

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



UNIVERSITE CONSTANTINE 03
FACULTE DE GENIE DES PROCEDES
DEPARTEMENT DE GENIE ENVIRONNEMENT

Mémoire

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

Etude expérimentale de l'affinité
de la Rhodamine B et du Chrome hexavalent
en Vers la biosorption sur l'épluchures de Banane

Présenté par :

M^{elle} Salhi Dounya

M^{elle} Abbaz Amina

Dirigé par :

M^{me} Khalfaoui A. (Eps) Derbal

Session : Juin

2015-2016

Table des matières

Table des matières	I
Liste des tableaux	V
Liste des figures	VI
Liste des sigles et abréviations	IX
Introduction générale	1

CHAPITRE 1 Revue bibliographique

1.1 Introduction	3
1.2 Généralités sur les colorants	3
1.2.1 Utilisation des colorants	3
1.3 Classification des colorants	4
1.3.1 Classification technologique ou (appellation usuelle)	4
1.3.2 Classification technique	4
1.4 Toxicité des colorants	5
1.4.1 Les dangers potentiels	5
1.4.2 Les dangers à long terme	6
1.5 La pollution par la Rhodamine B	7
1.5.1 Définition	7
1.6 Généralités sur les métaux lourds	8
1.6.1 Répartition des métaux lourds dans l'environnement	9
1.6.2 Effets des métaux lourds sur le milieu aquatique	9
1.6.3 Effets sur la santé	10
1.7 La pollution par le chrome VI	10
1.7.1 Généralités	10
1.7.2 Abondance du chrome (VI) dans la nature	11

1.7.3 Problèmes posés par le chrome (VI)	11
1.7.4 Propriétés générales du chrome	12
1.7.5 Divers propriétés physiques du chrome.	12
1.8 Traitement des effluents en utilisant des biosrbants	12
1.8.1 Définition de l'adsorption	13
1.9 Travaux réalisés utilisant des biosrbant pour la dépollution métallique et colorante	14

CHAPITRE 2
Procédure expérimentale et méthode d'analyse

2.1. Introduction	19
2.2 Méthodologie expérimentale	19
2.2.1 Préparation du support	19
2.2.2 Essais de l'adsorption	19
2.2.3 Principe d'une détermination par spectroscopie d'absorption	23
2.3. Méthodes de caractérisation physique des épiluchures de la banane	24
2.3.1 Capacité de rétention d'eau	24
2.3.2 pH d'équilibre	24
2.3.3 Détermination du pH_{pzc}	24
2.3.4 Détermination de la masse volumique réelle	24

Chapitre 3
Résultats et discussions

3.1 Introduction	26
3.2 Pour la rhodamine B	26
3.2.1 L'effet des différents paramètres physico-chimiques	26
3.2.1.1 L'effet du rapport solide-liquide	27
3.2.1.2 L'effet du temps de contact	28

3.2.1.3 L'effet de pH	29
3.2.1.4 L'effet de la concentration initiale	31
3.2.2 Etude de la cinétique de rétention du RB	32
3.2.2.1 La cinétique du pseudo premier ordre (modèle de Lagergren)	33
3.2.2.2 La cinétique du pseudo deuxième ordre	34
3.2.2.3 Le modèle de diffusion intraparticule	35
3.2.3 Les isothermes d'adsorption	36
3.2.3.1 Modèle de Langmuir	38
3.2.3.2 Modèle de Freundlich	39
3.2.3.3 Modèle de Temkin	39
3.3 Pour le chrome hexavalent	41
3.3.1 L'effet des différents paramètres physico-chimiques	41
3.3.1.1 L'effet du temps de contact	41
3.3.1.2 L'influence du pH sur l'adsorption	42
3.3.1.3 L'effet de la concentration initiale du chrome	45
3.3.1.4 L'effet de la masse d'épluchure de banane	46
3.3.2 Etude de la cinétique de rétention du chrome	47
3.3.2.1 La cinétique du pseudo premier ordre	47
3.3.2.2 La cinétique du pseudo deuxième ordre	48
3.3.2.3 Modèle de la diffusion intraparticule	48
3.3.3 Les isothermes d'adsorption	49
3.3.3.1 Pour la forme non linéaire	49
3.3.3.2 pour la forme linéaire du modèle de Langmuir	50
3.3.3.3 pour la forme linéaire du modèle de Freundlich	50
3.3.3.4 pour la forme linéaire du modèle de Temkin	51
3.4 Résultats de quelques caractérisations physico-chimiques du support	52

3.4.1 Détermination du pH du point de zéro charge (pH _{PZC})	52
3.4.2 pH d'équilibre	52
3.4.3 La capacité de rétention de l'eau (CRE)	53
3.4.4 Détermination du Volume poreux total du matériau	53
Références bibliographiques	56
Annexe	62

ملخص

ترتكز هذه الدراسة على إمكانية استعمال قشور الموز الموجود على نطاق واسع في الجزائر، في إزالة الملون الرودامين ب (RB)، وأيونات الكروم السداسي الأكسدة Cr (VI) من المحاليل المائية. التغييرات في ال pH ، التركيز الابتدائي من المادة الملوثة، الوقت اللازم ، و كمية المادة (النسبة S / L) و آثارها على قدرة الامتصاص قد أثبتت تجريبيا. أظهرت النتائج أن الزيادة في كمية قشور الموز ما بين 0.1 و 2 غ/ل يزيد في معدل امتصاص مركبات الكروم من 95.2 إلى 95.82 % وبالنسبة ل RB فالزيادة كانت من 88.97 إلى 92.33 % . وقد لوحظ أن إزالة الملوثات المدروسة تكون أكثر فعالية في الوسط الحمضي. تم تطبيق نماذج فراندليتش (Freundlich) ، لانجمير (Langmuir) وتامكان (Temkin) لتحقق معطيات التوازن. وقد أظهرت البيانات الخطية أن ازوثارم لانجمير هو الأفضل في تفسير النتائج المتحصل عليها . ولوحظ أيضا، أن قشور الموز قد أظهرت قدرة امتصاص أعلى بالنسبة لل RB (4.61 مغ / غ) منه بالنسبة لل Cr (VI) (2.39 مغ / غ). ادمصاص الملوثات المدروسة على قشور الموز يتبع حركية من الدرجة الثانية لكلا الملوثان.

تؤكد هذه الدراسة أن قشور الموز لها إمكانية كبيرة للامتصاص مما يجعلها وسيلة فعالة لإزالة الأصباغ الأساسية مثل RB والكروم السداسي الأكسدة (VI) من المحاليل المائية .

الكلمات المفتاحية: قشور الموز، الامتصاص، ازوثارم الامتصاص، حركية الامتصاص، الرودامين ب، الكروم (VI).

Abstract

The adsorption of two basic pollutants, organique RB and inorganique CrVI on banana peels powder were investigated using a batch adsorption technique. A series of experiments were undertaken in an agitated batch adsorber to assess the effect of the system variables such as solution pH, initial concentration, the effect of adsorbent dosage and contact time were investigated.

The results showed that the increase in the banana peels dosage from 0.1 to 2 g/L significantly increased the chromic compounds adsorption rates from 95.2 to 95.82%.and for RB from 88.97 to 92.33%

Removal of pollutants (RB and CrVI) were observed to be most effective at lower pH. Freundlich, Langmuir and Temkin isotherm models were applied to the equilibrium data. The results showed that Langmuir equation fits better than the Freundlich and Temkin equations. It was observed that the banana peels adsorbent showed higher adsorption capacity for RB (4.61mg/g) than CrVI (2.39 mg/g).

The adsorption of pollutants on to banana peels proceeds according to a pseudo-second-order model.

The studies show that banana peels powder inexpensive material, can be an alternative to other expensive adsorbents used for dyes and metals removal in wastewater treatment.

Key words : Banana peel, Adsorption, adsorption isotherm, Kinetics, Rhodamine B, Cr VI.