

**RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE**  
**MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE**  
**SCIENTIFIQUE**



**UNIVERSITÉ SALAH BOUBNIDER, CONSTANTINE 03**  
**FACULTÉ DE GÉNIE DES PROCÉDÉS**  
**DÉPARTEMENT DE GÉNIE DE L'ENVIRONNEMENT**

N° d'ordre : .....  
Série : .....

## **Mémoire**

**PRESENTÉ POUR L'OBTENTION DU DIPLOME DE MASTER**  
**EN GÉNIE DES PROCÉDÉS**  
**OPTION : GÉNIE DES PROCÉDÉS DE L'ENVIRONNEMENT**

# **UTILISATION D'UN PROCÉDE MEMBRANAIRE POUR LE TRAITEMENT DES EAUX USEES D'IBN ZIAD**

**Présenté par :**

**SOUDOUS Meissa**

**ROBAI Safa**

**KSIR Maroia**

**Dirigé par :**

**Dr. BOUSSEMGHOUNE Mohamed**

**Année universitaire**

**2021-2022**

**Session : juin**

# SOMMAIRE

	<b>Pages</b>
INTRODUCTION GENERALE	1
CHAPITRE I	
GENERALITES ET PROPRIETES DES EAUX	
1.1 Définition des eaux usées	3
1.2 Différents types de pollution	3
1.2.1 Pollution biologique	3
1.2.2 Pollution organique	3
1.2.3 Pollution chimique	4
1.2.4 Pollution physique	4
1.2.5 Pollution thermique	4
1.3 Origine des eaux usées	4
1.3.1 Eaux usées domestiques	4
1.3.2 Eaux usées pluviales	4
1.3.3 Eaux usées agricoles	5
1.3.4 Eaux usées industrielles	5
1.4 Caractéristiques des eaux usées	5
1.4.1 Paramètres organoleptiques	5
1.4.2 Paramètres physiques	6
1.4.3 Paramètres chimique	6
1.4.4 Paramètres Microbiologiques	8
1.5 Présentation de STEP	9
1.5.1 Localisation de station d'épuration d'IBN ZIAD	10
1.5.2 Impact de la station d'épuration	10
1.5.3 Qualité des eaux usées brutes	11
1.5.4 Capacité de la station d'épuration d'IBN ZIAD de Constantine	11
1.5.5 Qualité de l'effluent traité	12
1.6 Processus de traitement la STEP	12
1.6.1 Procédés mécaniques (prétraitement)	12

1.6.2	Procédés biologiques	15
1.6.3	Décantation secondaire/ Clarificateur	17
1.6.4	Désinfection (bassin d'eau limpide)	19
1.6.5	Traitement des boues en excès (épaississeurs de boue)	19
1.6.6	Lit de séchage des Boues	20
1.6.7	Unités de la STEP	21

## **CHAPITRE II**

### **SEPARATION MEMBRANAIRE**

2.1	Procédés de séparation membranaire	23
2.2	Membrane	23
2.2.1	Caractéristiques de la membrane	25
2.2.2	Type des membranes	25
2.2.3	Configuration de membrane	26
2.3	Classification des procédés de séparation membranaires	27
2.3.1	Procédés de séparation membranaire à gradient de pression	27
2.4	Mode de fonctionnement des systèmes membranaires	30
2.4.1	Filtration Frontale	30
2.4.2	Filtration Tangentielle	30
2.5	Colmatage	31
2.6	Nettoyage des membranes	31

## **CHAPITRE III**

### **MATERIEL ET METHODES**

3.1	Pilote expérimentale de la filtration tangentielle	32
3.1.1	Cribleur	33
3.1.2	Caractéristiques de la membrane	34
3.2	Prélèvements	35
3.3	Paramètre étudiés	35
3.3.1	Paramètres hydrodynamiques	35
3.3.2	Paramètres physicochimiques et Matériel utilisé	36
3.3.3	Paramètres microbiologiques	42

## CHAPITRE IV

### RESULTAT ET DISCUSSION

4.1	Résultats d'analyses des paramètres physico-chimiques dans la STEP	47
4.2	Etude de paramètres hydrodynamique	49
4.2.1	Evolution de paramètres hydrodynamiques lors de la filtration d'eau distillée en fonction de temps à différentes pressions	50
4.2.2	Evolution de paramètres hydrodynamique lors de la filtration d'eau brute et épurée en fonction de temps	52
4.2.3	Evolution de paramètres hydrodynamiques lors de la filtration d'eau brute et épurée en fonction de pressions	54
4.3	Etude de paramètres physico-chimique	53
4.3.1	Evolution de paramètres physicochimiques de perméat lors de la filtration d'eau brute en fonction de temps	53
4.3.2	Evolution de paramètres physicochimiques de Retentât lors de la filtration d'eau brute en fonction de temps	54
4.3.3	Evolution de paramètres physicochimiques de perméat lors de la filtration d'eau épurée en fonction de temps	55
4.3.4	Evolution de paramètres physicochimiques de Retentât lors de la filtration d'eau épurée en fonction de temps	56
4.3.5	Evolution de concentration de protéines lors de la filtration d'eau brute et épurée en fonction de temps	57
4.3.6	Résultats d'analyses physicochimiques des eaux en fonction de temps avec une pression $P=0,8$ bars	58
4.3.7	Caractéristiques de boues	59
4.4	Paramètres microbiologiques	60
4.4.1	Recherche et dénombrement des microorganismes revivifiables à $37C^{\circ}$	60
4.4.2	Recherche et dénombrement des coliformes	62
4.4.3	Recherche et dénombrement des streptocoques	64
	CONCLUSION GENERALE	65

### BIBLIOGRAPHIE

## Résumé

Le traitement des eaux usées de nos jours est un sujet très important en matière de protection de l'environnement, des textes réglementaires s'y rapportant.

Les procédés membranaires font partie des nouvelles technologies qui peuvent jouer un rôle important dans le traitement des eaux usées et la production des eaux de bonne qualité pour les réutilisations dans différents secteurs (Agriculture, Industrie, Activités domestiques, Consommation humaine, .....).

L'objectif assigné à notre étude est visé sur l'efficacité de traitement des eaux usées de la station d'épuration d'IBN ZIAD par l'utilisation d'une membrane tubulaire en céramique pour obtenir une eau stérile et de bonne qualité physique-chimiques.

Nous venons dans ce travail à clarifier les notions clés : généralité sur les eaux usées, les différentes étapes d'épuration des eaux usées dans la STEP et les procédés de séparation membranaires.

Notre étude dans la partie expérimentale est basée sur l'utilisation d'une membrane céramique et de cribleur pour le traitement des eaux usées de la STEP (Eau brute et épurée) et le suivi de plusieurs paramètres : hydrodynamiques (flux de perméat, perméabilité, résistance totale ), physico-chimiques (DCO, DBO5, Nitrates, Turbidité...) et microbiologiques (coliformes totaux, coliformes fécaux, streptocoques fécaux) d'eau filtrée et de retentât recyclé lors de la filtration en mode tangentiel, et on a les discutées.

**Mots clés :** Eaux usées, Procédés membranaires, Station d'Épuration, Paramètres Physico-chimiques, Paramètres Microbiologiques.