

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



UNIVERSITE SALAH BOUBNIDER, CONSTANTINE 03
FACULTE DE GENIE DES PROCEDES
DEPARTEMENT DE GENIE DES PROCEDES DE L'ENVIRONNEMENT

N° d'ordre :... ..

Série :... ..

Mémoire

PRESENTE POUR L'OBTENTION DU DIPLOME DE MASTER
EN GENIE DES PROCEDES
OPTION : GENIE DES PROCEDES DE L'ENVIRONNEMENT

**Evaluation et caractérisation des deux
biosorbants préparés à partir des Peels de
pastèque**

Présenté par :
FERHAT Khadidja
HAMEDY Yousra

Dirigé par :
Dr : N. GHERBI

Session : Juin
2017-2018

Sommaire

Table des matières

Table des matières	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste des sigles et abréviations	
Introduction générale.....	1

Chapitre1

Revue bibliographique

1.1 Introduction.....	3
1.2 Généralités sur les colorants.....	3
1.2.1 Classification des colorants.....	3
1.2.1.a Classification chimique.....	4
• Les colorants azoïques.....	4
• Les colorants triphénylméthanes.....	4
• Les colorants indigoïdes.....	5
• Les colorants xanthènes.....	5
• Les colorants anthraquinoniques.....	6
• Les phtalocyanines.....	6
1.2.1. b Classification tinctoriale.....	7
• Les colorants acides ou anioniques.....	7
• Les colorants basiques ou cationiques.....	7
• Les colorants directs.....	7
• Les colorants à mordants.....	8
• Les colorants dispersés.....	8
1.2.2 Aspect toxicologique des colorants.....	8
1.2.2.a Toxicité sur la santé humaine.....	9
1.2.2.b Toxicité sur les milieux aquatiques.....	9
1.3 Théorie de l'adsorption.....	9
1.3.1 Définition	9
1.3.2 Types d'adsorption	10
1.3.2. a Adsorption physique.....	10
• Adsorption physique non spécifique.....	11
• Adsorption physique spécifique.....	11
1.3.2.b Adsorption chimique	11
1.3.3 Facteurs influençant l'équilibre d'adsorption	11
1.3.3.a Surface spécifique.....	11
1.3.3.b Dimensions des pores.....	12
1.3.3.c Nature de l'adsorbat.....	12

1.3.3.d Polarité.....	12
1.3.4 Modèles d'adsorption.....	12
1.3.4. a Isotherme de Freundlich.....	12
1.3.4. b Isotherme de Langmuir	13
1.3.4. c Isotherme d'adsorption de Brunauer-Emmett-Teller (BET)	13
1.3.4. d Isotherme de TEMKIN.....	14
1.3.5 Modélisation des cinétiques d'adsorption.....	14
1.3.5.a Le modèle de pseudo premier ordre (PPO).....	14
1.3.5.b Le modèle pseudo-second-ordre (PSO).....	15
1.3.5.c modèles de la diffusion intraparticulaire.....	15
1.3.5.d Modèle de diffusion dans le film liquide.....	16

Chapitre 2

Procédure expérimentale et méthode d'analyse

2.1 Introduction.....	17
2.2 Réactifs.....	17
2.3 Propriétés de la Rhodamine B	17
2.3.1 Définition.....	17
2.3.2 Propriétés chimiques	18
2.3.3 Propriétés physiques	18
2.4 Préparation des solutions de RB	18
2.5 Méthode de dosage	19
2.5.1 Principe de la spectroscopie UV-visible	19
2.5.2 Courbe d'étalonnage.....	20
2.6 Préparation des l'adsorbant.....	21
2.6.1 Préparation des supports bruts.....	21
2.6.2 Activation avec l'acide phosphorique	22
2.7 Protocole de l'évaluation de la capacité d'adsorption	22
2.8 Caractérisation des supports prépare.....	23
2.8.1 La spectroscopie infrarouge.....	23
2.8.2 Détermination du Ph point de charge zéro (pH_{pzc})	24
2.8.3 Titrage des sites de la surface	24

Chapitre 3

Résultats et discussions

3.1 Introduction.....	25
3.2 Caractérisation des supports préparés	25
3.2.1 Titrage des sites de la surface	25
3.2.2 Détermination du pH du point de zéro charge (pH_{pzc})	28
3.2.3 Analyse par spectroscopie IRTF.....	28

3.2.4 Détermination de pH de surface	33
3.3 Etude de L'adsorption de la Rhodamine B par la Peel de pastique	33
3.3.1 Test d'affinité de PPB-EPB et comparaison avec un charbon actif commerciale	33
3.3.2 L'effet des paramètres physico-chimiques sur l'adsorption de la RB par EPB.....	35
3.3.2.a L'effet du rapport solide –liquide sur la cinétique.....	35
3.3.2.b Effet du rapport solide – liquide sur la capacité d'adsorption à l'équilibre.....	37
3.3.2.c L'effet de la concentration initiale sur la cinétique et la quantité d'adsorbée.....	39
3.3.2.d L'effet de la concentration sur la capacité d'adsorption de RB à l'équilibre.....	39
3.3.2.e L'effet de PH sur la cinétique.....	40
3.3.2.f Effet de pH sur la capacité d'adsorption de RB à l'équilibre.....	42
3.3.3 L'effet de la force ionique sur l'adsorption de RB.....	43
3.3.3.a L'effet de la force ionique sur la cinétique d'adsorption.....	43
3.3.3.b L'effet de la force ionique sur la capacité d'adsorption à l'équilibre.....	43
3.3.4 Adsorption de la RB par l'épluchure de pastèque activé.....	44
3.3.5 Etude de l'isotherme d'adsorption.....	45
3.3.5.1 Modèle de Langmuir.....	46
3.3.6 Modélisation de la cinétique d'adsorption.....	51

الملخص

الهدف من هذا العمل هو دراسة إمكانية استعمال قشور البطيخ، في إزالة الصبغة الرودامين ب Rhodamine B في المحاليل المائية. اثر التغيرات في (pH)، التركيز الابتدائي من المادة الملونة، وكمية المادة (النسبة س/ص)، على قدرة الادمصاص ثم إثباته تجريبيا. نتائج التحليل بالأشعة تحت الحمراء أظهرت وجود عدة روابط كيميائية على سطح المد مص. قيمة نقطة ال pH صفر شحنة ثم تعيينها تجريبيا 5.64 ونتائج، المعايير بينت أن المد مص ذو خاصية حمقلية (امفوتيرية). إن الزيادة في كمية قشور البطيخ ما بين 1 إلى 20 (غ/ل)، يؤثر سلبا على قدرة الادمصاص من 24.87 إلى 1.05 (مغ/غ) عند التوازن وقد لوحظ إن إزالة الملوث المدروس لها نفس الفعالية في الوسطين الحمضي و القاعدي، كما تم تطبيق عدة نماذج كنموذج لانجمير (Langmuir)، فرانلش (Freundlich)، تامكن (takin)، ونموذج (BET) لتحقيق معطيات التوازن، وقد تبين أن نموذج لانجمير يعطي ملائمة أكثر للبيانات التجريبية وقد لوحظ أيضا إن قشور البطيخ قد أظهر قدرة ادمصاص عالية جدا للرودامين ب، في التراكيز الضعيفة والعالية. تؤكد هذه الدراسة أن قشور البطيخ لها إمكانية كبيرة الادمصاص مما يجعلها وسيلة فعالة لإزالة الإصباغ الأساسية مثل RB من المحاليل المائية.

الكلمات المفتاحية: قشور البطيخ، الادمصاص، نموذج الادمصاص، حركية، الرودامين ب.

Abstract

The aim of this work is to study the possibility of using melon husks, in the removal of Rhodamine B in water solutions. The results of infrared analysis showed the presence of several chemical bonds on the surface. The value of the pH_{zcp} , then the assignment is experimental and 5.64 and the results showed that the suction pump has an amphitheater.

Effect of changes in pH, primary concentration of colored material, and quantity of substance (ratio x / y), on the ability of adsorption and then experimentally proven

The increase in the amount of watermelon husks between 1 and 20 g / l negatively affects the adsorption capacity from 24.87 to 1.05 mg / g at equilibrium. The removal of the pollutant was observed to have the same effect in the acidic and basal medium, Langmuir, Freundlich, Takin, and BET were used to achieve equilibrium data. The Langmuir model was found to be more suitable for experimental data. It was also observed that melon husks showed a very high adsorption capacity for Rhodamine B, in weak and high concentrations.

This study confirms that melon husks have great potential for adsorption, making them an effective way to remove basic dyes such as RB from aqueous solutions.

Key Words: Watermelon peel, adsorption, adsorption model, kinetics, Rhodamine B.