

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

**UNIVERSITE SALAH BOUBNIDER CONSTANTINE 3**



**FACULTE DE GENIE DES PROCÉDES  
DEPARTEMENT DE GENIE CHIMIQUE**

N° d'ordre :  
Série :

## **Mémoire de Master**

Filière : Génie des Procédés

Spécialité : Génie Chimique

**Préparation par voie chimique d'un charbon actif à partir de  
coques d'arachides et étude d'adsorption d'un solvant  
organique et d'un colorant**

Dirigé par :

M<sup>elle</sup>. KHADRAOUI Fatiha

Présenté par :

M<sup>elle</sup>. BENDJEDDOU Amina

M<sup>elle</sup>. SELLIDJ Sabrina

Année Universitaire : 2018 / 2019

Session : Juin

## Sommaire

Nomenclature		
Liste des tableaux		
Liste des figures		
Introduction		1
<b>Chapitre I: Généralités sur l'adsorption</b>		
<b>I.1</b>	Définition de l'adsorption	4
<b>I.2</b>	Différents types d'adsorptions	4
	<b>I.2.1</b> Adsorption physique ou physisorption	4
	<b>I.2.2</b> Adsorption chimique ou chimisorption	5
<b>I.3</b>	Les principaux paramètres qui influencent l'adsorption	5
	<b>I.3.1</b> Nature de l'adsorbant	5
	<b>I.3.2</b> Nature de l'adsorbat	5
	<b>I.3.3</b> Le PH	6
<b>I.4</b>	Isotherme d'adsorption	6
<b>I.5</b>	Théories de l'adsorption	7
	<b>I.5.1</b> Théorie de Langmuir	7
	<b>I.5.2</b> Théorie de Freundlich	8
<b>I.6</b>	Cinétique d'adsorption	9
	<b>I.6.1</b> Facteurs influençant la cinétique d'adsorption	9
<b>I.7</b>	Les modèles de la cinétique d'adsorption	9
	<b>I.7.1</b> Modèle du cinétique pseudo premier ordre (modèle Lagergren)	10
	<b>I.7.2</b> Modèle du cinétique pseudo deuxième ordre	10
<b>I.8</b>	Capacité d'adsorption	11
<b>I.9</b>	Les adsorbants	11
	<b>I.9.1</b> Généralités sur les adsorbants carbonés	11
	<b>I.9.2</b> Critères de sélection des adsorbants	12
<b>I.10</b>	Charbon actif	12
	<b>I.10.1</b> Définition de charbon actif	12
	<b>I.10.2</b> Propriétés physico-chimiques et caractérisation	13
	<b>I.10.3</b> Les différentes formes de conditionnement des charbons actifs	14
	<b>I.10.4</b> Préparation de charbon actif	15

Références		17	
<b>Chapitre II: Généralités sur le phénol et le bleu de méthylène</b>			
<b>II.1</b>	Introduction		19
	<b>II.1.1</b>	Définition du phénol	19
	<b>II.1.2</b>	Domaine d'utilisation du phénol	19
	<b>II.1.3</b>	Propriétés du phénol	20
	<b>II.1.4</b>	Toxicité du phénol	20
<b>II.2</b>	Introduction sur les colorants		21
	<b>II.2.1</b>	Définition de bleu de méthylène (BM)	21
	<b>II.2.2</b>	Propriétés physico-chimique du bleu de méthylène	22
	<b>II.2.3</b>	Utilisation du bleu de méthylène	22
	<b>II.2.4</b>	Toxicité du bleu de méthylène	23
Références		24	
<b>Chapitre III: Méthodologie de la recherche expérimentale</b>			
<b>III.1</b>	Introduction		25
<b>III.2</b>	Procédure expérimentale		25
<b>III.3</b>	Méthode d'analyse-Spectrophotométrie UV-Visible		26
	<b>III.3.1</b>	Etablissement de la courbe d'étalonnage	28
	<b>III.3.2</b>	Protocole expérimental de l'adsorption	30
Références		32	
<b>Chapitre IV: Résultats et discussions</b>			
<b>IV.1</b>	Introduction		33
<b>IV.2</b>	Préparation du charbon actif		33
<b>IV.3</b>	Effet des paramètres physicochimiques		34
	<b>IV.3.1</b>	Effet du temps de contact	34
	<b>IV.3.2</b>	Effet de la concentration initiale sur la rétention des polluants	35
	<b>IV.3.3</b>	Effet du rapport solide/liquide sur la capacité d'adsorption des polluants	36
<b>IV.4</b>	Détermination des isothermes d'adsorption		38
	<b>IV.4.1</b>	Isotherme d'adsorption du phénol	38

## Sommaire

---

	<b>IV.4.2</b>	Isotherme d'adsorption de bleu de méthylène	39
<b>IV.5</b>		Etude de la cinétique d'adsorption	40
	<b>IV.5.1</b>	Cinétique du pseudo premier ordre	40
	<b>IV.5.2</b>	La cinétique du pseudo-second-ordre	41
Références			43
<b>Conclusion</b>			44

## Résumé

Ce travail a été consacré à la préparation par voie chimique d'un charbon actif à partir de biomasse -des coques d'arachide- en se basant sur l'effet de la température de pyrolyse et la concentration de l'agent d'activant  $H_3PO_4$  sur le rendement de synthèse. Une étude complémentaire repose sur l'influence de quelques paramètres physicochimiques tels que : le temps de contact, la concentration initiale, la masse de l'adsorbant sur la capacité d'adsorption du phénol et le bleu de méthylène; polluants étudié dans ce travail expérimental. La détermination de la nature de l'isotherme d'adsorption ainsi que la cinétique d'adsorption ont été également étudiés.

**Mots clés :** Adsorption, Charbon actif, Activation chimique, pyrolyse, phénol, bleu de méthylène, Isotherme d'adsorption, Cinétique d'adsorption.

## ملخص

كرّس هذا العمل للتحضير الكيميائي للفحم المنشط انطلاقاً من الكتلة الحيوية - قشور الفول السوداني- تحت تأثير درجة حرارة الانحلال الحراري وتركيز العامل المنشط  $H_3PO_4$  على مردود التحضير. كما قمنا بدراسة مكملة تعتمد على تأثير بعض العوامل الفيزيائية والكيميائية مثل: وقت التلامس والتركيز الأولي وكتلة الممتزات على قدرة الامتزاز الملوثات المدروسة في هذا العمل التجريبي: الفينول وأزرق الميثيلين. كما تم دراسة تحديد طبيعة الامتزاز -Isotherme- وحركية الامتزاز.

**الكلمات المفتاحية:** الامتزاز، الكربون المنشط، التنشيط الكيميائي، الانحلال الحراري، الفينول، أزرق الميثيلين، Isotherme الامتزاز، حركية الامتزاز.