

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Ecole Nationale Polytechnique
Département de génie de l'environnement
Laboratoire des Biotechnologies Environnementales & de Génie des Procédés
(BIOGEP)



Thèse de Doctorat en Sciences
En
Génie de l'environnement

Présenté par
HARITI M'hamed

Intitulé

**Traitement des rejets agro-
alimentaires par pile à combustible
microbienne**

Soutenue publiquement devant le jury composé de :

Président	MOHELLEBI Faroudja	Professeur, ENP
Examineurs	KITOUS Ouiza	MC/A, ENP
	BENHABILES Mohamed Salah	MC/A, Univ de Tizi Ouzou
	YEDDOU Reda	Professeur, ENS Kouba
Directeur de thèse	ABDESSEMED Djamel	Professeur, USTHB
	MAMERI Nabil	Professeur, ENP

ENP 2022

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Ecole Nationale Polytechnique
Département de génie de l'environnement
Laboratoire des Biotechnologies Environnementales & de Génie des Procédés
(BIOGEP)



Thèse de Doctorat en Sciences
En
Génie de l'environnement

Présenté par
HARITI M'hamed

Intitulé

**Traitement des rejets agro-
alimentaires par pile à combustible
microbienne**

Soutenue publiquement devant le jury composé de :

Président	MOHELLEBI Faroudja	Professeur, ENP
Examineurs	KITOUS Ouiza	MC/A, ENP
	BENHABILES Mohamed Salah	MC/A, Univ de Tizi Ouzou
	YEDDOU Reda	Professeur, ENS Kouba
Directeur de thèse	ABDESSEMED Djamel	Professeur, USTHB
	MAMERI Nabil	Professeur, ENP

ENP 2022

الملخص

تسمح خلايا الوقود الميكروبية بالإنتاج المباشر للكهرباء من خلال أكسدة المواد العضوية؛ عند الأنود ، يتأكسد الوقود العضوي بواسطة الكائنات الدقيقة التي تعمل كمحفزات كهربائية. الهدف من هذه الدراسة هو معالجة نفايات الصناعة الغذائية باستخدام خلية وقود ميكروبية. العمل الذي في هذه الأطروحة يهدف الى: أولاً، تصميم خلايا الوقود الميكروبية تعمل على تعزيز تحلل النفايات وإنتاج الطاقة الحيوية في نفس الوقت. ثانياً، العمل على تعديل الأقطاب الكهربائية (الأنود) بواسطة ترسيب الحديد الكهربائي على الفولاذ المقاوم للصدأ أظهرت النتائج أنه يمكن استخدام خلايا الوقود الميكروبية لمعالجة النفايات وتوليد الطاقة لمدة 60 يوماً من التشغيل. إضافة الى ذلك بالنسبة لخلايا الوقود الميكروبية المبنية على أساس الأنودات المعدلة بالترسيب الكهربائي توصلنا الى انتاج معتبر من الطاقة الكهربائية

الكلمات المفتاحية

. خلايا الوقود الميكروبية، نفايات الصناعة الغذائية، البكتيريا، القطب الكهربائي، الكهرباء الحيوية، معالجة التلوث، الأنود

Abstract

Microbial fuel cells (MFC) can be directly produce the electricity through the oxidation of organic matter. At the anode, organic fuels are oxidized by adhering electro-catalysts microorganisms. In this study the alimentary food waste was used as a fuel for MFC. The first results demonstrate that the solid phase MFC design significantly removal organic waste and produce a bioelectricity for 60 days of operation. The second part of results indicate that the modification of the anode by iron electrodeposition on the stainless steel improve the anodic bioelectrocatalytic activity and power generation.

Keywords

Microbial fuel cells, alimentary food waste, biofilm, electrode, bioelectricity, pollution treatment, anode

Résumé

Les piles à combustible microbiennes (PCM) permettent la production directe d'électricité par l'oxydation de matière organique ; à l'anode les combustibles organiques sont oxydés grâce à des microorganismes adhérents qui jouent le rôle d'électro-catalyseurs. La présente étude a pour objectif le traitement des rejets agro-alimentaires par pile à combustible microbienne. Le travail réalisé dans le cadre de la thèse comporte deux volets : tout d'abord la conception d'une PCM à phase solide qui favorise la dégradation des déchets d'écorce d'orange et la production in situ de la bioélectricité. Le deuxième volet a porté sur la modification des électrodes (anode) par électrodéposition de fer sur acier inoxydable pour la conception d'une deuxième PCM à haute performance.

Les résultats montrent que les PCM à phase solide pourraient être utilisées pour le traitement des déchets DEO et la production de l'électricité pendant 60 jours de fonctionnement. De plus que pour les PCM construites à base des anodes modifiées par électrodéposition de fer produisent une puissance très intéressante.

Mot clés

Piles à combustible microbiennes, Rejets agro-alimentaires, biofilm, électrode, bioélectricité, dépollution, anode

Confidentielle