

République Algérienne démocratique et populaire  
Ministre de L'enseignement Supérieur Et de la Recherche Scientifique

Université Mentouri de Constantine  
Faculté des Sciences de l'Ingénieur  
Département de Chimie Industrielle



**LMD**



*Mémoire de fin d'étude  
En vue de l'obtention du diplôme de Master en Génie des procédés*

*Option : Génie Chimique*

*Thème.*

*Etude de l'adsorption dans un lits fixe avec une  
distrubtion discrete de l'hétérogénéité chimique*

*Réalisé par :*

**BERKAL FARID  
KHALEF KARIM**

*Dirigé par :*

**KOLLI MOUNIRA**

**PROMOTION 2011/2012**

# Sommaire

---

## Sommaire

## Liste des tableaux

## Liste des figures

## Nomenclature

## Introduction Générale ..... 01

### Chapitre 01 : L'adsorption

#### I.1. Définition ..... 03

##### 1- La physisorption ..... 03

##### 2- La chimisorption..... 04

#### I.2. Caractérisations d'un adsorbant ..... 04

##### I.2.1. Le milieu poreux ..... 04

##### I.2.2. La porosité ..... 05

##### I.2.3. Classification des pores..... 06

##### I.2.4. Perméabilité..... 08

##### I.2.5. Autres paramètres..... 09

#### I.3. Les équilibres d'adsorption..... 09

#### I.4. Les isothermes d'adsorption ..... 10

#### I.5. Les différents types d'isothermes et les modèles d'adsorption..... 11

#### I.6. Les mécanismes de transport dans les adsorbants ..... 15

#### I.7. Utilisation de l'adsorption..... 16

#### I.8. Définition de l'adsorbant..... 17

### Chapitre 02 : L'adsorption en lit fixe

#### II.1. Introduction..... 19

#### II.2. L'adsorption en lit fixe..... 19

##### II.2.1. Définition d'un lit fixe ..... 19

#### II.3. Utilisation de l'adsorption en lit fixe ..... 20

# Sommaire

---

II.3.1. Dans le domaine industriel.....	20
II.3.2. Dans le domaine environnemental.....	21
II.3.3. Contrôle de pollution des sols.....	21
II.4. Evolution des concentrations dans un lit fixe .....	22
II.5. Courbe de perçage.....	24
II.6. Utilisation de la courbe de percée.....	25
II.6.1. La capacité totale (a saturation) du lit.....	26
II.6.2. Efficacité d'un lit .....	26
II.6.2.1. La capacité du lit à la saturation .....	27
II.6.2.2. La capacité du lit à la rupture.....	27
II.6.2.3. calcul les moments statistiques .....	28
II.7. Les approches utilisées pour modéliser le transport en milieu poreux .....	28
II.7.1. Approche discrète .....	29
II.7.2. Approche continue .....	29
<b>Chapitre 03 : Modélisation de l'adsorption en lit fixe</b>	
III.1. Introduction .....	31
III.2. Modélisation de l'adsorption en lit fixe.....	31
III.2.1. Equation de transport d'un soluté inerte.....	31
III.2.2. Equation de transport d'un soluté réactif .....	35
III.2.2.1. Equation de transport dans un milieu poreux chimiquement homogène .....	36
III.2.2.2. Equation de transport en lit fixe dans un milieu poreux chimiquement hétérogène.....	36
III.3. Résolution numérique de l'équation de transport par la méthode de différence Finie.....	39
III.3.1. Discrétisation du domaine .....	41

# Sommaire

---

III.3.2. Discrétisation de l'équation différentielle .....	42
III.3.3. Discrétisation des conditions aux limites .....	44
III.3.4. Résolution numérique.....	44
III.4. Organigramme de résolution .....	46
<b>Chapitre 04 : Resultats et discussions</b>	
IV.1. Introduction .....	47
IV.2. Partie I : Transport en milieu poreux chimiquement homogène .....	48
IV.2.1 Comparaison entre la DTS et la DTR dans un milieu chimiquement homogène .....	48
IV. 3. Partie II : Transport en milieu poreux chimiquement hétérogène.....	50
IV.3.1 Comparaison entre la DTR en milieu homogène et la DTR en milieu Hétérogène.....	50
IV.3.2 Effet de l'hétérogénéité chimique sur la dispersion .....	50
IV.3.3 Autres paramètres influençant sur la dispersion .....	52
1. Effet de débit .....	52
2. Effet de la longueur de colonne (L).....	54
3. Effet de l'épaisseur d'une couche active (la).....	55
4. Effet de diamètre de particule.....	57
5. L'effet du $\lambda$ .....	58
6. L'effet de type de distribution .....	59
Conclusion.....	61
<b>Conclusion générale.....</b>	<b>62</b>

## Annexe