

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE CONSTANTINE 3



GENIE DES PROCEDES
GENIE CHIMIQUE

N° d'ordre :... ..

Série :... ..

Mémoire de Master

Filière :Génie des procédés

Spécialité : Génie chimique

**Elimination d'un colorant cationique en solution aqueuse par
un mélange de deux matériaux à l'état naturel**

Dirigé par :

MME TOUMI khadra Hanane

Grade : MCB

Présenté par :

CHERIBET Sara

ALSAMMARAI Faihan

FELAHY Rayene

Année Universitaire 2023/2024.

Session : Juin

Sommaire

Table des matières

<u>Introduction Générale</u>	2
<u>Chapitre I : Etude bibliographique</u>	5
<u>I.1. Introduction</u>	5
<u>I.2. Généralités sur les colorants organiques</u>	5
<u>I.3. Classification des colorants</u>	6
<u>I.3.1. Classification chimique</u>	6
<u>I.3.2. Classification tinctoriale</u>	8
<u>I.4. Toxicité des colorants synthétiques</u>	10
<u>I.5. Les procédés d'élimination des colorants</u>	10
<u>I.5.1. Méthodes physiques</u>	11
<u>I.5.2. Méthodes chimiques</u>	12
<u>I.5.3. Méthodes biologiques</u>	12
<u>I.6. Généralités sur l'adsorption</u>	13
<u>I.6.1. Types d'adsorption</u>	14
<u>I.7. Isothermes d'équilibre d'adsorption</u>	14
<u>I.7.1. Classification des isothermes d'adsorption</u>	15
<u>I.8. Les adsorbants</u>	18
<u>I.8.1. Grignons d'olive</u>	19
<u>I.8.2. Aperçu sur le kaolin</u>	22
<u>Chapitre II : Matériels et méthodes</u>	27
<u>II.1. Matériels et produits</u>	27
<u>II.1.1. Appareillage</u>	27
<u>II.1.2. Verreries</u>	27
<u>II.1.3. produits utilisés</u>	28
<u>II.2. Choix d'adsorbat et d'adsorbants</u>	28
<u>II.2.1. Adsorbat utilisé : Bleu de méthylène (BM)</u>	28
<u>II.2.2. Adsorbants</u>	29
<u>II.3. Préparation des matériaux</u>	30
<u>II.3.1 Grignon d'olive brut (GOB)</u>	30
<u>II.3.2 Kaolin (KT2)</u>	31
<u>II.4. Détermination du pH point de charge zéro (pHpzc)</u>	32
<u>II.5. Procédure expérimentale du processus d'adsorption</u>	32
<u>II.6. Méthode d'analyse pour la quantification du colorant dans des solutions aqueuses</u>	33
<u>II.6.1. Etablissement de la courbe d'étalonnage</u>	35
<u>II.6.2. Calcul des quantités adsorbées et le pourcentage d'élimination</u>	35
<u>Chapitre III : Résultats et discussion</u>	38
<u>III.1. Étude de l'adsorption du bleu du méthylène sur un mélange de deux adsorbants (GOB et KT2)</u>	38
<u>III.1.1. Point isoélectrique</u>	38
<u>III.2. Effet des paramètres physico-chimiques sur l'adsorption du bleu de méthylène</u>	40
<u>III.2.1. Effet de la masse de l'adsorbant</u>	40
<u>III.2.2. Effet du pH</u>	44
<u>III.2.3. Effet du temps de contact et la concentration initiale en colorant</u>	47

<u>III.3. Modélisation des cinétiques d'adsorption</u>	49
<u>III.4. Isothermes d'adsorption</u>	52
<u>III.5. Modélisation des isothermes d'adsorption</u>	53
<u>Conclusion générale</u>	57
<u>Liste des références</u>	60

summary

The objective of this study is to study the capacity and efficiency of natural materials for wastewater treatment. We studied the adsorption of methylene blue (BM) dye on a mixture of Tamazert kaolin and olive pomace in aqueous solution. We examined the impact of several physicochemical parameters such as adsorbent amount, pH of solution, initial concentration, contact time. The results obtained during the adsorption tests in batch mode show that the total elimination of BM is obtained at a dose of 3g/L and that the elimination rate of the dye is very high at different pH values (almost 100%) for an initial dye concentration of 100mg/L. The adsorption kinetic results analyzed by a nonlinear regression are best represented by the expression of the pseudo-second-order and the Freundlich model better stimulates the BM adsorption isotherms on the adsorbent mixture.

Keywords: Adsorption , Methionine blue , kaolin , olive pomace , kinetic , isothermal

المخلص

الهدف من هذه الدراسة هو دراسة قدرة وكفاءة المواد الطبيعية لمعالجة مياه الصرف الصحي. درسنا امتزاز صبغة الميثيلين الأزرق على مزيج من تامازيرت كاولين وثفل الزيتون في المحلول المائي. قمنا بفحص تأثير العديد من المعلمات الفيزيائية الكيميائية مثل كمية الامتزاز، الأس الهيدروجيني للمحلول، التركيز الأولي، وقت الاتصال. تظهر النتائج التي تم الحصول عليها خلال اختبارات الامتزاز في وضع الدفعة أن التخلص التام من يتم الحصول عليه بجرعة من 3 غ/ل وأن معدل التخلص من الصبغة مرتفع جدًا عند قيم الأس الهيدروجيني المختلفة (حوالي 100٪) لتركيز الصبغة الأولي من 100 مغ/ل. يتم تمثيل النتائج الحركية للامتزاز التي تم تحليلها بواسطة الانحدار غير الخطي بشكل أفضل من خلال التعبير عن الترتيب الثاني الزائف ونموذج فراندليش يحفز بشكل أفضل الامتزاز على المزيج الممتز

الكلمات الرئيسية: الامتزاز، الميثيونين الأزرق، الكاولين، ثفل الزيتون، الحركية، متساوي الحرارة

Résumé :

Cette étude a pour objectif d'étudier la capacité et l'efficacité d'utilisation des matériaux à l'état naturel pour le traitement des eaux usées. Nous avons étudié l'adsorption du colorant Bleu de méthylène (BM) sur un mélange de kaolin de Tamazert et les grignons d'olive en solution aqueuse. Nous avons examiné l'impact de plusieurs paramètres physico-chimiques tels que la quantité d'adsorbants, le pH de la solution, la concentration initiale, le temps de contact. Les résultats obtenus lors des essais d'adsorption en mode batch montrent que l'élimination totale du BM est obtenue à une dose de 3g/L et que le taux d'élimination du colorant est très élevé à différentes valeurs de pH (presque 100%) pour une concentration initiale du colorant 100mg/L. Les résultats cinétiques d'adsorption analysés par une régression non linéaire sont mieux représentés par l'expression du modèle de pseudo second-ordre et le modèle de Freundlich stimule mieux les isothermes d'adsorption du BM sur le mélange d'adsorbants.

Mot clés : Adsorption , Bleu de métylene , kaolin , grignons d'olives , cinétique ,isothermes