

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

UNIVERSITE MENTOURI-CONSTATINE
FACULTE DES SCIENCES DE L'INGENIEURE
DEPARTEMENT DE CHIMIE INDUSTRIELLE

Mémoire

De fin d'étude de Master II en Génie des procédés

Option : Génie de l'environnement

Thème

**Adsorption du Méthyle orange et le
Rouge de méthyle sur des supports
Naturels et commerciaux**

Encadré par :

Dr.M^{me} BELAIB Fouzia

Réalisé par :

BENTAMA Kenza

YACOUB Chahra

Promotion 2011-2012

SOMMAIRE

Introduction générale.....	1
Chapitre I: Généralité sur les colorants	
I-1 Introduction	3
I-2 Les matières colorantes	3
I-2-1 Définition.....	3
I-2-2 Mécanisme de fixation des colorants	3
I-2-3 Classification des colorants.....	4
I-2-3-1 Classification chimique	4
I-2-3-2 Classification tinctoriale.....	8
I-2-3-3 Classification technique des colorants	11
I-2-3-4 Les colorants utilisés dans l'alimentation.....	11
I-2-4 Toxicité des colorants dans le milieu aquatique.....	14
I-3 Colorants utilisés dans notre étude	15
I-3-1 Le méthyle orange	15
I-3-2 Le rouge de méthyle	16
I-3-3 Utilisations des colorants.....	17
Chapitre II: l'adsorption et l'adsorbats	
II-1 Définition de l'adsorption	18
II-2 Classification des phénomènes d'adsorption	18
II-2-1 Adsorption en phase liquide	18
II-3 Description du mécanisme d'adsorption	19
II-4 Paramètres affectant l'adsorption	20
II-5 Isothermes d'adsorption	21
II-5-1 Capacité d'adsorption	21
II-5-2 Concept d'isotherme d'adsorption.....	21
II-6 Modélisation des isothermes d'adsorption	22
II-6-1 Isotherme d'adsorption de Langmuir	22
II-6-2 Isotherme de Freundlich.....	24
II-6-3 isotherme de BET	25
II-7 Cinétique d'adsorption en phase liquide	26

II-7-1	Modèle de la cinétique du pseudo premier ordre.....	27
II-7-2	Modèle de la cinétique du pseudo deuxième ordre.....	27
II-8-1	Charbons actifs.....	28
II-8-2	Alumine ($Al_2O_3 \cdot nH_2O$).....	28
II-8-3	Les gels de silices (Silica gel $SiO_2 \cdot n H_2O$)	28
II-8-4	Tamis moléculaires	28
II-9	Travaux réalisés sur l'adsorption des deux colorants	29
II-9-1	Etude sur les cinétiques d'adsorption et les isothermes pour l'élimination du méthyle orange des eaux usées par déchets matériaux.	29
II-9-2	L'adsorption du méthyle orange par des solutions aqueuses sur l'argile volcanique et le lapinndo calciné.....	29
II-9-3	Les cinétiques et les isothermes d'adsorption du Rouge Neutre sur les coquilles d'arachides. .	30
II-9-4	Les deux paramètres d'isotherme d'adsorption du méthyle orange par les dérivés du charbon actif.....	30
II-9-5	L'adsorption du Méthyle orange sur polymère-charbon basé revêtement du monolithe.	30

chapitre III : méthode d'analyse

III-1	Technique d'analyse utilisée	31
III-1-1	La spectrophotométrie d'absorption UV-Visible	31
III-1-2	Loi de Beer-Lambert.....	32
III-1-3	Validité de la loi de Beer-Lambert	33
III-1-4	Le spectrophotomètre	33
III-1-5	Application de la méthode :.....	33
III.2	Spectres expérimentales d'absorption des deux colorants (MeO et RMe)	34
III-2-1	Appareillage analytique	35
III	Spectrophotomètre d'adsorption UV-Visible	35
III-2-3	pH-mètre.....	35
III-2-4	Tamiseuse électrique	35
III.3	Procédure expérimentale.....	35
III-3-1	Choix des deux colorants	35
III-3-2	Matériaux et produits chimiques.....	36
III-3-3	Les adsorbants	36
III-3-4	Préparation des solutions des colorants.....	37
III-3-5	Mode opératoire.....	38
III-3-6	Analyse des deux colorants par UV-Visible.....	38

III-3-7 Les courbes d'étalonnages des colorants MeO et RMe :.....	38
---	----

Chapitre IV : résultats et discussion

Introduction.....	41
VI-1 Capacité d'adsorption	41
IV-2 L'effet des paramètres physico-chimiques sur l'adsorption des deux colorants	42
IV-2-1 L'effet du temps de contact.....	42
IV-2-2 L'effet de la concentration initiale du colorant	44
IV-2-3 L'effet du rapport solide/liquide.....	50
IV-2-4 L'effet de PH de la solution.....	52
IV-2-5 L'effet de la force ionique.....	58
IV-3 Les isothermes d'adsorption.....	64
IV-4 L'étude cinétique	89

CONCLUSION GENERALE

ANNEXE

Résumé

Résumé

Les colorants sont largement utilisés dans les imprimeries, les produits alimentaires cosmétiques et cliniques et dans les industries textiles. Cependant, ces colorants sont à l'origine de la pollution une fois évacués dans l'environnement, leur présence dans les eaux constitue une pollution émergente.

Dans ce travail nous avons appliqué le procédé d'adsorption par le gel de silice et les coquilles de cacahouètes à l'état brut et synthétisées sur les colorants méthyle orange et le rouge de méthyle, les solutions sont préparées avec l'eau distillée et munies de tests d'adsorption. L'influence des différents paramètres physico-chimiques tels que le temps de contact, la concentration, le pH de la solution, la force ionique, le rapport solide / liquide. L'effet d'enrobage est plus évident d'après les rendements de rétention.

L'étude cinétique montre que la dégradation de MO et RM suit le modèle du pseudo 2^o ordre avec des temps de dégradation courts, et obéit aux isothermes de Freundlich sauf avec CCE au Langmuir.

Abstract

Dyes are widely used in printing, cosmetics and clinical food and textile industries that laying these dyes are at the origin of the pollution once discharged into the environment, their presence in water is an emerging pollution.

In this work we applied the adsorption process by silica gel and peanut shells in the raw state and synthesized the dyes methyl orange and methyl red, the solution is prepared with distilled water and equipped for adsorption tests. The influence of different physico-chemical parameters such as contact time, concentration, solution pH, ionic strength, the solid / liquid ratio. The coating effect is evident from the performance retention.

The kinetic study shows that the degradation of MO and RM following the model of the pseudo 2^o order with short time degradation, and obeys the Freundlich isotherms except with CEC Langmuir.

المخلص :

تستخدم الأصباغ على نطاق واسع في الطباعة ومستحضرات التجميل وفي الصناعة الغذائية وفي مصانع النسيج، في الوقت الحالي تعتبر الأصباغ مصدر فعال للتلوث البيئي خاصة عند تصريفها في الوسط المائي

في هذا العمل قمنا بعمليات الإدمصاص بواسطة جاذبين في حالتها الطبيعية و التركيبية لإزالة الأصباغ التي إختارناها وهي الميثيل البرتقالي و الأحمر الميثيل المحاليل حضرناها بالماء المقطر ثم قمنا بتجارب التنقية تحت تأثير عدة عوامل فيزيائية و كيميائية تخص وقت المزج، التركيز، درجة الحموضة، التركيز الأيوني و كمية الجاذب، بالنظر إلى المردودية نجد زيادة فعالية العوامل المركبة

الدراسة الحركية أثبتت أن إمصاص الميثيل البرتقالي و الأحمر الميثيلي يحدث بسرعة و هو نموذج من الدرجة الثانية و من صنف

Freundlich ماعداد GCE من الصنف langmuir