

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

المدرسة الوطنية المتعددة التقنيات

Ecole Nationale Polytechnique

Département Génie de l'Environnement

CRD Sonatrach



المدرسة الوطنية المتعددة التقنيات
Ecole Nationale Polytechnique



Mémoire de Projet de fin d'Etudes pour l'obtention du Diplôme d'Ingénieur d'Etat en
Génie des Procédés et Environnement

Essais de production de biosurfactants en vue d'une application dans le domaine de l'environnement

Présenté par : **MOSTEFAI Sabrina Fettouma et YAHIAOUI Lina Zohra**

Sous la Direction de Mme : Rym SALAH MCA

Présenté(e) et soutenue publiquement le (28/06/24)

Composition du jury :

Président	M. Nabil MAMERI, Professeur	ENP, Alger
Promoteur	Mme. Rym SALAH, MCA	ENP, Alger
Co-Promoteur	Mr. Laith ELMOUSSAOUI, Ingénieur	CRD, Boumerdès
Examineur	Mme. Sadjia AROUA, MCA	ENP, Alger

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

المدرسة الوطنية المتعددة التقنيات

Ecole Nationale Polytechnique

Département Génie de l'Environnement

CRD Sonatrach



المدرسة الوطنية المتعددة التقنيات
Ecole Nationale Polytechnique



Mémoire de Projet de fin d'Etudes pour l'obtention du Diplôme d'Ingénieur d'Etat en
Génie des Procédés et Environnement

Essais de production de biosurfactants en vue d'une application dans le domaine de l'environnement

Présenté par : **MOSTEFAI Sabrina Fettouma et YAHIAOUI Lina Zohra**

Sous la Direction de Mme : Rym SALAH MCA

Présenté(e) et soutenue publiquement le (28/06/24)

Composition du jury :

Président	M. Nabil MAMERI, Professeur	ENP, Alger
Promoteur	Mme. Rym SALAH, MCA	ENP, Alger
Co-Promoteur	Mr. Laith ELMOUSSAOUI, Ingénieur	CRD, Boumerdès
Examineur	Mme. Sadjia AROUA, MCA	ENP, Alger

ملخص: تناول هذا البحث دراسة شاملة لإنتاج وتصنيف وتطبيقات المواد الفعالة على السطح الحيوية التي تنتجها سلالات بكتيرية معزولة من حمأة. تم تقييم قدرة واختبار تشتت الزيت، اللذين أظهرتا مستويات إنتاجية مرتفعة، مما يدل على E24 هذه السلالات على إنتاج المواد الفعالة على السطح الحيوية باستخدام مؤشر 24 الإمكانات الواعدة لهذه المواد.

تم تحديد أن المواد الفعالة على السطح الحيوية المنتجة هي بشكل رئيسي خارجية وتتميز بخصائص هيدروفوبية تسهل انتقالها إلى الطور الزيتي. تم أيضًا التركيز على التصنيف الهيكلي لهذه المواد باستخدام التحليل الطيفي بالأشعة تحت الحمراء لتحويل فورييه والتحليل الطيفي للأشعة فوق البنفسجية-المرئية. كشفت هذه التحليلات عن تنوع كبير في أنواع المواد الفعالة على السطح الحيوية اعتمادًا على السلالة البكتيرية، وتم تعزيز هذه النتائج من خلال اختبارات لونية محددة. إضافة إلى ذلك، تبين أن لهذه المواد نشاطًا مضادًا للبكتيريا ضد مجموعة متنوعة من الممرضات، مع اختلاف فعاليتها بناءً على نوع المذيب المستخدم في الجزء الأخير من الدراسة، تم استكشاف سلوك البكتيريا المنتجة للمواد الفعالة على السطح الحيوية في بيئات مختلفة، بما في ذلك الظروف البيئية القاسية، وقدرتها على التحلل الحيوي الفعال للهيدروكربونات الموجودة. أظهرت كل سلالة بكتيرية تكييفًا خاصًا مع بيئتها، بالإضافة إلى قدرة بارزة على التراكم الحيوي، خصوصًا فيما يتعلق بالرصاص. كما أثبتت الاختبارات فعالية المواد الفعالة على السطح الحيوية في استخلاص الهيدروكربونات، مما يعزز من إمكانية استخدامها في عمليات المعالجة الحيوية والتطبيقات الصناعية المتقدمة.

الكلمات الرئيسية: التراكم الحيوي، التحلل الحيوي، المواد الفعالة على السطح الحيوية، الاستحلاب

Summary: This thesis provides an exhaustive exploration of the production, characterization, and applications of biosurfactants generated by bacterial strains isolated from an oil sludge. The first phase of our study involved a detailed assessment of the capacity of these strains to produce biosurfactants. This was confirmed by the E24 index and oil dispersion tests, which revealed significant levels of biosurfactant production, highlighting their promising potential. The produced biosurfactants were identified as predominantly extracellular and characterized by marked hydrophobicity, which facilitates their migration to the oil phase. We also focused on the structural characterization of the extracted biosurfactants using Fourier-transform infrared spectroscopy (FTIR) and ultraviolet-visible spectroscopy (UV-Vis). These analyses highlighted the diversity of biosurfactant types, depending on the producing bacterial strain, and were confirmed by colorimetric tests. Additionally, we found that these biosurfactants possess remarkable antibacterial activity against various pathogens, with efficacy that can vary depending on the solvent used. In the final part of our study, we explored the behavior of biosurfactant-producing bacteria in various environments, including extreme conditions, and their capacity to effectively biodegrade present hydrocarbons. Each bacterial strain demonstrated specific adaptation to its environment, as well as notable bioaccumulation capacity, particularly for lead. Furthermore, our tests confirmed the efficiency of biosurfactants in hydrocarbon extraction, thus underlining their considerable potential for application in bioremediation and other advanced industrial applications.

Keywords : Bioaccumulation, biodegradation, biosurfactant, emulsification.'

Résumé : Ce mémoire traite d'une exploration exhaustive de la production, de la caractérisation et des applications des biosurfactants générés par des souches bactériennes isolées d'un bourbier pétrolier. La première phase de notre étude a impliqué une évaluation détaillée de la capacité de ces souches à produire des biosurfactants. Celle-ci a été confirmée par l'indice E24 et le test de dispersion de l'huile qui ont révélés des niveaux significatifs de production de biosurfactants, soulignant leur potentiel prometteur.

Les biosurfactants produits ont été identifiés comme étant principalement extracellulaires et caractérisés par une hydrophobicité marquée qui facilite leur migration vers la phase huileuse. Notre attention s'est aussi portée sur la caractérisation structurale des biosurfactants extraits à l'aide de la spectroscopie infrarouge à transformée de Fourier (FTIR) et la spectroscopie ultraviolet-visible (UV-Vis). Ces analyses ont mis en lumière la diversité des types de biosurfactants, dépendant de la souche bactérienne productrice, et ont été confirmés par des tests colorimétriques. Nous avons également constaté qu'ils sont dotés d'une activité antibactérienne remarquable contre différents pathogènes, dont l'efficacité peut varier en fonction du solvant utilisé.

Dans la dernière partie de notre étude, nous avons exploré le comportement des bactéries productrices de biosurfactants dans des environnements variés, y compris des conditions extrêmes, et leur capacité à biodégrader efficacement les hydrocarbures présents. Chaque souche bactérienne a démontré une adaptation spécifique à son milieu, ainsi qu'une capacité notable de bioaccumulation, notamment envers le plomb. De plus, nos tests ont confirmé l'efficacité des biosurfactants pour l'extraction des hydrocarbures, soulignant ainsi leur potentiel considérable à être appliqué à la bioremédiation et à d'autres applications industrielles avancées.

Mots- clés : Bioaccumulation, biodégradation, biosurfactant, émulsification.

confidentiel