

**UNIVERSITÉ FERHAT ABBASSÉTIF 1**  
**FACULTÉ DE MÉDECINE**



**DÉPARTEMENT DE PHARMACIE**

**Mémoire de Fin d'étude en vue de l'obtention du**  
**Diplôme de Docteur en Pharmacie**

**Thème**

**Contribution à l'étude de l'élimination du vert brillant et le rouge de méthyle (colorants) par adsorption sur la magnérite et la conception d'une mini station d'épuration.**

**Soutenu publiquement le: 23/06/2025**

**Présenté et soutenu par:**

Boudrama Hadil

Anane Khaoula

Adjiri Ouarda Ferial

Bacha Amani.

**Jury d'évaluation:**

Président du jury: Pr. Behlouli Ahmed Lakhdar

Examineurs : Pr. Boutahala Mokhtar

Examineurs : Pr. Boumaaza Noureddine

Membre invité : Dr. Rouari Razika

**Encadrant:**

Pr. Fililissa Abdenacer

**Année Universitaire 2024/2025**

## Résumé

Les eaux usées industrielles colorées représentent une source majeure de pollution. Ce travail a porté sur l'élimination de RM et de VB par adsorption, une méthode simple, efficace et peu coûteuse. La maghnite, une argile naturelle disponible en Algérie et à faible coût, a été utilisée comme adsorbant. Les paramètres tels que le pH, la concentration initiale, le temps de contact et la température ont été étudiés. L'adsorption a été rapide, avec un équilibre atteint en quelques minutes. Les capacités maximales d'adsorption sont comparables pour les deux colorants : environ 12 mg/g pour VB et 15 mg/g pour RM, ce qui reflète une bonne capacité d'adsorption de la maghnite. Le modèle cinétique du pseudo-second ordre a fourni le meilleur ajustement pour les deux colorants. Selon les isothermes, l'adsorption du VB suit le modèle de Langmuir (monocouche, surface homogène), tandis que celle du RM est mieux décrite par le modèle de Freundlich (multicouche, surface hétérogène). L'effet de la température a été favorable pour le RM et négligeable pour le VB. Enfin, les spectres infrarouges ont confirmé l'adsorption à travers le déplacement de bandes caractéristiques. Un schéma simplifié de station d'épuration a été proposé comme application pratique.

**Mots-clés:** Adsorption, maghnite, rouge de méthyle, vert brillant, station d'épuration.

## Abstract

Colored industrial wastewater represents a major source of pollution. This work focused on the removal of RM and VB by adsorption, a simple, effective, and low-cost method. Maghnite, a natural clay available in Algeria and at low cost, was used as an adsorbent. Parameters such as pH, initial concentration, contact time, and temperature were studied. The adsorption was rapid, with equilibrium reached in a few minutes. The maximum adsorption capacities are comparable for both dyes: approximately 12 mg/g for VB and 15 mg/g for RM, which reflects a good adsorption capacity of maghnite. The pseudo-second-order kinetic model provided the best fit for both dyes.

According to the isotherms, the adsorption of VB follows the Langmuir model (monolayer, homogeneous surface), while that of RM is better described by the Freundlich model (multilayer, heterogeneous surface). The effect of temperature was favorable for RM and negligible for VB. Finally, the infrared spectra confirmed the adsorption through the shift of characteristic bands. A simplified diagram of a wastewater treatment plant was proposed as a practical application.

**Keywords:** Adsorption, maghnite, methyl red, brilliant green, wastewater treatment.

## ملخص

تمثل المياه العادمة الصناعية الملونة مصدرًا رئيسيًا للتلوث. هذا العمل يركز على إزالة الأصباغ الملونة (RM و VB) من المياه العادمة باستخدام طريقة بسيطة وفعالة منخفضة التكلفة المغنيت، وهو طين طبيعي متوفر في الجزائر وبسعر منخفض، تم استخدامه كمادة ماصة. تم دراسة المعايير مثل معدل الهيدروجين و جيني، التركيز الابتدائي، وقت التلامس ودرجة الحرارة. كانت الامتصاصات عالية، حيث تم الوصول إلى التوازن في وقت قصير. سعة الامتصاصات المقاسة للمغناطيسية هي 12 ملغم/غم لـ VB و 15 ملغم/غم لـ RM، مما يعكس قدرة المغنيت على امتصاص الأصباغ. تم توفير أفضل نموذج حركي من الدرجة الثانية غير الحقيقية أفضل توافقًا مع البيانات التجريبية. وفقًا للبيانات ودرجات الحرارة، فإن الامتصاصات لـ VB تتبع نموذج لانغمير (طبقة واحدة، سطح متجانس)، في حين أن الامتصاصات لـ RM يتم وصفها بشكل أفضل بواسطة نموذج فريندليخ (طبقات متعددة، سطح غير متجانس). تم تأكيد الامتصاصات من خلال التحولات في أطياف الأشعة تحت الحمراء. تم اقتراح مخطط مبسط لمحطة معالجة المياه كأحد التطبيقات العملية.

الكلمات المفتاحية: الامتزاز، المغنيت، الأصباغ الملونة، الأحمر الميثيلي، محطة المعالجة.