

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ferhat Abbas University of  
Setif 1

Faculty of Natural and Life  
Sciences



جامعة فرحات عباس. سطيف 1

كلية علوم الطبيعة والحياة

DEPARTMENT OF MICROBIOLOGY.

N° ..... /SNV/2025

## Dissertation

Presented by

**KHABABA Samah**

For the degree of

**MASTER**

Field of study : Biology

Speciality : General Microbiology

**THEME**

**New therapeutic approaches to treat acne using  
essential oils Nano-emulsions.**

Publicly defended on : 30/06/2025

**Before the jury composed of :**

|              |                    |           |                          |
|--------------|--------------------|-----------|--------------------------|
| Chair :      | Dr. BELHADJ Hani   | MCA       | F-NLS Setif-1 University |
| Supervisor : | Pr. AOUF Abdlhakim | Professor | F-NLS Setif-1 University |
| Examiner :   | Dr. GHERAIBIA Sara | MCB       | F-NLS Setif-1 University |

Academic Year : 2024/2025

# *Acknowledgements*

*I would like to express my sincere gratitude to Professor Aouf Abdelhakim, my academic supervisor, for their valuable guidance, insightful advice, continuous support, and encouragement throughout the course of this research. Their expertise and commitment have greatly contributed to the successful completion of this dissertation.*

*My sincere thanks also go to the Doctor Belhadj Hani and the Doctor Gheraibia Sara, members of the jury, for accepting to evaluate this work and for their constructive remarks and valuable feedback. Their contribution is highly appreciated and will undoubtedly enrich my future scientific path.*

*Finally, I would like to extend my appreciation to all the professors and staff members of the Department of Microbiology, Faculty of Natural and Life Sciences, Setif 1 University, for the knowledge and academic support provided throughout my studies.*

## *Dedication*

*To my beloved children Racha, Mehdi, Kenzi, and Chahine, you are my strength, my motivation, and the heartbeat of this journey.*

*To my dear mother, whose constant prayers and love have always guided me — I am forever grateful.*

*To Jihan, my niece, whom I cherish as one of my own children.*

*To my husband, thank you for all.*

*To my dear sisters, Amaal and Hanaa and her sons Iyad and Hichem, thank you for your presence, support, and kind encouragement.*

*And to everyone who contributed, in any way, to the completion of this dissertation — this work is dedicated to you with all my appreciation.*

## ملخص

يُعدّ حب الشباب اضطرابًا جلديًا معقدًا ناتجًا عن مجموعة من العوامل، من بينها التكاثر المفرط للبكتيريا و الفطريات، الالتهابات المزمنة، الإجهاد التأكسدي، واختلال في إفرازات الغدد الدهنية. ونظرًا للأثار الجانبية للعلاجات التقليدية، ولا سيما مقاومة المضادات الحيوية، تبرز الحاجة إلى البحث عن بدائل طبيعية متعددة الخصائص. تهدف هذه الدراسة إلى تقديم عرض نظري للخصائص الفيزيائية والكيميائية لأربع زيوت أساسية مستخلصة من النباتات التالية: (الأس) *Myrtus communis*، (السرو) *Cupressus sempervirens*، (الخزامى عريضة الأوراق) *Lavandula latifolia*، و(النعناع البري) *Mentha pulegium*. تعتبر تقنية المستحلبات النانوية خيارًا فعالًا لتحسين الامتصاص، والثبات، والكفاءة العلاجية لهذه الزيوت. كما تستعرض الدراسة فعاليتها البيولوجية بناءً على دراسات حاسوبية منشورة سابقًا. وقد أظهرت هذه الدراسات إمكانيات واعدة لاستخدام المستحلبات النانوية لهذه الزيوت في تطوير مستحضرات صيدلانية وتجميلية لعلاج حب الشباب ذات استعمالات متعددة كمضاد للالتهاب والاكسدة ومرطب و طارد للحشرات.

**الكلمات المفتاحية:** الزيوت الأساسية، المستحلبات النانوية، حب الشباب الشائع، النشاط المضاد للبكتيريا، النشاط المضاد للفطريات، كريم متعدد الوظائف.

## Résumé

L'acné est un trouble cutané complexe résultant d'un ensemble de facteurs, notamment la prolifération excessive de bactéries et de champignons, l'inflammation chronique, le stress oxydatif et les déséquilibres dans les sécrétions des glandes sébacées.

En raison des effets secondaires associés aux traitements conventionnels, notamment la résistance croissante aux antibiotiques, il devient essentiel d'explorer des alternatives naturelles dotées de propriétés multiples.

Cette étude vise à présenter un aperçu théorique des caractéristiques physico-chimiques de quatre huiles essentielles extraites des plantes suivantes : *Myrtus communis* (le myrte), *Cupressus sempervirens* (le cyprès), *Lavandula latifolia* (la lavande à larges feuilles), et *Mentha pulegium* (la menthe pouliot).

La technologie des nanoémulsions est considérée comme une option efficace pour améliorer l'absorption, la stabilité et l'efficacité thérapeutique de ces huiles.

L'étude examine également leurs activités biologiques sur la base d'études informatiques (in silico) publiées antérieurement. Ces recherches ont révélé un potentiel prometteur pour l'utilisation de nanoémulsions de ces huiles dans la formulation de produits pharmaceutiques et cosmétiques pour le traitement de l'acné, avec des fonctions multiples telles qu'une action anti-inflammatoire, antioxydante, hydratante et répulsive contre les insectes.

**Mots-clés :** Huiles essentielles, Nano-émulsions, Acné vulgaire, Activité antibactérienne, Activité antifongique, Crème multi-action.

## Abstract

Acne is a complex skin disorder resulting from a combination of factors, including the overgrowth of bacteria and fungi, chronic inflammation, oxidative stress, and sebaceous gland secretion imbalances. Due to the side effects of conventional treatments—particularly the growing issue of antibiotic resistance there is an increasing need to explore natural alternatives with multifunctional properties.

This study aims to provide a theoretical overview of the physicochemical characteristics of four essential oils extracted from the following plants: *Myrtus communis* (myrtle), *Cupressus sempervirens* (cypress), *Lavandula latifolia* (broadleaf lavender), and *Mentha pulegium* (pennyroyal).

Nanoemulsion technology is considered an effective approach to enhance the absorption, stability, and therapeutic efficiency of these oils.

The study also reviews their biological activities based on previously published *in silico* (computational) studies. These investigations have demonstrated promising potential for the use of nanoemulsions of these essential oils in the development of pharmaceutical and cosmetic formulations for acne treatment, offering multiple functions such as anti-inflammatory, antioxidant, moisturizing, and insect-repellent effects.

**Key words :** Essential oils, Nano-emulsions, Acne vulgaris, Antibacterial activity, Antifungal activity, Multi-action cream.