



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE POPULAIRE

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

École Nationale Supérieure Agronomique

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة

Département: Technologie alimentaire

القسم : تكنولوجيا التغذية

Spécialité: Elaboration et qualité des aliments

تخصص: إعداد و نوعية الأطعمة

/ Nutrition humaine

/ التغذية البشرية

Mémoire De Fin D'études

En Vue De L'obtention Du Diplôme de Master

THEME

Potentiel antibactérien et anti-biofilms des extraits végétaux contre les biofilms buccaux

Présenté par :

Soutenu le 25/10/2025

Melle Achour Aya

Melle Krabchi Dounia Fairouz

Devant le jury composé de :

Présidente : Mme AOUIR A. MCB (ENSA)

Promotrice : Mme EL AICHAR. F MCB (ENSA)

Examineurs : M. BOUMEHIRA A. Z. MCA (ENSA)

Mme MOUSSAOUI H. MCB (ENSA)

Promotion : 2020/2025

<b>I- Introduction</b> .....	1
<b>II- Généralités</b> .....	3
1- Cavité buccale .....	3
1-1-Définition .....	3
1-2-Anatomie de la cavité buccale .....	3
1- 2-1 Dents .....	4
1-2-2 Langue.....	4
1-2-3 Salive .....	5
1-2-4 Glandes salivaire.....	5
2-Microbiote buccal.....	6
2-1- Composition et diversité du microbiote oral.....	6
2-2 Développement et maturation du microbiote oral.....	7
3- Maladies bucco-dentaire .....	10
3-1 Gingivite.....	11
3-2 Parodontite .....	12
3-3 Carie dentaire.....	14
3-4 Plaque dentaire et biofilm oral .....	15
4- Stratégies de lutte contre les maladies bucco-dentaires .....	18
4-1- Approches préventives et nutritionnelles.....	18
4-2-Probiotiques et modulation du microbiote oral .....	19
4-3- Inhibition de la virulence bactérienne par le quorum quenching.....	20
4-4- Phytothérapie et extraits végétaux dans le contrôle des biofilms.....	20
<b>III- Matériel et méthodes</b> .....	24
1- Matériel.....	24
1-1-1- Souches bactériennes .....	24
1-1-2- Extraits végétaux .....	24
1-2- Matériel non biologique .....	25
2- Méthodes .....	25
2-1- Isolement des souches.....	25
2-1-1- Échantillonnage .....	25
2-1-2- Mise en culture .....	25
2-2- Caractérisation et identification .....	26

2-2-1- Étude morphologique .....	26
2-2-2- Étude physiologique .....	28
2-2-3- Étude des facteurs biochimiques .....	29
2-3-Test de la mobilité.....	30
2-4- Criblage de l'activité hémolytique .....	31
2-5-Formation de biofilm .....	32
2-6- Préparation des extraits végétaux.....	33
2-6-1 Extraction des huiles essentielles.....	33
2-6-2 préparation des extraits secs.....	35
2-6-3 préparation de l'extrait éthanolique de propolis. ....	36
2-7 Détermination de la composition chimique des extraits végétaux.....	38
2-7-1 Dosage des polyphénols totaux.....	38
2-7-2 Dosage des flavonoïdes totaux .....	38
2-8 Étude de l'activité antioxydante.....	39
2-8-1 Evaluation de l'activité antiradicalaire par le test de DPPH.....	39
2-9- Évaluation de l'activité antibactérienne.....	41
2-10-Inhibition de la formation du biofilm.....	42
2-10-1-Modèle Amsterdam Active Attachment (AAA).....	42
2-11- Analyse statistique. ....	43
<b>IV- Résultats et discussion .....</b>	<b>44</b>
1- Isolement des souches .....	44
2- Caractérisation des souches isolées .....	44
2-1- Étude morphologique.....	44
2-2 Caractérisation physiologique et biochimique .....	46
3- Étude des facteurs de virulence .....	47
3-1 Mise en évidence de l'activité hémolytique.....	47
3-2 Mise en évidence de la formation de biofilm.....	49
3-3 Mise en évidence de la mobilité.....	50
4- Identification biochimique par galerie Api.....	51
5- Détermination de la composition chimique des extraits végétaux.....	53

# Sommaire

---

5-1- Dosage des polyphénols totaux dans les extraits secs.....	53
5-2- Dosage des flavonoïdes totaux dans les extraits secs.....	55
5-3- Dosage des polyphénols totaux dans les huiles essentielles .....	56
5-4- Dosage des flavonoïdes totaux dans les huiles essentielles .....	58
6- Étude de l'activité antioxydante.....	59
6-1- Evaluation de l'activité antiradicalaire par le test de DPPH.....	59
7-Activité antibactérienne des extraits végétaux.....	62
8-Activité anti-biofilm des extraits végétaux.....	65
<b>V- Conclusion et perspectives.....</b>	<b>69</b>
<b>VI- Références bibliographiques.....</b>	<b>71</b>
<b>VII- Annexes.....</b>	<b>.....</b>

## Résumé

La résistance croissante des bactéries pathogènes aux antibiotiques constitue un enjeu majeur de santé publique, notamment dans le domaine des infections bucco-dentaires. Dans ce contexte, l'exploration de composés bioactifs d'origine naturelle représente une voie prometteuse pour le développement de nouvelles stratégies antimicrobiennes.

Le présent travail évalue le potentiel antibactérien et antibiofilm de huit extraits végétaux vis-à-vis de bactéries pathogènes isolées de la cavité buccale. Les extraits testés comprennent des préparations éthanoliques et des huiles essentielles. L'analyse phytochimique a mis en évidence la présence de métabolites secondaires bioactifs, notamment les polyphénols et les flavonoïdes, reconnus pour leurs propriétés antioxydantes et antimicrobiennes.

Les résultats révèlent que la propolis (*Apis mellifera*), l'origan (*Origanum vulgare*) et la menthe (*Mentha spicata*) présentent une activité antibactérienne marquée, tandis que la propolis et l'origan se distinguent par un effet antibiofilm particulièrement prononcé, potentialisé lors de leur association.

Ces observations suggèrent que certains extraits végétaux, en particulier la propolis et l'origan, pourraient constituer des alternatives naturelles efficaces aux antibiotiques conventionnels pour la prévention et le traitement des infections orales. Toutefois, des investigations complémentaires, incluant des études *in vivo* et cliniques, demeurent nécessaires afin de confirmer leur efficacité, leur sécurité d'emploi et leurs mécanismes d'action.

**Mots-clés** : Extraits végétaux, activité antibactérienne, potentiel antibiofilm, bactéries pathogènes buccales.

## **Abstract**

The increasing resistance of pathogenic bacteria to antibiotics represents a major public health concern, particularly in the context of oral infections. In this regard, the exploration of bioactive compounds of natural origin offers a promising avenue for the development of new antimicrobial strategies.

This study investigates the antibacterial and antibiofilm potential of eight plant extracts against pathogenic bacteria isolated from the oral cavity. The tested extracts included ethanolic preparations and essential oils. Phytochemical analysis revealed the presence of bioactive secondary metabolites, notably polyphenols and flavonoids, known for their antioxidant and antimicrobial properties.

The results demonstrated that propolis (*Apis mellifera*), oregano (*Origanum vulgare*), and mint (*Mentha spicata*) exhibited strong antibacterial activity, whereas propolis and oregano showed a particularly pronounced antibiofilm effect, which was further enhanced when combined.

These findings suggest that certain plant extracts, particularly propolis and oregano, could serve as effective natural alternatives to conventional antibiotics for the prevention and treatment of oral infections. However, further investigations, including in vivo and clinical studies, are required to confirm their efficacy, safety, and mechanisms of action.

**Keywords:** Plant extracts, Antibacterial activity, Antibiofilm potential, Oral pathogenic bacteria.

## المخلص

تُعَدّ المقاومة المتزايدة للبكتيريا الممرضة تجاه المضادات الحيوية تحدياً رئيسياً للصحة العامة، ولا سيّما في مجال الالتهابات الفموية. وفي هذا السياق، يُعتَبَر استكشاف المركّبات النشطة بيولوجياً ذات الأصل الطبيعي توجّهاً واعداً لتطوير استراتيجيات جديدة ذات فعالية مضادة للميكروبات.

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم الفعالية المضادة للبكتيريا والمضادة لتكوين الأغشية الحيوية لثمانية مستخلصات نباتية ضد عزلات بكتيرية ممرضة تم الحصول عليها من تجويف الفم. شملت المستخلصات المختبرة مستخلصات إيثانولية وزيتاً أساسية. وقد أظهرت التحاليل الكيميائية النباتية وجود مركّبات ثانوية نشطة بيولوجياً، أبرزها البوليفينولات والفلافونويدات، المعروفة بخصائصها المضادة للأكسدة والمضادة للميكروبات.

أظهرت النتائج أن العكبر (*Apis mellifera*) ، والأوريغانو (*Origanum vulgare*) ، والنعناع (*Mentha spicata*) تمتلك نشاطاً مضاداً للبكتيريا بدرجة ملحوظة، في حين تميّز العكبر والأوريغانو بتأثير قوي ضد تكوين الأغشية الحيوية، وقد تعزّز هذا التأثير عند استخدامهما معاً.

تشير هذه النتائج إلى أن بعض المستخلصات النباتية، ولا سيّما العكبر والأوريغانو، قد تمثل بدائل طبيعية فعّالة للمضادات الحيوية التقليدية في الوقاية من الالتهابات الفموية وعلاجها. ومع ذلك، تبقى الحاجة قائمة لإجراء دراسات إضافية *in vivo* وسريية لتأكيد فعاليتها وسلامة استخدامها وآليات عملها.

**الكلمات المفتاحية:** مستخلصات نباتية؛ نشاط مضاد للبكتيريا؛ قدرة مضادة لتكوين الأغشية الحيوية؛ بكتيريا ممرضة فموية.