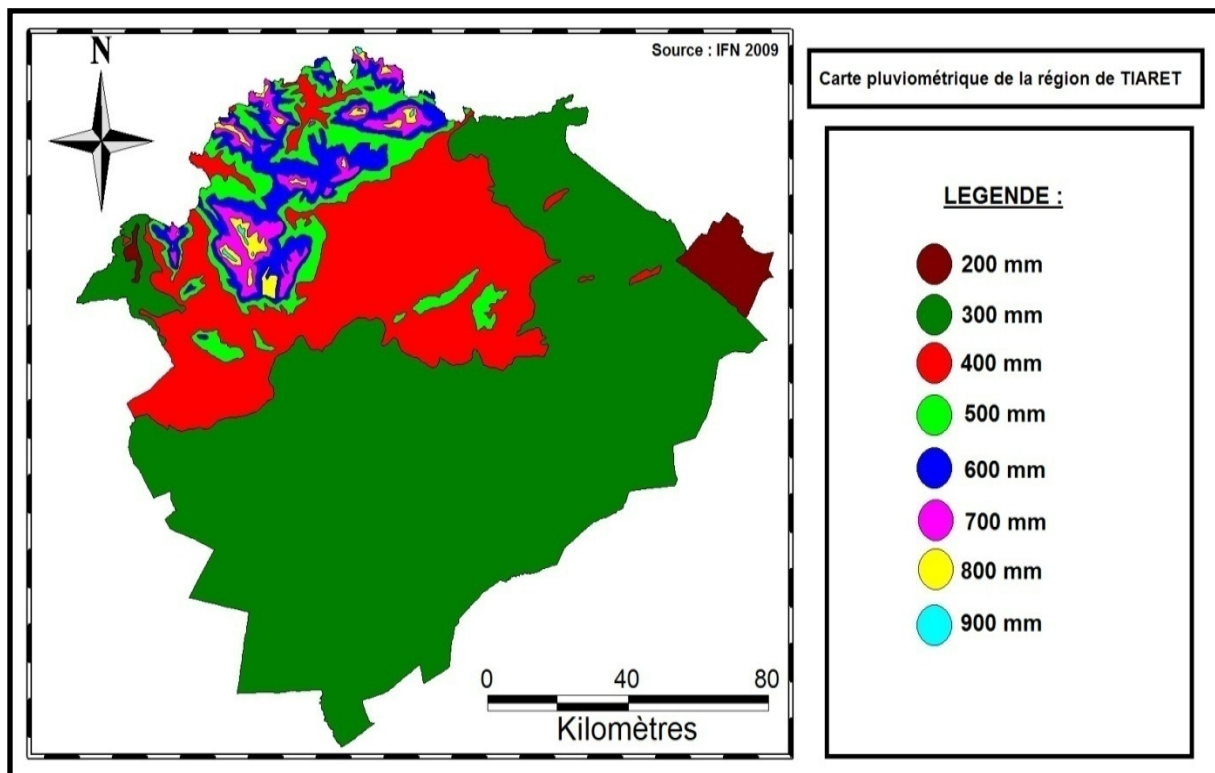


Figure n°08: Carte pluviométrique de la région de Tiaret (BNEDER, 2009).

Conclusion

La région de Tiaret est confrontée à des problèmes spécifiques de l'utilisation de l'eau (eau potable et d'irrigation) et de l'environnement, et de sécheresse. Les impératifs de gestion des ressources hydriques de cette région comportent les préoccupations suivantes :

- la protection et la restauration des terres soumises à une intense érosion (hydrique et éolienne).
- la protection, la gestion et l'extension des potentialités des eaux superficielles et souterraines (barrages, retenues collinaires, forages).
- traitement des eaux usées et industrielles (multiplication des stations d'épuration des eaux)
- protection de l'environnement en particulier contre la pollution hydrique

CHAPITRE II

II.I. Généralité sur l'eau

II.1- Définition

L'eau est un élément sous forme liquide en conditions standards (température et pression ambiante), composé sous sa forme pure de molécules qui associent deux atomes d'hydrogène et un atome d'oxygène sous la forme H₂O.

L'eau, sous sa forme liquide, est essentielle aux organismes vivants à la fois pour ses caractéristiques mécaniques et ses propriétés chimiques. Ces êtres vivants peuvent par conséquent être composés jusqu'à 97% d'eau.

D'un point de vue mécanique, la pression exercée par l'eau, appelée pression hydrostatique, est utilisée par les organismes pour se soutenir, que ce soit dans l'eau (méduse...) ou sur terre (végétaux).

D'un point de vue chimique, l'eau dissout la majorité des corps solides et facilite ainsi les réactions chimiques, donc le métabolisme. L'eau est en effet un solvant essentiel, parfois qualifiée de « solvant universel ».

C'est d'ailleurs la présence permanente d'eau liquide qui permet de définir la zone habitable circumstellaire où il est possible de découvrir une forme de vie extraterrestre comparable à celle que nous connaissons.

II.2- Cycle de l'eau

L'eau circule dans l'environnement selon un cycle naturel. Pour ses besoins l'homme utilise l'eau. Il la capte pour pouvoir s'alimenter, pour arroser ses cultures, pour faire fonctionner ses usines puis la rejette souvent sale. Alors l'homme la traite pour continuer à utiliser une eau de qualité. Il modifie le parcours de l'eau pour l'amener à son domicile puis pour la rendre au milieu naturel. Il crée ainsi un cycle artificiel qu'on appelle le « cycle technique de l'eau ».

Le cycle technique de l'eau

- **De l'eau brute à l'eau potable**

L'eau « brute » est captée en milieu naturel (nappe d'eau souterraine ou cours d'eau) et transformée en eau potable dans une usine de traitement. En effet, il est rare que l'eau brute soit directement propre à la consommation. L'eau potable répond à des normes sanitaires très strictes fixées au niveau européen.

- **Le stockage de l'eau potable**

Cette eau potable est le plus souvent stockée dans des bassins ou des châteaux d'eau.

- **La distribution de l'eau potable**

Elle est distribuée à travers un réseau de canalisations.

- **Le lavage de l'eau usée**

Après utilisation, l'eau usée est collectée dans le réseau d'égouts jusqu'à la station d'épuration où l'eau est traitée. Elle peut alors retrouver le milieu naturel. L'épuration des eaux usées répond à des normes européennes.

II.3- La structure de l'eau et ses avantages pour l'environnement

La vie est apparue dans l'eau, et grâce à l'eau, il y a 3 milliards d'années et sans elle, la planète terre serait restée aride. Elle compose environ 75% du corps humain et jusqu'à 90 % du poids des végétaux. Grâce à sa structure polaire l'eau permet la construction des enzymes, des macromolécules d'acides aminés qui déclenchent les réactions chimiques. Sans cet élixir de la vie et les enzymes, les cellules ne pourront jamais effectuer leurs réactions métaboliques et du coup se serait la mort immédiate des organismes vivants.

Malheureusement, on estime qu'il ne reste au sol qu'environ 40 000 km³ par année, dont :

- 50% s'infiltrent dans le sol et les nappes ;
- 30% ruissellent et rejoignent rivières, lacs, cours d'eau ;
- 20% forment de la neige ou de la glace.

Et pourtant le gaspillage se poursuit malgré toutes les tentatives de sensibilisation à la gestion de l'eau, d'où l'épuisement de nos sources et la crainte de se retrouver un jour sans aucune goutte d'eau potable pour se désaltérer... Les précipitations représentent le seul apport d'eau douce (non salée) pour la planète et ses êtres vivants.

II.4-Généralités sur les eaux usées.

II.4.1- Définition

Les eaux usées sont toutes les eaux qui parviennent dans les canalisations d'eaux usées dont les propriétés naturelles sont transformées par les utilisations domestiques, les entreprises industrielles, agricoles et autres. On englobe, aussi, les eaux de pluie qui s'écoulent dans ces canalisations.

II.4.2- Origine et composition des eaux usées

Suivant l'origine des substances polluantes, on distingue quatre catégories d'eaux usées :

II.4.2. 1-Les eaux usées domestiques :

Elles proviennent des différents usages domestiques de l'eau. Elles sont essentiellement porteuses de pollution organique. Elles se répartissent en eaux ménagères, qui ont pour

origine les salles de bains et les cuisines, et sont généralement chargées de détergents, de graisses, de solvants, de débris organiques, etc. et en eaux vannes ; il s'agit des rejets des toilettes chargés de diverses matières organiques azotées et de germes.

Tableau N°05: Caractéristiques des eaux usées domestiques :

Concentrations Moyennes			
Paramètres		Échelle de variation	Fraction décantable
PH	(mg/l)	7,5 à 8,5	
Extrait sec	(mg/l)	1 000 à 3 000	10%
MES totales	(mg/l)	100 à 400	50 à 60%
DBO₅	(mg/l)	150 à 500	25 à 30 %
DCO	(mg/l)	300 à 1 000	30%
COT	(mg/l)	100 à 300	30%
NTK	(mg/l)	30 à 100	< 10%
N-NH₄⁺	(mg/l)	20 à 80	0%
N-NO₂⁻	(mg/l)	< 1	0%
N-NO₃⁻	(mg/l)	< 1	0%
Détergents	(mg/l)	6 à 13	
P total	(mg/l)	10 à 25	10%

II.4.2. 2- Les eaux industrielles

Elles sont très différentes des eaux usées domestiques. Leurs caractéristiques varient d'une industrie à l'autre. En plus de matières organiques, azotées ou phosphorées, d'après, elles peuvent également contenir :

- des graisses (industries agroalimentaires, équarrissage) ;
- des hydrocarbures (raffineries) ;
- des métaux (traitements de surface, métallurgie) ;
- des acides, des bases et divers produits chimiques (industries chimiques divers, tanneries) ;
- de l'eau chaude (circuit de refroidissement des centrales thermiques) ;
- des matières radioactives (centrales nucléaires, traitement des déchets radioactifs).

Dans certains cas, avant d'être rejetées dans les réseaux de collecte, les eaux industrielles doivent faire l'objet d'un prétraitement de la part des industriels. Elles ne sont mêlées aux eaux domestiques que lorsqu'elles ne présentent plus de danger pour les réseaux de collecte et ne perturbent pas le fonctionnement des usines de dépollution.

II.4.2.3- Les eaux agricoles

L'agriculture est une source de pollution des eaux qui n'est pas du tout négligeable car elle apporte les engrais et les pesticides. Elle est la cause essentielle des pollutions diffuses.

Les épandages d'engrais nitrates et phosphates, sous une forme ou en quantité, telle qu'ils ne seraient pas finalement retenus par le sol et assimilés par les plantes, conduisent à un enrichissement en matières azotées ou phosphatées des nappes les plus superficielles et des eaux des cours d'eau ou des retenues. Parmi les polluants d'origine agricole, il faut tenir compte aussi des détergents se dispersant lors des applications de traitement des cultures.

II.4.2.4- Les eaux pluviales

Elles peuvent, elles aussi, constituer une source de pollution importante des cours d'eau, notamment pendant les périodes orageuses. L'eau de pluie se charge d'impuretés au contact de l'air (fumées industrielles), puis, en ruisselant, des résidus déposés sur les toits et les chaussées des villes (huiles de vidange, carburants, résidus de pneus et métaux lourds...).

Dans les zones urbaines, les surfaces construites rendent les sols imperméables et ajoutent le risque d'inondation à celui de la pollution.

II.4.3- Définition de l'équivalent habitant (EH)

Un équivalent habitant correspond à la pollution quotidienne que génère un individu. Chacun est sensé utiliser de 150 à 300 l d'eau par jour.

La quantité de pollution journalière produite par un individu est estimée à :

- 57 g de matières oxydables (MO).
- 90 g de matières en suspension (MES).
- 15 g de matières azotées (MA).
- 4 g de matières phosphorées (MP).
- Une concentration des germes de l'ordre de 1 à 10 milliards de germes pour /100 ml.

II.5- la pollution des eaux

II.5.1- Définition

La pollution de l'eau est une altération de qualité de l'eau, le rejet des eaux domestiques et les différentes activités humaines, industrielles et agricoles, sont les principales sources de pollution des eaux de surface. Celle-ci atteint des niveaux parfois préoccupants, avec des polluants de nature très diverse.

II.5.2- Types de la pollution des eaux

a- La pollution organique : constitue souvent la fabrication la plus importante d'autant plus que dans son acception la plus large ; cette forme de pollution peut être considérée comme résultant des activités (Gaid, 1984).

b- La pollution microbiologique : Ce type de pollution se traduit par une forte contamination par de nombreux agents pathogènes, bactéries et virus (Ramade, 2005).

c- La pollution chimique : selon Fresenius et Schneider (1990), cette pollution est causée par plusieurs groupes de produits :

- Les déchets organiques

Sont présents dans les décharges publiques et les eaux d'égouts tels que les cadavres, matières fécales des animaux et de l'homme.

- Les hydrocarbures

Plusieurs types de dérivés d'hydrocarbures causent cette pollution dont la marée noire, les rejets de certains déchets par les bateaux, les rejets d'huiles de vidange dans les décharges et enfin les accidents de véhicules ou les fuites de citernes.

- Les détergents et les produits de synthèse,

La production industrielle multiplie les quantités en sels de métaux lourds dont les risques toxiques ont été malheureusement illustrés : mercure, zinc et plomb retrouvés à des concentrations préoccupantes dans les eaux d'alimentation.

- L'activité agricole

Aujourd'hui, avec l'utilisation massive d'engrais et l'élevage industriel, viennent aux formes de pollution. Les fertilisants augmentent certes les rendements, mais leur application répétée, à de trop fortes doses, conduit à une pollution des sols par les impuretés qu'ils renferment. De plus, les phosphates et les nitrates apportés en excès sont entraînés par les eaux superficielles et contaminent ainsi les nappes phréatiques. De même, les pesticides minéraux ou organiques utilisés pour lutter contre les ennemis des cultures peuvent polluer les sols et la biomasse (Koller, 2004).

II.5.3-Les agents physiques de la pollution des eaux

On cite trois principaux agents physiques de la pollution ; la chaleur, les matières en suspension et la radioactivité.

a- La chaleur

D'après Koller (2004), la pollution thermique est due aux rejets des eaux utilisées pour le refroidissement d'installations industrielles diverses. Ce réchauffement engendre de

nombreux inconvénients tels que l'appauvrissement des eaux en oxygène, l'action stimulante sur la vitesse de multiplication des algues, ainsi que la croissance de l'activité bactérienne

b - Les matières en suspension

Proviennent des rejets urbains ainsi que des phénomènes d'érosion des sols en milieu rural où la culture est menée de façon intensive (Castany, 1980).

b-La radioactivité

La pollution radioactive consiste en la présence de l'élément radioactif dans l'eau en concentration inadmissible. Elle peut être liée au voisinage des mines d'uranium, à proximité des mines et des réacteurs nucléaires (Mohamedi, 1992).

II.5.4- Mesure de la pollution (charge polluante)

Il existe quatre paramètres principaux pour mesurer la pollution de l'eau:

- **La DBO5**: demande biochimique en oxygène en 5 jours. Elle indique la quantité d'oxygène consommée par les micro-organismes pour réduire la fraction biodégradable en cinq jours d'incubation à 20°C.
- **La DCO**: demande chimique en oxygène. Elle indique la quantité totale d'oxygène qui sera consommée par une attaque chimique avec un oxydant puissant.
- **Les M.E.S**: matières en suspension. Quantité de matières non dissoutes.
- **Les M.V.S**: matières volatiles en suspension. Partie biodégradable de MES.

Aussi, il faut prendre en compte du *pH*, *les sels dissous*, *l'azote*, *le phosphore*, *la toxicité*

II.5.5- Effets de la pollution

L'eau peut devenir un variable instrument de la mort, car elle peut véhiculer des micro-organismes pathogènes et ou des substances chimiques toxiques.

La pollution chronique affecte les cours d'eau et les lacs ; elle entraîne la disparition de la faune et de la flore aquatique.

L'augmentation de la turbidité peut causer aussi un handicap dans le traitement de l'eau potable. Elle diminue la photosynthèse chez les végétaux.

L'effet de la pollution sur l'homme est très important. L'eau polluée cause des maladies très graves telles que le choléra, la typhoïde, les diarrhées, les gastro entérites, elles-mêmes causées par des bactéries, des virus etc....

La pollution peut avoir des effets cumulatifs, qui ne manifestent leur nocivité qu'après un temps assez long (Gounelle, 1993).

II.5.6- Paramètres de détermination de la qualité et de la pollution d'une eau

La qualité des eaux correspond à un ensemble de critères physico-chimiques et bactériologiques qui définissent leur degré de pureté et, en conséquence, leur aptitude aux divers usages alimentaires, domestiques, agricoles ou industriels.

II.5.6.1-Paramètres organoleptiques

Selon Rodier, (2005), les paramètres organoleptiques sont :

a- La coloration dite apparente quand les substances en suspension y ajoutent leur propre coloration. Les couleurs réelles et apparentes sont approximativement identiques dans l'eau claire et l'eau de faible turbidité.

b- L'odeur peut être définie comme étant:

- L'ensemble des sensations perçues par l'organe olfactif en flairant certaines substances volatiles.
- La qualité de cette sensation particulière est provoquée par chacune de ces substances.

c- Le goût peut être défini comme l'ensemble des sensations gustatives, olfactives et de sensibilité chimique, perçues lorsque l'aliment ou la boisson est dans la bouche.

II.5.6.2-Paramètres Physiques

a- Turbidité

Selon Montreal (1990), la turbidité est causée par la présence de matières en suspension, d'oxydes et d'hydroxydes métalliques, d'organismes planctoniques et de substances dissoutes colorées. L'effet le plus important de la turbidité est sa capacité de protection des bactéries et des virus contre la désinfection.

b- Densité

C'est la masse spécifique d'un corps et la masse de l'unité de volume de ce corps. Par définition, celle de l'eau pure à 4°C est de 1 gramme par millilitre (Rodier, 2005).

c-Température

La température d'une eau potable doit être inférieure en été et supérieure en hiver à la température de l'air, désaltérante. Elle doit se situer entre 8°C et 15°C ; entre 20°C et 25°C elle désaltère mal. (Rodier, 1984)

d- Conductivité électrique

La mesure en $\mu\text{S}/\text{cm}$ ou mS/cm (micro ou milli Siemens par cm) de la conductivité électrique d'une eau s'effectue à l'aide d'un conductimètre. Celui-ci mesure le passage de l'électricité entre deux électrodes plongées dans l'eau. La mesure s'effectue à 20° C ou avec un conductimètre avec compensateur automatique de température.

Elle est l'inverse de la résistivité électrique. Selon Rodier, (2005), la relation entre la résistivité et la conductivité est:

$$\text{Résistivité } (\&.Cm) = 106/\text{conductivité } (\mu s/cm)$$

e- pH

Selon Pedro (1993), la valeur du pH dans une eau naturelle, dépend de l'origine de cette eau et de la nature géologique de son cours. La plupart des eaux naturelles ont un pH compris entre 6,5 et 8,3. Il peut arriver que certaines eaux polluées, par des déversements industriels, contiennent des acides forts comme le HCl et le H₂SO₄, et par conséquent, leur pH est alors bien inférieur à 4,5. La mesure du pH a un intérêt dans la détermination de l'agressivité et de la désinfection de l'eau par le chlore (Tardat-Henry, 1992).

f- Dureté

Principalement due à la présence de sels de calcium et de magnésium, elle se manifeste pratiquement par la difficulté de mousse avec le savon (Balvay et al, 1999).

II.5.6.3- Paramètres chimiques

a- Matière organique

Les substances humiques sont formées par des produits de base, protéines et acides aminées, polysaccharides et sucres simples, graisses et acides gras, hydrocarbures, pigments, vitamines et toxines diverses.

Elles sont généralement peu importantes car elles sont bien dégradées et utilisées dès leur apparition dans l'eau par les micro-organismes, leur renouvellement est très rapide. Les substances humiques constituent l'essentiel des matières organiques des eaux naturelles, élaborées par les micro-organismes (champignons, bactéries), à partir des produits végétaux et animaux (Bontoux, 1993).

b-Alcalinité

L'alcalinité d'une eau correspond à la présence des hydrogencarbonates, carbonates et hydroxydes. (Rodier, 2005)

c- Chlorures

Les ions chlorures sont présents dans toutes les eaux à des concentrations différentes et sous forme de sels : chlorure de sodium, chlorure de potassium ou chlorure de calcium, introduits par des apports naturels ou d'origine humaine. Les eaux ne doivent pas être agressives (Bouziani, 2000).

d- Oxygène dissous

Le taux d'oxygène dissous est le paramètre le plus sensible. L'apport de pollution organique dans un cours d'eau, la solubilité de l'oxygène dans l'eau diminue lorsque la température augmente (Bontoux, 1993).

II.5.7- Facteurs spécifiques de la pollution

II.5.7.1- Paramètres concernant les substances indésirables

a- Nitrites et Nitrates

Les nitrites et nitrates constituent la forme la plus abondante de l'azote. Ils résultent du processus de nitrification, c'est-à-dire de l'oxydation de l'azote organique et ammoniacal. Généralement présents en faible concentration dans les eaux de surface, les nitrites et nitrates peuvent causer la méthémoglobinémie chez les nouveau-nés quand les concentrations atteignent des valeurs élevées (Menviq, 1990).

b- Aluminium

L'aluminium est un paramètre particulier, sa présence dans l'eau n'est pas toujours d'origine naturelle, les traitements de potabilisation peuvent y contribuer ; il peut aussi être lié à des contaminations industrielles ou bien à une lixiviation des sols amplifiée par une acidification des eaux. (Bontoux, 1993),

c- Azote et Phosphore

Les sources ponctuelles de pollution provenant des affluents industriels, agricoles et domestiques affectent de nombreuses eaux de surface en libérant souvent à la fois des nitrates et du phosphore. Ces ressources constituent jusqu'ici la principale cause de pollution (Boume dol, 2000).

d- Fer

Le fer est parmi les éléments les plus fréquemment rencontrés dans l'eau et, l'un des rares avec (S, N, Mn), outre l'oxygène, à avoir parfois une incidence effective sur son potentiel d'oxydoréduction. Il joue un rôle, avec d'autres métaux dans l'évolution de la biomasse, mais surtout ses rapports avec l'eau ont aussi un intérêt industriel majeur : ils sont à l'origine de la plupart des problèmes de corrosion (Bontoux, 1993).

e- Les Phénols

Ils peuvent provenir de rejets industriels (papeterie, pétrochimie), et d'apport de pesticides. Ils peuvent être également d'origine naturelle. L'organisme humain en rejette une charge évaluée entre 200 mg et 300 mg par jour. Les matières humiques sont vecteurs de composantes phénoliques. Les phénols réagissent avec le chlore en cours de désinfection pour former des

chlorophénols dont le seuil de détection organoleptique est extrêmement faible (Bontoux, 1993).

f- Fluor

Selon Bouziani (2000), on considère qu'une faible teneur en fluor dans l'eau (0,4 à 1mg/l) est favorable à la formation de l'email dentaire et protège les dents contre la carie. Des doses supérieures à 1 mg risquent de faire apparaître des taches sur l'émail dentaire (Fluorose) qui s'aggravent par des décalcifications et des chutes de dents. Le tableau suivant résume l'effet des substances indésirables dans l'eau.

II.5.7.2- Paramètres indicateurs de pollution

a-Matières en suspension MES

La teneur ainsi que la composition minérale et organique des matières en suspension dans les eaux sont très variables selon les cours d'eau.

Tous les cours d'eau contiennent des matières en suspension, mais des teneurs de quelques milligrammes par litre ne posent pas de problèmes. Cependant, des teneurs élevées peuvent empêcher la pénétration de la lumière et diminuer l'oxygène dissout. Les dépôts dans les zones calmes peuvent entraîner des développements anaérobies. (Rodier, 1996).

b- Demande chimique en oxygène (DCO)

La Demande chimique en oxygène (DCO) correspond à la teneur en oxygène nécessaire pour dégrader l'ensemble des matières oxydables, biodégradables ou non. On exprime la DCO par la quantité d'oxygène fournie par le bichromate de potassium et nécessaire à l'oxydation des substances organiques (protéines, glucides, lipides) présentes dans l'eau résiduaire (Ouali, 2001). Le rapport DCO/DBO5 a une importance pour la définition de la chaîne d'épuration d'un effluent. En effet, une valeur faible du rapport DCO/DBO5 implique la présence d'une grande proportion de matières biodégradables et permet d'envisager un traitement biologique. Inversement, une valeur importante de ce rapport indique qu'une grande partie de la matière organique n'est pas biodégradable, il est préférable d'envisager un traitement physico- chimique (Eier, 2004).

c-Demande biochimique en oxygène (DBO5)

Cette valeur est la quantité d'oxygène (donnée en mgO₂/l ou gO₂/l) que les bactéries utilisent pour décomposer, en cinq jours et à l'obscurité, partiellement, ou pour oxyder totalement, les substances organiques dans l'eau. (Rodier, 1996). Pour les eaux usées urbaines, sa valeur se situe en moyenne entre 200 et 300 mg/l et pour les eaux industrielles, elle varie en fonction du degré de la pollution (Meinok F. et al, 1977).

d - La notion de biodégradabilité :

La biodégradabilité traduit l'aptitude d'un effluent aqueux à être décomposé ou oxydé par les micro-organismes qui interviennent dans les processus d'épuration biologique des eaux. La biodégradabilité est exprimée par un coefficient :

$$K = \text{DCO}/\text{DBO5}$$

Si : $K < 1.5$: l'effluent est biodégradable.

$1.5 < K < 2.5$: l'effluent est moyennement biodégradable.

$K > 2,5$: l'effluent n'est pas biodégradable.

Un coefficient K élevé peut traduire la présence dans l'eau industrielle, d'éléments inhibiteurs

II.5.8- Normes des rejets :

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

Tableau N°06: Normes de rejets de l'O.M.S, appliquée en Algérie.

Paramètres	Normes
T° (°C)	30
PH (mg /l)	6,5-8,5
O2 (mg /l)	5
DBO5 (mg /l)	30
DCO (mg /l)	90
MES (mg /l)	30
Zinc (mg /l)	2
Chrome (mg /l)	0,1
Azote total (mg /l)	50
Phosphates (mg /l)	2
Hydrocarbures (mg /l)	10
Détergents (mg /l)	1
Huiles et graisses (mg /l)	20

II.6- L'épuration des eaux usées

II.6.1- Les déversements d'eaux usées dans le milieu naturel

Le rejet direct des eaux usées domestiques dans le milieu naturel perturbe l'équilibre aquatique en transformant les rivières en égouts à ciel ouvert. Cette pollution peut aller jusqu'à la disparition de toute vie. Il faut retirer des eaux usées un maximum de déchets, avant de les rejeter dans l'environnement, pour que leur incidence sur la qualité de l'eau, en tant que milieu naturel aquatique, soit la plus faible possible (Chellé et *al.*, 2005).

Quand les eaux usées ou les eaux résiduaires industrielles ne sont pas épurées avant le rejet dans le milieu naturel, l'altération de ce dernier et les déséquilibres qui s'y produisent ont non seulement des effets immédiats sur les utilisations de l'eau, mais aussi des effets à long terme, parfois irréversibles dans le domaine de la vie humaine (Vaillant, 1974).

II.6.2- La nécessité de l'épuration

Les caractéristiques d'une station d'épuration et le degré de traitement doivent être tels que l'effluent n'altère pas l'état du milieu récepteur dans une mesure incompatible avec les exigences de l'hygiène et de la salubrité publique et, d'une façon générale, avec les exigences des diverses utilisations ou activités (alimentation en eau des hommes et des animaux, utilisation agricole ou industrielles, production piscicole ou production de coquillages, navigation, baignades et autres activités sportives) (Hamsa, 2006).

II.6.3- Les stations d'épuration (STEP)

Elles constituent une autre voie d'élimination des eaux usées dans la mesure où celles-ci y subissent toute une batterie de traitements avant leur déversement dans le milieu naturel. Une STEP, généralement placée à l'extrémité aval d'un réseau est conçue pour épurer les eaux usées et limiter l'apport en excès de matière organique et dans certains cas, de substances minérales telles les nitrates et les phosphates dans les milieux récepteurs. Sachant que certaines substances contenues dans un effluent, à partir d'une certaine concentration, peuvent constituer un danger pour la communauté aquatique, l'épuration des eaux usées diminue l'impact sur les écosystèmes aquatiques (Brière, 1994).

II.6.4- Traitements des eaux usées

L'objectif principal du traitement est de produire des effluents traités à un niveau approprié et acceptable du point de vue du risque pour la santé humaine et l'environnement. A cet égard, le traitement des eaux résiduaires le plus approprié est celui qui fournit, avec certitude, des effluents de qualité chimique et microbiologique exigée pour un certain usage spécifique, à bas prix et des besoins d'opération et d'entretien minimaux.

Les stations d'épuration des eaux résiduaires, indépendamment du type de traitement, réduisent la charge organique et les solides en suspension et enlèvent les constituants chimiques des eaux usées qui peuvent être toxiques aux récoltes ainsi que les constituants biologiques (microbes pathogènes) qui concernent la santé publique en général.

II.6.5- Les étapes de traitements des eaux usées

On peut distinguer trois opérations principales dans le traitement de l'eau : Une station d'épuration rassemble une succession de procédés qui permettent, petit à petit, de purifier l'eau.

II.6.5.1- Le prétraitement et le traitement primaire

Cette étape comprend le dégrillage (qui élimine les déchets volumineux), le dessablage (qui permet d'extraire les sables), le déshuilage (qui débarrasse l'eau de ses corps gras) et la décantation primaire ou la boue est récupérée au fond du bassin.

II.6.5.2- Le traitement secondaire

Se fait le plus souvent de manière « biologique », mais une voie « physico-chimique » peut la remplacer ou s'y ajouter. Le traitement physico-chimique permet une meilleure coagulation des boues et favorise notamment la fixation des phosphates provenant des engrais ou des activités agricoles. Le traitement secondaire comprend l'oxygénation (de l'oxygène est inséré dans l'eau pour la défaire des substances grasses restantes) et la décantation secondaire (qui permet d'extraire une deuxième quantité de boue).

II.6.5.2.1- Le procédé biologique :

Il permet la réduction de la pollution dissoute par l'action d'une masse bactérienne soit en suspension (culture libre), soit fixée sur un support (culture fixée).

En d'autres termes, les procédés d'épuration biologiques sont utilisés lorsque les éléments à éliminer sont sous forme solubles ou lorsque leur taille ne leur permet pas d'être piégés par les prétraitements et traitements physiques sauf au prix d'un conditionnement physico-chimique complémentaire. Ils permettent de faire passer les éléments présents sous formes soluble ou colloïdales en éléments floculables et de constituer des agrégats que l'on peut de nouveau séparer de la phase liquide. Parmi les divers organismes responsables des phénomènes biologiques, les bactéries aérobies sont les plus importantes et les plus nombreuses. La dégradation biologique s'accomplit en deux phases simultanées.

- Une phase d'adsorption, très rapide, au cours de laquelle les substances organiques s'absorbent sur la membrane extérieure des cellules.

- Une phase d'oxydation, plus lente, au cours de laquelle a lieu l'oxydation des matières organiques en produits de décomposition tels que CO_2 et H_2O .

La vitesse de dégradation dépend de plusieurs paramètres tels que la quantité d'oxygène, la masse totale de micro-organismes, la température et surtout la nature des substances à traiter. En effet, de nombreuses substances (alcools, phénols, sucres, acide aminés, acides organiques) sont très rapidement dégradées alors que d'autres (hydrocarbures chlorés, acides humiques) le sont plus lentement. Les principaux procédés d'épuration biologiques sont

a-Bases théoriques du traitement aérobie :

En présence de nourriture abondante (N, P, oligo éléments), les micro-organismes vont se développer rapidement et auront tendance à former des masses floconneuses puis au mois compactes. Le floc bactérien, ainsi défini permettra l'oxydation des matières biodégradables.

En fait le phénomène est plus complexe puisqu'une partie des matières organiques est assimilée et transformée en matière cellulaire, une autre portion est dégradée par oxydation dont l'énergie récupérer sert à la synthèse cellulaire.

b-Évolution de la culture bactérienne en fonction du temps d'aération :

Si on insuffle de l'air dans une eau usée urbaine décantée qui contient naturellement une population microbienne variée, on assiste à une évolution progressive de la masse totale des micro-organismes qui croit, se stabilise puis décroît tandis que la DBO de l'effluent diminue de façon continue mais à un rythme variable. Une analyse plus poussée du phénomène permet de distinguer quatre phases principales comme la figure II.5 le montre :

-phase N°1 : le milieu riche en nourriture permet un développement rapide des bactéries.

La DBO diminue rapidement, la consommation d'oxygène est élevée par suite de l'activité intense de synthèse cellulaire et de métabolisme de la flore bactérienne. La masse des matières volatiles en suspension (MVS) augmente (car elle est retenue par les flocons bactériens). C'est la phase de synthèse cellulaire et de métabolisme de la flore bactérienne ;

-phase N°2 : correspond à une phase stationnaire. Elle signifie qu'à ce moment les bactéries utilisent les réserves accumulées précédemment ;

-phase N°3 : dans laquelle le milieu est pauvre en matières organiques et se traduit par la mort de nombreux micro-organisme. C'est la phase endogène. L'oxygène apporté est alors utilisé par les bactéries pour leur propre transformation en produits finaux.

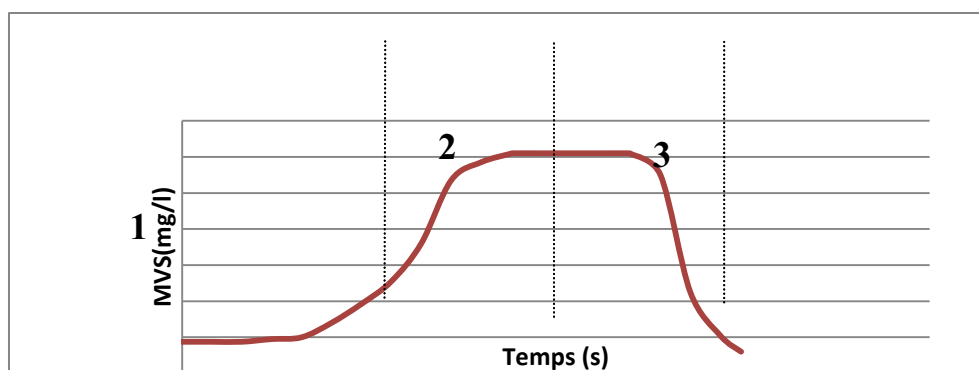


Figure n°9: Evolution d'une culture bactérienne.

II.6.5.2.2- Les procédés intensifs ou artificiels :

Il consiste à décomposer de façon biochimique par oxydation les matières non séparables par décantation et qui n'ont pas pu être éliminées par des procédés mécaniques des eaux usées.

Parmi ces procédés, on distingue :

-les lits bactériens.

-les disques biologiques.

-Boues activées.

a- Lits bactériens :

Ce traitement a pour but l'élimination des matières organiques biodégradable et la nitrification de l'azote contenu dans l'eau usée. Le procédé consiste à alimenter en eau préalablement décantée un ouvrage contenant une masse de matériaux servant de support aux microorganismes épurateurs qui forment un film biologique (figures n°...)

La nature du garnissage définit :

- Le mode d'alimentation de l'ouvrage : arrosage ou submersion.
- Le mode clarification de l'eau épurée : décantation ou filtration.

Le mode d'extraction des boues biologiques en excès : pompage dans le décanteur secondaire ou lavage cyclique de garnissage.

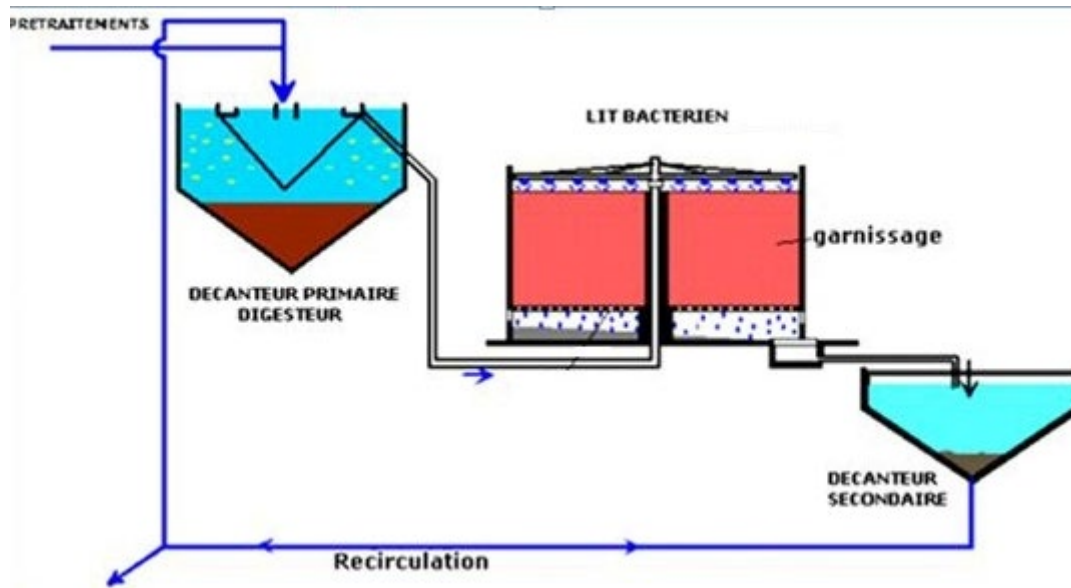


Figure n°10 : Schéma explicatif d'un lit bactérien.

b-Disque biologique :

L'eau usée, préalablement décantée, alimente un ouvrage dans lequel des disques fixés sur un axe sont mis en rotation à vitesse lente. Sur ces disques biologiques en plastique se développe alors un film bactérien. Lors de leur émergence, ces bactéries prélèvent l'oxygène nécessaire à leur respiration et lors de l'immersion, elles absorbent la pollution dissoute dont elles se nourrissent. (figure n°11)

Dès que le film biologique dépasse une épaisseur de quelques millimètres, il se détache et est entraîné vers le décanteur final où il est séparé de l'eau épurée. Les boues ainsi piégées sont renvoyées par pompage périodique vers l'ouvrage de tête pour y être stockées et digérées.

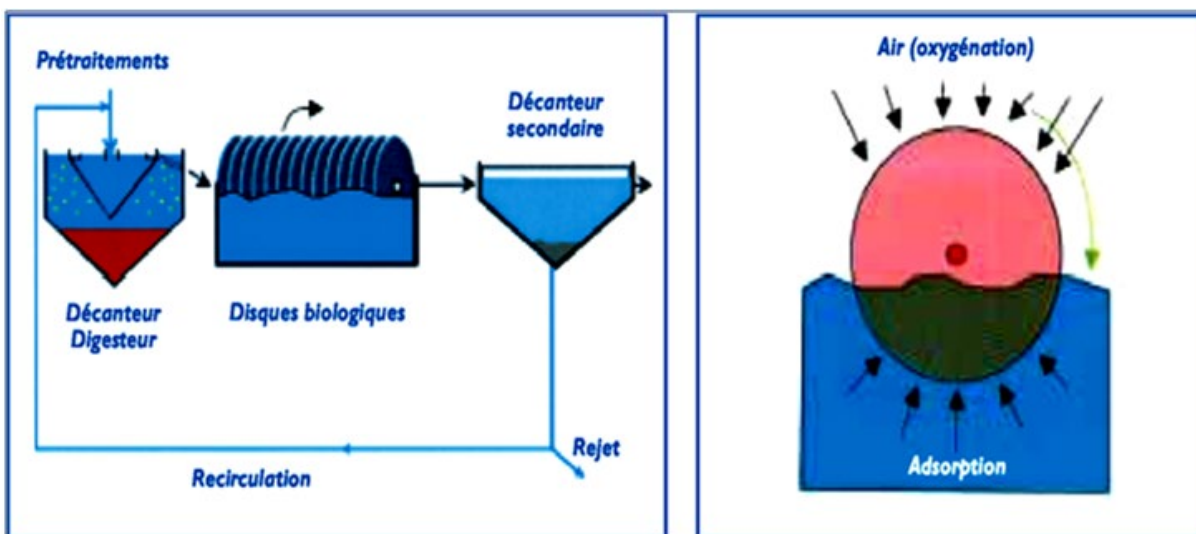


Figure n°11: Schéma explicatif d'un disque biologique.

c-Épuration par boues activées :

Ce traitement a pour but d'éliminer les matières organiques biodégradables (solides, colloïdales, dissoutes) contenues dans l'eau usée par l'action de microorganismes, en présence d'oxygène dissous. De plus, il peut transformer l'azote organique et ammoniacal en nitrates. Le procédé consiste à alimenter un bassin brassé et aéré (bassin d'aération) avec l'eau à épurer.

Une culture bactérienne, dispersée sous forme de flocons (boues activées) se développe et forme avec l'eau usée une liqueur mixte.

Après un temps de contact suffisant, permettant la fixation et l'assimilation de matières organiques, cette liqueur mixte est envoyée dans un clarificateur où s'effectue la séparation de l'eau épurée et des boues.

Les boues décantées sont introduites en partie dans le bassin d'aération (recirculation des boues) pour maintenir un équilibre constant entre la quantité de pollution à traiter et la masse de bactéries épuratrices. Les boues excédentaires sont évacuées du système vers le traitement des boues (extraction des boues en excès). (figure n°....)

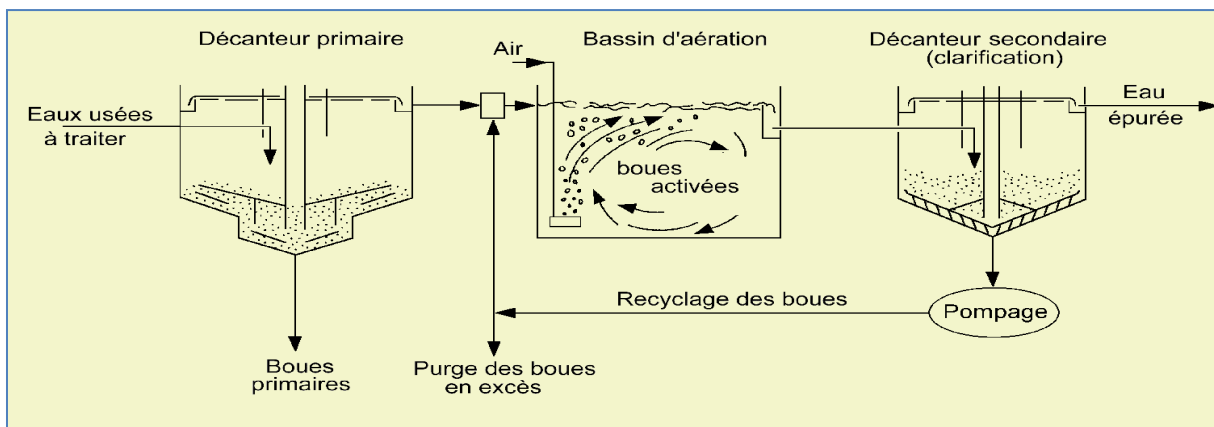


Figure n°12: Traitement par boues activées.

Composants d'une unité biologique :

Une station de traitement par boues activées comprend dans tous les cas :

- Un bassin dit d'aération dans lequel l'eau à épurer est mise en contact avec la masse bactérienne épuratrice.
- Un clarificateur dans lequel s'effectue la séparation de l'eau épuré et de la culture bactérienne.
- Un dispositif de recirculation des boues assurant le retour vers le bassin d'aération des boues biologique récupérées dans le clarificateur, cela permet de maintenir la quantité de micro-organismes constante pour assurer le niveau d'épuration recherché.

- Un dispositif de fourniture d'oxygène à la masse bactérienne présente dans le bassin d'aération.
- Un dispositif de brassage afin d'assurer au mieux le contact entre les micro-organismes et la nourriture, d'éviter les dépôts et de favoriser la diffusion de l'oxygène.

Classement des procédés par boues activées

En épuration d'eau usée un réacteur biologique se caractérise par les paramètres essentiels suivants :

• Charge massique

La charge massique C_m est le rapport entre la quantité de pollution dont le substrat introduit dans ce réacteur et la masse de boues activées MVS dans ce réacteur. Cette notion C_m est importante car elle conditionne les différents paramètres de fonctionnement du procédé boue activée, tel que :

- Le rendement épuratoire.
- La production des boues
- Le degré de stabilisation de boues en excès produites
- Les besoins en oxygène ramenés à la pollution éliminée.

• Charge volumique

La charge volumique C_v est le rapport de la pollution journalière reçue en Kg de DBO_5 au volume du bassin d'aération. Cette donnée permet d'évaluer le volume de bassin et elle n'a aucune signification biologique.

Age des boues

L'Age des boues A_b est un rapport entre la masse des boues présentes dans le réacteur et la masse journalière des boues extraite de la station. Cette notion d'âge de boue traduit la présence ou l'absence de germe nitrifications.

Tableau n°07 : classement des procédés par boues activées.

Appellation	Charge massique C_m (Kg DBO ₅ /Kg MES .j)	Charge volumique C_v (KgDBO ₅ /m ³ .j)	Agés des boues en jour	Rendement d'élimination de la DBO ₅ R
Faible charge	$C_m < 0,15$	$C_v < 0,40$	10à30	Re 90% Nitrification possible
Moyenne charge	$0,15 < C_m < 0,4$	$0,5 < C_v < 1,5$	4à10	R=80à90% Nitrification possible aux températures élevées
Forte charge	$0,4 < C_m < 1,2$	$1,5 < C_v < 3$	1,5à4	R < 80%

- **Choix du procédé d'épuration**

Pour arriver à dimensionner une station d'épuration il faut choisir une de ces procédés en prenant en considération leurs avantages et inconvénients qu'on va les cités ci-après :

- **Procédé à forte charge**

Le procédé à forte charge est consacré au traitement des effluents des collectivités de grandes importances.

- **Procédé à moyenne charge**

Le procédé à moyenne charge et aussi consacré au traitement des effluents des collectivités de grandes importances.

- **Procédé à faible charge**

Ce procédé est utilisé pour le traitement des effluents à caractère domestique dominant de petites et moyenne collectivités.

Tableau n°08 : Avantages et inconvénients des différents procédés intensifs :

Filière	Avantages	Inconvénients
<p>Lit bactérien</p> <p>Et disque biologique</p>	<ul style="list-style-type: none"> - faible consommation d'énergie ; -fonctionnement simple demandant moins d'entretien et de contrôle que la technique des boues activées ; -bonne décantation des boues ; -plus faible sensibilité aux variations de charge et aux toxiques que les boues activées -généralement adaptés pour les petites collectivités -résistance au froid (les disques sont toujours protégés par des capots ou par un petit bâtiment). 	<ul style="list-style-type: none"> - performances généralement plus faibles qu'une technique par boues activées. Cela tient en grande partie aux pratiques anciennes de conception. Un dimensionnement plus réaliste doit permettre d'atteindre des qualités d'eau traitée satisfaisantes ; -coûts d'investissement assez élevés (peuvent être supérieurs d'environ 20 % par rapport à une boue activée) ; -nécessité de prétraitements efficaces ; -sensibilité au colmatage ; -ouvrages de taille importante si des objectifs d'élimination de l'azote sont imposés.
<p>Boue activée</p>	<ul style="list-style-type: none"> -adaptée pour toute taille de collectivité (sauf les très petites) ; -bonne élimination de l'ensemble des paramètres de pollution (MES, DCO, DBO5, N par nitrification et dénitrification) ; -adapté pour la protection de milieux récepteurs sensibles ; -boues légèrement stabilisées ; -facilité de mise en œuvre d'une déphosphatation simultanée. 	<ul style="list-style-type: none"> -coûts d'investissement assez importants -consommation énergétique importante; -nécessité de personnel qualifié et d'une surveillance régulière ; -sensibilité aux surcharges hydrauliques -décantabilité des boues pas toujours aisées à maîtriser ; -forte production de boues qu'il faut concentrer.

II.6.5.2 .3-Les procédés extensifs ou naturels

On distingue :

-Le lagunage naturel ou aéré (étangs pour eaux usées).

-L'épandage des eaux (valorisation des eaux usées dans l'agriculture).

a- Lagunage

Le lagunage est une méthode de traitement très commune dès lors que l'on dispose de grandes surfaces de terrain.

b-Lagunage naturel

L'épuration se déroule naturellement par passage de l'eau dans une succession de bassins (03 généralement) dans lesquels sont présents des algues, des bactéries et micro-organismes ou l'aération est naturelle.

Dès son admission dans le premier bassin, l'eau abandonne par décantation les particules solides en suspension. Les sels minéraux pouvant être précipités par réactions chimiques et biochimiques.

La profondeur de ces bassins est généralement comprise entre 1 m et 1,8 m. ceux-ci sont dimensionnés de façon à ce que le temps de séjour de l'eau soit de l'ordre de 40 jours (cas de climat méditerranéen).

La capacité des bassins étant très grande par rapport au volume d'eau admis. On assiste à un phénomène de dilution de l'effluent.

Si les bassins sont bien conçus, il y a un effet tampon sensible. Ce qui permet d'admettre des à-coups de charge important.

c-Lagunage aéré

Le dimensionnement des lagunes peut être réduit de moitié en réalisant l'oxygénation dans le premier bassin par des aérateurs mécaniques ou par diffuseur d'air.

Outre le fait que ce type de lagune coûte, au niveau d'exploitation, plus cher que les lagunes naturelles (consommation d'énergie, entretien électromécanique). La protection des digues par du béton maigre, des pierres ou des feuilles de plastique est indispensable pour éviter l'érosion et la rupture des digues due au batillage de l'eau provoqué par les aérateurs.

Dans les deux cas, les ouvrages devront être le plus étanches possible afin d'éviter d'une part la contamination de la nappe et d'autre part des difficultés de remplissage.

II.6.5.3- Le traitement des boues

S'effectue parallèlement aux traitements de l'eau (avec la boue récoltée dans les bassins de décantation et durant la clarification)

1^{ère} étape : le dégrillage

Les eaux usées qui sortent de ta maison sont acheminées jusqu'à la station d'épuration par des réseaux d'assainissement

Elles passent alors à travers un dégrilleur, une sorte de tamis, qui les débarrasse des matières grossières et inertes (chiffons, morceaux de bois, plastiques, feuilles,...).

Après le nettoyage des grilles, les déchets sont évacués avec les ordures ménagères. Le tamisage, qui utilise des grilles avec de plus faibles espacements, peut compléter cette phase du prétraitement

2^{ème}étape : le dessablage et le déshuilage

Les étapes suivantes permettent de débarrasser l'eau des matières qui n'ont pas été arrêtées par le dégrillage. Grâce à la réduction de vitesse de l'écoulement, il est possible de récupérer Les sables (par pompage) et les graisses (qui sont raclées en surface) Les eaux s'écoulent d'abord dans un premier bassin (appelé le « dessaleur ») où les matières plus lourdes que l'eau (sables, graviers,...) se déposent au fond.

Puis elles passent dans un deuxième bassin, où les graisses seront récupérées en surface.

Les bassins sont équipés d'un pont automoteur et de pompes aératrices. Ces pompes, installées le long de chaque ouvrage, diffusent de fines bulles d'air qui favorisent la remontée des graisses et corps flottants en surface.

Le pont automoteur assure un raclage de surface pour pousser les flottants sur des goulottes et bâches de pompage. Les produits récupérés sont évacués en vue d'un traitement ultérieur. (Traitement des boues) Les eaux sont alors évacuées et continuent leur assainissement dans la station.

3^{ème} étape : le traitement biologique

C'est la partie essentielle du traitement. Elle consiste à reproduire, mais en accéléré, le processus naturel qui existe dans les rivières. Les eaux arrivent dans un bassin où se sont développées des bactéries. Ces êtres vivants microscopiques vont digérer les impuretés et les transformer en boues. Ces techniques se réalisent avec oxygène (aérobies) ou sans oxygène (anaérobies). En France, c'est le procédé des boues actives (avec oxygène) qui est le plus répandu.

4^{ème} étape : la clarification

Cette étape consiste à séparer l'eau des boues ou des résidus secondaires issus de la dégradation des matières organiques. Cette décantation est opérée dans des bassins spéciaux, les "clarificateurs". Les boues se déposent au fond du bassin, où elles sont raclées et évacuées. L'eau débarrassée de 80 à 90 % de ses impuretés subit alors des analyses et des contrôles avant d'être rejetée dans le milieu naturel.

5^{ème} étape : le traitement des boues

Une station d'épuration produit 2 litres de boues résiduaires par habitant et par jour. Les boues récupérées lors de la décantation, le traitement biologique et la clarification doivent être traitées.

Il existe plusieurs formes de boues :

- Les **boues physico-chimiques** (qui sont produites dans les stations physico-chimiques).
- Les **boues dites primaires**, qui sont le résultat de la décantation des matières en suspension contenues dans les eaux usées brutes. (celles récupérée après le traitement primaire)
- Les **boues secondaires** sont formées à partir de la charge polluante dissoute durant la période de dessablage et de déshuilage. (celles récupérée après le traitement secondaire)
- Les **boues "mixtes"** formées par les boues primaires et secondaires. Elles vont subir un traitement de stabilisation biologique.

Ces boues sont généralement utilisées en agriculture comme engrais. Une fois sèches, elles peuvent également être incinérées ou mises en décharge (solution plus coûteuse).

Partie expérimentale

CHAPITRE III

III.1.Présentation de la STEP de TIARET

La STEP est localisée dans la commune d'AIN BOUCHEKIF, située à 4,5 km de la ville de TIARET. Elle est accessible par une route qui débouche directement dans le chemin wilaya CWN° 07.

Cette zone est caractérisée par une activité agricole et par la présence d'oued Wasel (NOURIA) qui verse directement dans le barrage DAHMOUNI. Les eaux usées (d'origine domestique et pluviales) arrivent à l'ouvrage par gravité grâce à un réseau de différents collecteurs (cinq collecteurs principaux).



Figure n°13 : Localisation de la STEP de TIARET(Google Maps) 2cm/20Km

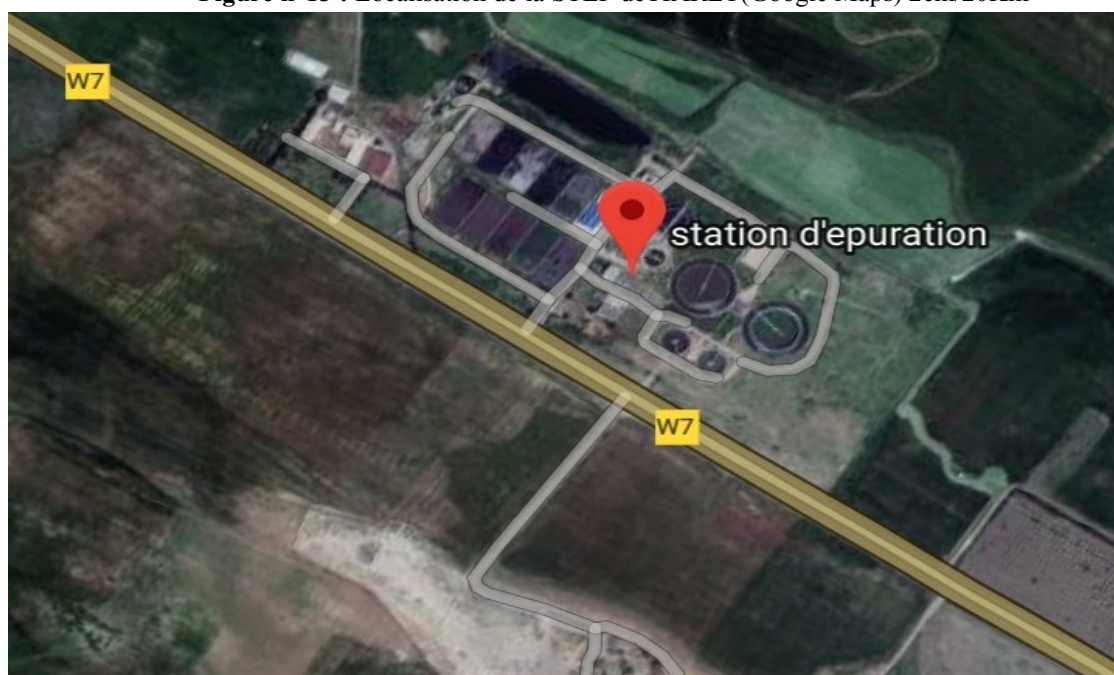


Figure n°14 : Image satellitaire de la STEP de TIARET (Google Maps)

III.1.1- Initiation sur la STEP

La réalisation et la mise en service de la station d'épuration des eaux usées de la ville de TIARET d'une capacité de 50.000 équivalents habitants à l'horizon 2028 et gérée par l'Office National d'assainissement ONA.

Date d'inscription : 28/12 /2002

Date de mise en service : 2008

Entreprise de réalisation : linde KCA-Dresden GmbH .

Procédé d'épuration : Boue activé à moyenne charge.

Capacité actuelle et à l'horizon en EQ/Hab en m³/j: 390 000 (2015).

Volume nominal actuel et à l'horizon en m³/j / : 38 000 (2015).

Volume réel entrant à la STEP en en m³/j: 19 115,75 m³/j.

Volume annuel traité en en m³ : 6 586 127,00.

Commune raccordées à la STEP ou lagune : Tiaret-Sougueur-Bbouckekif

Impact : protection du barrage Dahmouni (destinée pour l'irrigation) et de l'environnement hydrique.

Qualité de l'eau entrante : (moyenne de 2012)

MES : 351g/l DBO5 : 238 g/l DCO : 510g/l

Qualité de l'eau sortante : (moyenne de 2012)

MES : 16,1 g/l DBO5 :15,58g/l DCO : 105g/l

Gestion : (exploitant) l'Office National d'assainissement

III.2- la chaine d'épuration des eaux usées au niveau de la station de Tiaret

La chaine d'épuration des eaux usées au niveau de la STEP de Tiaret est composée des étapes suivantes :

A l'entrée de la station, un ouvrage est implantée est composé d'une Station de Relevage des eaux brutes et d'un Degrilleur Grossier. Deux circuits sont mis en œuvre dans la chaine des eaux destinées à l'épuration.

III.2.1– Circuit eau**III.2.1.1- Station de Relevage**

Dispose de Trois (03) Groupes Electro pompes d'un Débit $Q_u = 555$ l/s,
Puissance $U = 140$ KW, HMT = 17 m, Superficie de la bache d'eau = 33.60 m²
Volume de la bache d'eau = 114.24 m³



Figure n°15: Station de relevage des eaux brutes

III.2.1.2- Le prétraitement

Le prétraitement a pour objectif l'extraction des matières les plus grossières (feuilles, tissus, brindilles....) et éléments susceptibles de gêner les étapes ultérieures du traitement, il comprend :

a- Le Dégrilleur Grossier : Pour retenir les déchets volumineux à l'aide d'une succession de grilles (dégrilleur fin de 8 mm et dé grilleur gros de 30 mm). Les résidus recueillis sont déposés à la décharge.



Figure n°16 : Dégrilleur grossier

b- Le dessablage - déshuilage

L'élimination des particules denses et des huiles, susceptible respectivement d'endommager les pompes et les conduites et de gêner l'oxydation biologiques, se fait dans un ouvrage combiné appelé Dessableur-Deshuilleur

c- Degrilleur fin

Composé de presse laveuse et un degriilleur fin de 08 mm d'espacement des barreaux.

d- Dessableur - Deshuilleur

C'est un ouvrage de superficie 107,89 m² et volume de 773,66 m³

- Le 1^{er} compartiment est aéré pour la séparation des graisses et huiles des eaux usées
- Le 2^{ièm} compartiment, l'écoulement est calme pour récupérer le gravier, sables et particules minérales plus ou moins fines en suspension.
- Le classificateur sépare les sables de l'eau et les graisses sont pompées vers le digesteur.



Figure n° 17 : Déshuilleur- Séssableur

III.2.1.3- Décantation primaire

Permet aux matières en suspension de se déposer par simple gravité au fond des bacs, sous forme de boues, recueillies ensuite par pompage de fond. Le traitement en cette étape consiste principalement à :

- Chaque bassin à un volume de 2168,5 m³
- Il permet la décantation des Matières en suspension.

- La boue primaire décantée est pompée vers l'épaississeur I
- Les boues flottantes sont évacuées vers le digesteur
- L'eau est collectée dans une goutte évacuée vers un puits collecteur

III.2.1.4- Traitement Biologique

Appliqué aux matières organiques (biodégradables). Les eaux arrivent dans un bassin d'aération où sont développées des cultures de microorganismes. Sous l'action d'un brassage mécanique ou d'un apport d'air, les microorganismes se reproduisent très rapidement; ils se nourrissent de la pollution organique et de l'oxygène de l'air pour produire du gaz carbonique et de l'eau.

A la suite de cela, la clarification ou la décantation secondaire permet de recueillir sous forme de boues les matières polluantes agglomérées par les micro-organismes. Toutefois, ce traitement est insuffisant : en dessous de 5°C, l'activité bactérienne est stoppée ; par ailleurs, les bactéries n'arrêtent pas les éléments toxiques ni les polluants non biodégradables.

a- Bassin biologique combiné

- Le volume total est de 16413,75 m³.
- Bassin d'activation = 6928.76 m³ Clarificateur = 9484.99 m³.
- Les eaux sont aérées par une insufflation d'air.
- Agitation des eaux pour éviter la décantation.
- La boue décante dans le clarificateur.
- L'eau épurée est collectée dans une conduite perforée et évacuée vers le rejet.



Figure n°18: Bassin Biologique combiné

III.2.2 – Circuit boue

III.2.2.1- Compartiment de Distribution des Boues de Retour

- Il contient 3 compartiments :
- Le 1^{er} évacue l'eau usée vers le bassin d'activation
- Le 2^{ième} évacue l'eau vers le clarificateur
- Le 3^{ième} évacue la boue soit vers le 1er compartiment (boue de retour) soit vers l'épaississeur I (boue en excès).



Figure n°18 : Compartiment de distribution

III.2.2.2- Epaississeurs

- Les boues primaires et boues en excès sont évacuées vers l'épaississeur I qui a un volume de 2162,48 m³
- Puis vers le digesteur en plus des graisses et des boues flottantes.
- La boue stabilisée s'évacue vers l'épaississeur II de volume 1491,5 m³
- Puis vers les lits de séchage.



Figure n°19: Epaississeurs I et II

III.2.2.3- Digesteur aérobie

De volume $V = 5257,61 \text{ m}^3$ doté d'un agitateur horizontal et un lit de membrane a fine bulles

III.2.2.4- Lits de séchage

Il existe 10 lits de séchage chacun à un volume de $1312,5\text{m}^3$



Figure n°20: Lits de séchages

III.3- Exploitation des données d'analyse du laboratoire

Dans le but d'une meilleure exploitation, pour le suivi de la qualité de la chaîne des traitements, la STEP de Tiaret dispose de deux préleveurs automatiques d'échantillons d'eaux Usées à l'entrée et à la sortie. Par la suite, ces échantillons sont transportés vers le laboratoire pour les différentes analyses.



Figure n°21 : Préleveurs automatiques à l'entrée et sortie de la STEP

III.3.1- Mesures de sécurité dans le laboratoire

Pour la bonne conduite des analyses, des mesures de sécurité sont envisagées à l'échelle du laboratoire et consistent à :

- Ne pas fumer dans laboratoire
- Se protéger avec un masque lors d'utilisation d'un produit toxique.
- Connaître les produits qu'on utilise et se protéger contre ces produits.
- Défense de faire entrer des produits alimentaire dans laboratoire
- Faire des visites régulières au médecin
- Dégager la sortie de secours
- Préparation et maintenance des équipements des 1^{ers} secours
- Usage de la Sorbonne (aspirateur d'air, et isolateur)
- Port des lunettes de protection + gang + uniforme adéquat
- Tous les produits dangereux doivent être bien rangés et étiquetés dans des armoires spéciales
- Présence des mesures de sécurité:
 - *Extincteur
 - *Couverture contre incendie
 - *Schéma démonstratif des 1^{ers} secours
 - *Une douche et des rinces yeux
 - *Déclenchement d'une alarme à porter des mains en cas de problème
 - *Sous pression dans laboratoire pour ne pas laisser échapper les gaz.

III.3.2 - L'échantillonnage

Il existe plusieurs types de prélèvements ; il peut être manuel grâce à une perche où un récepteur fixé, ou encore automatique grâce à une pompe qui aspire l'eau, ce type de prélèvement est meilleur car il se fait dans le même endroit dans la même profondeur avec une homogénéité de l'échantillon.

L'échantillon peut être proportionnel au volume ou, au temps et mixte....

L'échantillon doit être homogène, dans une même profondeur, dans un même point, ainsi que le prélèvement mixte doit être soigneusement fait. Les prélèvements sont effectués en trois points essentiels d'échantillonnage à l'entrée, au niveau bassin d'activation et la sortie. Des bouteilles en polyéthylène sont utilisées pour la prise des prélèvements..

III.3.3-Les paramètres physico-chimiques

III. 3.3.1-Température

La température de l'eau est un paramètre de confort pour les usagers. Elle permet également de corriger les paramètres d'analyses dont les valeurs liées à la température (conductivité notamment). De plus, en mettant en évidence des contrastes de température de l'eau sur un milieu, il est possible d'obtenir des indications sur l'origine et l'écoulement de l'eau.

III.3.3.2- La Conductivité

La conductivité mesure la capacité de l'eau à conduire le courant entre deux électrodes. La plupart des matières dissoutes dans l'eau se trouvent sous forme d'ions chargés électriquement. La mesure de la conductivité permet donc d'apprécier la quantité de sels dissous dans l'eau.

La conductivité est également fonction de la température de l'eau: elle est plus importante lorsque la température augmente. Les résultats de mesure doivent donc être

présentés en termes de conductivité équivalente à 20 ou 25° C. Les appareils de mesure utilisés sur le terrain effectuent en général automatiquement cette conversion.

Ce paramètre doit impérativement être mesuré sur le terrain. La procédure est simple et permet d'obtenir une information très utile pour caractériser l'eau.

Comment la température, des contrastes de conductivité permettent de mettre en évidence des pollutions, des zones de mélanges ou d'infiltration. La conductivité est également l'un des moyens de valider les analyses physico-chimiques de l'eau: la valeur mesurée sur le terrain doit être comparable à celle mesurée au laboratoire.

Procédé :

- 1- Allumer l'appareil par le bouton "exit",
- 2- Attendre le signal de l'appareil,
- 3- Rincer l'électrode avec l'eau distillée,
- 4- Etalonner l'appareil avec une solution d'étalonnage dont sa conductivité est égale à 1000 $\mu\text{s}/\text{cm}$, si le résultat est différent en procède au calibrage de l'appareil.
- 5- On rince à l'eau distillée,
- 6- On remplit le 3/4 d'un bécher avec l'échantillon à analyser.
- 7- On lie le résultat après le signal de l'appareil. On peut également lire le taux de salinité (TDS) et la salinité. Conductivité normale # 1500 $\mu\text{s}/\text{cm}$

III.3.3.3- Le pH

Le pH (potentiel Hydrogène) mesure la concentration en ions H^+ de l'eau. Il traduit ainsi la balance entre acide et base sur une échelle de 0 à 14.

7 étant le pH de neutralité. Ce paramètre caractérise un grand nombre d'équilibre physico-chimique et dépend de facteurs multiples, dont l'origine de l'eau.

Le pH doit être impérativement mesuré sur le terrain à l'aide d'un pH mètre ou par colorimètre.

Procédé:

- 1- Allumer l'appareil par le bouton "exit" attendre le signal qui indique l'allumage de l'appareil,
- 2- Rincer l'électrode avec eau distillée,
- 3- Etalonner l'appareil avec des solutions à pH = 4 appuyé sur le bouton et lire lorsque émis un signal en lie le pH et la température et on rince l'électrode, même chose pour l'étalon pH=7 et pH=10.
- 4- Remplir un bécher par l'échantillon à analyser après avoir bien rincé l'électrode et faire le même procédé.

Tableau n° 09 Classification des eaux d'après leur pH

pH =5	Acidité forte ==>présence d'acides minéraux ou organique dans les eaux naturelles.
pH=7	pH neutre.
7, pH, 8	Neutralité approchée ==> majorité des eaux de surfaces
5,5, pH, 8	Majorité des eaux souterraines.
	Alcalinité forte, évaporation intense

III.3.3.4- Turbidité

La turbidité permet de préciser les informations visuelles sur l'eau. La turbidité traduit la présence de particules en suspension dans l'eau (débris organique, argiles, organismes microscopiques...). Les désagréments causés par une turbidité auprès des usagers sont relatifs car certaines populations sont habituées à consommer une eau plus ou moins trouble et n'apprécient pas les qualités d'une eau très claire. Cependant une turbidité forte peut permettre à des microorganismes de se fixer sur des particules en suspension. La turbidité se mesure sur le terrain à l'aide d'un turbidimètre.

NTU >5 eau claire

5 > NTU >30 eau légèrement trouble

NTU >50 eau trouble

III.3.4- Observations microscopiques

L'état de la boue peut être déterminé par l'observation au microscope. Plusieurs types de microorganismes peuvent déterminer la bonne ou la mauvaise boue. En cite les protozoaires, les ciliés, les flagellés. Faire cette observation deux fois par semaine.

Procédé:

Avec une pipette on prend une goutte d'eau de l'échantillon à tester et on la dépose sur une lame bien propre que l'on nettoie avec de l'eau distillé en couvrant avec une lamelle.

On règle la lumière du microscope pour qu'elle soit bien milieu en déposant notre lame sur le port lame et on choisit l'objectif voulu.

Les flagellés et Amibes → forte charge polluante

Les ciliés → normale charge polluante

Rotation et nématode → faible charge polluante

III.3.5- Les caractères physiques de la boue:

• Odeur:

- De la terre
- Désagréable
- Pourrie

• Couleur:

- couleur grise → eau usée jeune
- couleur grise marron → Boue gonflée
- couleur marron → boue très âgée (charge polluante forte)
- couleur noir → pas d'oxygène dégradation anaérobie.

• Forme:

- Floccule irrégulier
- Floccule sous forme de rondelle

• Structure:

- Compacte → meilleure décantation
- Ouverte → mauvaise décantation

• Taille:

- 500µm → décantation facile
- 150µm – 500µm → décantation moyenne
- <150µm → ne décante pas

III.3.6- Matières sédimentable

On utilise dans ce cas l'entonnoir d'IMHOFF

Procédé:

On laisse un litre d'échantillon se décanté pendant 2 heures cette analyse se fait pour le décanteur I bassin d'activation, clarificateur et la sortie.

III.3.7-Volume décanté**Procédé:**

On utilise des tubes cylindriques de 1000 ml de volume on procède à une dilution de 1/2 dans le cas de la STEP de Tiaret, pendant 30 mn on laisse décanté à l'abri du soleil et des vibrations. (50 ml d'échantillon+50ml l'eau de dilutions)

NB: l'eau qu'on utilise pour la dilution et celui de l'eau de l'écoulement du clarificateur

III.3.8- Matières Sèches

C'est une très importante analyse dont le procédé est le suivant:

On prend 50 ml d'échantillon on filtre 2 mn avec une pompe à vide (le filtre est de 0.45 μ m d'épaisseur qu'on pèse P0 avant la filtration et on le marque). On plie le filtre sur 4, on le fait déshydrater à 105°C pendant 2 heures on la laisse reposée dans le dessiccateur et en pèse une deuxième fois P1.

Calcul des matières sèches (M.S)

$$P = P1 - P0 \quad M.S \text{ (g/l)} = P \times \text{Dilution (2)}$$

M.S élevé \rightarrow boue en excès qu'il faut évacuer.

III.3.9- Matières organique et inorganiques**Procédé**

C'est une suite de procédé des MS les filtres déshydratés sont pliés et mis dans une cuve en aluminium (pesé vide P'0). Les filtres sont tout d'abord brûlés à 250°C pendant 5 mn, (on utilise la Sorbonne car un fumé s'en dégage), puis on poursuit l'incération dans un four à 550°C pendant une heure.

Toutes les matières organiques sont brûlées il reste seulement les résidus inorganiques pesés (P'1) et soustraient de 1^{er} résultats.

$$P'0 - P'1 = P' \quad \text{MOI} = P' \times \text{la dilution (2)}$$

Le pourcentage de matière inorganique

$$P \rightarrow 100\%$$

$$P' \rightarrow X \%$$

$$100 - X = \text{Matières organique}$$

Pourcentage de M. organique élevé \rightarrow une bonne boue activée

$$\text{MO (67 - 70) \% MOI. (30 - 33) \%}$$

III.3.10- La DBO (Demande Biologique en oxygène)

Cette analyse se fait chaque jour. Une dilution est nécessaire en cas de forte charge polluante. On choisit 97, 164 ou 250 ml (selon la charge polluante) d'échantillon. Les bouteilles d'analyse spéciale sont utilisées.

En ajoutant quelque comprimé de KOH (oxyde de potassium) dans des tubes en plastique qui absorbent le CO₂ dégagé par la dégradation des matières organiques enregistrer par l'isotope.

Enregistre chaque échantillon à l'aide d'un appareil qu'on peut connecter à l'ordinateur est avoir des courbes de consommations d'oxygène.

En incubé à 20°C pendant 5j à l'abri de la lumière et de l'air. La norme est <30 mg/l.

III.3.11- La DCO (demande chimique en oxygène)

Exprime la quantité d'oxygène nécessaire pour oxyder la matière organique (biodégradable ou non) d'une à l'aide d'un oxydant, le Bichromate de potassium.

Ce paramètre offre une représentation plus ou moins complète des matières oxydables présentes dans l'échantillon (certains hydrocarbures ne sont, par exemple, pas oxydés dans ces conditions). L'objectif de la DCO est donc différent de celui de la DBO.

*La DCO peut être réalisée plus rapidement et la DBO (oxydation "forcée") et donne une image de la matière organique présente, même quand le développement de micro-organismes est impossible (présence d'un toxique par exemple). Le résultat s'exprime en mg/l d'O₂

Généralement, la DCO vaut de 1.5 à 2 fois la DBO5 pour les eaux usées domestiques. La relation empirique suivante lie la DBO5, la DCO et la matière organique de l'échantillon **(MO) = (2DBO5 + DCO)/3**

L'oxydabilité est une mesure similaire à la DCO, utilisée dans le cas de faible concentration en matière organique (DCO <40 mg/l d'O)

L'oxydabilité est une mesure similaire à la DCO, utilisé dans le cas de faible concentration en matières organique (DCO <40 mg/l d'O) l'oxydant requis est le permanganate de Potassium.

Procédé:

* Solution d'acide oxalique à 0,1 N

C₂ H₂O₂H₂O 6,3033 g

H₂SO₄ (d= 1.84) 50 ml

H₂O distillée q.s.p 1000 ml

* Solution d'acide oxalique à 0.01 N

Solution d'acide oxalique à 0,1 N (H₂C₂O₄)

125 ml H₂O distillée q.s.p 1000 ml.

*Solution de permanganate de potassium 0,1 N

KMnO₄ 3,1608 g

H₂O distillée bouillante q.s.p 1000 ml

* Solution KMnO₄ à 0,01 N

Solution KMnO₄ à 0,1 N 125 ml

H₂O distillée q.s.p1000 ml.

Étapes:

100ml d'eau à analyse (ou l'eau distillé pour le blanc) + 5ml H₂SO₄ dilué à 1/4 (1ml de H₂SO₄ complété à 4ml avec l'eau distillée) faire bouillir pendant 10mn + 15ml de KMnO₄ à 0.01N avec 10mn d'ébullition régulière et douce + 15ml d'acide oxalique à 0,01N + tirer à Chaud avec KMnO₄ jusqu'à coloration rose claire qui persiste 15 à 20 seconde (tout en utilisant l'agitateur).

Volume du Blanc est toujours H₀,01 mais lorsque en trouve un volume important .0,01 en le soustrait du résultat de l'échantillon.

3 essais sont nécessaires.

CHAPITRE IV

Le suivi de l'efficacité de la chaîne des traitements des eaux d'une station d'épuration se fait grâce à l'analyse de paramètres physico chimiques, chimiques et microbiologique des eaux traitées. Le suivi est réalisé par comparaison entre les eaux usées (entrée) et les eaux à la sortie de la station (eau traitée) dans le but de mesurer le degré de la pollution résiduaire.

Dans cette partie, nous sommes basés sur les principaux paramètres indiquant l'efficacité et la qualité des traitements et leur évolution par mois au cours de l'année en particulier le bilan de l'année 2018 et les six mois de l'année en cours (2019). Les paramètres les plus saillants sont ainsi représentés

IV.1-Caractérisation physico-chimique eaux traitées

Les résultats sont présentés de telle façon qu'ils soient facilement exploitables pour déterminer la pollution résiduaire de la station d'épuration par boues activées de la wilaya de TIARET. **(Annexe1)**

IV.1.1 - La température

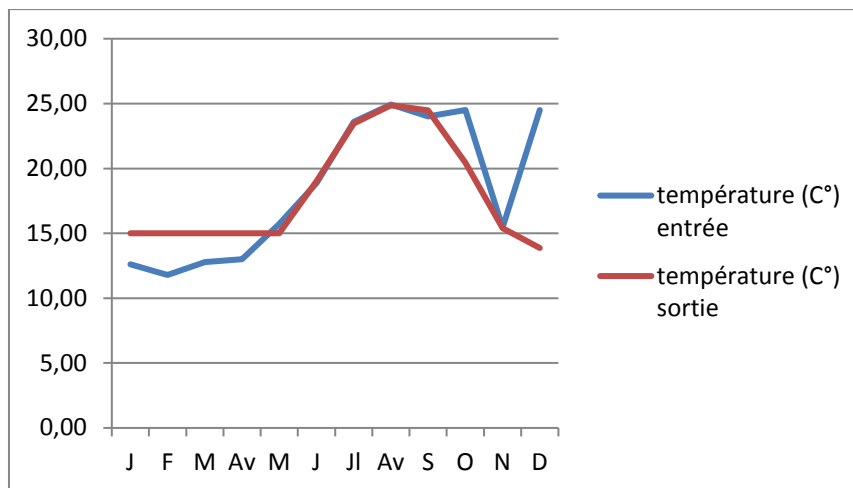


Fig 22 : Variation de la température des eaux brutes et les eaux épurées durant l'année 2018

D'après les résultats obtenus (figure 22), les valeurs de la température des différents échantillons sont très proches. Elles se situent dans un intervalle qui va du minimum de 11,79°C au maximum de 24,93°C à l'entrée et entre 15°C et 24,87°C pour les eaux épurées, avec une moyenne de 18,26°C durant l'année 2018, elles sont voisines des températures ambiantes. Ces valeurs sont en fonction de l'heure de prélèvement et des conditions météorologiques. L'élévation de la température au cours du temps est influencée par la température atmosphérique.

IV.1.2 - Conductivité électrique

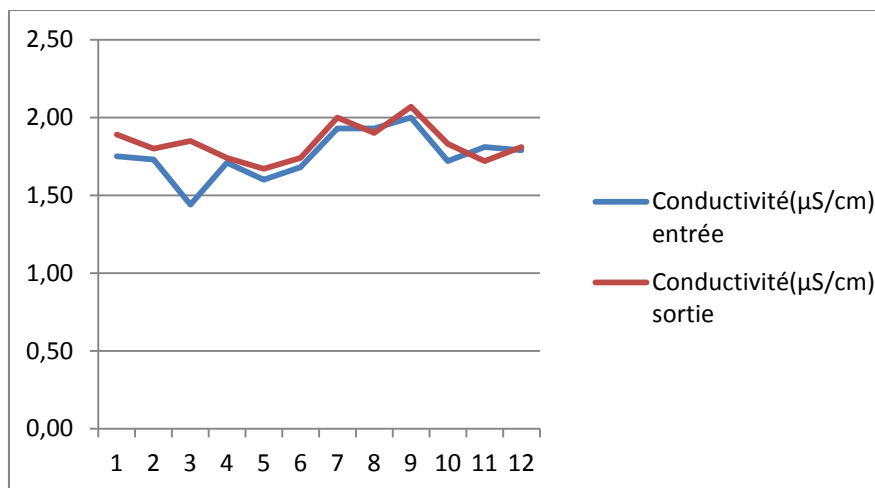


Fig 23 : Variation de la CE des eaux brutes et épurées durant l'année 2018

Les valeurs de la conductivité électrique, se situent dans un intervalle de 1.44 à 2 µs/cm (figure 23) à l'entrée et de 1.67 à 2.07 µs/cm , enregistrées à la sortie. Ces valeurs sont en fonction de la minéralisation naturelle de l'eau potable et celle à usage domestique.

IV.1.3- pH

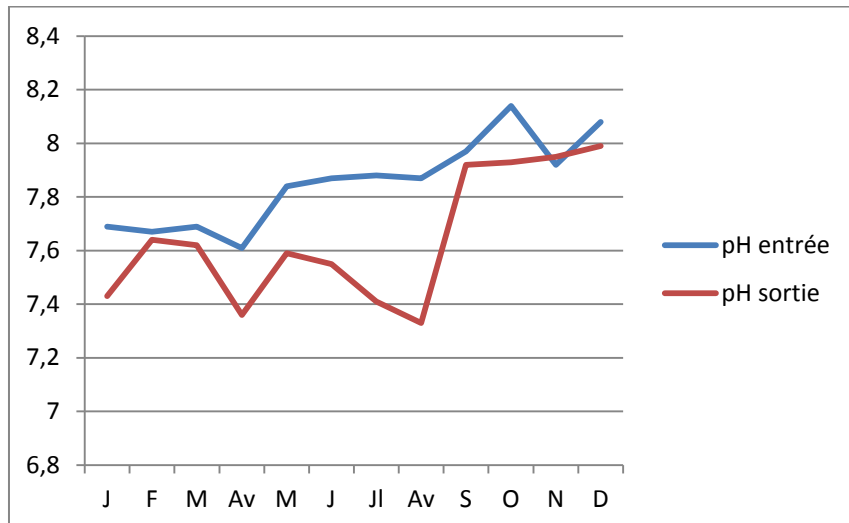


Fig 24 : Variation du pH des eaux brutes et épurées durant l'année 2018

Une eau usée urbaine possède un pouvoir tampon élevé. Les valeurs de pH des eaux usées avant traitement sont comprises entre 7.61 et 8.14 avec une moyenne de 7,9 qui est une caractéristique des eaux résiduaires, dont le pH est souvent de l'ordre de 7.5 à 8,

En ce qui concerne les eaux traitées, le pH est toujours inférieur à celui enregistré à l'entrée. Les valeurs gravitent autour de la neutralité avec une tendance vers l'alcalinité, elles varient entre 7.33 et 7.93 avec une

moyenne de 7,66 (figure 24), respectant la norme de rejet délimitée entre 6,5 et 8,5 (JORA, 1993) (Annexe 2) Le pH des eaux à l'entrée est souvent supérieur à celui enregistré à la sortie.

IV.2 - Paramètres de pollution particulaire

IV.2.1 - Les matières en suspension (MES)

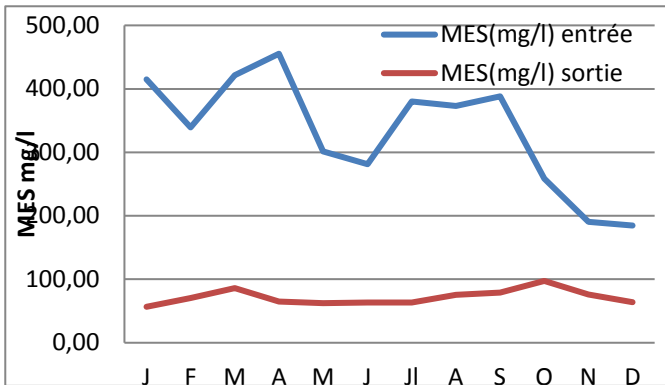


Fig 25 : Evolution de la MES durant l'année 2018

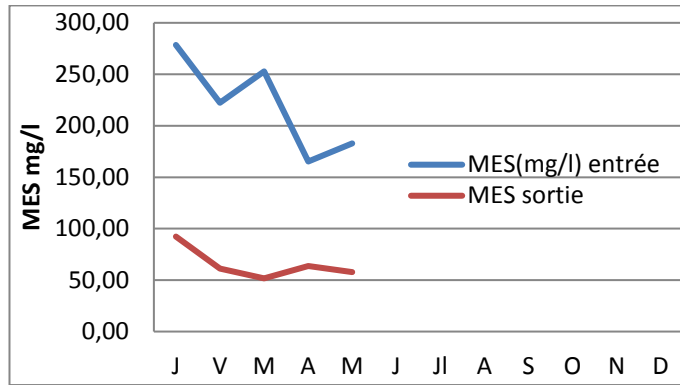


Fig 26 : Evolution de la MES 2019 (janvier-mai)

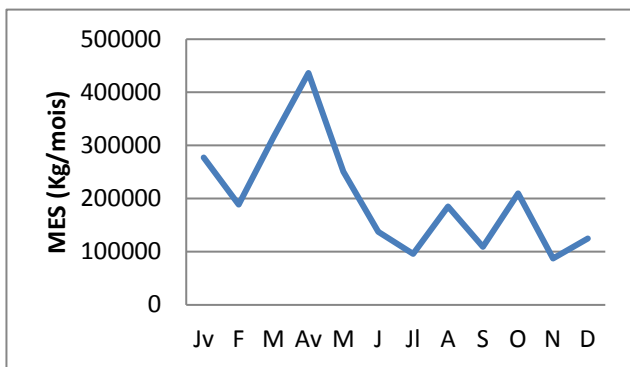


Fig 27 : Charge de pollution éliminée MES 2018

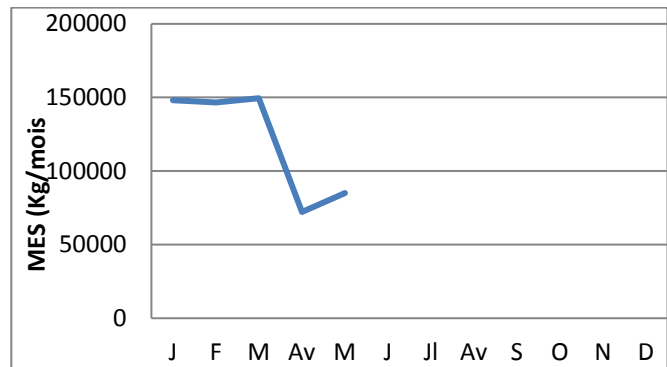


Fig 28 : Charge de pollution éliminée MES 2019 (janvier-mai)

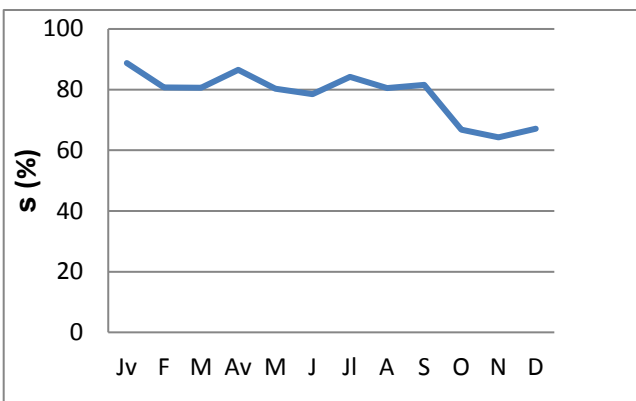


Fig 29 : Rendement épuratoire MES 2018

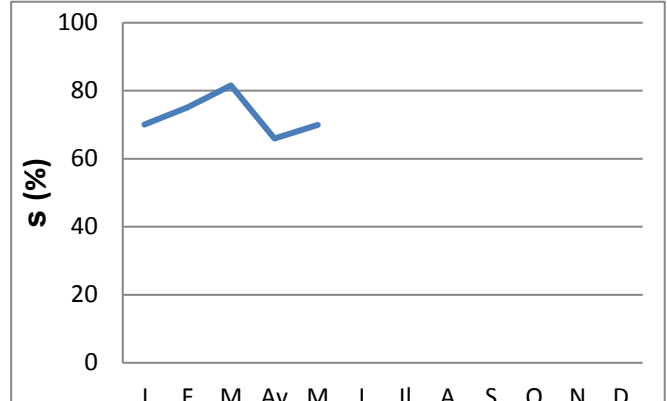


Fig 30 : Rendement épuratoire MES 2019 (janvier-mai)

Les matières en suspension (MES) sont, en majeure partie, de nature biodégradable (FAO, 2003). Les valeurs enregistrées au cours de notre étude révèlent une réduction importante de MES entre les eaux brutes et traitées. Elles se situent entre 184,67 mg/l et 445,33 mg/l avec une moyenne de 320 mg/l (figure 15) pour les eaux brutes, ces valeurs sont en fonction de la nature du rejet.

En ce qui concerne les eaux épurées, le taux de MES varie ente 62,34 mg/l et 97,40 mg/l, avec une moyenne de 79,87mg/l, Cette valeur reste supérieure à la norme de rejet de l’OMS (30 mg/l) et à celle du journal officiel algérien limitée à 40 mg/l (JORA.1993).

La présence de matière en suspension dans les eaux usées ne constitue pas, sauf cas très particulier, un obstacle à la réutilisation de ces eaux. Bien au contraire, elle contribue à la fertilité des sols.

IV.3 - Les paramètres de pollution organique (DCO, DBO₅)

IV.3.1- La demande biologique en oxygène (DBO₅)

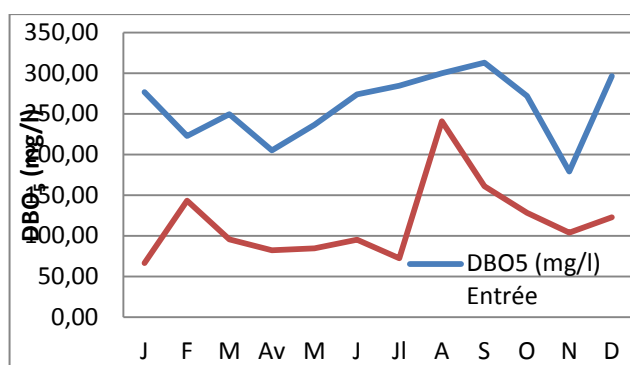


Fig 31 : Evolution de la DBO₅ 2018

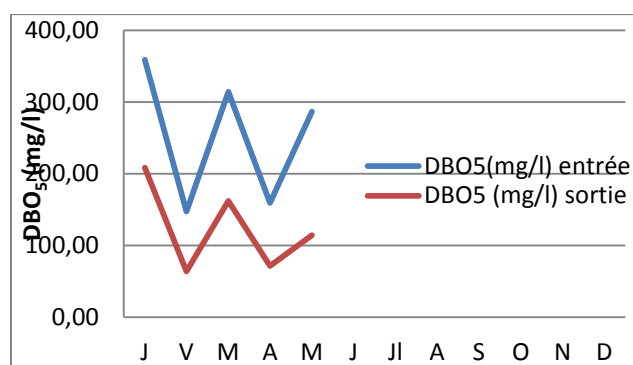


Fig 32 : Evolution de la DBO₅ 2019 (janvier-mai)

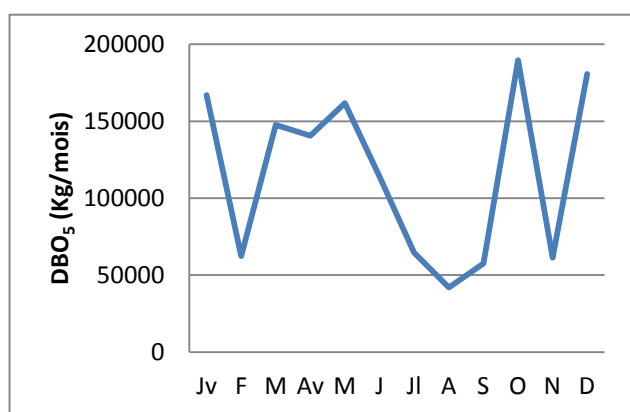


Fig 33 : Charge de pollution éliminée DBO₅ 2018

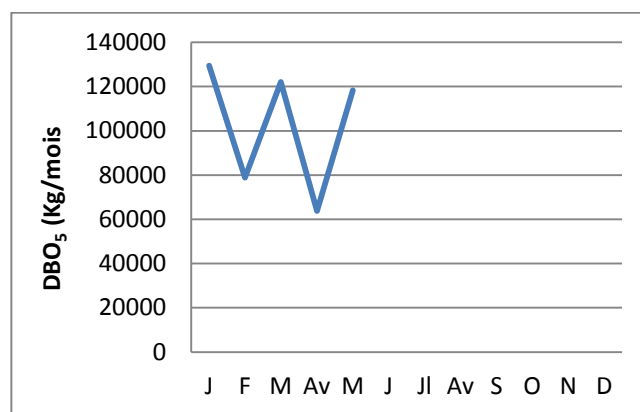


Fig 34 : Charge de pollution éliminée DBO₅ 2019 (janvier-mai)

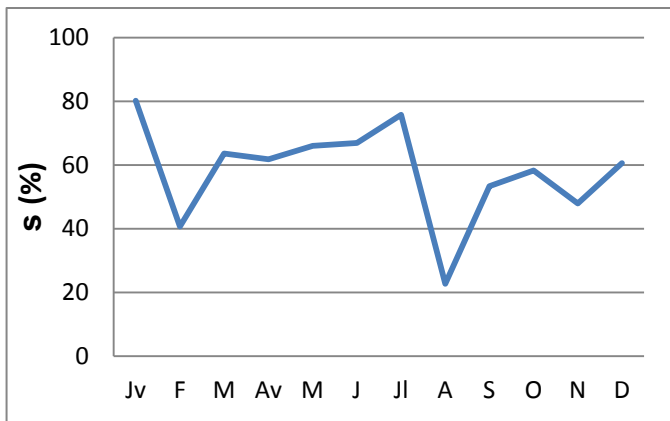


Fig 35 : Rendement épuratoire DBO 2018

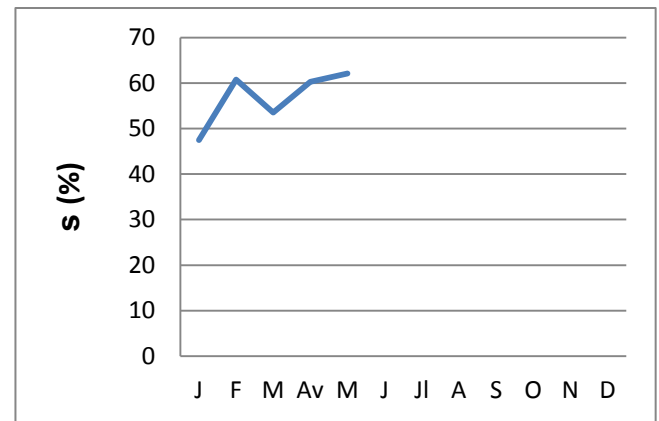


Fig 36 : Rendement épuratoire DBO 2019 (janvier-mai)

Les variations de la teneur en DBO₅, au cours l'année 2018, le long de la filière de traitement sont représentées par la figure 31. La valeur moyenne de la charge polluante reçue par la station varie entre 179 mg O₂/l et 313 mg O₂/l en fonction des mois, Les variations des concentrations en DBO₅ de l'eau brute s'expliquent par la nature des eaux résiduaires de la région. Cependant, on constate que le maximum de pollution organique biodégradable est éliminé par la station, les effluents traités s'appauvrissent, ils montrent des teneurs en DBO₅ entre 72,50mg O₂/l et 241 mg O₂/l, ce qui correspond à un taux d'abattement moyen de 156.75%, Cette performance de la station est liée à une optimisation des réglages d'exploitation.

IV.3.2- La demande chimique en oxygène (DCO)

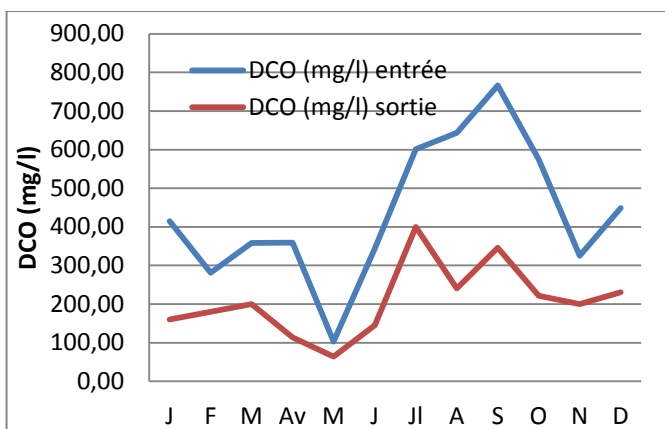


Fig 37 : Evolution de la DCO 2018

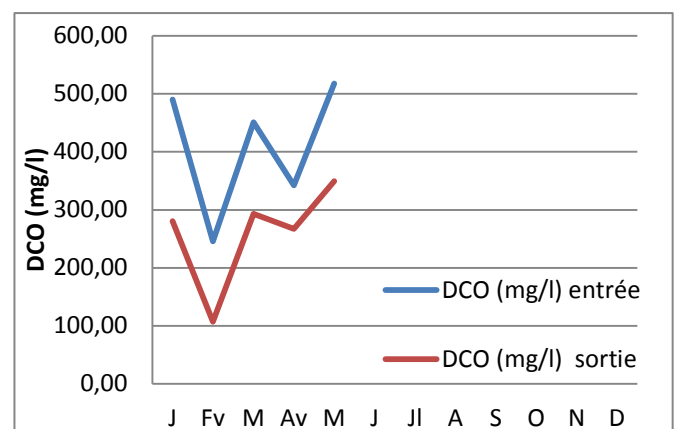


Fig 38 : Evolution de la DCO 2019 (janvier-mai)

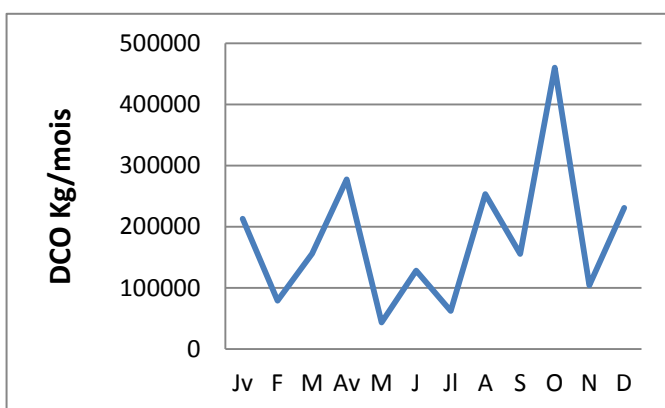


Fig 39: Charge de pollution éliminée DCO 2018

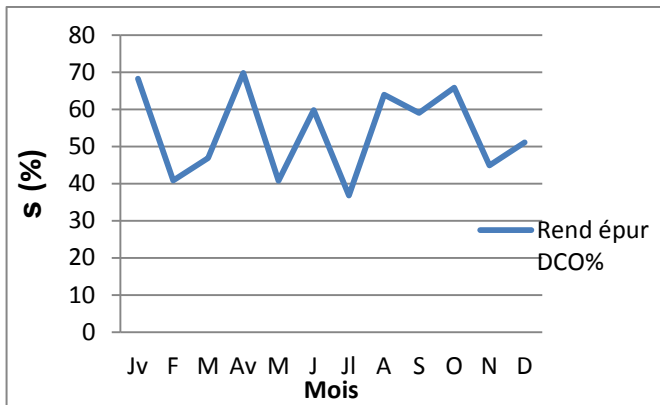


Fig. 41 : Rendement épuratoire DCO 2018

Fig 40 : Charge de pollution éliminée DCO 2019 (janvier-mai)

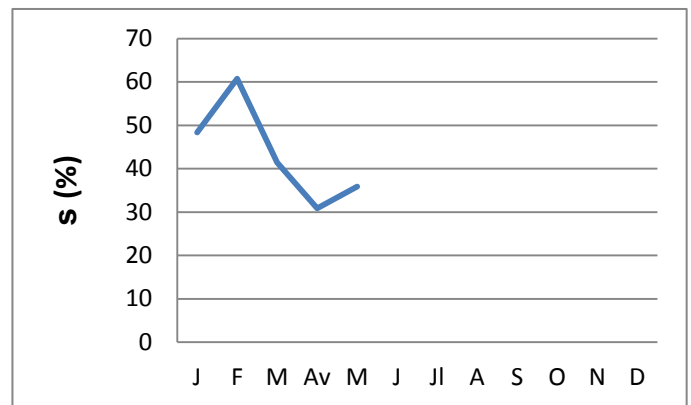


Fig. 42 : Rendement épuratoire DCO 2019 (janvier-mai)

On remarque que les valeurs de la DCO de l'eau brute (l'entrée) est variable selon les mois, elles oscillent entre 102,70mg l et 766 mg O 2/l avec débit moyen de 434,35 (mg/l) **Annexe 1**.

Concernant l'effluent traité, les valeurs enregistrées de la DCO sont inférieure à celle de l'eau brute, elles varient entre 64 mg /l et 400 mg O2/l

Par ailleurs, une DCO moyenne de 232 mg /l, obtenue à la sortie, ne répond pas aux normes algériennes de rejet (120 mg O 2/l), et celle du journal officiel de la communauté européenne (125 mg /l) ainsi qu'aux normes de l'OMS (<90 mg /l).

IV.4-La quantité des boues produites estimées

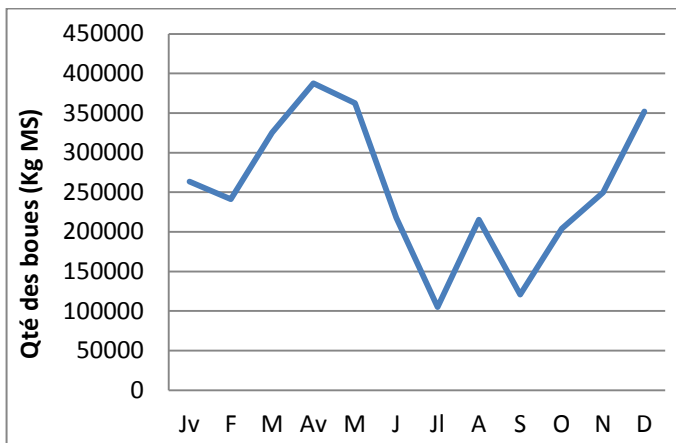


Fig 43 : Quantité de boues Produites Estimées (Kg MS) 2018

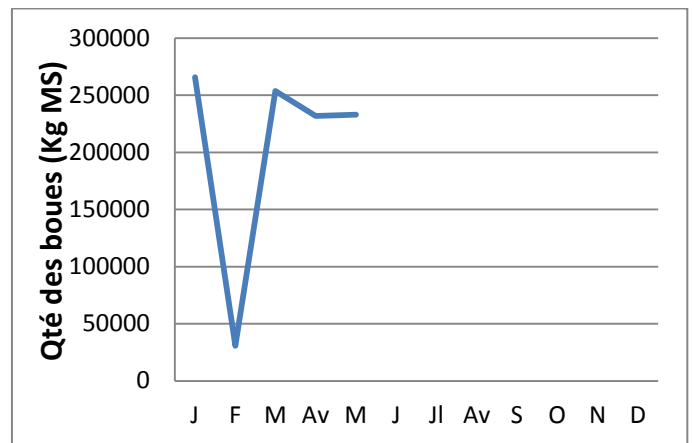


Fig 44 : Qtté de boues Produites (Kg MS) 2019 (janvier-mai)

IV.5-Variation du volume des eaux épurées :

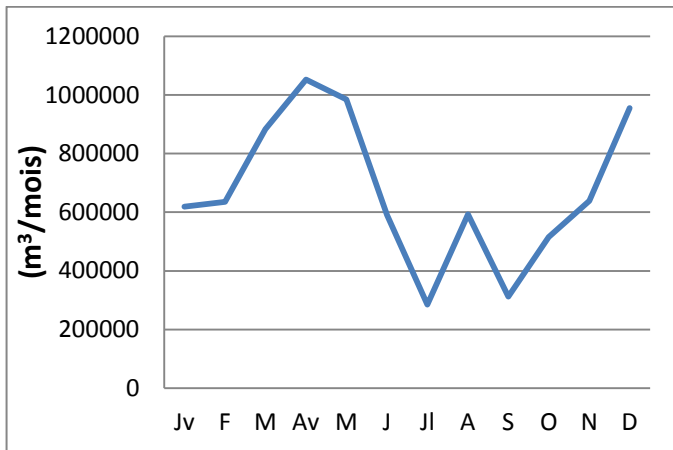


Fig 45 : Volume d'eaux épurées (m³/mois) 2018

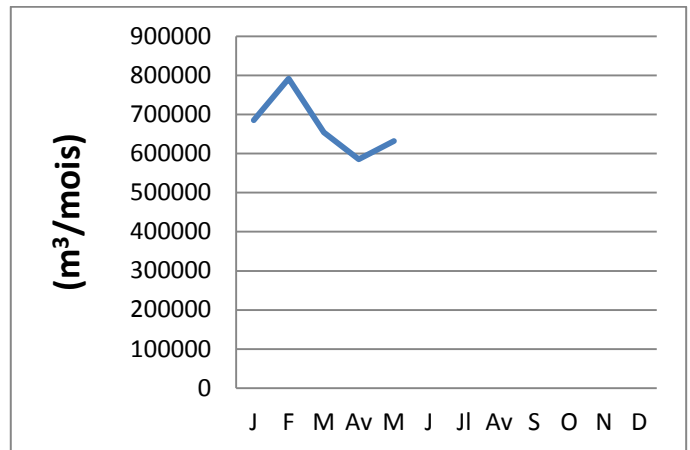


Fig 46: Volume d'eaux épurées (m³/mois) 2019 (janvier-mai)

Conclusion :

D'après les résultats de cette partie, il ressort sur la base des différents indices que la chaîne des traitements des eaux usées dans la STEP de TIARET contribue d'une façon non négligeable dans l'élimination de la pollution résiduaire des eaux usées par la méthode de la boue activée. Les eaux ainsi traitées sont versées dans le barrage de Dahmouni. La boue régénérée sera prête et recommandée à être utilisée comme fertilisant dans le domaine de l'agriculture.

CONCLUSION

Une STEP, généralement placée en aval d'un réseau est conçue pour épurer les eaux usées et limiter l'apport en excès de matière organique et dans certains cas, de substances minérales telles les nitrates et les phosphates dans les milieux récepteurs. Sachant que certaines substances contenues dans l'effluent, à partir de certaines concentrations peuvent constituer un danger pour la communauté aquatique, l'épuration des eaux usées diminue l'impact sur les écosystèmes aquatiques

Ce travail s'était fixé comme objectif principale de contrôler le traitement des eaux usées urbaines par les procédés à boue activée utilisé par la station de traitement des eaux-ONA de Wilaya de TIARET. Les points de prélèvement choisis pour ça, sont l'eau usée brute à l'entrée de la station de traitement, ainsi que l'eau usée à la sortie.

Les résultats obtenus montrent que la fonction de la station d'épuration n'est donc pas satisfaisante, cela est dû à des problèmes localisés dans la station, parmi eux:

- Les pannes dues au vieillissement des équipements (la panne de deux turbines d'aération, l'arrêt de l'agitateur au niveau de l'épaississeur). Alors qu'un seul bassin est opérationnel pour des raisons techniques
- La forte charge polluante provenant des différents ateliers de production (divers débordements dans les caniveaux) ;
- Le faible dosage des coagulants et des flocculant au niveau du clarificateur.

Comme recommandations et afin d'améliorer le traitement des eaux usées et réduire au maximum la teneur de la DCO, DBO5 et les MES au niveau du bassin biologique, nous proposons les améliorations suivantes:

- Augmenter la quantité d'oxygène dissout dans l'eau du bassin biologique par la réparation des deux autres turbines d'aération et la remise en service de l'agitateur de l'épaississeur ;
- Réensemencer le bassin biologique par une nouvelle flore bactérienne pour augmenter la biodégradabilité ;
- Veiller au respect du volume des eaux envoyées vers la STEP tout en respectant la charge polluante admissible ;
- Augmenter le temps de séjour des eaux usées dans les bacs de stockage pour améliorer la séparation des phases aqueuses et grasses.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

A.N.R.H.Agence Nationale des Ressources Hydrauliques., 2014. Rapport d'inventaire des ressources hydrique de la wilaya de Tiaret.

Afir D et Mezaoua, (1984), « Application et dimensionnement d'un procédé de coagulation-floculation pour le traitement des eaux résiduaires de la papeterie de Baba Ali », mémoire d'ingénieur, école nationale de polytechnique. Alger, 261p.

BAUMONT S, CAMARD J-P, LEFRANC A, FRANCONI A. (2005)-Réutilisation des eaux usées épurées : risques sanitaires et faisabilité en Île-de-France. Institut d'aménagement et d'urbanisme de la région Ile -de-France

BEAUPOIL A, LE BORGNE C, MOUSSA ATTO A, MUCIG C et ROUX A. (2010)- Risques sanitaire liés à la réutilisation des eaux usées traitée pour l'aéro aspersion des espaces verts. Ingénieur du génie sanitaire PERSAN, pp 46

BECHAC. J.P, BOUTIN. P, MERCIER. B, NUER. P. 1984, Traitement des eaux usées, édition Eyrolles, Paris.

BLAKE G. et TISO G. (1985)-Epuraton des eaux domestiques par infiltration épuration : Rôle respectif des différents compartiments. Information eaux. Afge, 34, pp 11- 23.

BNEDER. Bureau National d'Etudes pour le Développement Rural., 2009. Inventaire Forestier National. Rapport d'étude, 21p

BOUACHA M.,2013.Etude de la dynamique des parcours steppiques de la région de Tiaret à l'aide des SIG et de la télédétection.Thèse de magister, université Ibn Khaldoun (Tiaret).

Bouzianu. M. 2000 .L'eau de la pénurie aux malades. Edition IBN-Khaldoun, Alger

C.F.T., Conservation des Forêts de la wilaya de Tiaret., 2014. Rapport annuel sur l'état des forets de la wilaya de Tiaret.

C.F.T., Conservation des forêts de la wilaya de Tiaret., 2015. Rapport annuel sur l'état des forets de la wilaya de Tiaret.

CARDOT C. (1999)-Les traitements de l'eau – Procédés physico-chimiques et biologiques. Ellipses, Paris : pp 247.

CORSIN P et LE STRAT P, GLS. (2007) -Réutilisation des eaux usées, Les effluents des stations d'épuration : comment les rendre aptes à une seconde vie. L'eau, l'industrie, les nuisances 299, pp38-39.

DERONZIER G, CHOUBERT J-M. (2004)-Traitement du phosphore dans les petites stations d'épuration à boues activées, Comparaisons techniques et économiques des voies

de traitement biologique et physico-chimique. Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche et des Affaires rurales FNDAE n° 29. Edition Cemagref, Antony, 24 pages.

DREW., Direction des Ressources en Eau de la wilaya., 2015. Rapport sur l'état des ressources en eau de la wilaya de Tiaret.

DUVIGNAUD P., 1992. Aménagement et gestion du territoire. Application en Algérie (région de Tiaret et Alger). Université de Nice-Sophia Antipolis.253p.

FABY J.A et BRISSAUD F. (1997)-L'utilisation des eaux usées épurées en irrigation. Office International de l'Eau, pp76

FAO. (2003). L'irrigation avec des eaux usées traitées : Manuel d'utilisation, pp 73

Frank Rejsek Analyses des eaux ... Aspect réglementaire et techniques –

GAID.A 1984 Epuration biologique des eaux usées urbaines : Tome 1, OPU Alger

Graid, A., (1984). Épuration biologique des eaux usées urbaines, édition OPU Algérie, tome1,

KETTAB A. (1992). Traitement des eaux potables Edition OPU. Alger, pp 22-151.

Koller, E., (2004). Traitement des boues issues de l'épuration. IN « Traitement des pollutions

MEKAKIA M., 2008. Caractérisation de la décharge publique de Tiaret-Algérie et son impact sur la qualité des eaux souterraines.Mémoire de Doctorat en science de la Terre.Faculté des Sciences de la Terre, université d'Annaba Algérie.

MIARA M.D., 2011. Contribution à L'étude de la végétation du massif de Guezoul (Tiaret). Thèse de magister, université SeniaOran (Algérie), 167 p.

MRE. (2003)-Synthèse sur la situation de l'assainissement et évaluation des besoins en station de traitement et d'épuration en vue de protéger les ressources en eau. Séminaire sur le secteur de l'eau en Algérie. Ministère des Ressources en eau, Alger, Algérie. pp 11.

Norme EN 872. (1996)-Dosage de MES par filtration sur filtre en fibres de verre. AFNOR, Paris.

Norme nf en 1189. (1997). Dosage du phosphore. Méthode spectrométrique. AFNOR, Paris.

Norme NFT9-101. (1988). Détermination de la demande chimique en oxygène AFNOR, Paris.

Normes Algériennes de rejet des eaux usées industrielles, Décret exécutif 24 Rabie El Aouel 1427 (23Avril 2006).

POUGET, M., 1980. Les relations sol-végétation dans les steppes sud algéroises. Edit O.R.S.T.O.M. Paris 480p.

Rejesk, F., (2002). L'analyse des eaux, édition ressource par l'éducation nationale, France, 358p.

Rodier, J., Legube, B., Merlet, N., (2009). L'analyse de l'eau, eaux naturelles, eaux résiduaires, eaux de mer, 8ème édition, DUNOD, Paris, 1526p.

Tabasaran, O. 1980, Cours d'assainissement urbain, OPU Alger
Traitement des Eaux Usées. Ouvrage de Jean Paul Beaudry Collège de Saint Laurent).

Vilaginés, R., (2010). Eau, environnement et santé publique, 3eme édition, édition TEC & DOC Lavoisier, paris, 217p

Tableau n°10 : Bilan de l'auto-surveillance Année 2018

	Paramètres ** de l'auto- surveillance	Débit moyen (m ³ /j)	MES (mg/l)	DBO ₅ (mg/l)	DCO (mg/l)	N-NH ₄ (mg/l)	N-NO ₂ (mg/l)	N-NO ₃ (mg/l)	NTK (mg/l)	NT (mg/l)	PO ₄ ⁻³ (mg/l)	PT (mg/l)	O 2 dissous (mg/l)	Salinité (mg/l)	Conductivité (μS/cm)	T (°C)	pH
Janvier	Entrée STEP (Eau brute)	24284,65	414,92	276,84	415,00	35,60	3,97	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,80	0,81	1,75	12,60	7,69
	Sortie STEP (Eau épurée)	19974,52	56,67	66,73	160,00	37,30	1,78	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,62	0,92	1,89	15,00	7,43
Février	Entrée STEP * (Eau brute)	24612,86	339,17	222,67	281,00	25,40	4,05	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,88	1,73	11,79	7,67
	Sortie STEP * (Eau épurée)	22707,14	70,66	143,25	180,00	28,60	2,02	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,56	0,95	1,80	15,00	7,64
Mars	Entrée STEP * (Eau brute)	30003,16	421,57	249,67	358,00	2,43	7,42	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	1,92	0,77	1,44	12,79	7,69
	Sortie STEP * (Eau épurée)	28502,55	86,00	95,75	200,00	10,60	2,40	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,48	0,90	1,85	15,00	7,62
Avril	Entrée STEP * (Eau brute)	36933,57	455,33	205,00	359,00	39,40	2,95	1,13	0,00	0,00	0,00	0,00	2,95	0,76	1,71	13,01	7,61
	Sortie STEP * (Eau épurée)	35086,90	64,68	82,33	114,10	12,68	2,04	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	2,03	0,82	1,74	15,00	7,36
Mai	Entrée STEP * (Eau brute)	33427,29	301,23	236,67	102,70	29,50	3,79	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	1,57	0,76	1,60	15,71	7,84
	Sortie STEP * (Eau épurée)	31755,90	62,34	84,67	64,00	37,80	2,48	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,69	0,80	1,67	15,00	7,59
Juin	Entrée STEP * (Eau brute)	20725,20	281,25	274,00	344,50	86,10	0,20	9,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,49	0,81	1,68	18,88	7,87
	Sortie STEP * (Eau épurée)	19688,93	63,58	95,28	145,50	87,10	0,12	7,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23	0,84	1,74	19,02	7,55

Annexe 01

Juillet	Entrée STEP * (Eau brute)	9665,03	380,00	284,70	601,00	93,60	0,14	1,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,94	1,93	23,60	7,88
	Sortie STEP * (Eau épurée)	9181,77	63,25	72,50	400,00	77,20	0,28	1,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,99	2,00	23,46	7,41
Aout	Entrée STEP * (Eau brute)	19867,74	372,91	300,00	644,00	78,00	0,25	1,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,03	1,93	24,93	7,87
	Sortie STEP * (Eau épurée)	19124,71	75,47	241,00	241,00	68,20	0,15	1,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,84	1,90	24,87	7,33
Septembr e	Entrée STEP * (Eau brute)	11486,77	388,00	313,00	766,00	71,00	1,68	0,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	2,00	24,00	7,97
	Sortie STEP * (Eau épurée)	10421,93	78,85	161,00	346,00	74,00	1,01	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,03	2,07	24,47	7,92
Octobre	Entrée STEP * (Eau brute)	18822,72	258,73	271,83	575,00	44,00	0,15	3,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,83	1,72	24,50	8,14
	Sortie STEP * (Eau épurée)	16617,35	97,40	128,40	222,00	49,00	0,14	1,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,90	1,83	20,43	7,93
Novembre	Entrée STEP * (Eau brute)	23777,93	190,50	179,00	325,00	49,00	0,25	3,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,89	1,81	15,46	7,92
	Sortie STEP * (Eau épurée)	21291,17	76,00	104,00	200,00	42,00	0,20	1,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,78	1,72	15,41	7,95
Décembre	Entrée STEP * (Eau brute)	33 542	184,67	296,50	449,00	26,40	0,48	1,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,77	0,87	1,79	24,50	8,08
	Sortie STEP * (Eau épurée)	31 865	64,00	123,00	231,00	37,45	0,09	1,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,73	0,87	1,81	13,87	7,99
Total annuel	Entrée STEP * (Eau brute)	287149,08	3988,28	3109,88	5220,20	580,43	25,33	23,36	-	-	-	-	9,52	10,35	21,09	221,77	34,50
	Sortie STEP * (Eau épurée)	266217,95	858,90	1397,91	2503,60	561,93	12,71	16,75	-	-	-	-	5,48	10,64	22,02	216,53	33,14

Tableau n°11 : Rendements épuratoires Année 2018

	Paramètres	MES (Kg/j)	DBO ₅ (Kg/j)	DCO (Kg/j)	N-NH ₄ (Kg/j)	N-NO ₂ (Kg/j)	N-NO ₃ (Kg/j)
Janvier	Charge Entrée STEP (Eau brute)	10 076	6 723	10 078	865	96	5
	Charge Sortie STEP (Eau épurée)	1 132	1 333	3 196	745	36	2
	Rendements Épuratoires (%)	88,77	80,17	68,29	13,82	63,12	52,38
Février	Charge Entrée STEP (Eau brute)	8 348	5 481	6 916	625	100	11
	Charge Sortie STEP (Eau épurée)	1 604	3 253	4 087	649	46	2
	Rendements Épuratoires (%)	80,78	40,65	40,90	-3,88	53,99	81,95
Mars	Charge Entrée STEP (Eau brute)	12 648	7 491	10 741	73	223	8
	Charge Sortie STEP (Eau épurée)	2 451	2 729	5 701	302	68	2
	Rendements Épuratoires (%)	80,62	63,57	46,93	-314,40	69,27	77,20
Trimestre 01	Charge Entrée STEP (Eau brute)	31 072,56	19 694,40	27 735,47	1 562,61	418,72	23,44
	Charge Sortie STEP (Eau épurée)	5 187,66	7 314,82	12 983,72	1 696,60	149,83	5,95
	Rendements Épuratoires (%)	83,30	62,86	53,19	-8,57	64,22	74,61
Avril	Charge Entrée STEP (Eau brute)	16 817	7 571	13 259	1 455	109	42
	Charge Sortie STEP (Eau épurée)	2 269	2 889	4 003	445	72	2
	Rendements Épuratoires (%)	86,51	61,85	69,81	69,43	34,31	94,12
Mai	Charge Entrée STEP (Eau brute)	10 069	7 911	3 433	986	127	5
	Charge Sortie STEP (Eau épurée)	1 980	2 689	2 032	1 200	79	3
	Rendements Épuratoires (%)	80,34	66,01	40,80	-21,73	37,84	34,69
Juin	Charge Entrée STEP (Eau brute)	5 829	5 679	7 140	1 784	4	201
	Charge Sortie STEP (Eau épurée)	1 252	1 876	2 865	1 715	2	145
	Rendements Épuratoires (%)	78,52	66,96	59,88	3,90	43,00	28,16
	Charge Entrée STEP (Eau brute)	32 715,23	21 161,32	23 831,96	4 225,73	239,79	248,53

Annexe 01

Trimestre 02	Charge Sortie STEP (Eau épurée)	5 500,91	7 453,44	8 900,53	3 360,18	152,69	150,66
	Rendements Épuratoires (%)	83,19	64,78	62,65	20,48	36,32	39,38
Juillet	Charge Entrée STEP (Eau brute)	3 673	2 752	5 809	905	1	15
	Charge Sortie STEP (Eau épurée)	581	666	3 673	709	3	18
	Rendements Épuratoires (%)	84,19	75,81	36,77	21,65	-90,00	-18,90
Aout	Charge Entrée STEP (Eau brute)	7 409	5 960	12 795	1 550	5	28
	Charge Sortie STEP (Eau épurée)	1 443	4 609	4 609	1 304	3	35
	Rendements Épuratoires (%)	80,52	22,67	63,98	15,83	42,24	-25,41
Septembre	Charge Entrée STEP (Eau brute)	4 457	3 595	8 799	816	19	4
	Charge Sortie STEP (Eau épurée)	822	1 678	3 606	771	11	1
	Rendements Épuratoires (%)	81,56	53,33	59,02	5,44	45,45	79,06
Trimestre 03	Charge Entrée STEP (Eau brute)	15 538,46	12 307,32	27 402,37	3 269,89	25,62	48,06
	Charge Sortie STEP (Eau épurée)	2 845,86	6 952,66	11 887,75	2 784,36	15,97	54,59
	Rendements Épuratoires (%)	81,69	43,51	56,62	14,85	37,68	-13,59
Octobre	Charge Entrée STEP (Eau brute)	4 870	5 117	10 823	828	3	57
	Charge Sortie STEP (Eau épurée)	1 619	2 134	3 689	814	2	30
	Rendements Épuratoires (%)	66,77	58,30	65,91	1,68	17,60	47,73
Novembre	Charge Entrée STEP (Eau brute)	4 530	4 256	7 728	1 165	6	74
	Charge Sortie STEP (Eau épurée)	1 618	2 214	4 258	894	4	42
	Rendements Épuratoires (%)	64,28	47,98	44,90	23,25	28,37	43,68
Décembre	Charge Entrée STEP (Eau brute)	6 194	9 945	15 060	886	16	64
	Charge Sortie STEP (Eau épurée)	2 039	3 919	7 361	1 193	3	41
	Rendements Épuratoires (%)	67,08	60,59	51,12	-34,76	82,19	36,34
Trimestre 04	Charge Entrée STEP (Eau brute)	15 593,93	19 318,08	33 611,32	2 878,83	24,87	195,00
	Charge Sortie STEP (Eau épurée)	5 276,02	8 267,35	15 308,12	2 901,83	9,45	112,22
	Rendements Épuratoires (%)	66,17	57,20	54,46	-0,80	61,99	42,45
Annuel	Charge Entrée STEP (Eau brute)	94 920	72 481	112 581	11 937	709	515
	Charge Sortie STEP (Eau épurée)	18 810	29 988	49 080	10 743	328	323
	Rendements Épuratoires (%)	80,18	58,63	56,40	10,00	53,75	37,20

Tableau n°12 : Charge de pollution éliminée Année 2018

Paramètres		MES	DBO ₅	DCO	N-NH ₄	N-NO ₂	N-NO ₃
		(Kg/mois)	(Kg/mois)	(Kg/mois)	(Kg/mois)	(Kg/mois)	(Kg/mois)
Janvier	Charge Entrée STEP (Eau brute)	312 362	208 412	312 422	26 801	2 989	143
	Charges Sortie STEP (Eau épurée)	35 091	41 320	99 074	23 097	1 102	68
	Charge de pollution éliminée	277 271	167 092	213 348	3 704	1 887	75
Février	Charge Entrée STEP (Eau brute)	233 742	153 455	193 654	17 505	2 791	317
	Charges Sortie STEP (Eau épurée)	44 926	91 078	114 444	18 184	1 284	57
	Charge de pollution éliminée	188 817	62 377	79 210	-679	1 507	260
Mars	Charge Entrée STEP (Eau brute)	392 101	232 218	332 975	2 260	6 901	233
	Charges Sortie STEP (Eau épurée)	75 988	84 603	176 716	9 366	2 121	53
	Charge de pollution éliminée	316 114	147 615	156 259	-7 106	4 781	180
	Charge Entrée STEP (Eau brute)	938 205,55	594 084,62	839 051,00	46 565,34	12 681,14	692,57
Trimestre 01	Charges Sortie STEP (Eau épurée)	156 004,05	217 000,92	390 233,40	50 646,35	4 507,10	178,35
	Charge de pollution éliminée	782 201	377 084	448 818	-4 081	8 174	514
Avril	Charge Entrée STEP (Eau brute)	504 509	227 141	397 775	43 655	3 269	1 252
	Charges Sortie STEP (Eau épurée)	68 083	86 661	120 102	13 347	2 147	74
	Charge de pollution éliminée	436 426	140 480	277 672	30 308	1 121	1 178
Mai	Charge Entrée STEP (Eau brute)	312 148	245 248	106 422	80 827	3 927	166
	Charges Sortie STEP (Eau épurée)	61 370	83 352	63 004	67 138	2 441	108
	Charge de pollution éliminée	250 779	161 896	43 419	13 689	1 486	58
Juin	Charge Entrée STEP (Eau brute)	174 869	170 361	214 195	53 533	124	6 043
	Charges Sortie STEP (Eau épurée)	37 555	56 279	85 942	51 447	71	4 341
	Charge de pollution éliminée	137 314	114 082	128 253	2 086	53	1 702
	Charge Entrée STEP (Eau brute)	991 526,08	642 750,92	718 391,92	178 015,86	7 320,34	7 461,32
Trimestre 02	Charges Sortie STEP (Eau épurée)	167 006,85	226 291,92	269 048,36	131 932,57	4 659,59	4 523,38
	Charge de pollution éliminée	824 519	416 459	449 344	46 083	2 661	2 938
Juillet	Charge Entrée STEP (Eau brute)	113 854	85 301	180 069	28 044	42	476
	Charges Sortie STEP (Eau épurée)	18 003	20 636	113 854	21 974	80	566
	Charge de pollution éliminée	95 851	64 665	66 215	6 070	-38	-90

Aout	Charge Entrée STEP (Eau brute)	229 675	184 770	396 640	48 040	154	875
	Charges Sortie STEP (Eau épurée)	44 744	142 881	142 881	40 433	89	1 097
	Charge de pollution éliminée	184 932	41 889	253 759	7 607	65	-222
Septembre	Charge Entrée STEP (Eau brute)	133 706	107 861	263 966	24 467	579	134
	Charges Sortie STEP (Eau épurée)	24 653	50 338	108 180	23 137	316	28
	Charge de pollution éliminée	109 053	57 523	155 786	1 330	263	106
	Charge Entrée STEP (Eau brute)	477 235,31	377 931,41	840 674,71	100 551,07	774,85	1 485,36
Trimestre 03	Charges Sortie STEP (Eau épurée)	87 399,84	213 854,68	364 914,37	85 543,98	484,41	1 691,36
	Charge de pollution éliminée	389 835	164 077	475 760	15 007	290	-206
Octobre	Charge Entrée STEP (Eau brute)	326 031	342 538	724 568	55 445	189	3 831
	Charges Sortie STEP (Eau épurée)	115 921	152 816	264 215	58 318	167	2 142
	Charge de pollution éliminée	210 109	189 722	460 353	-2 873	22	1 688
Novembre	Charge Entrée STEP (Eau brute)	135 891	127 688	231 835	34 954	178	2 211
	Charges Sortie STEP (Eau épurée)	48 544	66 428	127 747	26 827	128	1 246
	Charge de pollution éliminée	87 347	61 259	104 088	8 127	51	966
Décembre	Charge Entrée STEP (Eau brute)	185 827	298 358	451 813	26 565	483	1 922
	Charges Sortie STEP (Eau épurée)	61 181	117 582	220 825	35 800	86	1 224
	Charge de pollution éliminée	124 646	180 775	230 988	-9 235	397	698
	Charge Entrée STEP (Eau brute)	647 748,44	768 583,22	1 408 216,26	116 964,19	850,36	7 964,08
Trimestre 04	Charges Sortie STEP (Eau épurée)	225 646,27	336 826,95	612 787,21	120 945,06	380,40	4 611,44
	Charge de pollution éliminée	422 102	431 756	795 429	-3 981	470	3 353
Annuel	Charge Entrée STEP (Eau brute)	3 054 715	2 383 350	3 806 334	442 096	21 627	17 603
	Charges Sortie STEP (Eau épurée)	636 057	993 974	1 636 983	389 068	10 032	11 005
	Charge de pollution éliminée	2 418 658	1 389 376	2 169 351	53 028	11 595	6 599

Tableau n°13 : Suivi des boues Année 2018

Mois	Quantité des boues Produites (m³)	MVS des boues Produites (mg/l)	Siccité moyenne (%) à la sortie de la déshydratation	Poids en Matières Sèches (kg MS)	Quantité de boues Produites Estimées* (Kg MS)	Devenir des boues (Kg MS)		
						Agriculture	Décharge	Autres dépôt sur site,,,))
Janvier	0,00	0,00	0,00	0	263 488	0	0	0
Février	0,00	0,00	0,00	0	241 206	0	0	0
Mars	0,00	0,00	0,00	0	325 534	0	0	0
1 ^{er} trimestre	0,00	0,00	0,00	0	830 229	0	0	0
Avril	510,00	0,00	0,00	0	387 802	0	0	510
Mai	0,00	0,00	0,00	0	362 686	0	0	0
Juin	180,00	0,00	0,00	0	217 615	180	0	0
2 ^{ème} trimestre	690,00	225,90	51,35	9 243	968 103	180	0	510
1 ^{er} semestre	690,00	225,90	51,35	9243,00	1 798 332	180	0	510
Juillet	160,00	126,00	28,00	5 040	104 866	160	-	0
Aout	0,00	0,00	0,00	0	215 565	0	-	0
Septembre	0,00	0,00	0,00	0	120 611	0	-	0
3 ^{ème} trimestre	160,00	126,00	28,00	5 040	441 042	160	-	0
Octobre	573,00	0,00	0,00	0	204 226	573	-	0
Novembre	0,00	0,00	0,00	0	249 668	0	-	0
Décembre	0,00	0,00	0,00	0	352 193	0	-	0
4 ^{ème} trimestre	573,00	0,00	0,00	0	806 088	573	-	0
2 ^{ème} semestre	733,00	126,00	51,35	5040,00	1 247 129	733	-	0
Annuel	1423,00	351,90	102,70	14283,00	3 045 461	913	-	510

Nove mbre	Entrée STEP * (Eau brute)	0,00															
	Sortie STEP * (Eau épurée)	0,00															
Déce mbre	Entrée STEP * (Eau brute)	-															
	Sortie STEP * (Eau épurée)	-															
Total annuel	Entrée STEP * (Eau brute)	122804,21	1101,50	1266,85	2047,15	182,80	1,03	14,39	-	-	-	-	4,56	2,24	5,05	63,71	39,6
	Sortie STEP * (Eau épurée)	111399,52	326,79	620,87	1297,01	188,70	0,47	8,42	-	-	-	-	8,54	2,48	5,21	64,63	39,2 1

Tableau n°15 : Rendements épuratoires Année 2019 (janvier-mai)

	Paramètres	MES (Kg/j)	DBO ₅ (Kg/j)	DCO (Kg/j)	N-NH ₄ (Kg/j)	N-NO ₂ (Kg/j)	N-NO ₃ (Kg/j)	NTK (Kg/j)	NT (Kg/j)	PO ₄ ⁻³ (Kg/j)	PT (Kg/j)
Janvier	Charge Entrée STEP (Eau brute)	6 823	8 791	12 004	1 320	6	78	0			
	Charge Sortie STEP (Eau épurée)	2 042	4 615	6 200	1 122	2	27	0			
	Rendements Épuratoires (%)	70,07	47,50	48,35	15,05	64,66	65,18				
Février	Charge Entrée STEP (Eau brute)	6 969	4 626	7 712	762	4	102				
	Charge Sortie STEP (Eau épurée)	1 733	1 813	3 024	843	3	55				
	Rendements Épuratoires (%)	75,13	60,80	60,79	-10,57	37,58	45,90				
Mars	Charge Entrée STEP (Eau brute)	5 911	7 358	10 551	1 050	4	49				
	Charge Sortie STEP (Eau épurée)	1 090	3 420	6 181	903	3	27				
	Rendements Épuratoires (%)	81,56	53,51	41,42	14,05	15,46	44,51				
	Charge Entrée STEP (Eau brute)	19 702,48	20 774,71	30 267,03	3 132,97	13,45	228,74				
Trimestre 01	Charge Sortie STEP (Eau épurée)	4 865,31	9 848,78	15 404,69	2 867,19	7,70	109,35				
	Rendements Épuratoires (%)	75,31	52,59	49,10	8,48	42,77	52,19				
Avril	Charge Entrée STEP (Eau brute)	3 649	3 522	7 558	325	7	103				
	Charge Sortie STEP (Eau épurée)	1 243	1 398	5 216	320	1	54				
	Rendements Épuratoires (%)	65,95	60,30	30,99	1,43	83,94	47,41				
Mai	Charge Entrée STEP (Eau brute)	3 926	6 150	11 119	966	4	26				
	Charge Sortie STEP (Eau épurée)	1 179	2 331	7 127	999	2	24				
	Rendements Épuratoires (%)	69,96	62,09	35,90	-3,44	57,78	6,58				
Juin	Charge Entrée STEP (Eau brute)	0	0	0	0	0	0				
	Charge Sortie STEP (Eau épurée)	0	0	0	0	0	0				
	Rendements Épuratoires (%)	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!				
	Charge Entrée STEP (Eau brute)	7 575,01	9 672,33	18 677,47	1 290,60	11,15	128,89				
Trimestre 02	Charge Sortie STEP (Eau épurée)	2 421,98	3 729,86	12 343,18	1 319,22	2,80	78,30				

	Rendements Épuratoires (%)	68,03	61,44	33,91	-2,22	74,87	39,25				
Juillet	Charge Entrée STEP (Eau brute)	0	0	0	0	0	0				
	Charge Sortie STEP (Eau épurée)	0	0	0	0	0	0				
	Rendements Épuratoires (%)	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!				
Aout	Charge Entrée STEP (Eau brute)	0	0	0	0	0	0				
	Charge Sortie STEP (Eau épurée)	0	0	0	0	0	0				
	Rendements Épuratoires (%)	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!				
Septembre	Charge Entrée STEP (Eau brute)	0	0	0	0	0	0				
	Charge Sortie STEP (Eau épurée)	0	0	0	0	0	0				
	Rendements Épuratoires (%)	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!				
	Charge Entrée STEP (Eau brute)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00				
Trimestre 03	Charge Sortie STEP (Eau épurée)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00				
	Rendements Épuratoires (%)	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!				
Octobre	Charge Entrée STEP (Eau brute)	0	0	0	0	0	0				
	Charge Sortie STEP (Eau épurée)	0	0	0	0	0	0				
	Rendements Épuratoires (%)	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!				
Novembre	Charge Entrée STEP (Eau brute)	0	0	0	0	0	0				
	Charge Sortie STEP (Eau épurée)	0	0	0	0	0	0				
	Rendements Épuratoires (%)	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!				
Décembre	Charge Entrée STEP (Eau brute)	0	0	0	0	0	0				
	Charge Sortie STEP (Eau épurée)	0	0	0	0	0	0				
	Rendements Épuratoires (%)	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!				
	Charge Entrée STEP (Eau brute)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00				
Trimestre 04	Charge Sortie STEP (Eau épurée)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00				
	Rendements Épuratoires (%)	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!				
Annuel	Charge Entrée STEP (Eau brute)	27 277	30 447	48 945	4 424	25	358				
	Charge Sortie STEP (Eau épurée)	7 287	13 579	27 748	4 186	11	188				
	Rendements Épuratoires (%)	73,28	55,40	43,31	5,36	57,32	47,53				

Tableau n° 16 : Charge de pollution éliminée Année 2019 (janvier-mai)

Paramètres	MES (Kg/mois)	DBO ₅ (Kg/mois)	DCO (Kg/mois)	N-NH ₄ (Kg/mois)	N-NO ₂ (Kg/mois)	N-NO ₃ (Kg/mois)	NTK (Kg/mois)	NT (Kg/mois)	PO ₄ ⁻³ (Kg/mois)	PT (Kg/mois)
Janvier	Charge Entrée STEP (Eau brute)	211 509	272 531	372 134	40 935	175	2 423			
	Charges Sortie STEP (Eau épurée)	63 303	143 067	192 208	34 772	62	844			
	Charge de pollution éliminée	148 205	129 464	179 926	6 162	113	1 579			
Février	Charge Entrée STEP (Eau brute)	195 119	129 523	215 931	21 338	114	2 854			
	Charges Sortie STEP (Eau épurée)	48 526	50 775	84 661	23 594	71	1 544			
	Charge de pollution éliminée	146 593	78 749	131 269	-2 256	43	1 310			
Mars	Charge Entrée STEP (Eau brute)	183 243	228 084	327 078	32 563	116	1 508			
	Charges Sortie STEP (Eau épurée)	33 796	106 030	191 605	27 989	98	837			
	Charge de pollution éliminée	149 448	122 054	135 473	4 574	18	671			
	Charge Entrée STEP (Eau brute)	589 871,29	630 138,64	915 142,45	94 835,88	404,87	6 785,05			
Trimestre 01	Charges Sortie STEP (Eau épurée)	145 625,32	299 872,19	468 474,65	86 355,10	231,07	3 224,54			
	Charge de pollution éliminée	444 246	330 266	446 668	8 481	174	3 561			
Avril	Charge Entrée STEP (Eau brute)	109 480	105 670	226 744	9 739	219	3 094			
	Charges Sortie STEP (Eau épurée)	37 280	41 951	156 479	9 600	35	1 627			
	Charge de pollution éliminée	72 199	63 719	70 265	139	184	1 467			
Mai	Charge Entrée STEP (Eau brute)	121 696	190 649	344 699	0	120	799			
	Charges Sortie STEP (Eau épurée)	36 558	72 276	220 944	0	51	746			
	Charge de pollution éliminée	85 138	118 373	123 756	0	69	53			
Juin	Charge Entrée STEP (Eau brute)	0	0	0	0	0	0			

	Charges Sortie STEP (Eau épurée)	0	0	0	0	0	0				
	Charge de pollution éliminée	0	0	0	0	0	0				
	Charge Entrée STEP (Eau brute)	231 175,99	296 319,76	571 443,52	9 738,90	338,41	3 892,45				
Trimestre 02	Charges Sortie STEP (Eau épurée)	73 838,75	114 227,43	377 422,71	9 599,58	85,69	2 373,21				
	Charge de pollution éliminée	157 337	182 092	194 021	139	253	1 519				
Juillet	Charge Entrée STEP (Eau brute)	0	0	0	0	0	0				
	Charges Sortie STEP (Eau épurée)	0	0	0	0	0	0				
	Charge de pollution éliminée	0	0	0	0	0	0				
Aout	Charge Entrée STEP (Eau brute)	0	0	0	0	0	0				
	Charges Sortie STEP (Eau épurée)	0	0	0	0	0	0				
	Charge de pollution éliminée	0	0	0	0	0	0				
Septembre	Charge Entrée STEP (Eau brute)	0	0	0	0	0	0				
	Charges Sortie STEP (Eau épurée)	0	0	0	0	0	0				
	Charge de pollution éliminée	0	0	0	0	0	0				
	Charge Entrée STEP (Eau brute)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00				
Trimestre 03	Charges Sortie STEP (Eau épurée)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00				
	Charge de pollution éliminée	0	0	0	0	0	0				
Octobre	Charge Entrée STEP (Eau brute)	0	0	0	0	0	0				
	Charges Sortie STEP (Eau épurée)	0	0	0	0	0	0				
	Charge de pollution éliminée	0	0	0	0	0	0				
Novembre	Charge Entrée STEP (Eau brute)	0	0	0	0	0	0				
	Charges Sortie STEP (Eau épurée)	0	0	0	0	0	0				
	Charge de pollution éliminée	0	0	0	0	0	0				

Annexe 2

Décembre	Charge Entrée STEP (Eau brute)	0	0	0	0	0	0				
	Charges Sortie STEP (Eau épurée)	0	0	0	0	0	0				
	Charge de pollution éliminée	0	0	0	0	0	0				
	Charge Entrée STEP (Eau brute)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00				
Trimestre 04	Charges Sortie STEP (Eau épurée)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00				
	Charge de pollution éliminée	0	0	0	0	0	0				
Annuel	Charge Entrée STEP (Eau brute)	821 047	926 458	1 486 586	104 575	743	10 677				
	Charges Sortie STEP (Eau épurée)	219 464	414 100	845 897	95 955	317	5 598				
	Charge de pollution éliminée	601 583	512 359	640 689	8 620	427	5 080				

Tableau n° 17 : Suivi des boues Année 2019 (janvier-mai)

Mois	Quantité des boues Produites (m ³)	MVS des boues Produites (mg/l)	Siccité moyenne (%) à la sortie de la déshydratation	Poids en Matières Sèches (kg MS)	Quantité de boues Produites Estimées* (Kg MS)	Devenir des boues (Kg MS)		
						Agriculture	Décharge	Autres dépôt sur site,,,))
Janvier	318,00	126,00	28,00	8 904	265 810	318	0	0
Février	0,00	0,00	0,00	0	307 343	0	0	0
Mars	0,00	0,00	0,00	0	253 830	0	0	0
1 ^{er} trimestre	318,00	126,00	28,00	8 904	826 983	318	0	0
Avril	0,00	0,00	0,00	0	231 879	0	0	510
Mai	1400,00	176,00	44,00	61 600	232 905	0	0	0
Juin					0	0	0	0
2 ^{ème} trimestre	1400,00	0,00	0,00	61600,00	0	0	0	510
1 ^{er} semestre	1718,00	126,00	28,00	70504,00	826 983	318	0	510
Juillet					0	160	-	0
Aout					0	0	-	0
Septembre					0	0	-	0
3 ^{ème} trimestre	0,00	0,00	0,00	0	0	160	-	0
Octobre					0	573	-	0
Novembre					0	0	-	0
Décembre					0	0	-	0
4 ^{ème} trimestre					0	573	-	0
2 ^{ème} semestre	0,00	0,00	28,00	0,00	0	733	-	0
Annuel	1718,00	126,00	56,00	70504,00	826 983	1051	-	510

Tableau n°18 : Suivi des produits de l'épuration Année 2019 (janvier-mai)

Mois	Déchets solides et refus des dégrilleurs (m ³ /mois)	Sables (m ³ /mois)	Huiles Net Graisses (m ³ /mois)
Janvier	10,00	0,00	2,5
Février	10,00	55,00	2,5
Mars	15,00	0,00	2,5
1 ^{er} trimestre	35,00	55,00	7,5
Avril	10,00	0,00	2,5
Mai	15,00	0,00	2,5
Juin			
2 ^{ème} trimestre	25,00	0,00	5
1 ^{er} semestre	60,00	55,00	12,5
Juillet			
Aout			
Septembre			
3 ^{ème} trimestre	0,00	0,00	0
Octobre			
Novembre			
Décembre			
4 ^{ème} trimestre	0,00	0,00	0
2 ^{ème} semestre	0,00	0,00	0
Annuel	60,00	55,00	12,5

Résumé

Cette étude a pour objectif d'évaluer la performance de la station d'épuration par boues activées située dans la commune de Bouchekkif (wilaya de TIARET). L'échantillonnage a été réalisé mensuellement au cours de l'année 2018-2019 suivi par des analyses physico-chimiques spécifiques en terme de la demande chimique en oxygène (DCO), la demande biologique en oxygène (DBO) et la mesure de la matière en suspension (MES). Ces paramètres sont les plus utilisés dans l'évaluation d'une station d'épuration. Il ressort que la station de Tiaret contribue à éliminer une proportion importante de la pollution.

ملخص

الغرض من هذه الدراسة هو تقييم أداء محطة معالجة المياه المستعملة الواقعة في بلدية بوشيف (ولاية تياريت). تم أخذ العينات شهرياً خلال العام 2018-2019 متبوعاً بتحليلات فيزيائية كيميائية محددة من حيث الطلب الكيميائي على الأكسجين والطلب البيولوجي على الأكسجين وقياس المواد العالقة. هذه المعلومات هي الأكثر استخداماً في تقييم محطة المعالجة ويبدو أن محطة تيارت تساهم في التخلص من نسبة كبيرة من الملوثات.

Abstract

The purpose of this study is to evaluate the performance of the activated sludge treatment plant located in the commune of Bouchekkif (wilaya de TIARET). The sampling was carried out monthly during the year 2018-2019 followed by specific physicochemical analyzes in terms of the chemical oxygen demand (DCO), the biological oxygen demand (BOD) and the measurement of the material in suspension (MES). These parameters are the most used in the evaluation of a treatment plant. It appears that the Tiaret station contributes to eliminate a significant proportion of the pollutants.