

REPUBLICQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

202

UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF DE M'SILA

FACULTE DES SCIENCES ET DES SCIENCES DE L'INGENIEUR

DEPARTEMENT D'HYDRAULIQUE

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

En vue de l'obtention du diplôme

INGENIEUR D'ETAT

OPTION :

Hydraulique Urbaine

thème

**Clarification des eaux usées industrielles par
Electroflottation**

Présenté par

SAYAD Kamel

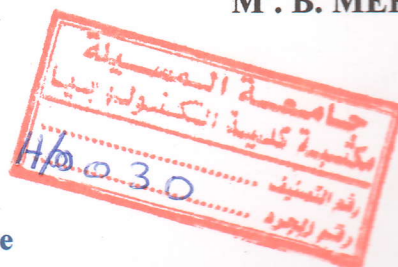
HAMMOUCHE Salah Eddine

Dirigé par

M^r. B. MERZOUK

Année universitaire

2006 / 2007



Sommaire

Introduction générale	01
Partie I	
ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE	
EPURATION DES EUX USEES - ELECTROFLOTTATION	
I.1. Epuration des eaux usées	03
I.1.1. Généralités	03
I.1.2. Caractéristiques des eaux usées	03
I.1.3. Moyens d'épuration des eaux usées	04
I.2. La clarification des eaux usées par flottation	07
I.2.1. Position du problème	07
I.2.2. Les différents procédés de flottation	07
I.2.2.1. Flottation naturelle et flottation assistée	08
I.2.2.2. Flottation mécanique	08
I.2.2.3. Flottation à microbulles	09
a/ Flottation à air dissous (FAD)	09
b/ Electroflottation	11
I.2.3. Conditions nécessaires pour la flottation	15
I.3. Revue bibliographique sur les études théoriques	20
I.3.1. Flottation solide-liquide	20
I.3.2. Flottation liquide-liquide	22
I.3.3. Etude sur le temps moyen de coalescence	22
I.3.4. Influence de certaines variables sur la taille moyenne des bulles	23
I.3.4.1. Influence des électrolytes	23
I.3.4.2. Influence du débit d'air	24
I.4. Comparaison entre les différents types de flottation	24
I.5. Conformité générale à la loi de séparation gravitaire	25
I.6. Formation du complexe "bulle-particule"	32
I.7. Essais théoriques de l'électroflottation	34
I.7.1. Généralités	34
I.7.2. Revue bibliographique sur les études théoriques	35
I.7.3. Paramètres influençant le procédé	36
I.7.3.1. Matériaux des électrodes	36
I.7.3.2. Densité de courant appliqué	37
I.7.3.3. Temps de séjour	38
I.7.3.4. pH de la solution.	38
I.7.3.5. Salinité	38
I.7.3.6. Autres ajouts de produits chimiques	38
I.8. Conclusions	39

Partie II

METHODES ET CONDITIONS EXPERIMENTALES

II.1. Introduction	41
II.2. But et tâches de l'étude expérimentale	41
II.3. Plan des essais	41
II.4. Matériels et méthodes	42
II.5. Résultats et discussions	43
II.5.1. Effet de la tension appliquée	44
II.5.2. Conclusions	50
II.6. Etude de cas : rejets industriels de TINDAL et ALCOVEL	50
II.6.1. Présentation de TINDAL	50
II.6.2. Présentation de la station d'épuration	51
II.6.3. Traitement par électroflottation	51
II.6.4. Station d'épuration d'ALCOVEL	52
II.6.4.1. Présentation d'ALCOVEL	52
II.6.4.2. Présentation de la station d'épuration	52
II.6.4.3. traitement par électroflottation	53
II.6.4.4. Conclusion	54
Conclusion générale	55