

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR  
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
UNIVERSITE SALEH BOUBNIDER**



**FACULTE DE GENIE DES PROCEDES  
DEPARTEMENT DE GENIE CHIMIQUE**

N° d'ordre .....  
Série.....

## **Filière : Génie des procédés**      **Spécialité : Génie chimique**

## Mémoire de Master

# Développement D'un Procédé Membranaire A Base D'argile Locale Pour Le Traitement Des Eaux Usées Industrielles, Synthétique Et Urbaines

## Dirigé par :

**Dr. Balaska Fouzia (ép) Chikhi**  
**Grade : MCA**

## Présenté par :

# Sfaksi El Mouez Abdeldjalil Taleb Mohamed Ouail

Année universitaire 2024/2025  
Session : juin

II.7.3 La perméabilité hydraulique de la membrane $L_p$ .....	24
II.7.4 La loi de Darcy .....	25
II.7.5 La résistance d'une membrane ( $R_m$ ) .....	25
II.8 Phénomène de Colmatage .....	25
II.8.1 Mécanismes de colmatage .....	25
II.8.2 Types de Colmatage .....	28
II.8.2.1 Colmatage réversible : .....	28
II.8.2.2 Colmatage irréversible : .....	28
II.8.3 Modèles de Résistances en série lors du colmatage .....	28
II.8.4 Taux de rejet (ou taux de rétention) .....	29
II.9 Seuil de coupure (SC) .....	29
II.10 Influence du pH sur la membrane .....	30
II.11 Influence de la concentration sur la membrane .....	31
II.12 Entretien et Nettoyage de la membrane .....	31
II.12.1 Lavages physiques .....	31
II.12.2 Lavages chimiques .....	31
II.13 Définitions de la « Pouzzolane » : .....	32
II.13.1 Pouzzolane en Algérie .....	32
II.13.2 Classification des pouzzolanes .....	34
II.13.3 Mode de formation de la pouzzolane naturelle .....	34
II.13.4 Caractéristiques de la pouzzolane .....	34
II.13.5 Avantages de la pouzzolane .....	34
II.13.6 Utilisations de la pouzzolane .....	35
II.13.6 Conclusion .....	36
II.14 Le dégrillage .....	36
II.14.1 Les différents types de grilles et leur dimensionnement .....	37
II.14.1.1 Grilles manuelles .....	37
II.14.1.2 Grilles mécaniques à nettoyage par l'amont .....	38
II.14.1.3 Grilles mécaniques à nettoyage par l'aval .....	38

**Chapitre III :****Matériels et Méthodes**

III.1 Introduction .....	39
III.2 Produits utilisés .....	39
III.2.1 Le rouge dispersé (RD) .....	39
III.3 Matériels et appareillage .....	41

III.3.1 Balance de précision .....	42
III.3.2 Agitateur magnétique .....	42
III.3.3 Centrifugeuse .....	42
III.4 Méthodes analytiques.....	43
III.4.1 Mesure de pH.....	43
III.4.2 Mesure de DCO .....	43
III.4.3 Mesure de la turbidité.....	44
III.4.4 Carbone Organique Total (COT) .....	44
III.4.5 Spectroscopie UV-visible .....	45
III.5 La courbe d'étalonnage .....	46
III.6 Nettoyage de la membrane .....	47

**Chapitre IV :****Résultats et discussions**

IV.1 Introduction .....	51
IV.2 Solution synthétique chargée en rouge dispersé (RD).....	51
IV.2.1 Détermination de la résistance hydraulique de la membrane .....	51
IV.2.1.1 Evaluation de la résistance de la membrane en utilisant de l'eau distillée .....	51
IV.2.1.2 Evaluation de la résistance de la membrane en utilisant la solution colorée .....	53
IV.3 Procédé d'ultrafiltration .....	53
IV.3.1 Effet de la pression transmembranaire .....	53
IV.3.1.1 Variation de la concentration du colorant dans le perméat et le retentât en fonction du temps pour différentes PTM .....	54
IV.3.1.2 Variation du rendement de décoloration en fonction du temps pour différentes PTM .....	55
IV.3.1.3 Variation du flux du perméat en fonction du temps pour différentes PTM .....	56
IV.3.2 Effet de la concentration initiale .....	56
IV.3.2.1 Variation de la concentration du colorant dans le perméat et le retentât en fonction du temps pour différentes concentrations initiales, (PTM=1bar, pH=6.02).....	57
IV.3.2.2 Variation du rendement en fonction du temps pour différentes concentrations ..	58
IV.3.2.3 Variation du flux du perméat en fonction du temps pour différentes concentrations initiales.....	59
IV.3.3 Effet du pH de la solution.....	59
IV.3.3.1 Variation de la concentration du colorant dans le perméat et rétentat pour différents pH.....	60
IV.3.3.2 Variation du rendement de décoloration en fonction du temps pour différents pH .....	61

IV.3.3.3 Variation du flux de perméat en fonction du temps pour différents pH .....	62
IV.3.4 Variation de l'abattement de la turbidité pour différentes concentrations initiales ....	63
IV.4 Etude comparative entre le mode tangentiel (MT) et le mode frontal (MF) dans l'élimination de la solution contenant du rouge dispersé .....	63
IV.4.1 Variation de la concentration du colorant dans le perméat en fonction du temps dans les deux modes MT et MF .....	64
IV.4.2 Variation du rendement de décoloration en fonction du temps dans les deux modes MT et MF .....	65
IV.4.3 Variation de l'abattement de la turbidité en fonction du temps dans les deux modes MT et MF .....	66
Conclusion générale .....	73
Résumé .....	74

## Résumé

La présente étude a permis d'évaluer l'efficacité d'une membrane céramique d'ultrafiltration développée en laboratoire pour le traitement de solutions colorées synthétiques, de rejets industriels textiles et d'eaux usées prétraitées.

Les résultats montrent une très bonne performance de la membrane, avec des taux élevés de rétention du colorant rouge dispersé 167, une réduction significative de la turbidité, du COT, de la DCO et des MES, ainsi qu'une stabilité du flux de perméat sous différentes conditions opératoires. Le mode de filtration tangentiel s'est révélé plus efficace que le mode frontal en limitant le colmatage et en améliorant la séparation. L'efficacité du procédé est influencée par des paramètres comme le pH, la pression transmembranaire et la concentration initiale.

Les résultats suggèrent que les membranes développées et testées au cours de cette étude sont très efficaces pour le traitement de divers rejets textile, ce qui est essentiel pour contribuer à réduire la pollution environnementale. Il est important de noter que les perspectives d'amélioration et d'optimisation restent nombreuses et que les résultats de cette étude peuvent servir de base pour de futures recherches et applications.

**Mots clés :** Procédé, membrane, rouge dispersé 167, ultrafiltration, eau usée, rejet textile

## Abstract

This study evaluated the effectiveness of a laboratory-developed ceramic ultrafiltration membrane for the treatment of synthetic coloured solutions, textile industrial waste and pre-treated wastewater. The results show a very good performance of the membrane, with high retention rates of red dispersed dye 167, a significant reduction in turbidity, TOC, COD and MES, as well as stability of the permeate flow under different operating conditions. The tangential filtration mode proved to be more efficient than the frontal mode in limiting clogging and improving separation. Process efficiency is influenced by parameters such as pH, transmembrane pressure and initial concentration. The results suggest that the membranes developed and tested during this study are highly effective for treating various textile waste, which is essential to help reduce environmental pollution. It is important to note that there are still many opportunities for improvement and optimization, and the results of this study can be used as a basis for future research and applications.

**Key words :** Process, membrane, red dispersed 167, ultrafiltration, waste water, textile rejection

## ملخص

هدفت هذه الدراسة إلى تقييم فعالية غشاء سيراميكى فائق الترشيح تم تطويره في مختبر لمعالجة المحاليل الملونة الاصطناعية والنفايات النسيجية الصناعية ومياه الصرف الصحي المعالجة مسبقاً.

أظهرت النتائج أداءً جيداً جيداً للغشاء، مع معدلات احتباس عالية للصبغة الحمراء المشتقة 167، وانخفاض ، بالإضافة إلى استقرار التدفق المتخلل في ظل ظروف تشغيل MES، و COD، و TOC كبير في التفكك، و مختلفة. أثبتت وضع الترشيح العرضي أنه أكثر كفاءة من الوضع الأمامي في الحد من الانسداد وتحسين الفصل. تتأثر كفاءة العملية بمعملات مثل الرقم الهيدروجيني والضغط عبر الغشاء والتركيز الأولى

وتشير النتائج إلى أن الأغشية التي تم تطويرها واختبارها خلال هذه الدراسة فعالة للغاية في معالجة النفايات النسيجية المختلفة، وهو أمر ضروري للمساعدة في الحد من التلوث البيئي. ومن المهم أن نلاحظ أنه لا تزال هناك العديد من الفرص للتحسين والتحسين، ويمكن استخدام نتائج هذه الدراسة كأساس للبحوث والتطبيقات المستقبلية

**كلمات مفتاحية:** العملية، الغشاء، المشتت الأحمر 167، الترشيح الفائق، مياه الصرف الصحي، رفض المنسوجات