

Higher National School of Hydraulic

The Library

Digital Repository of ENSH



المدرسة الوطنية العليا للري

المكتبة

المستودع الرقمي للمدرسة العليا للري



The title (العنوان):

**Traitement des eaux usées par les techniques membranaires
techniques membranaires..**

The paper document Shelf mark (الشفرة) : 6-0062-20

APA Citation (توثيق APA):

**BelhadeF, Abdelkader (2020). Traitement des eaux usées par les techniques
membranaires techniques membranaires.[Thèse de master, ENSH].**

The digital repository of the Higher National School for Hydraulics "Digital Repository of ENSH" is a platform for valuing the scientific production of the school's teachers and researchers.

Digital Repository of ENSH aims to limit scientific production, whether published or unpublished (theses, pedagogical publications, periodical articles, books...) and broadcasting it online.

Digital Repository of ENSH is built on the open software platform and is managed by the Library of the National Higher School for Hydraulics.

المستودع الرقمي للمدرسة الوطنية العليا للري هو منصة خاصة بثمين الإنتاج العلمي لأساتذة و باحثي المدرسة.

يهدف المستودع الرقمي للمدرسة إلى حصر الإنتاج العلمي سواء كان منشورا أو غير منشور (أطروحات، مطبوعات، بيداغوجية، مقالات الدوريات، كتب....) و بثه على الخط.

المستودع الرقمي للمدرسة مبني على المنصة المفتوحة و يتم إدارته من طرف مديرية المكتبة للمدرسة العليا للري.

كل الحقوق محفوظة للمدرسة الوطنية العليا للري.

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

NATIONAL HIGHER SCHOOL FOR
HYDRAULICS

"The MujahidAbdellah ARBAOUI"



المدرسة الوطنية العليا للري

"المجاهد عبد الله عرباوي"

ⵎⵓⵔ ⵉⵎⵓⵏ ⵉⵏ ⵙⵉⵔⵉⵏ ⵉⵏ ⵙⵉⵔⵉⵏ ⵉⵏ ⵙⵉⵔⵉⵏ ⵉⵏ ⵙⵉⵔⵉⵏ

MEMOIRE DE MASTER

Pour l'obtention du diplôme de master en Hydraulique

Option : ASSAINISSEMENT

THEME :

TRAITEMENT DES EAUX USEES PAR LES TECHNIQUES MEMBRANAIRES.

Présenté par :

BELHADEF Abdelkader

Devant les membres du jury

Nom et Prénoms

Grade

Qualité

M.KAHLERRAS
M.BOUKHELIFA
S.TOUAHIR
A. HACHEMI

M.C.B
M.A.A
M.A.A
M.C.B

Présidente
Examinateur
Examinatrice
Promoteur

Session :2020

ملخص

طالما كان الإجهاد المائي مصدر قلق للناس في جميع أنحاء العالم. الحل الذي تم اعتماده للمحافظة على موارد المياه هو "إعادة استخدام المياه المعالجة". حتى تتمكن من إعادة استخدام هذه المياه، يجب معالجتها لتلبية المعايير التي وضعتها منظمة الصحة العالمية. لذلك، فإن تطبيق تقنيات الترشيح الغشائي هي عمليات قيد التطوير الكامل في معالجة مياه الصرف الصحي ، لأنها تجعل من الممكن توسيع نطاق إمكانيات إعادة استخدام هذه المياه. الهدف من رسالتي هو بحث مرجعي عن تطبيق هذه التقنيات في معالجة مياه الصرف الصحي وإعادة استخدامها في شتى القطاعات خاصة القطاع الزراعي.

الكلمات المفتاحية: الأغشية ، مياه الصرف الصحي ، الترشيح الفائق ، الترشيح الدقيق ، الترشيح النانوي ، التناضح العكسي ، إعادة الاستخدام ، إعادة التدوير ، القطاع الزراعي.

RESUME :

Le stress hydrique est une préoccupation pour les populations du monde entier depuis des décennies. La solution adoptée pour conserver les ressources en eau est « la réutilisation des eaux traitées ». Pour que cette eau soit réutilisée, elle doit être traitée pour répondre aux normes fixées par l'Organisation mondiale de la santé. Ainsi, l'application des techniques de filtration membranaire sont des procédés qui sont en plein développement dans le traitement des eaux usées, car ils permettent d'élargir les possibilités de réutilisation de cette eau. Le but de ma thèse est une recherche bibliographique sur l'application de ces technologies au traitement des eaux usées et la réutilisation de ces eaux dans divers domaines, notamment le domaine agricole.

Mots clés : Membranes, eaux usées, ultrafiltration, microfiltration, nanofiltration, osmose inverse, réutilisation, recyclage, domaine agricole.

ABSTRACT:

Water stress has been a concern of people around the world for decades. The solution adopted to conserve water resources is "the reuse of treated water". In order for this water to be reused, it must be treated to meet standards set by the World Health Organization. Thus, the application of membrane filtration techniques are processes that are in full development in the treatment of wastewater, because they allow to expand the possibilities of reuse of this water. The aim of my thesis is a bibliographical research on the application of these technologies to the treatment of wastewater and the reuse of this water in various fields, in particular the agricultural field.

Keywords: Membranes, wastewater, ultrafiltration, microfiltration, nanofiltration, reverse osmosis, reuse, recycling, agricultural sector.

Sommaire

Introduction générale.....	2
Chapitre I : Etude bibliographique sur les techniques membranaires	4
I.1 Introduction :.....	4
I.2 Définition d'une membrane :.....	4
I.3 Les procédés membranaires :.....	5
I.4 Types de membranes :	6
I.5 Filtration membranaire (OI, NF, UF, MFT) :.....	6
I.5.1 Osmose inverse OI :.....	6
I.5.2 Nanofiltration NF :.....	8
I.5.3 Ultrafiltration UF :	8
I.5.4 Microfiltration MFT :.....	9
I.6 Structure :.....	11
I.7 Géométrie :.....	11
I.8 Paramètres liés au fonctionnement de la séparation membranaire :.....	11
I.8.1 Pression transmembranaire ΔP (PTM) :.....	12
I.8.2 Flux de perméation (J) :.....	13
I.8.3 Taux de rejet (taux de rétention Tr) :	13
I.8.4 Taux de conversion (Y) :.....	13
I.8.5 La perméabilité :.....	14
I.8.6 Seuil de coupure :.....	14
I.8.7 Facteur de concentration volumique :.....	14
I.8.8 La résistance transmembranaire :.....	14
I.9 Mode de filtration (frontal – tangentiel) :	15
I.10 Colmatage :	16
I.10.1 Polarisation de la concentration :	17
I.10.2 Le dépôt (Dépôt irréversible de matière à la surface de la membrane) :.....	18
I.10.3 Le blocage de pores :.....	18
I.10.4 L'adsorption :	18
I.11 Conclusion :	19
Chapite II : Application des techniques membranaires au traitement des eaux usées	21
II.1 Introduction :	21
II.2 Traitement des eaux usées :	21
II.2.1 En traitement secondaire :.....	22

II.2.2 En traitement tertiaire :	24
II.3 Bioréacteur à membrane BRM :	26
II.3.1 Présentation du bioréacteur à membrane :	26
II.3.2 Principe de fonctionnement :	27
II.3.3 Avantages du bioréacteur à membrane :	27
II.3.4 Contrainte liée au bioréacteur à membrane :	28
II.4 Conclusion :	28
Chapitre III : Domaines de réutilisation des eaux traitées	30
III.1 Introduction :	30
III.2 Les différents usages des eaux usées traitées :	30
III.2.1 Usage urbain :	30
III.2.2 Usage industriel :	31
III.2.3 Usage agricole :	32
1-Avantage de la REUE en Irrigation :	33
2- Inconvénients	33
III.2.4 Usages environnementaux et récréatifs :	34
III.2.5 Usage potable direct :	35
III.4 Conclusion :	35
Conclusion générale :	37
RéférencesBibliographiques.....	39

Introduction générale :

L'eau propre est important pour que chaque organisme vivant puisse survivre, mais en raison de l'augmentation rapide de la population et de l'industrialisation, la demande d'eau propre, sûre et potable augmente. L'élimination des contaminants/polluants de l'eau est nécessaire pour éviter les effets négatifs sur l'environnement et la santé humaine. Différentes techniques ont été utilisées pour nettoyer et renouveler l'eau destinée à la consommation humaine et à l'agriculture, mais elles ont chacune leurs limites. Parmi ces techniques, la technologie des membranes est prometteuse pour résoudre les problèmes. Elles présentent un grand potentiel dans le traitement des eaux usées pour améliorer l'efficacité du traitement des stations d'épuration. En outre, Ces techniques complètent l'approvisionnement en eau par une utilisation sûre des sources d'eau modernes.

C'est pourquoi des techniques plus efficaces, telles que la technologie des membranes, sont nécessaires.

Le but de ce travail étant de faire une recherche bibliographique sur le traitement des eaux usées par les techniques membranaires. Nous allons, dans un premier lieu introduire les techniques membranaires. Ensuite, les techniques membranaires pour le traitement des eaux usées et enfin donner des domaines pour la réutilisation des eaux traitées.