

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

**UNIVERSITE CONSTANTINE 3**



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

N° d'ordre :.... .

Série :.... .

**Mémoire de Master**

**Filière: Génie des procédés**

**Spécialité: Génie chimique**

**Pharmaceutique**

***ETUDE EXPERIMENTALE DE L'ELIMINATION DES COLORANTS  
DANS L'INDUSTRIE TEXTILE PAR MICROFILTRATION***

Dirigé par:

**Dr. Mme CHIKHI.F**

**Grade : Maître de Conférences**

Présenté par :

***KOUICEM* Hadjer**

**SOUILAH Dounia**

Année Universitaire 2014/2015

Session : Juin.

## Table de matière

<b>Listes des tableaux</b> .....	IV
<b>Listes des figures</b> .....	V
<b>Nomenclature</b> .....	IX
<b>Introduction générale</b> .....	16

### Chapitre 1 :Les colorants synthétiques

<b>1.1.Généralité sur les colorants</b> .....	18
<b>1.2.Classification des colorants</b> .....	19
1.2.1. Colorants réactifs .....	20
1.2.2. Colorants dispersés .....	21
1.3.Utilisation des colorants .....	21
<b>1.4. Toxicité des colorants</b> .....	22
<b>1.5. Nécessité de traiter les eaux contaminées en colorants</b> .....	22
1.5.1. Méthodes physico-chimiques .....	22
1.5.2.Méthodes physiques .....	23
1.5.3.Méthodes biologiques .....	23
1.5.4. Méthodes chimiques .....	23

### Chapitre 2 : Méthodes de séparation membranaire

<b>2.1. Introduction</b> .....	24
<b>2.2. Les technologies membranaires</b> .....	25
2.2.1. L’Osmose Inverse .....	25
2.2.2. Nanofiltration (NF) .....	25
2.2.3. Ultrafiltration (UF) .....	26
2.2.4.Microfiltration (MF) .....	26
<b>2.3.Les membranes</b> .....	28
2.3.1.Type de membranes .....	28
2.3.1.1.De par leur nature .....	28
2.3.1.2. De par leur porosité .....	29
2.3.1.3.De par leur nature fabrication .....	29

2. 3.2. Les modules membranaires.....	30
2.3.2.1. Module à membrane plant .....	30
2.3.2.2. Module à membrane tubulaires.....	30
2.3.2.3. Module à membrane spirales.....	31
2.3.2.4. Module fibres creuses .....	31
<b>2.4. Colmatage .....</b>	<b>32</b>
2.4.1. Type de nettoyage .....	32
2.4.2. Prévention du colmatage.....	32

### Chapitre 3 : Matériels et méthodes

<b>3.1. Introduction.....</b>	<b>33</b>
<b>3.2. Montage expérimentale.....</b>	<b>33</b>
<b>3.3. Produits utilisés.....</b>	<b>34</b>
3.3.1. Les colorants.....	34
3.3.2. Coagulant.....	36
<b>3.4. Techniques d'analyse utilisées.....</b>	<b>37</b>
3.4.1. Spectrophotométrie par absorption de la lumière (ultra violet-visible) .....	37
3.4.2. COT-mètre.....	39
3.4.3. Turbidimétrie.....	40

### Chapitre 4 : Résultats et discussions

<b>4.1. Introduction .....</b>	<b>42</b>
<b>4.2. Colorant rouge terasil.....</b>	<b>42</b>
4.2.1. Variation du flux de perméat en fonction de la pression transmembranaire....	42
4.2.2. Variation du flux de perméat en fonction de temps .....	44
4.2.3. Variation de la concentration de perméat et du concentrât en fonction de la pression transmembranaire.....	45
4.2.4. Variation de la concentration de perméat et du concentrât en fonction de temps.....	47
4.2.5. Variation de la turbidité de perméat et du concentrât en fonction de la pression transmembranaire.....	50
4.2.6. Variation de la turbidité de perméat et du concentrât en fonction de temps.....	52
4.2.7. Taux de rétention de la membrane.....	55

---

4.2.8:Influence de pH.....	56
4.2.9. Suivi du carbone organique.....	58
<b>4.3. Colorant Bleu turquoise</b> .....	<b>59</b>
4. 3.1. Influence sur La concentration.....	59
4.3.1.1.Variation de la concentration du colorant avec le temps pour différents pH.....	59
4.3.1.2 :Influence de la concentration initiale du coagulant.....	62
4.3.2.Variation du flux de perméat .....	64
4.3.3. Taux de rétention de la membrane .....	67
4.3.4 : Variation de la turbidité .....	70
<b>Conclusion générale</b> .....	<b>74</b>
<b>Références bibliographie</b> .....	<b>76</b>
<b>Annexe</b> .....	<b>79</b>
<b>Résumé</b>	

## Résumé

Notre travail porte sur l'élimination de deux types de colorants (réactif et dispersé) par un procédé membranaire qui est la microfiltration, cette approche semble intéressante pour la dépollution des eaux résiduaires de l'industrie du textile, la première partie est consacrée à l'étude paramétrique du premier colorant dispersé (rouge terasil), il s'agit de la détermination du flux de perméat en fonction de la pression transmembranaire (PTM) et en fonction du temps, la détermination des concentrations dans le perméat et dans le concentrât toujours pour différentes PTM et en fonction du temps, la turbidité du perméat et du concentrât est suivie aussi dans cette partie, le taux de rétention de la membrane est à son tour déterminé, ainsi que le carbone organique et inorganique. Le deuxième colorant réactif (bleu turquoise) est étudié dans la deuxième partie, presque les mêmes paramètres du premier colorant sont suivis dans ce cas, sauf que dans cette partie on a introduit l'influence du coagulant sur l'élimination de ce colorant. L'ensemble de nos résultats permettent de conclure que la membrane de microfiltration peut retenir les colorants, sa rétention peut atteindre presque les 100% dans le premier cas (rouge terasil) et ce pour différentes valeurs du pH. Pour le bleu turquoise, les meilleurs taux de rétentions sont obtenus lorsque le coagulant ( $\text{FeCl}_3$ ) est ajouté et pour des pH acide.

## Mots clés

Microfiltration, colorant, COT, turbidité, coagulant.

## الملخص

يركز عملنا حول القضاء على نوعين من الألوان (reactif, dispersé)، باستعمال تقنية التصفية والتي تتمثل في الترشيح المجهري (ميكرو) عن طريق مرشح معدني. وتعتبر عملية مهمة لمعالجة مياه الصرف الصحي من صناعة الغزل والنسيج، ويخصص الجزء الأول في بحثنا على دراسة العوامل المؤثرة في أول صبغة (احمر التراسيل) وذلك بتحديد تدفق المحلول المعالج عبر المرشح بدلالة بالضغط (TMP) و الزمن، وكذلك تحديد تركيز المحلول المعالج والمحلل المركز حسب قيم مختلفة للضغط والزمن، مع تتبع درجة العكورة لكل من المحلولين كما قمنا في هذا الجزء بدراسة فعالية المرشح المعدني، وكذلك قياس نسبة ذرات الكربون العضوية وغير العضوية. اما الجزء الثاني فقد خصص لدراسة صبغة الازرق الفيروزي اد عالج تقريبا نفس الخصائص اللون الاول، إلا أنه في هذا القسم تم إضافة تأثير المخثر ( $FeCl_3$ ) في القضاء على اللون. وتشير كل نتائجنا على أن المرشح المعدني بإمكانه الاحتفاظ بهذه الألوان، ونسبة هذا الاحتفاظ تصل إلى ما يقرب من 100% في الحالة الأولى (الأحمر التراسيل) لقيم مختلفة من الحموضة. اما بالنسبة الأزرق الفيروزي فإنه يتم الحصول على أفضل معدل البقاء عندما تم إضافة المخثر ( $FeCl_3$ ) ودرجة الحموضة.

## الكلمات المفتاحية

الترشيح المجهري، اللون، TOC، العكورة والمخثر.

## Abstract

Our work focuses on the elimination of two types of dyes (reactive and dispersed) by a membrane process which is microfiltration, this approach seems interesting for the remediation of waste water from the textile industry, the first part is devoted to parametric study of the first disperse dye (red terasil), it is the determination of the permeate flow depending on the transmembrane pressure (TMP) and with time. The determination of concentrations in the permeate and in the concentrate still for various TMP and as a function of time. The turbidity of the permeate and concentrate was also followed in this part, the retention rate of the membrane is in turn determined, as well as organic and inorganic atoms. The second reactive dye (blue Turquoise) is studied in the second part, almost the same parameters of the first dye are followed in this case, except that in this section the influence of the coagulant were added to the elimination of the dye. All our results suggest that the microfiltration membrane can retain dyes, its retention can reach almost 100% in the first case (red terasil) and for different values of pH. For blue Turquoise, best retention rate are obtained when the coagulant  $FeCl_3$  (Chlorure ferric) was added and acidic pH.

## Key Words

Microfiltration, color, TOC, Turbidity, Coagulant.