

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



UNIVERSITE CONSTANTINE 03
FACULTE DE GENIE DES PROCÉDES
DEPARTEMENT DE GENIE ENVIRONNEMENT

Mémoire

PRESENTE POUR L'OBTENTION DU DIPLOME DE MASTER
En génie des procédés
Option : Génie de l'environnement

MODELISATION DE L'ULTRAFILTRATION
DES HUILES DE COUPE

Présenté par :

NAIDJA Asma
HAMMA Nourelhouda

Dirigé par :

MR. HAMDACHE Abdarrazaq

Session : Juin

2015-2016

Nomenclature**Abréviation**

| | |
|-------|--------------------------------------|
| E/H | Eau dans l'huile |
| H/L | Lipophile/ hydrophile |
| H/E | Huile dans l'eau |
| L/H | Hydrophile / Lipophile |
| DCO | La demande chimique en oxygène |
| E.D.O | équations aux dérivées ordinaires |
| E.D.P | équations aux dérivées partielles |
| FEM | méthode des élément finies |
| kDa | kilo Dalton |
| POE | Polyoxyéthylènes |
| PTM | diminue la pression transmembranaire |
| SC | Seuil de coupure |
| TR | Taux de rétention |
| UF | Ultrafiltration |

Caractères romains

| | | |
|----------------|---|---------------------|
| C | Concentration | % |
| C ₀ | concentration d'alimentation | % |
| CB | la concentration dans le cœur de l'écoulement | % |
| C _g | La concentration à la surface de la membrane | % |
| CM | concentration au voisinage de la membrane | % |
| C _p | concentration dans le perméat. | % |
| CSA | concentration d'un soluté dans l'alimentation. | kg/m ³ |
| CSP | concentration d'un soluté dans le perméat. . | kg/m ³ |
| D | coefficient de diffusion | J/Pa.s.m |
| D _∞ | le coefficient de diffusion dans l'alimentation | J/Pa.s.m |
| d _g | diamètre des gouttelettes d'huile | m |
| e _m | l'épaisseur de la couche active de la membrane | m |
| J | la densité de flux de perméation volumique | l/m ³ .s |

NOMENCLATURE

| | | |
|--------------|--|---------------------|
| J_p | flux de perméation | $l/m^2.s$ |
| J_w | La flux à l'eau pure | $l/m^2.s$ |
| K | Coefficient de transfert de matière. | $J/Pa.s.m^2$ |
| k_b | La constante de Boltzman | $J. K^{-1}$ |
| L | La langur du canal | m |
| L_p | Perméabilité | m^{-1} |
| L_{p0} | Perméabilité de la membrane en | $m. Pa^{-1}.s^{-1}$ |
| N | Flux de matière | $l/m^2.s$ |
| N_p | Nombre de pores par unité de surface. | |
| n_p | Le nombre de pores par unité de surface | |
| Q_0 | Débit initial | l/s |
| Q_c | Débit de concentrat | l/s |
| Q_p | Débit de perméat | l/s |
| Q_s | Le débit de perméation du solvant pur | l/s |
| R_c | Résistance de couche de polarisation | m^{-1} |
| R_f | La somme des Résistances ($R_c + R_g$) | m^{-1} |
| R_g | Résistance de gel | m^{-1} |
| R_m | Résistance de membrane | m^{-1} |
| r_p | Le rayon des pores | m |
| S | La surface effective de la membrane | m |
| t | Le temps | s |
| T | température de l'émulsion | K |
| U_0 | Vitesse initiale suivant l'axe x | m/s |
| U | Vitesse dans la chanel | m/s |
| V_0 | Vitesse initiale suivant l'axe y | m/s |
| V | Vitesse dans la chanel | m/s |
| V_w | Vitesse diffusion à travers le membrane | m/s |
| X | La distance normale à la membrane | m |
| S | La surface effective de la membrane | m |
| ΔP | Pression transmembranaire | Pa |
| $\Delta \pi$ | Pression osmotique | Pa |
| μ_p | La viscosité dynamique du perméat | $Pa.s$ |
| δ | l'épaisseur de la couche polarisée | m |

NOMENCLATURE

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------|
| X | La distance normale à la membrane | m |
| (i , j) | désignant les lignes d'intersection du maillage | |
| ν | viscosité cinématique | m^2/s |

الملخص

صناعة المعادن تستهلك كمية كبيرة من سوائل القطع للمعادن وتصنيعها، هذه الكمية الكبيرة من سوائل القطع تسبب مشكلة للبيئة. في دراستنا اقترحنا استخدام عملية معالجة صناعية جديدة مستعملة هي عملية الترشيح الفائق حيث تواجهنا مشكلة رئيسية في هذه العملية هي تشكل طبقة الاستقطاب التي تؤثر على عملية المعالجة بشدة. دراستنا التجريبية لطبقة استقطاب التركيز صعبة جدا و تقدم لنا معلومات و منه الدراسة العددية أو استخدام برنامج المحاكاة كومصول لا غنى عنها لدراسة تأثير بعض العوامل مثل التركيز والسرعة على كفاءة و مردود العملية.

الكلمات المفتاحية

كومصول , سائل القطع, مستحلب , التوتر السطحي, الغشاء , الترشيح الفائق.

Résumé

L'industrie des métaux consomme une quantité importante des fluides de coupe pour l'usinage des pièces, ce volume important des fluides de coupe usés cause un problème pour l'environnement. Dans notre travail on a proposé un procédé de traitement très utilisé dans l'industrie, c'est un procédé d'ultrafiltration ou le problème major de cette procédé est la formation d'une couche de polarisation qui affecte le rendement de ce procédé de traitement.

L'étude expérimentale de la polarisation de concentration est très difficile et donne peu d'information donc l'étude numérique ou l'utilisation d'un logiciel de simulation comme le COMSOL est indispensable pour l'étude de l'influence de certain paramètre tel que la concentration et la vitesse sur rendement de procédé.

Mots clés

COMSOL, Fluide de coupe, Emulsion, Tensioactif, Membrane, Ultrafiltration.