

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE

ÉCOLE NATIONALE POLYTECHNIQUE



Département du Génie de l'Environnement
Laboratoire des Sciences et Techniques de l'Environnement LSTE

Mémoire de projet de fin d'études

Pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur d'État en Génie de l'Environnement

Élaboration d'une membrane à base de graphène pour le traitement d'effluents liquides

Réalisé par : MEZHOUDI Aïcha & BOUZERTIT Malika

Présenté et soutenu publiquement le 06 Juillet 2022 devant le jury suivant :

Présidente :	Pr.BELHANECHÉ-BENSEMRA Naima	ENP, Alger
Examineurs :	Pr.MOUSSAOUI Yacine	Univ.Ouargla
	Dr. BELOUADAH Zouheyr	ENP, Alger
Promotrice	Dr.DJELLOULI Naima	ENP, Alger
Co-Promoteur	Dr.DROUICHE Nadjib	ANVREDET
Invitées :	Dr.OUAZENE Naima	Univ,Boumerdès
	Mme MENASRIA Naima	Transpolymère

ENP 2022

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE

ÉCOLE NATIONALE POLYTECHNIQUE



Département du Génie de l'Environnement
Laboratoire des Sciences et Techniques de l'Environnement LSTE

Mémoire de projet de fin d'études

Pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur d'État en Génie de l'Environnement

Élaboration d'une membrane à base de graphène pour le traitement d'effluents liquides

Réalisé par : MEZHOUDI Aïcha & BOUZERTIT Malika

Présenté et soutenu publiquement le 06 Juillet 2022 devant le jury suivant :

Présidente :	Pr.BELHANECHÉ-BENSEMRA Naima	ENP, Alger
Examineurs :	Pr.MOUSSAOUI Yacine	Univ.Ouargla
	Dr. BELOUADAH Zouheyr	ENP, Alger
Promotrice	Dr.DJELLOULI Naima	ENP, Alger
Co-Promoteur	Dr.DROUICHE Nadjib	ANVREDET
Invitées :	Dr.OUAZENE Naima	Univ,Boumerdès
	Mme MENASRIA Naima	Transpolymère

ENP 2022

ملخص : تطوير غشاء قائم على الجرافين من أجل معالجة النفايات السائلة.

يركز هذا العمل على تطوير أغشية جديدة قائمة على أكسيد الجرافين الموظف بـ β سيكلو ديسترين بواسطة تقنية تبخر المذيبات. تم تدعيم الأغشية البوليمرية الناتجة عن مادة ذات مصادر حيوية : حمض بولي لاكتيك بأكسيد الجرافين الوظيفي، نفايات الجلود المذبوحة و/أو الألياف النباتية من نوع Artiplex Halimus. تم استخدام الكلوروفورم كمذيب. أكد تحليل DRX و IRTF التطعيم الجيد ل BCD على OG. أظهرت الدراسة الحبيبية زيادة في مساحة السطح النشطة من 0.532 m²/g إلى 0.864 m²/g. الأغشية من نوع ULTRAFILTRATION تظهر خصائص ميكانيكية جيدة (وحدة يونغ = 0.266 GPa). أظهرت إختبارات الترشيح بال BSA نفاذية تقدر بـ 1557 L/m².h.bar، وهذا أعلى بكثير من أداء الترشيح للأغشية المركبة من هذا النوع الواردة في المراجع الأدبية. كلمات مفتاحية : الأغشية المركبة، APL، مركب OG-BCD، تدعيم نباتي، جلود، Ultrafiltration.

Abstract : Development of a graphene-based membrane for the treatment of liquid effluents. This work focuses on the development of a novel graphene oxide based membranes functionalized with β cyclo dextrin (β -CD) by solvent evaporation technique. The resulting polymeric membranes made by a biosourced material : PolyLactic Acid (PLA) were reinforced with the functionalized graphene oxide (GO- β CD), leather wastes from chrome tanned skins and/or vegetal fibers (VF) of Artiplex Halimus. Chloroform was used as a solvent. IFTR and XRD analysis confirmed the good grafting of β CD to GO. Granulometric study showed an increase of the active surface area from 0.532 m²/g to 0.864 m²/g. The resulting ultrafiltration membranes (PLA / VF/ GO- β CD) and (PLA/ lether/ GO- β CD) performed good mechanical properties (Young's module : 0.266 GPa). Filtration trials achieved for a BSA solution resulted a permeability of 1557 L/m².h.bar, which is much higher than the filtration performance of composite membranes of this nature encountered in the literature.

Key-words : Composite membrane ; PLA ; OG-BCD complex ; vegetal reinforcement ; leather ; Ultrafiltration.

Résumé : Développement d'une membrane à base de graphène pour le traitement des effluents liquides.

Ce travail porte sur le développement d'une membrane inédite à base d'oxyde de graphène fonctionnalisé avec de la β cyclo dextrine (β -CD) par la technique d'évaporation de solvant. Les membranes polymériques résultantes sont constituées d'un matériau biosourcé : l'Acide-Polylactique (PLA) ont été renforcées avec l'oxyde de graphène fonctionnalisé (OG- CD), des déchets de cuir issus de peaux tannées au chrome et / ou des fibres végétales (FV) d'Artiplex halimus. Le chloroforme a été utilisé comme solvant. L'analyse IFTR et DRX ont confirmé le bon greffage de la β CD sur l'OG. L'étude granulométrique a montré une augmentation de la surface active de 0,532 m²/g à 0,864 m²/g. Les membranes d'ultrafiltrationrésultants (PLA/FV/OG- β CD) et (PLA/cuir/OG- β CD) présentent de bonnes propriétés mécaniques (module de Young de 0,266 GPa). Les essais de filtration sur une solution de BSA ont abouti à une perméabilité de 1557 L/m².h.bar, ce qui est très supérieur aux performances de filtration des membranes composites de cette nature rencontrées dans la littérature.

Mots clés : membrane composite ; PLA ; complexe OG-BCD ; renfort végétal ; Cuir ; Ultrafiltration.

Confidentiel