

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

Republique Algerienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة محمد الصديق بن يحيى - جيجل -

Université Med -Seddik Benyahia - Jijel

Faculté des sciences de la nature et de la vie
Département des Sciences de l'Environnement
et des Sciences Agronomiques



كلية العلوم الطبيعية والحياة
قسم علوم المحيط و العلوم الفلاحية

Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention de diplôme : **Master Académique en Biologie**

Option: Toxicologie de l'environnement

Thème

***Contribution à l'étude de l'efficacité des procédés de
traitement des eaux usées dans la station d'épuration***

d'El-Rabta de la ville de Jijel

Jury de soutenance :

Président: Mr Krika A.

Examinateur :Mr Roula S.

Encadreur: Mr Mayache B.

Présenté par :

M^{elle} Laouici khadidja

M^{elle} Salhi Rahima

Session : Juin 2015

numéro d'ordre :.....

**Réaliser au laboratoire de la station d'épuration d'El-Rabta A- Jijel, et laboratoire
de biologie de l'université de Jijel.**

Remerciement

Nous remercions Dieu, le tout Puissant, le Miséricordieux, qui nous a donné le courage et la patience de mener à bien ce travail.

Nos sincères remerciements à notre encadreur Dr MAAYACHE [Université de Jijel, qui accepter de nous diriger durant ce travail, et qui par ses conseils, ses orientations nous a été d'un grande apport dans la finalisation de notre mémoire.

Nous voudrions remercier les membres des jurys d'avoir acceptés l'examinassions de ce travail.

Nous tenons aussi à remercier : le chef de la station d'épuration d'El-Rabta, Mr Riad ROUIBAH, M^{me} Zineb, M^{elle} Nadjma, ainsi que toute l'équipe de station.

Nous réservons une pensée spéciale à tous les enseignants de département « environnement et agronomie » qui ont su nous donner une formation didactique et appréciable durant tout notre cursus. Ce geste sera gravé à jamais dans nos mémoires.

Les remerciements ne seraient rien sans une mention particulière pour nos collègues de la dernière promotion (master II Éco toxicologie) et pour mes amies de longues dates. Merci pour tous les moments qu'on a passé ensemble.

Enfin, nous remercions tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin dans l'élaboration de ce travail.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

A Ma très chère mère qui ma toujours apportée son amour et son affection ;

A Mon père qui sacrifie beaucoup pour moi ;

Amon encadreur, Dr Mayache B ;

A mes très chers frères (Saïd, Mohammed) ;

Ames très chères sœurs : Assia, Nabila et Meriem qui comptent énormément pour moi ;

A tous mes autres proches ;

A toutes ma famille ;

A tous mes enseignants dès le primaire jusqu'à l'université ;

A mes camarades de la promo ;

A mes très chers amis et mes collègues ;

A tous les personnes qui m'ont soutenu et en courage tout au long de cette année ;

Je dédie ce travail

khadidja



Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

A Ma très chère mère qui ma toujours apportée son amour et son affection ;

A Mon père qui sacrifie beaucoup pour moi ;

Amon encadreur, Dr Mayache B ;

A mes très chers frères, Ahmed et Saadanne

Ames très chères sœurs : Samia, Hanane, Aycha, Halima, Hassiba, Mesaouda, mouna ;

A l'épousé de mes sœurs, mohammed et ayache ;

A mes neveu, Zaki, Doudo, Youssef et Aladin ;

A manière Amira ;

A tous mes enseignants dès le primaire jusqu'à l'université ;

A mes camarades de la promo ;

A mes très chers amis ,Halima, Zineb ,Micha ,Amira ,Khadidja et mes collègues ;

A tous les personnes qui m'ont soutenu et en courage tout au long de cette année ;

Je dédie ce travail

Rahima



Sommaire

sommaire

Liste des figures.....	i
Liste des tableaux	iii
Liste des abréviations.....	iv
Introduction.....	1

Synthèse bibliographique

Chapitre I : Généralités sur les eaux usées

1- Définition.....	3
2- Origines des eaux usées	3
2-1 Les eaux usées domestiques	3
2-2 Les eaux industrielles.....	4
2-3 Les eaux pluviales.....	4
3- Les paramètres caractéristiques des eaux usées.....	4
3-1- Les paramètres organoleptiques.....	5
3-1-1 La couleur.....	5
3-1-2 L'odeur.....	5
3-2 Les paramètres physico-chimiques.....	5
3-2-1 La température.....	5
3-2-2 Le potentiel d'Hydrogène (pH).....	5
3-2-3 La conductivité électrique (CE).....	6
3-2-4 La turbidité et les matières en suspension.....	6

3-2-5 Le carbone organique total (COT).....	7
3-2-6 La demande chimique en oxygène (DCO).....	7
3-2-7 Les substances nutritives.....	7
3-2-7-1 L'azote.....	7
3-2-7-2 Phosphore.....	8
3-2-7-3 Le potassium (K+).....	8
3-2-8 Les métaux lourds.....	8
3-3 Paramètres biologiques.....	9
3-3-1 La demande biologique en oxygène (DBO5).....	9
3-3-2 La biodégradabilité (K).....	9
3-4 Paramètres microbiologiques.....	10
3-4-1 - Microorganismes et parasites.....	10
3-4-1-1-les bactéries	10
3-4-1-2 - Les virus.....	10
3-4-1-3 - Les protozoaires	11
3-4-1-4- Les helminthes	11
4- Impacts des eaux usées sur la santé humain et l'environnement	11
4-1 Les impacts sur l'environnement	12
4-2 Impacts sur santé humain	12
5- La réutilisation des eaux usées.....	13
5-1 Domaines d'utilisation des eaux usées traitées.....	13

5-1-1 La réutilisation industrielle.....	13
5-1-2 La réutilisation en zone urbaine.....	14
5-1-3 La réutilisation agricole.....	14
5-1-4 La production d'eau potable.....	14

Chapitre II : Les procédés de traitement des eaux usées

1 - L'assainissement, de l'Antiquité à nos jours.....	15
2 - L'épuration des eaux usées en Algérie.....	15
3-Etapes de Traitement des eaux usées.....	15
3-1- Le prétraitement.....	16
3-2- Traitement primaire.....	17
3-2-1- Les traitements physico-chimiques.....	17
3-2-1-1 La décantation (processus physique).....	17
3-2-1-2 Flottation.....	17
3-2-1-3La décantation associée à l'utilisation d'un coagulant-floculant.....	18
3 -3- Le traitement secondaire.....	18
3-3 -1 Le traitement secondaire anaérobie.....	18
3-3 -2 Les traitements secondaires aérobies.....	19
3-3 -2-1 Les procédés aérobies à culture fixée.....	19
3-3 -2-2 Les procédés aérobies à culture libre.....	20
3- 4 Le traitement tertiaire.....	21
3-4-1 L'élimination de l'azote.....	21

3-4-2 L'élimination du phosphore.....	22
3-4 -3 La désinfection.....	22
4- Traitement des boues	24

Partie expérimentale

Chapitre III : Fonctionnement de la STEP d'El –Rabta

1-Présentation du site de travail (STEP El-Rabta).....	25
1-1 Situation géographique	25
1-2 Principe de fonctionnement	26
1-3 Description des procédés d'épuration des eaux usées au niveau de la STEP.....	28
1-4 Les différentes installations (ouvrages) de système d'épuration de la STEP.....	28
A- Déversoir d'orage	28
B- Prétraitement	29
B-1 dégrilleur grossie.....	29
B-2 station de relevage.....	29
B-3 dégrilleur fin.....	30
B-4 Déssableur- déshuileur.....	30
C- Traitement biologique.....	31
C-1 Puits de contacte (ouvrage de répartition).....	31
C-2 bassins d'aération.....	31
D- décanteur secondaire.....	33
E- Désinfection.....	33

F- traitement des boues.....	34
F-1 poste de pompage des boues de recirculation et d'excès.....	34
F-2 épaisseur.....	35
F -3 Déshydratation des boues.....	35
F-4 stockage des boues.....	36
 Chapitre IV : matériels et méthodes	
1- Echantillonnage et analyse de l'eau.....	38
1-1 Echantillonnage et prélèvement des eaux usées au niveau de la station d'épuration d'El- Rabta.....	38
1-2-Méthodes analytiques utilisées.....	39
1-2-1- Méthodes de détermination des caractères physicochimique des eaux usées de STEP El-Rabta.....	39
A- mesures sur terrain	39
B- l'analyse en laboratoire	40
B-1- Les matières en suspension.....	40
B-2- La demande biologique en oxygène.....	40
B-3- Les paramètres mesurés par spectrophotométrie.....	41
1-2-2- Dosage des métaux lourds.....	42
A-Préparation de l'eau pour le dosage des métaux lourds.....	42
B-Dosage des métaux lourds par le SAA.....	42
 Chapitre V : Résultats et discussion	
1 les paramètres physicochimiques.....	43

1-1 La température	43
1-2 Le pH	44
1-3 La conductivité électrique	46
1-4 la Matière en suspension	47
1-5 l'Azote totale.....	48
1-6 Ammonium (NH_4^+).....	59
1-7 Nitrite (NO_2^-).....	50
1-8 Nitrate (NO_3^-).....	51
1-9 Phosphore totale (PT).....	53
1-10 Demande chimique en oxygène (DCO)	53
1-11 Demande biologique en oxygène (DBO_5).....	54
1-12 Rapport de biodégradabilité (rapport DCO/ DBO_5).....	55
2 Les métaux lourds.....	57
2-1 Plomb.....	57
2-2 Cadmium.....	58
Conclusion générale	59
Références bibliographiques	61
Annexe	I

Liste des figures

Figure1 : situation géographique de la station d'épuration d'El-Rabta.....	25
Figure2 : schéma d'un traitement par boue activée	26
Figure3 : dégrilleur grossier.....	29
Figure4 : station de relevage	29
Figure5 : dégrilleur fin.....	30
Figure 6 : dégrilleur manuel.....	30
Figure7 : Désableur- déshuileur	30
Figure8 : ouvrage de répartition.....	31
Figures9 : bassins d'aération.....	33
Figure 10 : décanteur secondaire.....	33
Figure 11 : bassin de chloration.....	34
Figure12 : épaisseur.....	35
Figure13 : lit de séchage.....	36
Figure14 : filtre à bonde.....	36
Figure 15 : schéma des procédés de traitement des eaux usées au niveau de la STEP	37
Figure 16 : PH mètre	39
Figure 17 : conductimètre.....	39
Figure 18 : pompe à vide.....	40
Figure 19 : thermostatique cabinet.....	41
Figure 20 : Spectrophotomètre.....	41
Figure21 : variation de la température entre l'eau brute et épurée durant la période d'étude (22/03/2015 à 16/04/2015).....	43

Figure 22: variation de pH entre l'eau brute et épurée durant la période d'étude (22/03/2015 à 16/04/2015).....	44
Figure 23: variation de la conductivité électrique entre l'eau brute et épurée durant la période d'étude (22/03/2015 à 16/04/2015).....	45
Figure24 : variation de MES entre l'eau brute et épurée durant la période d'étude (22/03/2015 à 16/04/2015).....	46
Figure25 : variation de l'Azote totale entre l'eau brute et épurée durant la période d'étude (22/03/2015 à 16/04/2015).....	48
Figure 26: variation de (NH_4^+) entre l'eau brute et épurée durant la période d'étude (22/03/2015 à 16/04/2015).....	49
Figure27 : variation de nitrite entre l'eau brute et épurée durant la période d'étude (22/03/2015 à 16/04/2015).....	50
Figure28 : variation de nitrate (NO_3^-) entre l'eau brute et épurée durant la période d'étude (22/03/2015 à 16/04/2015).....	51
Figure 29: variation de PT entre l'eau brute et épurée durant la période d'étude (22/03/2015 à 16/04/2015).....	52
Figure30 : variation de la DCO entre l'eau brute et épurée durant la période d'étude (22/03/2015 à 16/04/2015).....	53
Figure31 : variation de la DBO5 entre l'eau brute et épurée durant la période d'étude (22/03/2015 à 16/04/2015).....	54
Figure32 : variation de la concentration de Pb entre l'eau brute et épurée durant la période d'étude (22/03/2015 à 16/04/2015).....	57
Figure 33: variation de la concentration cadmium entre l'eau brute et épurée durant la période d'étude (22/03/2015 à 16/04/2015).....	58