

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTER DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEURE ET DE RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE CONSTANTINE 03
FACULTE GENIE DES PROCEDES PHARMACEUTIQUES
DEPARTEMENT DE GENIE PHARMACEUTIQUE

MEMOIRE

DE FIN D'ETUDE EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DE MASTER II

OPTION : *Génie pharmaceutique*

THEME



Dirigé par :

- Mr CHIKHI Mustapha

Présenté par :

- BOULKAIBET Siham

- SID Salima

Promotion : 2012/2013

INTRODUCTION GENERALE	01
CHAPITRE I :	03
Généralités sur les métaux lourds et leurs traitements	
I.1 Introduction	03
I.2 Généralités sur les métaux lourds	03
I.2.1 Sources d'émission des métaux lourds	04
I.2.2 Rejets de métaux lourds dans l'eau	04
I.2.3 Toxicité des métaux lourds	05
I.3 Méthodes de traitement	05
I.3.1 Procédés de purification et de concentration	05
I.3.1.1 Précipitation	05
I.3.1.2 Adsorption et biosorption	05
I.3.1.3 L'extraction liquide-liquide	06
I.3.1.4 L'échange d'ions	06
CHAPITRE II :	08
Généralités	
II.1 Résines échangeuses d'ions	08
II.1.1 Qu'est-ce qu'un échangeur ionique ?	08
II.1.2 Catégories de résine	09
a- les résines de type gel	09
b- Les résines de type macroporeux	09
II.1.3 Les résines	10
II.1.4 Types d'échangeur d'ion	11
II.1.4.1 Échangeurs carboxyliques (faiblement acides)	11
II.1.4.2 Échangeurs sulfoniques (fortement acides)	12

II.1.4.3 Échangeurs faiblement basiques	13
II.1.4.4 Échangeurs fortement basiques	14
II.1.5 Application de résine échangeuse d'ions	14
II.1.5.1 L'adoucissement	14
II.1.5.2 La déminéralisation	14
II.2 Adsorption	14
II.2.1 Isotherme d'adsorption	15
II.2.1.1 Théorie de Langmuir	15
II.2.1.2 Théorie de Freundlich	17
II.2.1.3 Isothermes en multicouches	17
II.3 Réaction de complexation	18
II.3.1 Introduction	18
II.3.2 Equilibres de complexation et stabilité des complexes	18
II.3.2.1 Lois générales de l'équilibre	18
a-Loi d'action de masse	18
II.3.3 Travaux réalisés concernant les échanges ioniques	19
CHAPITRE III :	21
Résultats et discussion	
III.1 Introduction	21
III.2 Méthode d'analyse	21
III.2.1 Méthode volumétrique	21
a- Principe de la méthode volumétrique	21
b- Dosage complexométrique par l'EDTA	22
c- Principe du dosage complexométrique	22
III.3 Protocole expérimental	24
III.4 Pilote d'échange d'ions	24
III.4.1 Fonctionnement rapide du pilote	26
a- Alimentation par le haut	26
b- Alimentation par le bas	26
III.5 Résultats et discussions	27

III.5.1 Résine cationique	27
a-Suivi de la concentration de Ca^{2+} en fonction du temps	27
b-Suivi du pH en fonction du temps	28
c-Suivi de la conductivité électrique en fonction du temps	29
III.5.2 Résine anionique	29
a-Suivi de la concentration de Ca^{2+} en fonction du temps	30
b-Variation du pH en fonction du temps	31
c - Variation de la conductivité en fonction du temps	32
III.5.3 Etude comparative	32
III.5.4 Isothermes d'adsorption	34
a-Modèle de Langmuir	34
b-Modèle de Freundlich	36
c-Modèle de BET	37
III.5.5 Capacité d'adsorption	40
Conclusion général	42
Références bibliographiques	