



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR



ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITÉ KASDI MERBAH OUARGLA

Faculté des Sciences Appliquées

Département Génie des procédés

Mémoire

MASTER ACADEMIQUE

Domaine : Sciences et Technologies

Filière : Génie des Procédés

Spécialité : Génie des Procédés de l'Environnement

Présenté Par :

Abid Oussama
Fouhama Hamza

**Caractérisation physico-chimique d'un charbon actif
préparé pour l'absorption du phénol et étude de son
comportement en lit fixe**

Soutenu publiquement : 13/06/2026

Devant le jury composé de :

Skirifa Med El Amine	Pr	U. K. M. Ouargla	Président
Chennouf Naser Eldin	Pr	U. K. M. Ouargla	Examineur
Baameur Lotfi	Dr	U. K. M. Ouargla	Encadreur

Année universitaire 2025/2026

Dédicace 01

Au premier amour de ma vie, à celui qui a planté une lumière sur mon chemin avec sa détermination, à mon défunt père, qui nous a quittés en 2019, que Dieu lui fasse miséricorde. Par sa grâce, après Dieu, je suis arrivé là où je suis maintenant. Il a toujours été un soutien pour moi et m'a donné de la force malgré sa maladie et sa fatigue jusqu'à son dernier souffle. Puisses-tu rester une fierté éternelle et une prière qui n'est jamais rejetée.

Au ciel sous ses pieds, au battement du cœur et au contentement de l'âme, à celle qui n'a jamais lésiné sur les prières pour moi... Ma mère, source de tendresse. Ô Dieu, garde-la pour moi et protège-la de ton œil qui ne dort jamais.

À mes frères, l'amour de ma vie et ma joie : FOUHMA ABDELALI et FOUHMA REDA. Je vous souhaite le succès et la joie dans la vie.

À mon ami OBEID OUSSAMA et mon amie B. AMIRA, qui ont partagé mon travail et m'ont aidé moralement à l'achever malgré les circonstances difficiles.

À toutes les mains cachées qui ont contribué à ce succès.

Hamza

Dédicace 02

**Je dédie le fruit de ce modeste travail
À la lumière de mes yeux, la source de ma
réussite et de mon bonheur, celle qui m'a
accompagné avec ses prières à chaque étape...**

**Ma chère mère, que Dieu la protège et lui
accorde une longue vie.**

**À mon soutien constant, mon exemple de
patience, de persévérance et de lutte... Mon cher
père, que Dieu le garde et veille sur lui.**

**À mes chers frères et sœurs, ma force et mon
soutien, avec qui j'ai partagé les plus beaux
moments de ma vie. Je vous souhaite tout le
bonheur et le succès dans votre vie.**

**À tous ceux qui m'ont soutenu de près ou de
loin.**

Oussama

Remerciements

Je tiens à remercier avant tout ALLAH le Tout-Puissant, qui m'a donné la santé, le courage, la volonté et la patience pour réaliser ce travail.

Ce mémoire n'aurait pas pu être réalisé sans la contribution de nombreuses personnes que je tiens à remercier par ces quelques lignes.

J'adresse mes remerciements les plus sincères à mon encadreur de mémoire, Monsieur Baamar Lotfi, pour son encadrement, sa disponibilité, ses précieux conseils et pour la confiance qu'il m'a témoignée tout au long de cette étude.

Mes sincères remerciements vont également à Madame Mokhebi Yasmine et à Monsieur Skirfa Mohamed Lamine, pour leurs orientations, leurs informations utiles et leur excellent suivi.

J'adresse enfin ma profonde gratitude à :

Monsieur Kachirad Ali.

Monsieur Youcef Rahmani.

Monsieur Abdelouahab Naimi.

À toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce travail, merci.

Résumé

Titre : Élaboration d'un lit fixe à base de déchets de palmiers dattiers pour le traitement des eaux de drainage.

L'objectif de cette étude est la valorisation d'un déchet agricole local abondant, les noyaux de dattes, pour l'élaboration d'un charbon actif granulaire destiné au traitement des eaux contaminées par le phénol. Le charbon a été préparé par activation chimique à l'acide phosphorique et carbonisation thermique à **700 °C**. La caractérisation du matériau par spectroscopie FT-IR et microscopie électronique à balayage couplée à l'EDX (MEB-EDX) a confirmé le développement d'une structure hautement poreuse, riche en carbone (67,84 at%) et dotée de groupements fonctionnels de surface favorables à l'adsorption. Les essais d'adsorption en mode dynamique sur colonne à lit fixe ont révélé que le débit d'alimentation est le paramètre hydrodynamique prépondérant. Le rendement d'élimination optimal (**89,82 %**) a été atteint avec un faible débit (11,50 ml/min), garantissant un temps de contact suffisant. Les résultats démontrent que ce bio-adsorbant constitue une alternative efficace, économique et écologique pour l'épuration des effluents aqueux.

- **Mots-clés :** Noyaux de dattes, Charbon actif granulaire, Adsorption dynamique, Colonne à lit fixe, Phénol, Traitement des eaux.

الملخص

العنوان: إعداد مهد ثابت انطلاقاً من نفايات نخيل التمر لمعالجة مياه الصرف.

تهدف هذه الدراسة إلى تثمين إحدى النفايات الزراعية المحلية الوفيرة، وهي نوى التمر، لإنتاج فحم نشط حبيبي مخصص لمعالجة المياه الملوثة بالفينول. تم تحضير الفحم عن طريق التنشيط الكيميائي باستخدام حمض الفوسفوريك متبوعاً بمعالجة حرارية عند **700 درجة مئوية**. أكد توصيف المادة بواسطة مطيافية الأشعة تحت الحمراء (FT-IR) والمجهر الإلكتروني الماسح المقترن بالتحليل العنصري (MEB-EDX) تطور بنية عالية المسامية، غنية بالكربون (67.84% ذرياً) ومزودة بمجموعات وظيفية سطحية ملائمة لعملية الامتزاز. أظهرت تجارب الامتزاز في الوضع الديناميكي باستخدام عمود ذي مهد ثابت أن معدل التدفق هو العامل الهيدروديناميكي الحاسم في العملية. تم تحقيق المردود الأمثل للإزالة (**89.82%**) عند استخدام معدل تدفق منخفض (11.50 مل/دقيقة) والذي يضمن وقت تلامس كافٍ. تثبت النتائج أن هذه المادة الممتازة الحيوية تمثل بديلاً فعالاً، اقتصادياً، وصديقاً للبيئة لتنقية مياه الصرف.

• **الكلمات المفتاحية:** نوى التمر، الفحم النشط الحبيبي، الامتزاز الديناميكي، عمود المهد الثابت، الفينول، معالجة المياه.

Abstract

Title: Elaboration of a fixed bed based on date palm waste for drainage water treatment.

The objective of this study is the valorization of an abundant local agricultural waste, date pits, for the preparation of a granular activated carbon intended for the treatment of phenol-contaminated water. The carbon was prepared by chemical activation with phosphoric acid followed by thermal carbonization at **700 °C**. The characterization of the material by FT-IR spectroscopy and scanning electron microscopy coupled with EDX (SEM-EDX) confirmed the development of a highly porous structure, rich in carbon (67.84 at%), and equipped with surface functional groups favorable for adsorption. Dynamic adsorption tests on a fixed-bed column revealed that the flow rate is the predominant hydrodynamic parameter of the process. The optimal removal efficiency (**89.82%**) was achieved with a low flow rate (11.50 ml/min), guaranteeing sufficient contact time. The results demonstrate that this bio-adsorbent constitutes an effective, economical, and ecological alternative for the purification of aqueous effluents.

- **Keywords:** Date pits, Granular activated carbon, Dynamic adsorption, Fixed-bed column, Phenol, Water treatment.