

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITÉ AKLI MOHAND OULHADJ – BOUIRA
FACULTÉ DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET DES SCIENCES DE LA TERRE
DÉPARTEMENT DE BIOLOGIE



Réf :/UAMOB/F.SNV.ST/DEP.BIO/2019

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME MASTER

Domaine : SNV Filière : Sciences Biologiques
Spécialité : Biodiversité et Environnement

Présenté par :

KAHLOUCHE Amel

Thème

**Modélisation et Optimisation de procédé d'adsorption
du colorant Orange G sur le chitosane préparé à partir
des carapaces de crevette par la Méthodologie de la
Surface de Réponse (RSM)**

Soutenu le : 21/09/2019

Devant le jury composé de :

<i>Nom et Prénom</i>	<i>Grade</i>		
Mme. BOUTHELDJA Razika	MCB	Univ. de Bouira	Présidente
Mme. BEN AZOUZ Kheira	MAA	Univ. de Bouira	Promotrice
Mr. MOUNI Lotfi	Professeur	Univ. de Bouira	Co-Promoteur
Mme. BOURFIS Nassima	MAA	Univ. de Bouira	Examinatrice

Année Universitaire : 2018/2019

Table des matières

Liste des abréviations	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Introduction.....	1
Partie bibliographique	
Chapitre I : Les eaux usées et les colorants de textiles	3
I.1. Généralités sur les eaux usées.....	3
I.2. Origines des eaux usées.....	3
I.2.1. Les eaux usées urbaines.....	3
I.2.2. Les eaux usées domestiques	3
I.2.3. Les eaux usées agricoles.....	3
I.2.4. Les eaux usées industrielles	3
I.3. Les méthodes de traitement des eaux usées.....	4
I.3.1. Les prétraitements	4
I.3.2. Traitement primaire	5
I.3.3. Traitement secondaire.....	6
I.3.4. Traitement tertiaire	7
I.4. Généralités sur les eaux usées polluées par les colorants de textiles	7
I.4.1. Définition d'un colorant	7
I.4.2. Nature des colorants	7
I.4.3. Origines des colorants	8
I.4.4. Classification des colorants textiles.....	9
I.4.5. Toxicité des colorants.....	9
I.4.6. Procédés de traitements des colorants	10
I.4.6.1. Méthode biologique	10
I.4.6.2. Méthode physico – chimique	10
I.4.6.3. Méthode chimique	10
I.4.6.4. Méthode physique	11
Chapitre II : Généralité sue l'adsorption.....	13
Introduction.....	13
II.1. Principe d'adsorption.....	13
II.2. Types d'adsorption	13
II.2.1. Chimisorption	13

II.2.2. Physisorption	14
II.3. Le mécanisme d'adsorption	14
II.4. Facteurs influençant l'adsorption	15
II.5. Isothermes d'adsorption.....	16
II.5.1. Classification des isothermes d'adsorption	16
II.5.2. Modélisation des isothermes d'adsorption.....	17
II.6. La cinétique d'adsorption.....	17
II.7. Les principaux types d'adsorbants	18
Chapitre III : Le chitosane	19
III.1. Historique	19
III.2. Définition du chitosane	19
III.3. Structure de la chitine et du chitosane	20
III.4. Les principales sources du chitosane	20
III.4.1. Définition des crustacés	21
III.5. Propriétés du chitosane	22
III.6. Préparation et caractérisation du chitosane	23
III.6.1. Les méthodes de préparation du chitosane.....	23
III.6.2. Les méthode de caractérisation du chitosane préparé.....	23
III.6.2.1. Spectroscopie infra rouge (IR)	24
III.7. Les domaines d'application du chitosane	24
Partie expérimentale	
Chapitre IV : Matériel et méthodes	27
IV.1. Matériel.....	27
IV.1.1. Le colorant étudié (Orange G)	27
IV.1.2. Matière première (biomasse)	28
IV.2. Méthode de préparation du chitosane	30
IV.3. Caractérisation du chitosane préparé par IR	31
IV.4. Les essais de l'adsorption	32
IV.4.1. Préparation des solutions du colorant OG.....	32
IV.4.2. La courbe d'étalonnage d'OG	32
IV.4.3. Organisation des essais de l'adsorption par la méthode des plans d'expériences	33
IV.4.3.1. Plan d'expérience proposé pour la modélisation et l'optimisation (le plan composite centré).....	34
Chapitre V : Résultats et discussion	35
V.1. Analyse statistique et traitement des données	36

V.1.1. Classement des données de l'adsorption sur la page des données de JMP.....	36
V.1.2. La qualité d'ajustement de modèle.....	37
V.1.3. La signification des effets des facteurs	38
V.1.4. Résultats de l'optimisation de l'adsorption d'OG.....	39
V.1.5. Le modèle mathématique des résultats d'essais.....	39
V.1.6. Analyse graphique des résultats par l'utilisation des surfaces de réponses.....	40
Conclusion et perspectives	41
Références bibliographiques	42

Résumé

La présente étude est une contribution à la valorisation des déchets solide tel que les carapaces des crevettes, ces dernières sont utilisées dans la préparation du chitosane afin de l'exploiter dans le domaine de la décoloration des eaux usées.

Ce travail a pour but d'étudier d'adsorption du colorant OG sur le chitosane préparé. La modélisation et l'optimisation des procédés d'adsorption ont été effectuées par la méthodologie de la surface de réponses, afin de trouver une équation mathématique de seconde degré qui relie la quantité adsorbée du colorant OG avec tous les paramètres influençant l'adsorption, ainsi que les facteurs optimaux et leurs effets.

Nos résultats montrés que .Les facteurs correspondent à un optimum de la réponse sont : $C = 70\text{mg/l}$, $m = 0.6\text{g/l}$, $\text{pH} = 4$, $T = 55^\circ\text{C}$, $t = 135\text{min}$.

Le modèle postulé est valide et représente bien le phénomène étudié dans le domaine expérimentale, avec un $R^2 = 0.98$ et $R_{\text{Adj}} = 0.92$, la réponse (q) a été modéliser par une équation polynôme de seconde degré.

Mots clés : Chitosane, Adsorption, Orange G, méthodologie de la surface de réponse RMS.

Summary

This study is a contribution to the valorization of solid waste such as shrimp shells, which are used in the preparation of chitosan to exploit it in the field of the discoloration of wastewater.

This work aims to study adsorption of OG dye on prepared chitosan, modeling and optimization of adsorption processes were performed by the methodology of the surface of responses, in order to find a mathematical equation of second degree that relates the adsorbed amount of the OG dye with all parameters influencing adsorption as well as the optimal factors and their effects.

Our results showed that .Factors corresponding to an optimum of the response are : $C = 70\text{mg} / \text{l}$, $m = 0.6\text{g} / \text{l}$, $\text{pH} = 4$, $T = 55^\circ\text{C}$, $t = 135\text{min}$.

The postulated model is valid and represents well the phenomenon studied in the experimental domain, with $R^2 = 0.98$ and $R_{\text{Adj}} = 0.92$, the answer (q) was modeled by a second-degree polynomial equation.

Key words : Chitosan, Adsorption, Orange G, RMS response surface methodology.

ملخص

هذه الدراسة هي مساهمة في تبيين النفايات الصلبة مثل قشور الجمبري هذه الأخيرة التي تستخدم في إعداد الكيتوزان لاستغلاله في مجال إزالة الملونات من المياه الملوثة

يهدف هذا العمل إلى دراسة امتزاز صبغة OG على الكيتوزان المعد. تم تنفيذ نماذج عمليات الامتزاز وتحسينها بواسطة منهجية سطح الإجابات للعثور على معادلة رياضية من الدرجة الثانية تربط الكمية الممتصة لصبغة OG مع جميع المعلمات وكذلك العوامل المثلي واثارها.

أظهرت نتائجنا أن العوامل المقابلة لأفضل استجابة هي : $C = 70\text{mg} / \text{l}$ ، $m = 0.6\text{g} / \text{l}$ ، $\text{pH} = 4$ ، $T = 55^\circ\text{C}$ ، $t = 135$ دقيقة.

النموذج المفترض صحيح ويمثل بشكل جيد الظاهرة التي تمت دراستها في المجال التجريبي ، حيث $R^2 = 0.98$ و $R_{\text{Adj}} = 0.92$ ، تم صياغة الإجابة (q) بواسطة معادلة متعددة الحدود من الدرجة الثانية.

الكلمات المفتاحية: الكيتوزان ، الامتزاز ، OG ، منهجية سطح استجابة RMS .