

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE



UNIVERSITE SALAH BOUBNIDER, CONSTANTINE 03
FACULTE DE GENIE DES PROCEDES
DEPARTEMENT DE GENIE DES PROCEDES DE L'ENVIRONNEMENT

N° d'ordre :.....

Série :.....

Mémoire

PRESENTE POUR L'OBTENTION DU DIPLOME DE MASTER
EN GENIE DES PROCEDES
OPTION : GENIE DES PROCEDE DE L'ENVIRONNEMENT

Performances Epuratoires de la Station d'Epuration d'Ibn Ziad, Constantine

Présenté par :

- **Khalfaoui Souheila**
- **Hermouche Amina**

Dirigé par :

M. Kiamouche Samir

Session : Juillet

2018-2019

Table des matières

Remerciements	
Dédicaces	
Table des matières	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Liste des abréviations	

Introduction générale	1
------------------------------------	---

Chapitre I : Généralité sur les eaux usées

I.1 introduction	3
I.2 Origine des eaux usées.....	3
I.2.1 Les eaux usées urbaines	3
I.2.2 Les eaux usées domestiques.....	3
I.2.3 Les eaux pluviales	3
I.2.4 Les eaux agricoles	4
I.2.5 Les eaux industrielles	4
I.3 Composition des eaux usées	4
I.3.1 Microbiologique	4
a) Les bactéries.....	4
b) Les virus	5
c) Les helminthes	6
d) Les protozoaires.....	6
I.3.2 Chimique	7
a) Détergents	7
b) Pesticides	7
c) Hydrocarbures.....	7
d) Métaux lourds	8
e) Polluants chimiques toxiques.....	8
f) Substances nutritives	8
g) Micropolluants organiques et non organiques.....	8
h) Eléments traces	8
I.3.3 pollution physique	9
a) Pollution thermique.....	9

b) Pollution radioactive	9
c) Pollution mécanique.....	9
I.4 Paramètres caractéristiques des eaux usées	9
I.4.1 Paramètres organoleptiques.....	9
a) Couleur.....	9
b) Odeur.....	9
I.4.2 Les paramètres physiques.....	10
a) Température	10
b) Turbidité.....	10
c) Matières en suspension (MES)	10
d) Matières volatiles en suspensions (MVS).....	11
I.4.3 Les paramètres chimiques	11
a) Potentiel d'hydrogène pH	11
b) Demande chimique en oxygène (DCO).....	11
c) Demande biochimique en oxygène (DBO).....	11
d) Carbone total organique (COT)	11
e) Oxygène dissous	12
f) Conductivité.....	12
g) Potentiel redox	12
h) Biodégradabilité.....	12
i) Matières azotées.....	13
j) Matières phosphatées	13
I.5 Paramètres de fonctionnement d'une station d'épuration.....	13
a) Débit (Q)	13
b) Concentration (C).....	13
c) Flux (ou charge) (F)	14
d) Charge hydraulique de la station.....	14
e) Charge organique de la station.....	14
f) Rendement épuratoire de la station.....	14
g) Equivalent habitant (EH)	14
h) Charge massique C_m	14
i) Charge volumique C_v	14
I.6 Effets des eaux usées sur le milieu récepteur.....	15

I.6.1 Effets sur la santé humaine.....	15
I.6.2 Effets environnementaux.....	16
I.6.3 Effets économiques.....	16
I.7 Définition de l'épuration.....	17
I.8 Qu'est-ce qu'une station d'épuration.....	17
I.9 Traitement des eaux usées.....	19
I.9.1 Le relevage.....	18
I.9.2 Prétraitement.....	18
a) Dégrillage.....	18
b) Tamisage.....	18
c) Dessableur.....	19
d) dégraissage -déshuilage.....	19
I.9.3 Traitement primaire.....	19
a) Décantation primaire.....	19
b) Traitement biologique.....	19
c) Clarification et rejet des effluents.....	20
I.9.4 Traitements complémentaires : azote, phosphore, désinfection.....	20
a) Elimination d'azote.....	21
b) Elimination du phosphore.....	21
c) Désinfection.....	22
I.10 Analyses des paramètres de l'effluent à traiter.....	22
I.11 Normes de rejet des eaux usées.....	23
a) Normes OMS.....	23
b) Normes algériennes.....	24
Conclusion.....	25

CHAPITRE II : TRAITEMENT BIOLOGIQUE DES EAUX USEES

II.1 Introduction.....	26
II.2 Procédés biologiques extensifs.....	26
II.2. 1 Culture libre.....	26
II.2. 1.1 Lagunage.....	26
a) Lagunage naturel (aérobie).....	27
b) Lagunage aéré.....	28
c) Lagunage anaérobie.....	29

d) Lagunage à haut rendement	29
II.2.2 Culture fixe	30
II.2.2.1 Filtres plantés de roseaux	30
a) Filtre planté à écoulement vertical	30
b) Filtre planté à écoulement horizontal.....	31
II.2.2.2 Infiltration percolation.....	32
II.2.2.3 Jardins filtrants	33
II.2.2.4 Taillis à très courte rotation.....	33
II.2.2.5 Lombri filtration	34
II.3 Procédés biologiques intensifs.....	35
II.3.1 Culture fixe	35
II.3.1.1 Lit bactérien.....	35
II.3.1.2 Disque biologique.....	36
II.3.1.3 Lit immergé fixé (biofiltre)	37
II.3.1.4 Moving bed biological reactor MBBR.....	38
II.3.2 Culture libre	39
II.3.2.1 Traitement par boues activées	39
a) Principe du procédé à boues activées.....	39
b) Bassin d'aération	39
c) Filière classique.....	40
II.3.2.2 Bioréacteur à membrane.....	40
II.3.2.3 Réacteurs biologiques séquentiels (RBS).....	41
Conclusion.....	42

Chapitre III : Présentation de la STEP d'Ibn Ziad

III.1 Localisation de la station d'épuration d'Ibn Ziad	43
III.2 Choix du site.....	44
III.2.1 Facteurs climatiques	44
III.2.2 Facteurs topographiques	44
III.3 Objectif de la station d'épuration	44
III.3.1 Protection de l'environnement	44
III.3.2 Mobilisation d'une ressource en eau alternative	44
III.3.3 Amélioration des conditions sanitaires.....	45

III.4	Qualité des eaux usées brutes	45
III.5	Capacité du traitement des eaux usées	45
III.6	Traitement et dimensionnement	45
III.6.1	Systèmes d'assainissement	45
III.6.2	Relevage	46
III.6.3	Prétraitement.....	47
a)	Le criblage grossier.....	47
b)	Séparation du sable et de la graisse.....	48
III.6.4	Traitement secondaire (biologique).....	49
a)	Bassins d'aération	49
b)	Décantation secondaire	51
c)	Recirculation des boues	51
d)	Evacuation des boues	52
1)	Epaississeur des boues	52
2)	Lits de séchage des boues.....	53
III.6.4	Traitement tertiaire	54
III.6.5	Qualité de l'effluent traité.....	54
III.7	Laboratoire de la STEP(Échantillonnages et techniques de mesure).....	55
III.7.1	Mode de prélèvement	55
III.7.2	Lieu de prélèvement	55
III.7.3	Analyses effectuées au laboratoire du station.....	55
a)	Débit.....	55
b)	Température de l'eau	56
c)	pH.....	56
d)	Conductivité électrique	56
e)	turbidité.....	56
f)	Les matières en suspension (MES)	57
Appareillage	57	
Mode opératoire	57	
g)	Demande biologique en oxygène (DBO ₅)	58
h)	Demande chimique en oxygène (DCO).....	59
Mode opératoire	59	
i)	L'indice de boues.....	60

Chapitre IV : Matériels et Méthodes

IV.1 introduction	61
IV.2 Analyses physico-chimiques	61
IV.2.1 Analyses préliminaires effectuées sur site.....	61
a) Température de l'eau	61
b) pH.....	61
c) Conductivité électrique	61
d) Oxygène dissous	61
e) Potentiel redox	61
f) Turbidité.....	61
IV.2.2 Analyses effectuées au laboratoire	62
a) Mesure de la demande chimique en oxygène DCO méthode par spectrophotomètre	62
Appareillage	62
Réactifs.....	62
b) Mesure de la demande biochimique en oxygène	63
Matériels.....	63
Réactifs.....	63
c) Mesure de la matière en suspension et la matière volatile en suspension.....	63
Matériels.....	63
d) Dosage d'ortho phosphate méthode par spectrophotomètre au molybdate d'ammonium.....	64
Matériels.....	64
Produits.....	65
e) Dosage des nitrites NO_2^- méthode par spectrophotomètre au réactif de Zambelli.	65
Matériels.....	65
Réactifs.....	65
f) Dosage des nitrates NO_3^- méthode par spectrophotomètre au salicylate de sodium	66
Matériels.....	66
Réactifs.....	66
g) Dosage de l'azote ammoniacal méthode par distillation	67
Appareillage	67
Réactifs.....	68

Chapitre V : Résultats et discussions

V.1 Introduction	69
V.2 pH.....	70
V.3 Température.....	71
V.4 Conductivité	72
V.5 Turbidité	73
V.6 Potentiel redox.....	73
V.7 Matières en suspension.....	74
V.8 Demande chimique en oxygène DCO	75
V.9 Demande biochimique en oxygène pendant 5 jours DBO ₅	76
V.10 Rapport DCO/DBO ₅	77
V.11 Nitrates	78
V.12 Nitrites.....	79
V.13 Ammonium.....	80
V.14 Ortho phosphate	81
V.15 Estimation des paramètres caractéristiques.....	81
a) La charge massique.....	81
b) La charge volumique.....	83
Conclusion.....	84
Conclusion générale.....	85
Références Bibliographie	
Annex	
Résumé	

Résumé

Les eaux usées sont chargées en polluants et en contaminants divers, ce qui pose le problème des risques sanitaires liés à une réutilisation des eaux usées épurées, donc elles doivent être acheminées par les égouts vers des stations d'épuration afin d'être traitées.

Notre travail a été fait au niveau de la station d'épuration à boues activées **d'Ibn Ziad**, wilaya de Constantin.

Le but de notre travail est de suivre les performances épuratoires et le contrôle de la STEP, en effectuant des analyses physico-chimiques à l'entrée et à la sortie de la station.

Mots clés : Eau usée, boue activée, STEP, analyses physicochimiques.

ملخص

تحمل المياه مياه الصرف الصحي العديد من الملوثات، مما يطرح مشكلة المخاطر الصحية المرتبطة بإعادة استخدام المياه عديمة المعالجة، لذلك يجب نقلها بواسطة المجاري إلى محطات المعالجة للمعالجة.

تم عملنا في محطة معالجة الحمأة المنشطة لابن زياد بولاية قسنطينة

الغرض من عملنا هو مراقبة أداء التنقية والسيطرة على محطة معالجة مياه الصرف الصحي، من خلال إجراء التحليلات الفيزيائية والكيميائية عند مدخل وخروج المحطة

الكلمات المفتاحية

المياه الصرف الصحي ، الحمأة المنشطة ، محطة معالجة مياه الصرف الصحي ، التحليلات الفيزيوكيميائية .