

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



**Département de Génie des Procédés et de l'Environnement**  
**Centre de Développement des Énergies Renouvelables**

**Mémoire de projet de fin d'études**

**En vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en Génie des Procédés et de l'Environnement**

**Faisabilité de production d'hydrogène à partir d'un traitement électrochimique des eaux de rejets de la raffinerie d'Alger**

Réalisé par :

**BENSLIMANE Ishak et CHEMLAL Camelia**

Présenté et soutenu publiquement le 06/07/2023

**Composition du jury :**

Présidente	N. Djellouli	MCB	ENP
Examinatrice	C. Tchekiken	MCB	ENP
Promoteur	A. M'raoui	MRA	CDER
Co-Promotrice	F. Lassouane	MRA	CDER
Co-Promoteur	N. Mameri	Professeur	ENP

ENP 2023



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



**Département de Génie des Procédés et de l'Environnement**  
**Centre de Développement des Énergies Renouvelables**

**Mémoire de projet de fin d'études**

**En vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en Génie des Procédés et de l'Environnement**

**Faisabilité de production d'hydrogène à partir d'un traitement électrochimique des eaux de rejets de la raffinerie d'Alger**

Réalisé par :

**BENSLIMANE Ishak et CHEMLAL Camelia**

Présenté et soutenu publiquement le 06/07/2023

**Composition du jury :**

Présidente	N. Djellouli	MCB	ENP
Examinatrice	C. Tchekiken	MCB	ENP
Promoteur	A. M'raoui	MRA	CDER
Co-Promotrice	F. Lassouane	MRA	CDER
Co-Promoteur	N. Mameri	Professeur	ENP

ENP 2023

في هذه الدراسة، تم استخدام تقنية التخثر الكهربائي (EC) لمعالجة مياه الصرف الصناعي الناتجة عن مصفاة النفط المرتبطة بإنتاج الهيدروجين. تم إجراء التجارب في وعاء كيميائي بدفعات متتالية. تم تصميم هذا الوعاء لضمان إستعادة الغاز المنتج تم تقييم وتحسين تأثير الإعدادات الرئيسية، وهي الرقم الهيدروجيني pH الأولي (4-10) ووقت التحليل الكهربائي (15-35 دقيقة) وكثافة التيار (80-200 أمبير/متر مربع) على نسبة انخفاض الطلب الكيميائي على الأكسجين (DCO) باستخدام خطط التجارب. أظهرت النتائج المحصل عليها نسبة انخفاض الـ DCO الأمثل بنسبة 56.18% عند الرقم الهيدروجيني 7.94 وكثافة التيار 85.82 أمبير/متر مربع ووقت التحليل الكهربائي 34.93 دقيقة. زيادة على ذلك، أظهرت دراسة جدوى إنتاج الهيدروجين إنتاجاً للغاز يبلغ 430 مل. من خلال هذه النتائج المشجعة، تظهر إمكانية حقيقية لتطبيق تقنية التخثر الكهربائي لمعالجة مياه الصرف الصناعي وإنتاج الهيدروجين.

**الكلمات المفتاحية:** التخثر لكهربائي، الطلب الكيميائي على الأكسجين (DCO)، الهيدروجين، التحسين، الخطط التجريبية، مياه الصرف الصحي،

## Abstract

In the present study, electrocoagulation (EC) was used to treat wastewater from oil refineries in conjunction with hydrogen production. The experiments were carried out in batch in an electrochemical reactor. This reactor was designed to ensure recovery of the gas produced. The effects of the main parameters, namely initial pH (4-10), electrolysis time (15-35 min) and current density (80-200 A/m<sup>2</sup>), on the chemical oxygen demand (COD) abatement rate were evaluated and optimised using experimental designs. The results obtained showed an optimum COD abatement rate of 56.18% with a pH of 7.94, a current density of 85.82 A/m<sup>2</sup> and an electrolysis time of 34.93 min. In addition, the parametric study on the feasibility of hydrogen production showed a gas production of 430 mL. These very encouraging results show that the wastewater electrocoagulation process has real potential for hydrogen production.

**Key words:** electrocoagulation, COD, hydrogen, optimisation, experimental design, wastewater

---

## Résumé

Dans la présente étude, l'électrocoagulation (EC) a été utilisée pour le traitement des eaux usées issue de raffinerie de pétrole couplée à la production de l'hydrogène. Les expériences ont été réalisées en batch dans un réacteur électrochimique. Ce réacteur a été conçu pour assurer la récupération du gaz produit. Les effets des principaux paramètres, à savoir le pH initial (4–10), le temps d'électrolyse (15–35 min) et la densité de courant (80–200 A/m<sup>2</sup>), sur le taux d'abattement de la demande chimique en oxygène (DCO) ont été évalués et optimisés en utilisant les plans d'expériences. Les résultats obtenus ont montré un taux d'abattement de la DCO optimal de 56,18% avec pour un pH de 7,94, une densité de courant de 85,82 A/m<sup>2</sup> et un temps d'électrolyse de 34,93 min. En outre, l'étude paramétrique sur la faisabilité de production d'hydrogène a montré une production de gaz de 430 mL. A travers ces résultats qui sont très encourageants, il ressort un réel potentiel pour l'application du procédé d'électrocoagulation des eaux usées pour la production d'hydrogène.

**Mot clés :** électrocoagulation, DCO, hydrogène, optimisation, plans d'expériences, eaux usées

**confidentiel**