

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**  
**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique**

**Ecole Nationale Polytechnique**



**Département : Génie Chimique**

**Laboratoire de Valorisation des Energies Fossiles**

**Mémoire de Projet de Fin d'Etudes**

**pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur d'Etat en Génie Chimique**

**Traitement, par voie électrochimique, d'une eau  
chargée en polluant émergent**

Amina HAMMOUDA et Hind YAHIAOUI

Sous la direction de : Mme Faroudja MOHELLEBI, Pr (ENP)  
Mme Leila BENSADALLAH, MCB (ENP)

Présenté et soutenu publiquement le (02/07/2024)

**Composition du jury :**

Président	M. Rabah BOUARAB	Pr (ENP)
Promotrices	Mme Faroudja MOHELLEBI	Pr (ENP)
	Mme Leila BENSADALLAH	MCB (ENP)
Examinatrice	Mme Souad TOUAZI	MCA (ENP)

ENP (2024)



**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**  
**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique**

**Ecole Nationale Polytechnique**



**LAVALEF**

**Département : Génie Chimique**

**Laboratoire de Valorisation des Energies Fossiles**

**Mémoire de Projet de Fin d'Etudes**

**pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur d'Etat en Génie Chimique**

**Traitement, par voie électrochimique, d'une eau  
chargée en polluant émergent**

Amina HAMMOUDA et Hind YAHIAOUI

Sous la direction de : Mme Faroudja MOHELLEBI Pr (ENP)  
Mme Leila BENSADALLAH MCB (ENP)

Présenté et soutenu publiquement le (02/07/2024)

**Composition du jury :**

Président	M. Rabah BOUARAB	Pr (ENP)
Promotrices	Mme Faroudja MOHELLEBI	Pr (ENP)
	Mme Leila BENSADALLAH	MCB (ENP)
Examinatrice	Mme Souad TOUAZI	MCA (ENP)

ENP (2024)

## ملخص: إزالة ملوث صيدلاني ناشئ بواسطة التخثر الكهربائي

الهدف من هذه الدراسة هو القضاء على الباراسيتامول، وهو ملوث صيدلاني موجود في النظم الإيكولوجية المائية، عن طريق التخثر الكهربائي. تم إجراء الاختبارات في وضع الدفوعات باستخدام أقطاب حديدية ومحلول من الباراسيتامول بتركيز قدره 20 ملغ. لتر<sup>-1</sup>. مكن هذا العمل من تحديد تأثير مختلف العوامل مثل طبيعة وتركيز الملح، وشدة التيار، وعدد الأقطاب الكهربائية، والأس الهيدروجيني على كفاءة عملية الإزالة. أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها معدل إزالة مثالي بنسبة 24,51% في وجود كبريتات البوتاسيوم (K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) بتركيز 1 ملغ. لتر<sup>-1</sup> عند تيار 0,1 أمبير، وعدد أقطاب كهربائية يساوي 2 ودرجة حموضة 11. تتوافق الحركية السريعة التي تم الحصول عليها مع النموذج الحركي من الدرجة الأولى. من أجل زيادة معدل الإزالة، حاولنا تطبيق عملية هجينة تجمع بين التخثر الكهربائي والامتزاز على مسحوق التين الشوكي غير المنشط. النتائج المتحصل عليها تدفعنا إلى القيام بتنشيط هذه المادة الحيوية.

**كلمات دالة:** التخثر الكهربائي، الملوثات الناشئة، الباراسيتامول، أقطاب الحديدية، التين الشوكي

### **Abstract: Elimination of an Emerging Pharmaceutical Pollutant by Electrocoagulation**

The aim of this study was to eliminate paracetamol, a pharmaceutical pollutant present in aquatic ecosystems, by electrocoagulation. The tests were carried out in batch mode, using iron electrodes and a solution of paracetamol at an initial concentration of 20 mg. L<sup>-1</sup>. This work enabled us to determine the influence of various parameters such as the nature and concentration of the salt, current intensity, number of electrodes and pH on the efficiency of the removal process. The results obtained highlighted an optimum removal rate of 24.51% in the presence of potassium sulfate (K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) at a concentration of 1g. L<sup>-1</sup> at 0.1 A current, 2 electrodes and pH 11. The fast kinetics obtained correspond to the 1st-order kinetic model. In order to increase the removal rate, we attempted to apply a hybrid process combining electrocoagulation with adsorption on non-activated prickly pear cactus powder. The results obtained encourage us to move towards activation of this biomaterial.

**Keywords:** Electrocoagulation, emerging pollutants, paracetamol, iron electrodes, prickly pear.

### **Résumé : élimination d'un polluant pharmaceutique émergent par électrocoagulation**

Cette étude vise à éliminer, par électrocoagulation, un polluant pharmaceutique présent dans l'écosystème aquatique, le paracétamol. Les essais ont été réalisés en mode batch, utilisant des électrodes en fer et une solution de paracétamol à une concentration initiale de 20 mg. L<sup>-1</sup>. Ce travail a permis de déterminer l'influence de divers paramètres tels que la nature et la concentration du sel, l'intensité du courant, le nombre d'électrodes et le pH sur l'efficacité du procédé d'élimination. Les résultats obtenus ont mis en relief un taux d'élimination optimal de 24,51% en présence de sulfate de potassium (K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) à la concentration de 1g. L<sup>-1</sup> sous une intensité de courant de 0,1 A, un nombre d'électrodes égal à 2 et un pH de 11. Les cinétiques rapides obtenues répondent au modèle cinétique de 1<sup>er</sup> ordre. Afin d'augmenter le taux d'élimination, nous avons tenté d'appliquer un procédé hybride qui combine l'électrocoagulation avec l'adsorption sur poudre non activée de Figuier de Barbarie. Les résultats obtenus nous incitent à aller vers l'activation de ce biomatériau.

**Mots clés :** Electrocoagulation, polluants émergents, paracétamol, électrodes en fer, figuier de Barbarie

**confidentiel**