

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique



Université de Constantine 3
Faculté de Génie des Procédés Pharmaceutiques
Département de Génie de l'Environnement

Projet de Fin d'Étude En Vue de L'obtention du Diplôme
Master En Génie des Procédés
Option : Génie de L'environnement

Suivi
la charge organique
au niveau
de la station d'épuration des eaux usées
de sidi Merouane
-MILA-

Présenté par :

Ms: BOUGHLILBA ITIDEL.
Ms: ZOUYED NASSIMA.

Encadré par :

M^r: KIAMOUCHE SAMIR.

Promotion 2014

Sommaire

Introduction général	01
Chapitre I : Procédés de traitement biologique	
I.1 Introduction	02
I.2 Les procédés à cultures libres	02
I.2.1 Définition du procédé à boues activées.....	02
I.2.2 Lagunage.....	02
I.2.2.1 Les différents types de lagunage.....	03
I.1.3 Les bioréacteurs à membranes	04
I.2.4 Le chenal d'oxydation	04
I.3 Les procédés à cultures fixées	05
I.3.1 Principe.....	05
I.3.2 Lits bactériens.....	05
I.3.3 Les Biofiltres.....	06
I.3.3.1 Régimes usuels de charge.....	07
I.3.3.2 Fonctionnement à "faible" charge.....	07
I.3.3.3 Fonctionnement à charge "Normale".....	07
I.3.3.4 Fonctionnement à "forte" charge.....	07
I.3.4 Disques biologiques (lits mobiles immergés).....	08
I.4 conclusion	09
Chapitre II : traitement biologique par chenaux d'oxydation	
II.1 Introduction	10
II.2 Modélisation des chenaux d'oxydation	10
II.2.1 Présentation des chenaux d'oxydation.....	10
II.2.1.1 La forme et l'emplacement de chenal dans la STEP.....	10
II.2.1.2 l'aération.....	10
II.2.1.3 L'agitation.....	11
II.2.1.4 Classification.....	11
II.2.2 Quelques propriétés sur les chenaux d'oxydation.....	12
II.2.3 Elimination de l'azote dans les chenaux d'oxydation.....	12
II.2.4 Description de processus dans les chenaux d'oxydation.....	13
II.2.5 Séquençage de l'aération dans les chenaux d'oxydation.....	13

II.2.6	Les avantages des chenaux d'oxydation.....	14
2.1.2	Problématiques dans les chenaux et objectif de l'étude.....	15
II.3	Revue des études du couplage hydrodynamique, transfert d'oxygène et réactions biologiques.....	15
II.4	Conclusion.....	16
Chapitre III : Généralité sur la STEP de Sidi Mèrouane		
III.1	Introduction.....	17
III.2	Réalisation.....	17
III.3	Capacité de la station.....	17
III.4	Les caractéristiques techniques.....	18
III.5	Principe de traitement adopté.....	18
III.6	Dispositif de collecte des eaux usées – nature des effluents.....	18
III.7	Ateliers de l'usine de traitement.....	18
III.8	Performances exigées.....	19
III.8.1	Qualité des eaux traitées.....	19
III.8.2	Qualité des sous produits de l'épuration.....	20
III.9	Description des différents Ateliers de l'usine de traitement.....	20
III.9.1	File eau.....	20
III.9.1.1	Dégrillage grossier.....	20
III.9.1.2	poste de relèvement des eaux brutes.....	21
III.9.1.3	Prétraitement.....	21
III.9.1.3.1	Dégrillage fin.....	21
III.9.1.3.2	Dessablage – Déshuilage.....	22
III.9.2.4	Traitement biologique.....	23
III.9.2.4.1	Bassin biologique.....	23
III.9.2.4.1.1	Zone anoxie amont (contact).....	23
III.9.2.4.1.2	Zone anaérobie avec le principe de la phosphatation biologique.....	23
III.9.2.4.1.3	Chenal avec zone anoxie et aérée.....	24
III.9.2.4.2	Dégazage et extraction des flottants.....	25
III.9.2.4.3	Clarification / recirculation des boues.....	25
III.9.2.5	Rejet des effluents traités : canal de comptage.....	26
III.9.2	File boues.....	26
III.9.1.1	Epaississement sur table d'égouttage.....	27
III.9.1.2	Déshydratation par filtre à bandes.....	27

III.9.1.3 Lits de séchage et lixiviats.....	28
III.9.2 Les équipements annexes.....	28
III.9.2.1 Désodorisation biologique.....	28
III.9.2.2 Ventilation.....	29
III.9.2.3 Utilités (eau potable, eau industrielle, réactifs, poste toutes eaux.).....	29
III.9.2.3.1 Eau potable.....	29
III.9.2.3.2 Eau industrielle.....	30
III.9.2.3.3 Réactifs.....	30
III.9.3 La Sale de contrôle.....	31

Chapitre IV : l'étude expérimentale

Premier partie

IV.1. les méthodes d'analyse	34
IV.1.1 Introduction.....	34
IV.1.2 lieu de prélèvement.....	34
IV.1.3 Mode de prélèvement.....	34
IV.1.4 Méthodes d'analyses.....	34
IV.1.4.1 Température.....	34
IV.1.4.2 Le pH.....	34
IV.1.4.3 La conductivité.....	35
IV.1.4.4 L'oxygène dissous.....	35
IV.1.4.5 Les matières en suspension(MES) par centrifugation.....	35
IV.1.4.6 les matières en suspension(MES) par filtration.....	36
IV.1.4.7 le pourcentage en matières volatile.....	38
IV.1.4.8 La demande chimique en oxygène.....	38
IV.1.4.9 La demande biochimique en oxygène.....	40
IV.1.4.10 L'ortho phosphate	41

Deuxième partie

IV.2 résultats et interprétations des paramètres	43
IV.2.1 L'évaluation du débit.....	43
IV.2.2 L'évaluation de la température.....	44
IV.2.3 L'évaluation du pH.....	45

IV.2.4 L'évaluation de la conductivité.....	47
IV.2.5 L'évaluation de l'oxygène dissous.....	48
IV.2.6 L'évaluation des MES.....	49
IV.2.7 L'évaluation des MVS.....	50
IV.2.8 L'évaluation De la DCO.....	52
IV.2.9 L'évaluation de la DBO ₅	53
IV.2.10 L'évaluation des ortho phosphate	55

Troisième partie

Calcul de réacteur a boues activées

IV. 3 Introduction.....	57
IV.3.1 Etude d'un réacteur complètement agité avec retour.....	57
IV.3.1.1 Détermination du taux de recyclage R.....	59
IV.3.1.2 Détermination du temps de résidence de l'alimentation fraiche θ	59
IV.3.1.3 Détermination du temps de séjour θ	60
VI.3.1.4 Détermination de l'âge des boues θ_c	60
IV 3.1.5 Détermination de la charge massique C_m	61
IV.3.1.6 Détermination de la relation entre l'âge des boues et la charge massique.....	62
IV.3.1.7 Détermination du temps hydraulique θ_h	62
IV.3.1.8 Détermination du temps de séjour critique θ_w	62
IV.3.1.9 Détermination de la concentration de la biomasse dans le réacteur X.....	63
IV.3.1.10 Calcul de la charge massique C_m	63
IV.3.1.11 Calcul de la charge volumique C_v	63
IV.3.1.12 Calcul du taux de recyclage R.....	63
IV.3.1.13 Calcul de l'âge des boues θ_c	63
IV.3.1.14. Calcul de l'efficacité E.....	63
IV.3.2 Le rendement de la station de Sidi Mèrouane.....	64
IV.3.2.1 Les données de la station.....	64
IV.3.2.2 Le Calcul de : θ , θ_c , C_m , C_v et E suivant les données du constructeur.....	64
IV.3.2.3 En à calculer la charge massique de l'eau brute selon la mesure du DBO ₅	65
IV.3.2.4 La charge volumique C_v	66

Conclusion Général

L'analyse des différents paramètres physico-chimique a été réalisée d'une part au laboratoire de notre institut et d'autre part au laboratoire de la station

Les résultats de cette expertise nous permis de constater que :

- Un rendement d'élimination de MES très élevé, et qui atteint jusqu'à 98,50%
- le Rendements d'épuration pour la DBO₅ et la DCO sont supérieur 96%
- une élimination faible d'ortho phosphate de 35%

Malgré que le taux d'abattement de phosphore répand aux normes des rejets de l'OMS

Il ressort de cette étude que les conséquences du faible débit à l'entre est l'impossibilité d'atteindre un fonctionnement optimal par rapport à l'utilisation du chlorure ferrique, fonctionnement du bassin biologique (zone aérée, zone anoxie, etc...), le clarificateur, le pompage des boues, le filtre presse etc. Malgré que les chiffres des paramètres à la sortie de la station étaient, parfois, dans les normes de qualité préconisée.