

Ministère de l'enseignement supérieur
Et de la recherche scientifique

Université Mohamed Boudiaf - M'sila



Faculté de Technologie
Département d'Hydraulique

MEMOIRE

Présenté pour l'obtention du diplôme de
MASTER

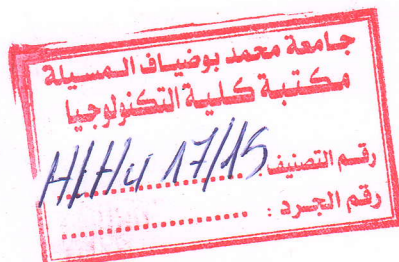
FILIERE : Hydraulique

Option : Hydraulique urbaine

THEME

Traitement d'un effluent simulé de l'industrie de textile
par un réacteur continu d'électrocoagulation

Dirigé par :
Dr. B. MERZOUK



Présenté par :
TIAIBA Mohammed

Promotion: 2014/2015

SOMMAIRE

Introduction générale	01
Chapitre I : Synthèse bibliographique	
I.1. Introduction.....	02
I.2. Généralité sur la pollution.....	02
I.2.1. Définitions	02
I.2.2. Définition selon le dictionnaire Larousse.....	02
I.2.3. Définition admise par le comité scientifique officiel de la Maison-Blanche pour la protection de l'environnement en 1965	03
I.2.4. Classification des termes concernant la pollution	03
I.2.5. Description succincte de l'industrie textile	05
I.2.6. Utilisation de l'eau dans l'industrie textile	06
I.2.7. Caractéristiques des effluents industriels textiles [3].....	07
I.2.8. Polluants présents dans l'eau [3].....	08
I.2.9. Conséquences de la pollution [3]	09
I.3. Généralité sur les colorants.....	11
I.3.1. Définition d'un colorant.....	11
I.3.2. Classification technique des colorants	11
I.3.3. Utilisation des colorants	13
I.3.4. La coloration textile	13
I.3.5. Problèmes environnementaux issus de l'industrie textile	14
I.4. Rappels sur les techniques de coagulation et floculation.....	14
I.4.1. Solutions colloïdales	14
I.4.2. Classification granulométrique des colloïdes.....	15
I.4.3. Caractérisation des colloïdes.....	15
I.4.4. Théorie de la double couche.....	16
I.4.5. Stabilité des colloïdes.....	19
I.4.6. Déstabilisation des particules colloïdales - Coagulation et floculation.....	19
I.5. Le procédé d'électrocoagulation-électroflottation (EC-EF)	27
I.5.1. Introduction	27
I.5.2. Origine et évolution du procédé d'électrocoagulation (EC)	28
I.5.3. Principe de l'électrocoagulation.....	30
I.5.4. Différents réacteurs utilisés dans le procédé d'électrocoagulation	31
I.5.5. Les différents modes de connexions électriques.....	31
I.5.6. Lois régissant l'électrolyse.....	33
I.5.7. Principe de l'électroflottation.....	35
I.5.8. l'énergie consommée d'électrolyse.....	38

I.5.9. Différentes réactions aux électrodes	39
I.5.10. L'aluminium dans le procédé d'électrocoagulation	40
I.5.11. Evaluation de la tension imposée aux bornes de la cellule d'électrolyse.....	46
I.6. Comparaison entre la coagulation-floculation chimique et l'électrocoagulation	47
I.6.1. Avantages de la technique d'électrocoagulation par rapport à celle de la coagulation floculation classique	47
I.6.2. Inconvénients de la technique d'électrocoagulation	48
I.7. Conclusion sur la bibliographie	48

Chapitre II : Matériels et méthodes

II.1. Introduction	50
II.2. Choix du procédé.....	50
II.3. Traitement par EC-EF à l'aide d'un réacteur continu	50
II.4. Caractéristiques du colorant Rouge Nylosan.....	52
II.4.1. Spectre d'absorption en UV-visible.....	53
II.5. Méthodes analytiques	54
II.5.1. Suivi des paramètres en ligne	54
II.5.2. L'analyse chimique.....	56
II.6. L'énergie consommée.....	57
II.7. Les électrodes utilisées	58

Chapitre III : Interprétation des résultats

III.1. Introduction	60
III.2. Interprétation des résultats du courant continu	60
III.2.1. Influence de la densité de courant (connexion monopolaire).....	60
III.2.2. Energie consommée.....	62
III.2.3. Influence du débit d'alimentation.....	64
III.2.4. Influence de la concentration initiale.....	66
III.2.5. Influence du pH initial.....	69
III.2.6. Comparaison entre la connexion monopolaire et la connexion bipolaire	71
III.3. Interprétation des résultats du courant alternatif.....	79
III.3.1. Influence de la densité de courant	79
III.3.2. Comparaison entre le courant continu et le courant alternatif.....	80
III.4. Conclusion.....	83
Conclusion générale.....	84

Résumé

Ce travail avait pour objectif d'étudier expérimentalement le traitement des eaux usées industrielles par électrocoagulation-électroflottation (EC-EF) en continu. Nous avons étudié les paramètres principaux (densité de courant, temps de traitement, concentration initiale, débit d'alimentation, pH initial, mode de connexion électrique des électrodes) influençant le procédé en utilisant un modèle d'eau usée simulée, constitué du colorant Rouge Nylosan et de l'eau.

L'application des paramètres optimisés à une solution synthétique préparée à base d'un colorant en poudre rouge Nylosan N-2RBL (Acid Red 336) a montré une réduction acceptable de la turbidité et de la couleur.

Les résultats obtenus amènent à la conclusion que l'EC-EF avec un courant continu et avec des électrodes en aluminium est une technique de choix pour la clarification des effluents de textile.

Mots clés : Electrocoagulation- Electroflottation (EC-EF), Electrodes en aluminium, Turbidité, Couleur, Effluent textile, Colorant Rouge Nylosan.

Abstract

The present work had a purpose to study experimentally the treatment of industrial wastewater using electrocoagulation-electroflotation (EC-EF) technique in continuous mode. We studied the principal parameters (current density, residence time, initial concentration, rate of feed, initial pH, electrodes connections mode) influencing the process by using simulated wastewater, consisted of the Red Nylosan dye and water.

The application of the parameters optimized to a synthetic solution prepared with a Red Nylosan dye (Acid Red 336) showed an acceptable reduction of turbidity and color.

The results lead to the conclusion that the EC-EF with direct current and with aluminum electrodes is a technique of choice for clarification of textile wastewater.

Keywords: Electrocoagulation-Electroflotation (EC-EF), Aluminum electrodes, Turbidity, Color, Textile wastewater, Red Nylosan dye.