



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

جامعة الشهيد حمدة لخضر الوادي

Université Echahid Hamma Lakdhar- EL OUED

كلية العلوم الطبيعية والحياة

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

قسم البيولوجيا الخلوية والجزيئية

Département de Biologie Cellulaire et Moléculaire

MÈMOIRE DE FIN D'ÉTUDE

En vue de l'obtention du diplôme de Master Académique en Sciences biologiques

Spécialité : Toxicologie

THÈME

**Exploration des propriétés pédiculaires et lenticides de
certaines plantes médicinales: Lavandula,
Chrysanthème et Melaleuca alternifolia**

Présenté Par :

M^{me} : ALIA Yousra

M^{elle} : KHELIEL Soundes

M^{me} : SOLTANI Elkhannsa

Devant le jury composé de :

Présidente MAA Dr. AOUMEUR Merime

Université d'El Oued.

Examinatrice MME M^{elle}. DEROUCHE samir

Université d'El Oued.

Promotrice MAA M^{me}. TOUMI Ikram

Université d'El Oued.

Année universitaire : 2023/2024



Remerciement

Avant tout, nous louons Dieu Tout-Puissant qui nous a guidés tout au long de nos années d'études et nous a donné la volonté, la patience et le courage de compléter ce travail.

Je vous remercie beaucoup pour votre grande patience en me guidant, en me corrigeant et en me conseillant tout au long de mon travail.

Nous adressons nos sincères remerciements d'abord à notre superviseur, le Dr TOUMI Ikram.

Nous exprimons notre profonde gratitude aux membres du jury qui ont accepté d'évaluer notre travail et de prendre le temps de le réviser.

Merci beaucoup à nos parents, vous nous avez soutenus et encouragés tout au long de nos études et nous avez permis d'arriver jusque-là, sans vous rien n'aurait été possible.

Enfin, tout cela n'aurait pas été possible sans le soutien de nos familles et de nos amis, merci à vous tous.

Dédicace

من قال أنا لها "ناها".

لم تكن الرحلة قصيرة ولا ينبغي لها أن تكون لم يكن الحلم قريبا و ال الطريق كان مخفوف بالتسهيلات
لكني فعلتها و نلتها . الحمد لله حبا وشكرا و امتنانا، الذي بفضلها ها أنا اليوم أنظر إلى حلما طال انتظاره وقد
أصبح واقعا أفخر به .

من سعى معي إلتمام مسيرتي الجامعية أولا، أبتدت بطموح وأنتهت بنجاح ، ثم إلى أهدي هذا النجاح لنفسني
الطموحة

أهدي هذا العمل

إلى ملاكي الطاهر، وقوتي بعد هلاا داعمتي الأولى و الأبدية "امي" أهديك هذا الإنجاز الذي لوال تضحياتك لما
كان له وجود، الى من تستقبلني بإبتسامة وتودعني بدعاء
إلى من دعمني بال حدود وشجعتني دائما للوصول لهذه المرحلة والذي أعطاني بال مقابل والذي اضاء دربي
وطريقي وقودتي في كل خطوة اخطوها "أبي"

إلى من قيل فيهم:

سَسْشُدْ عَضُدْكَ بِأَخِيكَ

إلى من مد يده دون كلل ولا ملل وقت ضعفي

"اخوتي أنس وعبد القدوس " أدامكم هلاا ضلعا ثابتا لي .

إلى من آمنت بقدراتي و أمان أيامي من تذكرني بقوتي و تقف خلفي كظلي

"أختي صفاء."

هلاا قد اصطفاك لي من البشر أما يا خير سند و عوض .

إلى الرجل العظيم الذي أخرج أجمل ما في داخلي وشجعتني للوصول إلى طموحاتي رفيق دربي وقرة عيني ... إلى

(زوجي عبد العالي)

إهداء خاص لصديقتي العزيزة

سندس، أكثر من صديقة، فهي أخت لي، أشكرها على الأوقات الجميلة التي قضيناها معا ومجهوداتك التي

بذلتها من اجل اتمام هذا العمل

والحمد لله على الكمال وتمام

بها الخنساء



Dédicace

الحمد لله على لذة الإنجاز، والحمد لله حباً وشكراً وامتناناً على البدء والختام

وَأَخِرُ دَعْوَاهُمْ أَنْ الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ

لم تكن الرحلة قصيرة، ولم يكن الطريق مخوفاً بالتسهيلات، لكنني فعلتها. فالحمد لله الذي يسر البدايات وبلغنا النهايات

أهدي هذا النجاح أولاً إلى نفسي الطموحة التي تحملت كل العثرات وأكملت رغم الصعوبات وبكل حب، أهدي ثمرة نجاحي وتخرجي إلى أعظم الأشخاص وأعز الناس على روحي إلى داعمي الأول، سندي وملاذي بعد الله، الذي أضاء دروبي وطريقي، وقودتي في كل خطوة أخطوها، فخري واعتزازي، ارتباط اسمي باسمك نعمة من الله

أي الغالي توفيق

إلى من تحملت كل لحظة ألم مررت بها، وساندتني وسهرت ليالي طويلة من أجل راحتي، إلى التي لا يكتمل يومي إلا بها، إلى جنتي في الأرض، إلى من ساندتني بدعواتها إلى حب قلبي

أمي الغالية

إلى الدين غمروني بالحب والتوجيه، وأمدوني دائماً بالقوة، وكانوا موضع الاتكاء في كل عثرتي

جدي وجدتي

إلى من ساندوني بكل حب وقت ضعفي، زارعين الثقة والإصرار بداخلي، كنتفي الثالث الذي لا يميل

أخي عبد الباقي وأختي هيفاء

إلى من سعدت برفقتهم في دروب الحياة، وآمنوا بي ودعموني في الأوقات الصعبة، صديقاتي، وفقهم الله.

من قال أنا لها نالها والحمد لله ربي العالمين



Dédicace

وَأَخِرُ دَعْوَاهُمْ أَنْ الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ

وما سلكنا البدايات الا بتيسره وما بلغنا النهايات الا بتوفيقه وما حققنا الغايات الا بفضلته فالحمد لله الذي وفقنا لثمين هذه

الخطوة في مسيرتنا الدراسية

اهدي هذا النجاح لنفسي اولا ثم الى كل من سعى معي لإتمام هذه المسيرة دمت لي سندا لا عمرا

الى النور الذي اضاء دربي الى العزيز الذي حملت اسمه فخرا واعتزازا الى معلمي الاول الرجل الذي سعى طول حياته لنكون

الأفضل

أبي الغالي علية بوبكر

الى التي جعل الله الجنة تحت اقدامها وكانت الداعم الأول لتحقيق طموحي الى كانت ملجأ يدي اليمنى في هذه المرحلة

الى من بصرت بها طريق حياتي واعتزازي بذاتي ... الى القلب الحنون والى من كانت دعواتها تحيطني

أمي الحبيبة خليل شفيقة

الى التي غمرتني بالحب والتوجيه وامتدني بالقوة وكانت موضع الاتكاء في عثراتي الى من ساندتني بكل حب وقت ضعفي

زارعة الاصرار بداخلي

أمي الثانية علية دليلة

الى رفيق دربي وقرة عيني الى عزتي واعتزازي من شاركني الفرح والحزن وشاطرنى لحظات النجاح والفشل ومن احلوت الحياة

بقربه وابتسمت لي الايام أجمل عطايا الرب

زوجي الغالي علية صدام

الى من يكبر داخلي بين أصوات المحاضرات ومشاعر الخوف من الامتحانات ال من هو داخل احشائي يتنقل معي بين قاعات

الامتحانات والمختبرات الى من سيصبح ان شاء الله بين احضائي اميرا الى من شاركني لحضائي و تحمل مشاعري اميري الغالي

(ابني)

الى مصدر قوتي الداعمين والساندين لي الى خيرة ايامي و صفوتها الى ضلعي الثابت وامان ايامي

اخوتي الغاليين واخواتي الغاليات

الى من جلا علي بوقته واكرمني بفضلته اقرارا مني بفضلته واعترافا بحقه حيث كان خبي عون لي وخير داعم

اب زوجي علية محمد العيد

لكل من كان عوننا وسندا في هذا الطريق

الى جميع افراد عائلتي الغاليين

محمد يسرى



Résumé

Résumé

Cette étude vise à développer un produit efficace contre les poux de tête en utilisant des extraits de plantes aux propriétés insecticides. Le chrysanthème, la lavandula et l'huile de *Melaleuca alternifolia* ont été choisis pour leurs composants actifs connus pour repousser et éliminer les poux.

Les extraits hydro-éthanoliques de chrysanthème et de lavandula ont été préparés par macération, obtenant des rendements respectifs de 19 % et 21,9 %. Les huiles essentielles de lavandula et de *Melaleuca alternifolia* ont été extraites à l'aide d'un appareil Clevenger, obtenant des rendements respectifs de 1,62 % pour la lavandula et de 1,5 % pour *Melaleuca alternifolia*.

Les analyses phytochimiques ont permis de détecter des composés de tanins, flavonoïdes, alcaloïdes, terpénodes et saponosides dans la lavandula et le chrysanthème. L'extrait alcoolique de lavandula a montré une capacité élevée à inhiber les radicaux libres des molécules de DPPH, comparé à l'extrait de chrysanthème, avec des valeurs d'efficacité respectives IC₅₀ de $179,9316 \pm 8,621329$ µg/ml et IC₅₀ de $210,5954 \pm 9,191808$ µg/ml.

Les résultats du test FRAP ont montré que la valeur EC₅₀ pour la lavandula était de 344.3333 ± 4.546061 µg/ml tandis que pour le chrysanthème elle était de 185.375 ± 1.642081 µg/mL.

L'évaluation de l'effet antibactérien sur cinq souches de bactéries (Gram + et Gram -) a révélé que l'extrait alcoolique de lavandula et les huiles essentielles de lavandula et de *Melaleuca alternifolia* avaient une activité antibactérienne significative, tandis que l'extrait alcoolique de chrysanthème avait une efficacité moindre contre la plupart des souches bactériennes étudiées.

L'étude a également révélé que le masque fabriqué à partir de ces plantes était efficace contre les bactéries, ce qui en fait un produit polyvalent et sûr pour le soin et la santé de la peau. Le processus de fabrication comprend l'extraction des composés actifs, leur incorporation dans un produit approprié pour application capillaire, et des tests de sécurité et d'efficacité. L'objectif est de fournir une alternative naturelle et efficace aux traitements chimiques souvent agressifs pour le cuir chevelu.

Les résultats de cette étude peuvent contribuer au développement de solutions plus douces et respectueuses de l'environnement pour lutter contre les poux, tout en mettant en lumière le potentiel de ces extraits comme alternative naturelle aux insecticides chimiques.

Mots-clés : insecticide naturel – poux – chrysanthème – lavandula – *Melaleuca alternifolia* – extraits de plantes

Abstract

This study aims to develop an effective product against head lice using plant extracts with insecticidal properties. Chrysanthemum, lavender, and *Melaleuca alternifolia* oil were chosen for their active components known to repel and eliminate lice.

Hydroethanolic extracts of chrysanthemum and lavender were prepared by maceration, obtaining respective yields of 19% and 21.9%. Essential oils of lavender and *Melaleuca alternifolia* were extracted using a Clevenger apparatus, obtaining respective yields of 1.62% for lavender and 1.5% for *Melaleuca alternifolia*.

Phytochemical analyses detected compounds of tannins, flavonoids, alkaloids, terpenoids, and saponins in lavender and chrysanthemum. The alcoholic extract of lavender showed a high capacity to inhibit free radicals of DPPH molecules, compared to chrysanthemum extract, with respective IC₅₀ efficacy values of 179.9316 ± 8.621329 µg/mL and 210.5954 ± 9.191808 µg/mL.

The FRAP test results showed that the EC₅₀ value for lavender was 344.3333 ± 4.546061 µg/mL, while for chrysanthemum it was 185.375 ± 1.642081 µg/mL.

The evaluation of the antibacterial effect on five strains of bacteria (Gram + and Gram -) revealed that the alcoholic extract of lavender and the essential oils of lavender and *Melaleuca alternifolia* had significant antibacterial activity, while the alcoholic extract of chrysanthemum had less effectiveness against most of the bacterial strains studied.

The study also revealed that the mask made from these plants was effective against bacteria, making it a versatile and safe product for skin care and health. The manufacturing process includes extracting active compounds, incorporating them into a suitable product for hair application, and conducting safety and efficacy tests. The goal is to provide a natural and effective alternative to chemical treatments that are often aggressive on the scalp.

The results of this study could contribute to the development of gentler and more environmentally friendly solutions for combating lice, while highlighting the potential of these extracts as a natural alternative to chemical insecticides.

Keywords : Natural insecticide – lice – chrysanthème – lavender – *Melaleuca alternifolia* – plant extract

الملخص

تهدف هذه الدراسة إلى تطوير منتج فعال ضد قمل الرأس باستخدام المستخلصات النباتية ذات الخصائص المبيدة للحشرات. تم اختيار الأقحوان والخزامى وزيت ميلاليوكا ألترنيفوليا لمكوناتها النشطة المعروفة بصد القمل والقضاء عليه.

تم تحضير المستخلصات الهيدروإيثانولية لكل من الأقحوان والخزامى باستخدام النقع، حيث تم الحصول على مردود بنسبة 19% و 21.9% على التوالي. وتم استخراج الزيوت العطرية للخزامى وميلاليوكا ألترنيفوليا باستخدام جهاز كليفنجر، حيث تم الحصول على مردود بنسبة 1.62% للخزامى و 1.5% لميلاليوكا ألترنيفوليا.

سمحت التحاليل الفيتوكيميائية بتحديد مركبات تانينات، وفلافونويدات، والقلويدات، والتيربينويدات، والصابونينات في كل من الخزامى والأقحوان. وقد أظهر المستخلص الكحولي للخزامى قدرة عالية على تثبيط الجذور الحرة لجزيئات DPPH مقارنة مستخلص الخزامى مع مستخلص الأقحوان، حيث كانت قيم فعاليتيهما IC_{50} (179.9316 ± 8.621329 µg/ml) و IC_{50} (210.5954 ± 9.191808 µg/ml) على التوالي.

وأظهرت نتائج اختبار FRAP أن قيمة EC_{50} للخزامى بلغت 4.546061 ± 344.3333 (µg/ml) بينما كانت للأقحوان 1.642081 ± 185.375 (µg/ml).

كشف تقييم التأثير المضاد للبكتيريا المدروس على خمس سلالات من البكتيريا (جرام + وجرام -) أن المستخلص الكحولي للخزامى والزيت العطري للخزامى وميلاليوكا ألترنيفوليا كانت لهما فعالية نشطة ضد البكتيريا، في حين أن المستخلص الكحولي للأقحوان كانت له فعالية أقل ضد أغلب سلالات البكتيريا المدروسة.

كشفت الدراسة أيضاً أن القناع المصنوع من هذه النباتات فعال ضد البكتيريا، مما يجعله منتجاً متعدد الوظائف وأمناً للعناية بالبشرة وصحتها. تتضمن عملية التصنيع استخلاص المركبات النشطة ودمجها في منتج مناسب لتطبيق الشعر واختبار السلامة والفعالية. الهدف هو توفير بديل طبيعي وفعال للعلاجات الكيميائية التي غالباً ما تكون عدوانية على فروة الرأس.

يمكن أن تساهم نتائج هذه الدراسة في تطوير حلول أكثر لطفاً وصديقة للبيئة لمكافحة القمل، كما أنها تسلط الضوء على إمكانات هذه المستخلصات كبديل طبيعي للمبيدات الحشرية الكيميائية.

الكلمات المفتاحية: مبيد حشري طبيعي – قمل – أقحوان – لافندر – ميلاليوكا ألترنيفوليا –

مستخلصات نباتية

Liste des Figures

Figure 1 : Illustration de Lavandou	5
Figure 2 : Photographies de sections du genre Lavandula	7
Figure 3 : Répartition géographique	8
Figure 4 : Type de fleurs <i>Chrysanthème</i>	10
Figure 5 : Répartition du <i>Chrysanthème</i>	11
Figure 6: <i>Chrysanthème</i>	12
Figure 7 : <i>Melaleuca alternifolia</i>	14
Figure 8: Tea tree (<i>Melaleuca alternifolia</i>).....	15
Figure 9: Répartition géographique de <i>Melaleuca alternifolia</i>	17
Figure 10: Cycle de vie de poux de tête.	19
Figure 11: Les œufs ou lentes	20
Figure 12: la larve	21
Figure 13: Adulte	22
Figure 14: (Patte) Tibia avec griffes	22
Figure 15: Photo du réseau trachéal d'un poux	23
Figure 16: Equation du radical DPPH transformé en DPPH	31
Figure 18 : Réduction de l'efficacité de différents extraits phénoliques de <i>Chrysanthème</i>	43
Figure 19: Réduire la puissance de divers extraits phénoliques de <i>lavandula</i>	44

Liste des tableaux

Tableau 1 : Classification systématique de la <i>Lavandula</i>	6
Tableau 2: Classification Chrysanthème.....	11
Tableau 3: Classification <i>Melaleuca alternifolia</i>	15
Tableau 4: Classification poux de tête.	24
Tableau 5: Caractéristiques de chaque extrait préparé d <i>lavandula</i> et <i>Chrysanthème</i>	37
Tableau 6: Résultats Rendement d'extraction	38
Tableau 7: Caractéristiques organoleptiques des huiles essentielles testées.....	38
Tableau 8: Valeurs du rendement moyen des huiles essentielles des deux espèces végétales	39
Tableau 9 : Résultats des tests phytochimiques d'extrait préparé.....	40
Tableau 10. Résultats des tests antibactériens : pour l'extrait de <i>lavandula</i>	44
Tableau 11. Résultats des tests antibactériens : pour l'extrait de <i>Chrysanthème</i>	45
Tableau 12. Résultats des tests antibactériens : huile essentielle de <i>lavandula</i>	46
Tableau 13. Résultats des tests antibactériens : huile essentielle de <i>Melaleuca alternifolia</i> ...	46

Liste des abréviations

HE huile essentielle

FRAP Réduction de l'ion ferrique

DPPH 2,2-diphényl-1-picrylhydrazyle

Fe²⁺ ferreux

Fe³⁺ ferrique-ferricyanure

FeCl₃ solution de chlorure de fer

H₂SO₄ Acide sulfurique concentré

CHCl₃ d'acide trichloracétique

K₃Fe(CN)₆ ferricyanure de potassium

Sommaire

Remerciement.....	
Dédicace	
Dédicace	
Dédicace	
Résumé	
Liste des Figures.....	
Liste des tableaux	
Liste des abréviations.....	
Sommaire	
INTRODUCTION.....	

PREMIÈRE PARTIE: SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I: Les plantes

<i>I. Lavandula</i>	5
<i>I.1-Historique</i>	5
<i>I.2-Classification</i>	6
<i>I.3-Description:</i>	6
<i>I.4-Les variétés de la lavandula</i>	7
<i>I.5- Composition chimique</i>	7
<i>I.6-Répartition géographique:</i>	8
<i>I.7-Domaines d'applications et intérêts en phytothérapie</i>	9
<i>II. Chrysanthèmes</i>	10
<i>II.1-Historique</i>	10
<i>II.2-Répartition géographique Chrysanthème</i>	11
<i>II.3-Classification : (Quezel et Santa, 1963)</i>	11
<i>II.4-Description de la plante Chrysanthème</i>	12
<i>II.5 -Composition chimique</i>	12
<i>III. Melaleuca alternifolia</i>	14
<i>III.1-Historique</i>	14
<i>III.2-Classification</i>	15
<i>III.3-Description</i>	15
<i>III.4-Composition chimique:</i>	16
<i>III.5-Domain d'applications et intérêts en phytothérapie</i>	16
<i>III.6-Répartition géographique</i>	17

Chapitre II: poux de tête

1-Définition des poux.....	19
2- Cycle de vie de poux de tête	19
3-Description morphologie.....	20
3.1. Description externe	20
3.1.1. Les œufs ou lentes	20
3.1.2. La larve.....	20
3.1.3. Adulte	21
3.2. Description interne	22
3.2.1. L'appareil digestif.....	22
3.2.2. L'appareil respiratoire	23
3.2.3. L'appareil génital	23
4- Classification.....	24
5-Diagnostique	24
6-Transmission	24
7-Traitements.....	25
8-La pathologie.....	26

DEUXIÈME PARTIE: PARTIE EXPÉRIMENTALE

Chapitre I: Matériel et méthodes

I. Matériel et méthodes	29
1. Matériels	29
1.1. Matériel végétal.....	29
1.2. Matériel biologique	29
2. Méthodes.....	29
2.1. Préparation des extraits	29
2.1.1. Extraction hydro-alcoolique	29
2.1.2. Extraction huile essentielle	29
2.1.3. Rendement d'extraction	30
2.2. Caractérisation phytochimique antioxydantes in vitro	30
2.2.1 Méthodes de dosage des activités	30
2.2.2. Pouvoir réducteur du fer (FRAP)	31
2.2.3. Test phytochimique	32
2.3. Activité antibactérienne.....	33
2.4. Méthode de préparation du produit anti-poux (masque)	33

2.4.1Composition du Masque anti poux	34
2.4.2. Collecte des échantillons de poux	35
2.5. Application du produit :	35

Chapitre II: Résultats et discussion

<i>1 .Résultat et discussion d'extraction</i>	37
1.1. Description des extraits bruts	37
1.2 .Rendement d'extraction.....	37
1.3 Paramètres organoleptiques et rendement des huiles essentielles des deux plantes aromatiques	38
<i>1.4. Caractérisation phytochimique</i>	39
1.4.1 Résultats de test phytochimique.....	39
1.4.2 Le test de piégeage du radical DPPH.....	40
1.4.3 Test du pouvoir réducteur du Fer: FRAP (Ferric reducing antioxydant Power): ...	42
<i>1.5. Résultats des tests antibactériens</i>	44
<i>1.6. Interprétation du Résultat de l'Application du Produit Contre les Poux</i>	47
Conclusion et perspective	48
Conclusion	49
Références	51
Références	52
Annexes	63

INTRODUCTION

Introduction

Le poux est un parasite hautement spécifique de l'homme, nécessitant chaleur, humidité ambiante et source de sang humain pour survivre. La pédiculose du cuir chevelu est causée par l'ectoparasite *Pediculus humanus* var. *capitis*. Elle est fréquente chez les enfants, surtout en âge scolaire, mais reste une maladie bénigne, sauf en cas de complications. **(Guitton, 2015)** Étant donné sa non-dangereuse pour l'homme, ce parasite a été largement négligé. Son taux de propagation dans le monde est estimé entre 1 et 3 % des enfants inscrits dans les écoles primaires. L'infection par les poux tend à être plus fréquente chez les filles. **(Sneath et Toole., 2010)**

En Algérie, le nombre exact d'enfants affectés n'est pas connu en raison de l'absence d'un système de surveillance permettant de suivre de manière viable la propagation de ce parasite. **(Akkache et Kortebay ,2017).**

Les produits utilisés pour combattre les poux de tête sont très divers sur le marché, la plupart étant des insecticides chimiques appartenant aux familles des organophosphorés et des pyréthréinoïdes synthétiques. **(Testud et Grillet, 2007).**

Il existe peu de recherche dans le domaine de la lutte contre ce parasite en utilisant des biocides à base de plantes ou d'huiles essentielles. **(Bélanger et Musabyimana , 2005).** En fait, plusieurs recherches ont été réalisées pour réduire la propagation des poux.

Les plantes sont une source immense de molécules chimiques complexes dont l'homme bénéficie **(Maan Bahadur et al., 2010)**. Elles sont utilisées dans plusieurs domaines tels que la médecine, l'industrie pharmaceutique et cosmétique, la production de parfums et d'huiles essentielles, la fabrication de savons, ainsi que dans l'industrie alimentaire et les pesticides **(Yumna. et Shehata ,2018)** La diversité florale en Algérie se distingue par ses caractéristiques méditerranéennes, sahariennes, et une flore paléotropicale comptant plus de 3000 espèces réparties dans plusieurs familles botaniques. Parmi ces espèces, certaines sont endémiques, ce qui confère à la pharmacopée traditionnelle une richesse inestimable. **(Daira et al., 2016)**

Le genre *Lavandula* est un membre important de la famille des Labiateae (Lamiaceae) **(Belmont, 2013)** et se compose d'environ 28 espèces, qui sont dans la plupart d'origine méditerranéenne **(Moja, 2020)**. Les espèces de *lavandula* ont une grande valeur marchande en raison de leur arôme plaisant. La matière végétale et son huile essentielle sont principalement utilisées dans l'industrie de la parfumerie, de la cosmétique et de l'alimentation. L'importance

médicinale de la plante est bien documentée, et les extraits préparés à partir de cette plante sont enregistrés dans de nombreuses pharmacopées (**Sultan et al., 2008**).

Le chrysanthème est une plante du genre Chrysanthème, faisant partie de la famille des composées (Astéracées). Il s'agit d'une plante herbacée vivace originaire des régions tempérées. En Algérie, ce genre compte 20 espèces, dont 8 sont endémiques. Les chrysanthèmes ont d'abord été appréciés en Chine comme plante médicinale, classée dans la plus ancienne matière médicale chinoise. Une enquête menée en milieu urbain a montré que le chrysanthème est principalement utilisé pour traiter les maladies du foie et de la vésicule biliaire. Il est également utilisé contre la jaunisse, l'asthme, l'essoufflement, les brûlures, les nausées chroniques, les problèmes gastro-intestinaux, les ecchymoses, les blessures, les plaies simples, la fièvre, les sueurs nocturnes et les affections cutanées. (**Takia L et al., 2013**)

Melaleuca alternifolia, communément appelée arbre à thé ou grand arbuste, est une espèce d'arbres ou de grands arbustes de la famille des myrtes, Myrtaceae. Endémique en Australie, elle se trouve dans le sud-est du Queensland, sur la côte nord et dans une zone adjacente de la Nouvelle-Galles du Sud. (**Puvača et al.2018**)

Ce travail vise à étudier l'activité lenticide et pédiculicide des extraits éthanoliques et des huiles essentielles obtenus à partir de différentes plantes, notamment la *lavandula* , le chrysanthème et l'arbre à thé vert (Melaleuca Alternifolia).

Ce manuscrit se compose de deux parties organisées précédées d'une introduction comme suit:

Une synthèse bibliographique : Cette partie comporte deux chapitres: Le premier chapitre rassemble des généralités sur la plante étudiée. Le deuxième chapitre renferme des informations générales sur les poux de tête.

Une partie expérimentale : Cette partie regroupe deux chapitres: le premier chapitre décrit le matériel et les protocoles expérimentaux utilisés pour l'obtention des différents extraits de plante pour l'étude phytochimique. Le second chapitre est consacré à la présentation et la discussion des différents résultats expérimentaux obtenus . Notre travail est clôturé par une conclusion résumant l'essentiel des résultats obtenus et les perspectives assorties de ce travail.

PREMIÈRE PARTIE
SYNTHÈSE
BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I

les plantes

I. *Lavandula*

I.1-Historique :

Le genre *Lavandula* est connu depuis l'Antiquité. La *lavandula* la plus précieuse à l'époque était la stoechade, mais elle est actuellement la moins courante. Depuis le Moyen Âge, la *lavandula officinale* est préférée. Elle est considérée comme l'une des "plantes céphaliques" du 18ème siècle, principalement utilisée pour les troubles du système nerveux. C'est un puissant antiseptique qui a un effet sédatif sur le système nerveux central. Elle est également hypotensive, stomachique, cholérétique, et recommandée contre les migraines, en particulier celles d'origine digestive, les spasmes, la coqueluche et la laryngite (**François, 2012**) Ils ont une importance économique dans l'industrie des parfums et des fragrances, et beaucoup sont largement utilisés en aromathérapie pour leurs propriétés antiseptiques et antifongiques. De nombreuses espèces et hybrides sont prisés en horticulture et cultivés à la fois dans l'hémisphère nord et dans l'hémisphère sud. (**Lis-Balchin, 2002**) Selon les espèces, les *lavandula* s produisent des épis de fleurs blanches, roses, bleues ou violettes. Leur parfum agréable se fait sentir de mars à septembre. La *lavandula* est une plante mellifère. Le nectar de ses fleurs attire les abeilles qui en font un miel très doux, excellent pour la santé ! En fin de floraison, les épis secs restent décoratifs et parfumés, et durent encore de longs mois. Les *lavandula* s'intègrent parfaitement dans tous les jardins et balcons dès qu'elles bénéficient du plein soleil. Elles sont faciles à cultiver. Leur forme arrondie et leur feuillage argenté illuminent le jardin même en plein hiver. (**Benaïed et al .,2020**)



Figure 1 : Illustration de Lavandou (Rachid et al., 2022)

I.2-Classification:

La *Lavandula* appartient à l'embranchement des Spermaphytes. Elle est appelée communément par la population locale «khzama» par les habitants **.(Benaied et al .,2020)** Suivant la classification plantes à fleurs, elle est classée comme suit classique des:

Tableau 1 : Classification systématique de la *Lavandula* (Belmont , 2013)

Règne	Plantes
Division	Magnoliophyta(Angiospermes)
Classe	Magnoliopsida = Dicotylédones
Sous classe	Asteridées
Ordre	Lamiales (Labiales)
Famille	Lamiaceae
Genre	<i>Lavandula</i>
Espèce	<i>Lavandula officinalis</i>

I.3-Description:

La *Lavandula* Les plante sont de petits arbres dont la hauteur ne dépasse généralement pas deux pieds. Leur tige se distingue par sa nature ligneuse depuis la base, se ramifiant en branches boisées droites et fines. Les feuilles florales se caractérisent par leur longueur atteignant le sommet de la plante, portant de petites fleurs très rapprochées **(Muhammad,1841)** Les feuilles peuvent être lobées ou non lobées et sont parfois présentes uniquement à la base des tiges. La couleur des fleurs peut varier du bleu au violet, et la tige et les feuilles peuvent aller du gris bleu foncé au vert en passant par le brun décoloré. Ces plantes préfèrent une exposition au plein soleil et un sol riche. **(Chu et al.,2001)**

I.4-Les variétés de la lavandula :

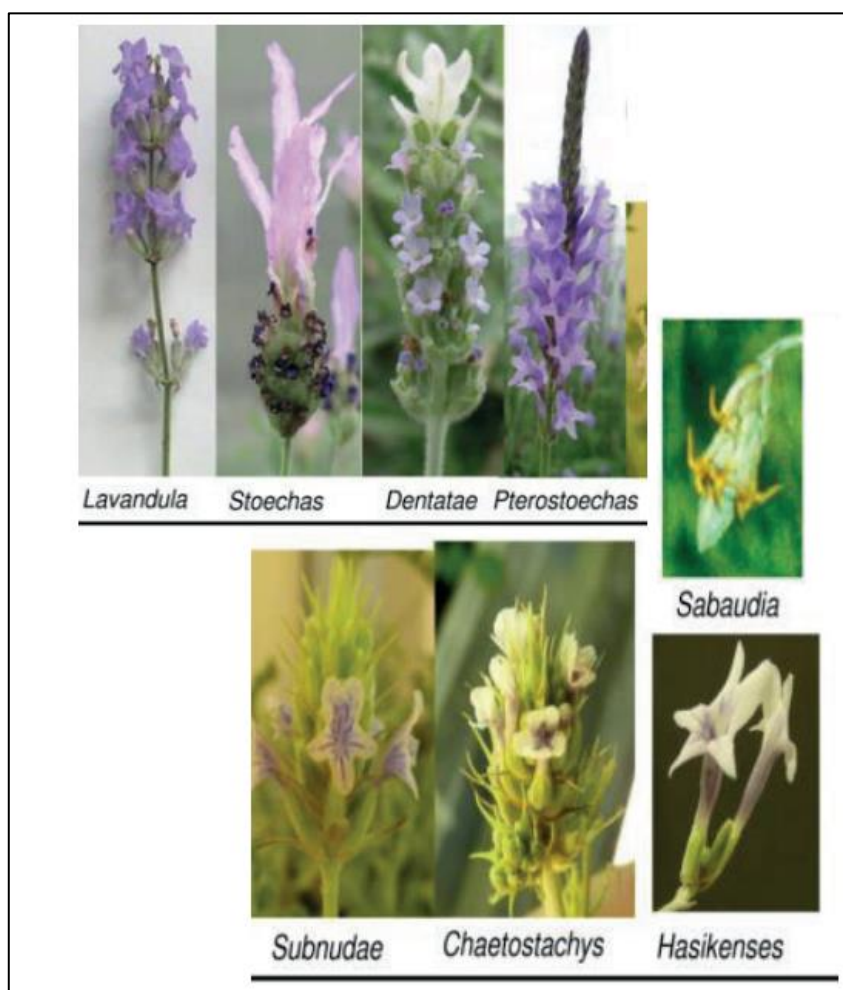


Figure 2 : Photographies de sections du genre Lavandula (Moja, 2020)

I.5- Composition chimique : (Chu et Kemper.,2001)

Le constituant principal du genre *Lavandula* sont les huiles volatiles. En effet, toutes les espèces de *Lavandula* sont des plantes fortement aromatiques, qui produisent des mélanges complexes d'huiles essentielles. Les constituants chimiques actifs du genre *Lavandula* sont:

- ❖ Monoterpènes : alpha-pinène, bêta-pinène, bêta-ocimène, camphène, camphre, limonène, p-cymène, sabinène, terpinène
- ❖ Alcools monoterpéniques : alpha-terpinéol, bornéol, lavandulol, linalol, p-cymène-8-ol, trans-pivocarvéol
- ❖ Aldéhydes monoterpéniques : aldéhyde de cumin
- ❖ Éthers monoterpéniques : 1,8-cinéole (eucalyptol)
- ❖ Esters monoterpéniques : acétate de linalyle, acétate de terpényle

- ❖ Cétones monoterpéniques : carvone, coumarine, cryptone, fenchone, méthylhepténone, n-octanone, nopinone, p-méthylacétophénone
- ❖ Benzoides : eugénol, coumarine, carvacrol, acide hydroxycinnamique, acide rosmarinique, thymol
- ❖ Sesquiterpènes : caryophyllène, oxyde de caryophyllène, alpha-photosantanol, alpha-norsantalénone, alpha-santalal
- ❖ Des composants traces de nombreux autres composés, tels que les flavonoïdes, ont été identifiés.

I.6-Répartition géographique:

Les *lavandula* endémiques de la région méditerranéenne, de la péninsule arabique, des îles Canaries et de l'Inde (**Gonçalves et al., 2013**). La plante est assez touffue, se développant sous une forme arrondie et ramassée, avec des tiges florifères nombreuses (**Gontard.,1940**). La *lavandula* est un arbrisseau buissonnant pouvant atteindre 1 m de hauteur. Les feuilles, linéaires et de couleur gris vert, ont une longueur variante entre 3 et 5 cm. Lors de la floraison, la plante développe de longs pédoncules non ramifiés terminés par des épis dont la couleur varie du mauve pâle au violet (**Belmont., 2013**). La floraison des tiges se fait de mi-juillet à fin août. Les fleurs sont alors d'un très beau bleu Supportant bien la sécheresse, aimant le soleil et Toutes les grandes régions de *lavandula* sont des régions de sol très calcaire (**Gontard., 1940**).

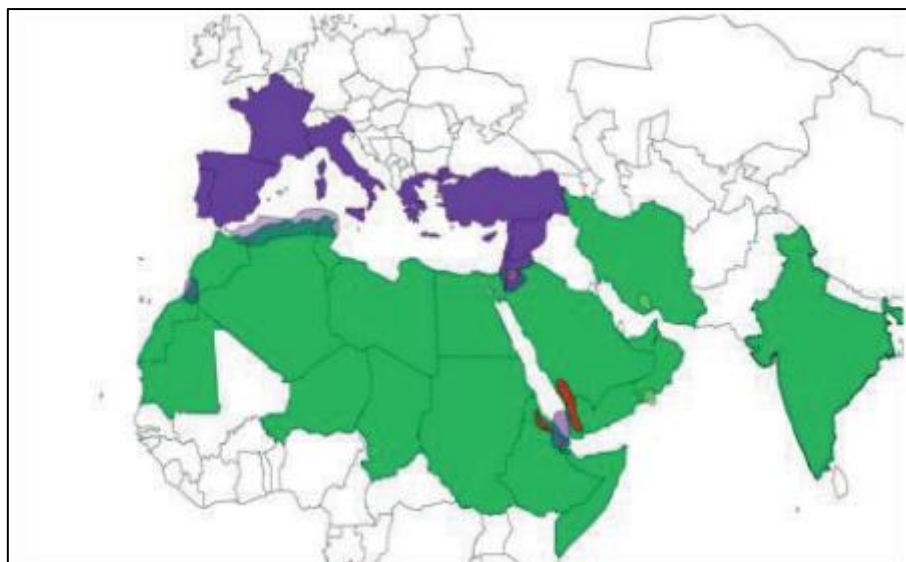


Figure 3 : Répartition géographique (Moja., 2020).

I.7-Domaines d'applications et intérêts en phytothérapie:

Bien que la *lavandula* soit utilisée depuis des siècles à des fins thérapeutiques et cosmétiques, son impact sur la dermatologie et la médecine n'a été pleinement reconnu que récemment, ce qui a contribué à sa popularité croissante et à son utilisation dans **(Wu et james.,2011)** . Effet calmant, antispasmodique, relaxant pour les nerfs. Anti-inflammatoire, analgésique. Anti-infectieuse et cicatrisante pour la peau. Relaxante musculaire. Hypotensive et régulatrice cardiaque. Légèrement anticoagulante et fluidifiante. Elle facilite la digestion en augmentant la sécrétion gastrique. Améliore la motricité intestinale. Favorise l'élimination par les urines. Favorise la transpiration. Apaise la peau irritée et le cuir chevelu qui démange. **(Festy et Dupin.,2012)** Il possède des propriétés antimicrobiennes et acaricides. Il est fréquemment employé seul ou en combinaison en tant que parfum dans des articles de toilette personnelle comme les savons, les nettoyants, et les crèmes hydratantes, ainsi que pour l'aromathérapie ou les massages **(Wu et james.,2011)** Des études ont également montré qu'il a des propriétés antibactériennes et antifongiques **(Cavanagh et al.,2002)**.

II. *Chrysanthèmes*

II.1-Historique :

Le *Chrysanthème* est une espèce originaire de chine, introduite en Europe au sebut du XIXe siècle et aux Etats-Unis à la fin du XIXe siècle. **(Streck, 2004)**. Dans la culture chinoise, les anciens érudits chinois considèrent le *Chrysanthème* comme un symbole de noblesse et d'intégrité et longtemps apprécié par les gens ordinaires pour ses propriétés médicinales. **(Teixeria, 2003)** a mentionné que le *Chrysanthème* est le deuxième produit le plus culture floricole économiquement importante, après la rose. En Chine, on le trouve le plus souvent dans les provinces du Zhejiang, de l'Anhui, du Henan et du Sichuan. **(Imtiaz et al. 2019)** ont également noté que le *Chrysanthème* est originaire de Chine et qu'il a d'abord été cultivé comme plante à fleurs il y a longtemps. au 15ème siècle avant JC, et on croyait que cette plante avait le pouvoir de la vie. Le *Chrysanthème* est célèbre comme reine de l'Est et également connue sous le nom de fleur d'automne **(Saicharan et al., 2017)**. En médecine traditionnelle chinoise, le *Chrysanthème* fournit une énergie légèrement froide et possède une affinité particulière avec les canaux énergétiques qui conduisent à la poumons, foie, rate et reins et il était utilisé comme remède à base de plantes dans la médecine traditionnelle chinoise (MTC) dès 1500 avant JC **(Kalia, 2015)** La National *Chrysanthème* Society of Britain répertorie plus de 600 cultivars de cette plante **(Datta, 2013)**.



Figure 4 : Type de fleurs *Chrysanthème* (Ibrahim et khawla ,2021)

II.2-Répartition géographique *Chrysanthème*:

Le *Chrysanthème* est connu comme la reine de l'Orient et est principalement cultivé en Chine et au Japon. En Algérie, le genre comprend 20 espèces dont 8 endémiques (**Quézel et Santa, 1963**). Le *Chrysanthème* est distribué dans deux centres principaux, l'un dans la région méditerranéenne, l'autre en Chine et Japon (**Takia ,et al. 2013**)..Le *Chrysanthème* des moissons a une répartition large en Europe. En France, l'espèce est présente et Assez commune dans une large partie ouest Avec des lacunes dans le Massif central et la Région Centre. Il est rare en général dans l'est Et absent de toute la chaîne des Alpes. (**conservatoire botanique national de Brest,2018**) En Pays de la Loire, il est connu dans environ 70 localités, la majorité se trouvant sur la Partie armoricaine du territoire.(**Dortel et al.2015**)

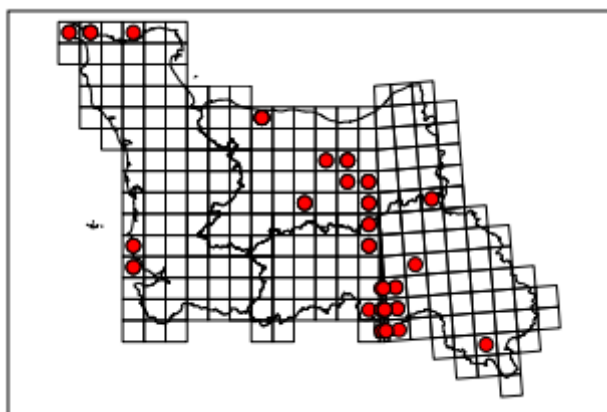


Figure 5 : Répartition du *Chrysanthème* (Brest ,2009).

II.3-Classification : (Quezel et Santa, 1963)

Tableau 2 : Classification *Chrysanthème*

Règne	plantes
Division	Magnoliophyta
Classe	Magnolipsida
Sous classe	Asteridae
Ordre	Asterales
Genre	Chrysanthemum
Espèce	Chrysanthemum coronarium
Famille	Asteraceae

II.4-Description de la plante *Chrysanthème*:

sont des plantes annuelles vivaces originaires des régions tempérées Et subtropicales de l'hémisphère, de 20 à 120 cm de haut, à tiges dressées (**Lograda , 2013**) .il comprend environ 300 espèces (**Kumar et al., 2005**). En Algérie, le genre comprend 20 espèces dont 8 endémiques (**Lograda et al ., 2013**). Ce sont des herbes feuillues divisées en tranches étroites et légèrement charnues. Capitules avec des inflorescences centrales jaunes et de grandes inflorescences jaunes, blanches et oranges (**BENOUAKLIL ,2012**) Les chrysanthèmes, dont il existe de nombreuses variétés, sont certainement très utiles Elles sont appréciées comme fleurs de jardin mais aussi pour leurs propriétés Traitements. Le chrysanthème est un diurétique, un antiseptique et un anti-fièvre. C'est un incontournable Cela abaisse également la tension artérielle. De plus, les feuilles de basilic sont infusées Le chrysanthème a un effet bénéfique sur les yeux fatigués (**Kothe , 2007**)



Figure 6 : *Chrysanthème*

II.5 -Composition chimique

Le genre *Chrysanthème* est caractérisé par une diversité structurale en métabolites secondaires : riche en composés de types : terpéniques, flavonoïdes, stéroïdes, coumarines, Pyréthrinés, purines, lipides et en composés aliphatiques (**JSTOR, 2005**)

Les extraits chimiques : les plus importants du chrysanthème include flavonoids, betaine, choline and vitamin B1. Treize composés importants des fleurs de *Chrysanthème* sont l'acacétine-7-O- β -D-glucopyranoside, la lutéoline, la lutéoline-7-O- β -D-glucopyranoside, l'acaciine, l'acacétine 7-O-(6'-O- α -L-rhamnopyranosyl)- β -sophoroside, acide 3-O-caféoylquinique, syringaresinol 0- β -D-glucopyranoside, 5,7-dihydroxychromone, uracile,

acide pgydroxybenzoïque, acide 4-0-bêta-glucopyranosyloxybenzoïque, boscialine et Blumenol A. (Anon, 1950, 1992)

II 6- Utilisations thérapeutiques du *Chrysanthème*:

Chrysanthème fut d'abord apprécié en Chine comme plante médicinale. Il est classé dans la plus ancienne matière médicale chinoise, ce genre est souvent consommé en Chine sous forme de tisane rafraîchissante, il possède des vertus calmantes et antiseptiques, combat les symptômes liés à l'hypertension artérielle (Jinglun , 1997). Certaines espèces du genre *Chrysanthème* sont utilisées en médecine traditionnelle populaire pour guérir bon nombre de maladies. Selon (Takia., el al, 2013)

- En Tunisie, une enquête menée dans le milieu urbain a montré que le *Chrysanthème* est essentiellement utilisé pour les maladies hépatiques et biliaires (Bellakhdar , 1991). Il est également utilisé contre l'ictère, l'asthme, l'essoufflement, les brûlures des vomissements chroniques, stomachique vermifuge, la diarrhée, les contusions, les blessures, les plaies simples, la fièvre, et traitement pour des sueurs nocturnes et toutes les violations de la surface de la peau (Qasem . 2015).

En médecine chinoise, *C. morifolium* est largement utilisé comme

complément alimentaire ou tisane (Chu et al., 2004) et a un effet antihépatotoxique et antigénotoxique (Lee et al., 2011)

- En Corée, en Chine et au Japon, *C. indicum* est utilisé pour traiter les maladies infectieuses. maladies et troubles de l'hypertension (Shunying et al., 2005) .

- Les huiles essentielles de *C. indicum*, *C. parthenium*, *C. trifurcatum* et *C. viscidifolium* ont un impact significatif activité antibactérienne (Ren et al., 1999) .

- Les fleurs de *C. cinerariaefolium* et *C. macrothum* ont des effets insecticides et herbicides (Haouas et al., 2011) .

- Il est utilisé contre la constipation (Song et al., 2003), et efficace dans la lutte contre les nématodes et protège les plantes contre les chenilles (Wood et al., 2010)

- Elle soignée les maladies du foie, la rate, tonique du poumon, saine de palpitations, de l'asthme, de la toux, est l'un des stimuli, hypertenseur, anti-diarrhée, le servomoteur d'huile essentielle pour le cœur et le système circulatoire et l'appareil nerveuse. (Lai et al., 2007)

III. *Melaleuca alternifolia*

III.1-Historique:

Melaleuca alternifolia, aussi connue sous le nom d'arbre à thé, est un grand arbuste ou un petit arbre appartenant au genre *Melaleuca* (Rodney et al., 2015). Elle a une longue histoire d'utilisation comme antiseptique topique. Récemment, elle a acquis une réputation d'antiseptique sûr, naturel et efficace, ce qui a conduit à un regain de popularité. Actuellement, elle est utilisée comme principal agent antimicrobien ou comme conservateur naturel dans de nombreux produits pharmaceutiques et cosmétiques destinés à un usage externe (Puvača et al., 2018). *Melaleuca alternifolia* est considérée comme l'une des espèces les plus importantes pour la production d'huiles essentielles. Les arbres ou arbustes de *M. alternifolia* peuvent atteindre entre 2 et 30 mètres de hauteur, et poussent dans les cours d'eau ripariens et les marécages. Les constituants volatils de l'huile de *M. alternifolia* et des espèces étroitement apparentées sont les composés responsables du développement commercial de *Melaleuca* en tant que plantes médicinales et aromatiques (Barbosa et al., 2013).



Figure 7 : *Melaleuca alternifolia* (peter ,1991)

III.2-Classification : (Craven, 1999) , (Barbosa et al .,2013)

Tableau 3: Classification *Melaleuca alternifolia*

Règne	Plantae
Sous-règne	Tracheobionta
Division	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Famille	myrtaceae
Genre	melaleuca
Espèce	<i>Melaleuca alternifolia</i> :

III.3-Description:

C'est un arbuste persistant qui peut atteindre une hauteur de 7 mètres, avec une couronne touffue et une écorce papyracée blanchâtre. Les feuilles sont étroites, dispersées ou en verticilles, et mesurent entre 10 et 35 mm de long et 1 mm de large. Les feuilles sont très riches en huile essentielle. Les fleurs sont blanches, solitaires, chacune entourée d'une bractée, et ont des pétales de 2 à 3 mm de long. Les étamines apparaissent en groupes de 30 à 60 et la partie femelle, appelée style, mesure de 3 à 4 mm de long. Le fruit, en forme de capsule ligneuse en coupe, contient de nombreuses graines et mesure entre 2 et 3 mm de diamètre (sabeg et al., 2022)



Figure 8 : Tea tree (*Melaleuca alternifolia*) (SABEG et al., 2022)

III.4-Composition chimique:

L'huile essentielle de *Malaleuca alternifolia*, également connue sous le nom d'huile d'arbre à thé, a vu son utilisation médicinale augmenter ces dernières années. Elle se présente sous forme de liquide visqueux jaune pâle avec une odeur piquante distinctive et est composée d'un mélange complexe. (Carson et Riley, 1993)

❖ **Monocyclic terpene alcohol:** Terpinen-4-ol, 1,8-Cineole, α -Terpineol.

❖ **Monocyclic terpene:** γ -Terpinene, α -Terpinene, α -Terpinolene, δ -Cymene, (+)-Limonene.

❖ **Dicyclic terpene :** (+)- α -Pinene

❖ **Sesquiterpen:** α -Cadinene, Aromadendrene.

❖ **Dicyclic monoterpene :** Sabinene.

❖ **Sesquiterpene alcohol :** Globulol (Carson et al., 2006)

III.5-Domain d'applications et intérêts en phytothérapie:

L'utilisation de l'arbre à thé comme traitement médical alternatif remonte à près d'un siècle en Australie et se répand désormais de plus en plus à travers le monde. Les peuples autochtones du monde entier utilisent les arbres à thé dans la médecine traditionnelle en inhalant les huiles des feuilles écrasées pour traiter la toux et les rhumes. Ils appliquent également des feuilles sur les plaies, suivies d'un cataplasme. De plus, les feuilles de l'arbre à thé sont infusées pour traiter les maux de gorge ou les affections cutanées. Appartenant à la famille des Myrtaceae, il est utilisé pour produire de l'huile essentielle (Alsanad et Alkhamees., 2016). L'huile de *Melaleuca alternifolia* (Myrtaceae) est employée dans les produits pharmaceutiques et cosmétiques (Lee et al., 2002). *Melaleuca alternifolia*, un produit à base de plantes, est présenté comme un adjuvant alternatif dans le contrôle de la plaque dentaire, de la gingivite, et comme solution d'irrigation locale dans la parodontite. Des études in vitro ont démontré ses propriétés antiseptiques, antibactériennes, antifongiques, antivirales et anti-inflammatoires (Casarin et al., 2018). L'huile d'arbre à thé offre de nombreuses utilisations médicales bénéfiques en tant qu'agent antiseptique, antifongique et antibactérien, souvent utilisée pour traiter l'acné, l'eczéma, les infections cutanées telles que l'herpès, les plaies, les brûlures, les piqûres d'insectes et la mycose des ongles (Rodney et al., 2015).

III.6-Répartition géographique:

Le Tea tree est une plante originaire d'Australie, présente du Queensland au nord-est de la Nouvelle-Galles du Sud. Adaptée aux zones subtropicales humides, cette plante réagit favorablement aux températures chaudes et à un apport continu en humidité. Une humidité élevée est essentielle, car des études ont démontré que la concentration en huile augmente avec l'humidité (Small, 1981).

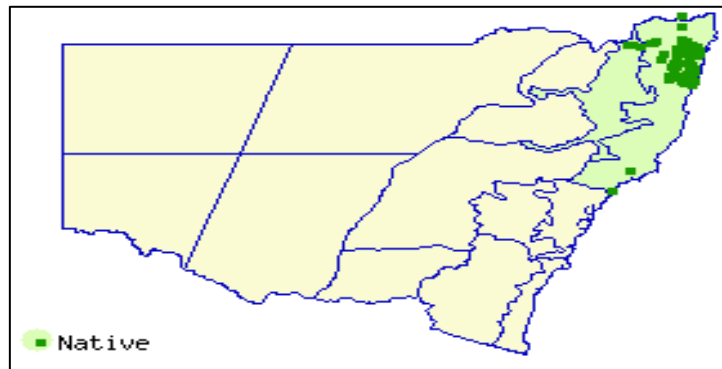


Figure 9 : Répartition géographique de *Melaleuca alternifolia* (peter ,1991)

Chapitre II: poux de tête

1-Définition des poux :

Les poux de tête sont de petits insectes qui vivent dans les cheveux des personnes et se nourrissent de leur sang. **(California ,2019)** sont des insectes sans ailes, à six pattes et d'une longueur de 2 mm à 4 mm (à l'âge adulte) **(Cummings et al., 2018)** Les poux fixent leurs œufs (appelés aussi "lentes") sur les cheveux. Les œufs de poux prennent de 6 à 9 jours pour éclore, puis encore 7 jours ou plus pour atteindre l'âge adulte et commencer à pondre des œufs. Les poux meurent rapidement, en deux jours, s'ils ne se nourrissent pas, ce qui fait qu'ils ne peuvent pas survivre loin de la tête. **(California ,2019)**

2- Cycle de vie de poux de tête:

Le poux passe par plusieurs stades évolutifs, y compris la lente, la larve, la nymphe et l'imago ou adulte, en raison de son exosquelette rigide. **(Pillon et al .,2009)** La durée de vie du pou, de l'éclosion à la mort de l'adulte, est entre 6 et 8 semaines sur son hôte **(Clere,2013)**

Le pou mâle, doté de deux paires de testicules, peut féconder dix-huit femelles successivement. Les femelles s'accouplent plusieurs fois au cours de leur vie adulte. Elles pondent de 4 à 10 œufs ou lentes par jour pendant 3 à 5 semaines, totalisant ainsi de 100 à 300 lentes. Elles préfèrent pondre ces œufs dans les zones les plus chaudes et humides de la tête, telles que les tempes, derrière les oreilles et à l'arrière du crâne. La ponte débute 24 à 48 heures après l'accouplement **(ISMAHANE et al.,2020)**

Après une période d'incubation de 6 à 10 jours, l'œuf éclos et donne naissance à une génération de nymphes. En tout, trois générations successives, toutes hématophages et ectoparasites, vont atteindre l'âge adulte en 18 jours en moyenne.. Un pou ne peut pas survivre plus de 24 à 48 heures en dehors de son hôte. **(Pillon et Kessler, 2009)**

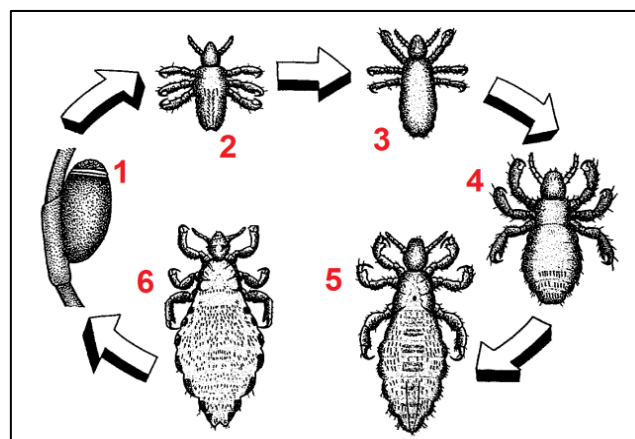


Figure 10: Cycle de vie de poux de tête. **(Guitton, 2015)**

3-Description morphologie:

3.1. Description externe

3.1.1. Les œufs ou lentes :

Les œufs sont de forme ovoïde, mesurant environ un millimètre de long. Leur coquille est couverte de nombreux pores qui facilitent les échanges avec l'environnement extérieur (air et déchets). Ces pores ne sont pas visibles à l'œil nu, ce qui donne à la coquille un aspect lisse. Ils sont operculés pour permettre à la larve ou à la nymphe de sortir une fois qu'elle est mature. Lorsqu'ils contiennent un embryon vivant, ils sont bruns et brillants, mais deviennent blancs et ternes une fois que la nymphe en est sortie. Ils sont fixés sur un support (comme un cheveu) par une substance appelée ciment, principalement composée de spumaline, qui forme une enveloppe autour de la base du cheveu et du lente, durcissant au contact de l'air ; cette substance est synthétisée par la mère. Ainsi, les lentes sont solidement attachées au cheveu. **(Guitton., 2015)**



Figure 11: Les œufs ou lentes (ismahane et al., 2020)

3.1.2. La larve :

La morphologie de la larve ressemble à celle de l'adulte, mais elle est de taille réduite, mesurant environ un millimètre. C'est un insecte hémimétabole car il n'y a pas de stade immobile entre la larve et l'adulte. L'insecte conserve cette morphologie lors des différentes mues (au nombre de trois) et au stade nymphal **(Meinking,1999)**



Figure 12: la larve (ismahane et al., 2020)

3.1.3. Adulte :

Chez les poux, le thorax est généralement plus large mais plus court que la tête, parfois sinueux sur les côtés, droit ou concave, et comporte au moins un stigmate situé légèrement en avant ou au niveau de la hanche de la deuxième paire de pattes. Chez l'adulte, l'abdomen est formé de dix segments abdominaux : les segments 1 et 2 fusionnent au niveau du thorax les segments 3 à 8 sont bien individualisés et portent des stigmates sur les côtés ; les segments 9 et 10 modifiés forment les organes génitaux. L'abdomen est arrondi chez le mâle et présente dorsalement un orifice commun à l'anus et au pénis. Chez la femelle, il est échancré et la vulve est située ventralement. L'abdomen des poux est mou, membraneux, porte des plaques pleurales étendues et peut se distendre sous la pression du repas sanguin dans le tube digestif.

Les pièces buccales des poux sont très différentes de celles des autres insectes piqueurs. Elles sont piqueuses et suceuses, et se trouvent en position de repos à l'intérieur de la capsule céphalique. Elles comprennent un tube pharyngien dorsal, des mandibules rapprochées, un stylet ventral représentant le labium, et un tube salivaire.

Les pattes sont très robustes avec des soies, articulées sur le bord du thorax. Le tibia est recourbé, élargi à l'extrémité et porte à l'angle interne une extension appelée le "pouce", nu ou muni d'une ou deux petites épines. Les tarses ont un seul article. Celui de la première paire de pattes est développé et terminé par une forte griffe pouvant se replier sur le pouce ou dans la cavité formée par le tibia à son extrémité. Cette disposition permet à l'animal de s'attacher comme avec une pince, aux poils ou aux brins de tissus (Valade., 1985) (Duvallet et al .,2017)



Figure 13: Adulte (ISMAHANE,2020)

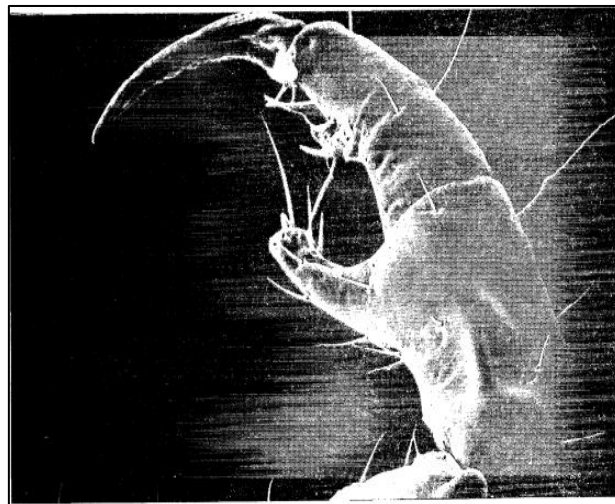


Figure 14: (Patte) Tibia avec griffes (Valade, 1985)

3.2. Description interne :

3.2.1. L'appareil digestif :

L'appareil digestif se compose de quatre parties principales:

1. L'estomac, relié à la bouche par un œsophage très fin.
2. L'intestin moyen.
3. L'intestin postérieur, comprenant quatre tubes de Malpighi qui servent de reins.
4. Le rectum, qui se dilate pour former une ampoule et se termine par l'orifice anal.

Dans l'ampoule rectale, les déchets de sang inutilisés se rassemblent en petits grains noirâtres qui seront expulsés sous forme de déjections sèches. Deux paires de glandes salivaires

libèrent leurs sécrétions à l'entrée de l'orifice buccal. Cette salive est irritante et anticoagulante pour faciliter l'aspiration du sang pendant le repas. (**André, 2000**)

3.2.2. L'appareil respiratoire

Le système respiratoire se compose de sept paires d'orifices respiratoires appelés stigmates, situés sur l'abdomen (six paires) et sur le thorax (une paire). Ces stigmates sont le début d'un réseau très ramifié : le système trachéal qui transporte l'oxygène vers toutes les parties du corps. (**Duflot , 2016**)



Figure 15 : Photo du réseau trachéal d'un poux (Duflot, 2016)

3.2.3. L'appareil génital :

Le mâle puce a deux paires de testicules reliées à une vésicule séminale par deux longs cordons. Cette vésicule est le lieu d'accumulation des spermatozoïdes, qui migrent ensuite vers la vésicule pénienne et le pénis via le conduit éjaculatoire.

La femelle puce a deux paires d'ovaires divisés en cinq ovarioles, à travers lesquels descendent les ovules pour finalement atteindre la cavité utérine. Au cours de cette descente, un spermatozoïde déjà présent pénètre dans un micropyle du follicule. Une fois fécondé, deux glandes enduisent l'œuf d'un liquide qui se solidifie au contact de l'air. Cette substance joue un rôle dans la fixation de l'œuf aux cheveux. (**Valade, 1985**)

4- Classification : (BELLABIDI, 2021)

Tableau 4: Classification poux de tête.

Règne	Animal
Embranchement	Arthropodes
Sous- embranchement	Mandibulates
Classe	Insectes
Sous-classe	Aptérygote
Ordre	Anoploures
Famille	Pediculidae
Genre	Pediculus
Espèce	Pediculus humanus var capitis

5-Diagnostique :

Le diagnostic d'une infestation par *P. capitis* est établi par l'observation directe de poux adultes ou de nymphes vivantes. (ISMAHANE et al., 2020) et Des démangeaisons plus ou moins intenses sur la tête et la nuque se produisent de manière imprévisible. Ces démangeaisons peuvent être associées, en particulier chez les enfants, à de la nervosité et de la fatigue car elles peuvent perturber le sommeil (Clere, 2013) La découverte des poux se fait généralement sur des cheveux clairs, où ils sont plus visibles. On peut les extraire en effectuant un peignage méticuleux et systématique avec un peigne fin. Cependant, il est important de noter que la plupart des poux échappent à la collecte lors du peignage. (André, 2000) Ils pourraient ressentir des picotements dans les cheveux. Les démangeaisons fréquentes, l'irritation et les lésions causées par le grattage sur la tête sont souvent courantes. (California,2019)

6-Transmission :

les poux de tête se propagent surtout par un contact direct de tête à tête (de cheveux à cheveux) (Cummings et al.,2018) Cependant, les nymphes du troisième stade et les jeunes adultes, étant plus mobiles et mieux développés, seraient les principaux vecteurs de transmission.

(ISMAHANE,2020) La transmission indirecte peut théoriquement se produire lorsqu'il y a une utilisation successive et rapprochée de peignes, de brosses, voire de bonnets, d'écharpes,

de manteaux, etc. **(De La Santé,2004)** La transmission par l'eau, par exemple dans les piscines, bien que souvent suspectée, n'a pas été prouvée **(ISMAHANE,2020)**

7-Traitements :

Pour combattre les poux, il existe des traitements (pédiculicides et lenticides) à action chimique disponibles sous diverses formes galéniques, les plus courants étant les shampooings ou les lotions à base de pyréthrinoïdes, de malathion, de lindane ou encore d'ivermectine. **(ISMAHANE,2020)**

A- Le perméthrine : ou la pyréthrine sont les principes actifs de la plupart des traitements en vente libre contre les poux de tête. Ces produits tuent les poux adultes, mais pas les lentes, il peut donc être nécessaire d'effectuer un deuxième traitement si des poux vivants (qui se déplacent) sont trouvés 9 à 10 jours après le traitement.

B- La lotion au malathion : peut être prescrite pour tuer les poux vivants et peut tuer certains œufs. Un deuxième traitement peut être nécessaire si des poux vivants sont trouvés 7 à 9 jours après le traitement. (À utiliser uniquement chez les enfants âgés de 6 ans ou plus.) **(California,2019)**

C- Des lotions sans insecticides :

Les produits moins toxiques pour le cuir chevelu et l'environnement fonctionnent de manière mécanique en obstruant les voies respiratoires des poux, ce qui entraîne leur asphyxie. Ces produits peuvent être utilisés chez les enfants dès l'âge de 6 mois en les appliquant sur les cheveux secs. **(Izri,2013)**

D- Les pédiculicides :

Les pédiculicides sont le traitement le plus efficace contre la pédiculose du cuir chevelu. En général, les pédiculicides ne sont pas recommandés pour les enfants de moins de 2 ans. De nombreux pédiculicides sont disponibles, leur efficacité dépendant à la fois de l'agent individuel et de sa formulation. De nombreux insecticides, tous des poisons du système nerveux, ont été utilisés pour lutter contre la pédiculose. Les organochlorés, tels que le DDT et le HCH, sont des poisons du système nerveux des arthropodes qui agissent par contact direct avec l'insecte. Ils ne sont plus utilisés en raison de leur toxicité, de leur persistance dans l'environnement et surtout de la résistance développée par les poux depuis plus de 60 ans **(Izri,2013)**.

8-La pathologie :

La pédiculose n'est pas un signe de manque d'hygiène, et le pharmacien doit rassurer le patient à ce sujet. Il est important de souligner que les poux ne transmettent aucune maladie. Les poux se propagent par contact direct de tête à tête ou par le biais d'objets contaminés, car ils ne peuvent ni sauter ni voler. Il est donc recommandé de ne pas partager des brosses ou des peignes entre enfants et d'éviter le partage d'accessoires tels que bonnets, chapeaux, écharpes et barrettes. Attacher les cheveux longs en natte peut aider à limiter la propagation des poux. Il est crucial d'examiner tous les membres de la famille du patient pour prévenir de nouvelles infestations et assurer le succès du traitement. Seuls ceux qui ont des poux ou des lentes vivantes doivent être traités. **(Pillon, 2009)**

DEUXIÈME PARTIE
PARTIE EXPÉRIMENTALE

Chapitre I

Matériel et méthodes

I. Matériel et méthodes :

Ce travail a été effectué au laboratoire de Biochimie, Faculté de sciences de la nature et de la vie, Université El- chahide Hamma Lakhdar El oued, Algérie. L'objectif de cette étude explorer les propriétés pédiculicides et lenticides de certaines plantes

1. Matériels :

1.1. Matériel végétal :

Type sélectionné : Plantes médicinales : *Lavandula* et *Chrysanthème* et *Melaluca alternifolia*. Ils ont été achetés dans une boutique d'herboristerie à El Oued en 2024

1.2. Matériel biologique :

Les poux et ses œufs et Nous avons utilisé une souche de référence de *Candida albicans* ATCC 10231 et quatre souches bactériennes, y compris deux souches Gram-négatives, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 et *Escherichia coli* ATCC 25922, et deux souches Gram-positives, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 et *Bacillus subtilis* ATCC 25973.

2. Méthodes

2.1. Préparation des extraits :

2.1.1. Extraction hydro-alcoolique :

Les extraits éthanoliques ont été obtenus par trois macérations successives du matériel végétal dans un mélange éthanol/eau (80/20 : v/v), avec renouvellement du solvant chaque 24 heures à température ambiante. Le rapport solvant/matériel végétal utilisé était de 10/1 (ml/g). Après une décantation de 24 heures, la phase aqueuse limpide a été récupérée, filtrée et évaporée à sec à l'aide d'un évaporateur rotatif à 40°C. (Benhamama, 2015)

2.1.2. Extraction huile essentielle :

Les huiles essentielles ont été extraites des plantes sélectionnées (théier vert et *lavandula*) individuellement par hydrodistillation dans un appareil de type Clevenger. 200 grammes de plante sèche ont été placés dans un bécher de 2 litres, et une quantité appropriée d'eau distillée y a été ajoutée, mais sans remplir complètement le bécher pour éviter tout débordement lors de l'ébullition. Ensuite, le mélange est bouilli pendant 3 heures à partir du début de l'ébullition. Les vapeurs chargées en HE traversent le tube vertical puis vers le serpentin de refroidissement

où se produit la condensation. Les gouttes formées s'accumulent dans le tube préalablement rempli d'eau distillée. Les corps roses et l'eau se séparent par différence de densité, et les corps apparents flottent à la surface de cette dernière. Les huiles essentielles collectées sont conservées dans des petits flacons opaques et conservées à -18°C. (Athamnia et al., 2018)

2.1.3. Rendement d'extraction

Le pourcentage de rendement a été calculé par la formule suivante (Muniyandi et al., 2019).

$$\text{Rendement (\%)} = (M1 / M0) \times 100$$

M1 : Masse en gramme de l'extrait sec résultant.

M0 : Masse en gramme du matériel végétal à traiter.

2.2. Caractérisation phytochimique

2.2.1 Méthodes de dosage des activités antioxydantes in vitro :

2.2.1.1. Le test de piégeage du radical DPPH :

• Principe :

Le test DPPH (diphényl-picrylhydrazyl) est une méthode largement utilisée pour évaluer l'activité antioxydante. En effet, le DPPH se caractérise par sa capacité à produire des radicaux libres stables, grâce à la délocalisation des électrons libres au sein de la molécule, ce qui entraîne une coloration violette foncée de la solution en présence de ces radicaux DPPH•. La réduction des radicaux DPPH par un agent antioxydant provoque une décoloration de la solution. Ce changement de couleur peut être suivi par spectrophotométrie à 517 nm, permettant ainsi de déterminer le potentiel antioxydant d'une substance ou d'un extrait de plante. Notons que compte tenu de la solubilité en milieu organique du DPPH, cette méthode est plus adaptée pour les dosages qui se déroulent en milieu alcoolique (méthanol et éthanol). (Laraba et al., 2016)

• Méthode de dosage :

Dans notre étude, ce test a été réalisé selon le protocole établi en 2007 par Kuramasamy et ses collaborateurs. En résumé, 1 ml d'une solution méthanolique de DPPH (0,2 mM) a été mélangé avec 1 ml de différentes dilutions des extraits de plantes (0-1 mg/ml). Le mélange obtenu a été ensuite placé à l'abri de la lumière à température ambiante pendant 30 minutes. Ensuite, l'absorbance a été mesurée à 517 nm par rapport à un témoin composé de 1 ml de solution de DPPH et de 1 ml de méthanol.

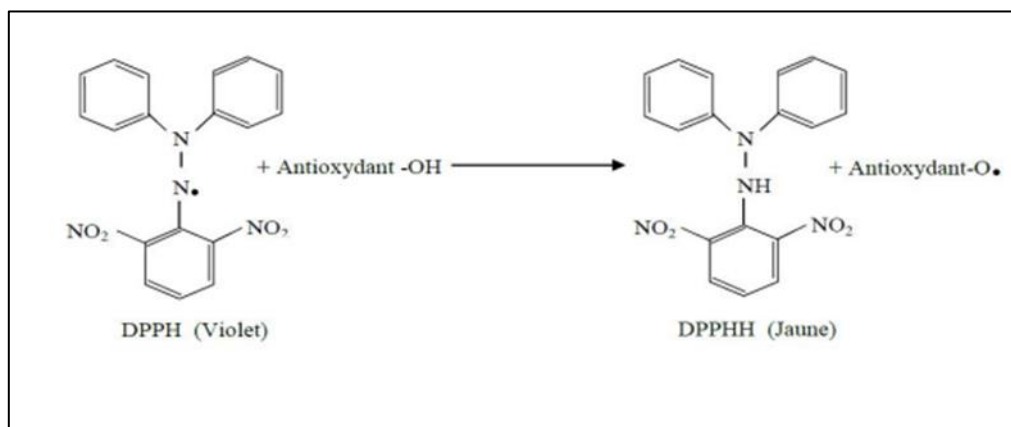


Figure 16 : Equation du radical DPPH transformé en DPPH

Les échantillons, les témoins (acide ascorbique, quercétine, BHA, BHT et torolox) et le blanc ont été préparés dans les mêmes conditions opératoires. La diminution de l'absorbance a été mesurée au spectrophotomètre et le pourcentage d'inhibition (% PI) a été calculé selon la formule suivante :

La réalisation de la cinétique de cette activité permet de déterminer les concentrations correspondant à 50 % d'inhibition (IC₅₀) ; la valeur la plus basse d'IC₅₀ correspond à la plus grande efficacité de l'extrait. L'IC₅₀ est exprimé en µg/ml (3 répétitions pour chaque concentration).

2.2.2. Pouvoir réducteur du fer (FRAP)

•Principe

Le pouvoir réducteur (PR) des divers extraits est estimé en avec quelques ajustements mineurs. Cette évaluation se base sur la réduction du complexe ferrique-ferricyanure (Fe³⁺) en ferreux (Fe²⁺), en présence d'antioxydants réducteurs. La couleur verte obtenue est proportionnelle au pouvoir réducteur des extraits.

•Mode opératoire :

Un volume de 2,5 ml de tampon phosphate (0,2 M, pH 6,6) et 2,5 ml de ferricyanure de potassium (C₆N₆FeK₃) (1%) sont ajoutés à 1 ml de chaque extrait (à différentes concentrations). Ensuite, 2,5 ml d'acide trichloracétique (C₂HCl₃O₂) (10%) sont ajoutés au mélange après une incubation de 20 min à 50°C. Après centrifugation à 3000 tours par minute pendant 10 min, 2,5 ml du surnageant sont mélangés avec 2,5 ml d'eau distillée et 0,5 ml de chlorure ferrique (FeCl₃) (0,1%). L'absorbance est mesurée à 700 nm.

Le contrôle positif consiste en une solution d'un antioxydant standard, l'acide ascorbique, dont l'absorbance est mesurée dans les mêmes conditions que les échantillons.

Une augmentation de l'absorbance correspond à une augmentation du pouvoir réducteur des extraits testés (ZAGHEZ.2019)

Le pourcentage de réduction du radical DPPH est exprimé par la formule suivante :

$$\text{Pourcentage d'inhibition (\%)} = [(A \text{ Contrôle} - A \text{ échantillon}) / A \text{ Contrôle}] \times 100$$

A Contrôle : Absorbance du contrôle.

A échantillon : Absorbance de l'échantillon.

La valeur IC50 est définie comme la concentration des antioxydants correspondant à 50 % d'inhibition

2.2.3. Test phytochimique :

Les tests phytochimiques effectués sur les divers modes de préparation ont révélé la présence de certains métabolites secondaires dans notre plante. Ces métabolites ont été étudiés à travers des réactions de caractérisation qualitative telles que la précipitation, la coloration avec des réactifs spécifiques, ou encore par examen sous lumière.

a) Tanins :

On ajoute quelques gouttes de la solution de chlorure de fer (FeCl₃) à 2% à 5 ml de la solution végétale. En présence de tanins, cela provoque le développement d'une coloration verdâtre ou bleu-noirâtre. (Moulouel et Ouneche, ,2019)

b) Flavonoïdes :

On ajoute 5 ml de l'extrait aqueux à 5 ml d'alcool chlorhydrique (composé de 4 ml d'éthanol et 1 ml d'acide chlorhydrique concentré), avec environ 0,5 g de copeaux de magnésium. Lorsqu'il y a des flavonoïdes (flavonols, flavones, flavonones), cela entraîne l'apparition d'une coloration rose, orangée ou rouge violacé. (chaiba et al ,.2022)

c) Alcaloïdes :

Pour détecter la présence des alcaloïdes, on procède comme suit:

Dans un tube à essai, mettre 1 ml de l'extrait à analyser. Acidifier le milieu en ajoutant quelques gouttes du réactif de Dragendorff. Ajouter 2 ml d'eau distillée. L'apparition d'une couleur orange indique la présence des alcaloïdes. (ZERROUAK et HADJI Noura,2019)

d) Les terpénoïdes :

À 5 ml de chaque extrait, on ajoute 2 ml de chloroforme et 3 ml de H₂SO₄ concentrée. La présence des terpénoïdes est révélée par l'apparition de deux phases et une couleur marronne en interphase (MESSAK et al.,2023)

e) Les saponosides

Dans un tube, ajoutez 3 ml d'extrait puis agitez vigoureusement et laissez reposer pendant 30 minutes (l'apparition de mousse indique la présence de saponosides). (MANSOURI,2023)

2.3. Activité antibactérienne :**❖ Méthode de diffusion en Agar (Méthode des puits)**

Il s'agit de la technique de base utilisée pour étudier l'effet antimicrobien d'une substance.

Des boîtes de Pétri contenant de la gélose Sabouraud dextrose supplémentée de 2% de glucose (pour les levures) et de la gélose Mueller-Hinton (pour les bactéries) sont ensemencées aseptiquement avec une suspension de 10⁶ cellules/mL obtenue à partir d'une jeune culture de levures ou de bactéries, respectivement. L'inoculation se fait par ensemencement en surface. Une fois les boîtes sèches, l'agar est perforé au centre à l'aide de la partie supérieure d'une pipette Pasteur. Les cavités ainsi formées sont remplies de la solution aqueuse de l'extrait à des concentrations de (120, 60, 30 et 15 mg/mL) (environ 50 µL par puits).

La solution d'huile essentielle volatile est ensuite préparée pour le test d'efficacité antibactérienne en dissolvant l'huile dans du diméthylsulfoxyde (DMSO) pour atteindre une concentration finale de (50, 25, 10 et 5 % V/V).

Les boîtes sont incubées à 37°C pendant 48 heures pour les levures et 24 heures pour les bactéries. L'activité inhibitrice est indiquée par la formation d'une zone d'inhibition autour des puits. Les résultats sont lus en mesurant les diamètres des zones d'inhibition. Un produit est considéré comme actif si le diamètre de la zone d'inhibition est supérieur à 6 mm.(Kiehlbauch et al.,2000) (Bonev et al .,2008)

2.4. Méthode de préparation du produit anti-poux (masque):

Le masque préparé est composé de trois éléments de base huile, eau et émulsionnant. Vient s'ajouter divers constituants notamment : principes actifs, épaississants, aromatisants, colorants et conservateurs. En ce qui concerne les proportions, il est souvent nécessaire de

procéder par essais et erreurs pour parvenir à une formule stable et à une consistance adaptée à l'utilisation prévue.

Un des principaux défis rencontrés par le formateur, qu'il s'agisse d'émulsions conventionnelles ou naturelles, est de faire coexister des substances ayant des solubilités différentes dans le même système. Assurer la stabilité du produit reste une tâche particulièrement difficile. Le produit est préparé selon certaines étapes en prenant comme principe actif les extraits préparés précédemment à partir de trois plantes étudiées.

Pour des raisons d'enregistrement d'un brevet nous mettons que la composition générale du masque préparée.

2.4.1 Composition du Masque anti poux

Eau distillée

Nous avons utilisé de l'eau distillée fraîchement préparée comme liquide de dispersion afin d'éviter l'utilisation d'une eau contaminée. L'eau distillée, facilement disponible, est produite par distillation de l'eau potable à l'aide d'un distillateur à simple effet au laboratoire.

Extrait des trois plantes comme principe actif

L'huile essentielle et l'extrait sec des plantes ont été utilisés comme principes actifs, selon des pourcentages étudiés.

Base crémeuse : nous avons utilisé une base crémeuse adéquate a notre préparation

Humectant (hydratant)

Les humectant sont présents dans presque toutes les préparations topiques pour éviter l'évaporation de l'eau de la formule et ralentir l'évaporation de l'eau de la peau (Martini, 2011).

Émulsifiant

Nous avons opté pour une émulsion aqueuse de type L/H en raison de leur bonne tolérance et de leur fort pouvoir pénétrant (Harlay et al., 2004).

Épaississant et gélifiant

En cosmétique, les épaississants produisent une belle crème. Ils diluent les crèmes grasses, les rendent plus fluides et permettent l'intégration d'une quantité importante d'eau.

Conservateur naturel

L'émulsion, étant fluide et contenant des substances facilement altérables par les proliférations microbiennes, nécessite l'ajout indispensable d'un conservateur antimicrobien.

Conditionnement

Les antioxydants étant sensibles à la lumière, nous avons choisi une boîte opaque comme conditionnement primaire pour protéger le produit.

2.4.2. Collecte des échantillons de poux :

Après avoir obtenu l'accord des parents, nous avons commencé à collecter des échantillons de poux. En utilisant des gants, les cheveux de chaque patient ont été soigneusement examinés à l'aide d'un peigne très fin aux dents très fines, ce qui permet de voir les poux et les lentes. Les poux collectés ont été placés dans une boîte de Petri. Les informations spécifiques de chaque patient ont été soigneusement notées, y compris l'âge, le sexe et le nombre de poux collectés. Les échantillons sont ensuite envoyés au laboratoire pour l'application du produit.

2.5. Application du produit :

Nous plaçons des échantillons de poux dans des boîtes de Petri puis nous avons appliqué le produit sur les poux. Nous laissons les boîtes de Petri à l'abri de la lumière et observons la survie des poux toutes les 5 minutes. Ce test a été réalisé sur 5 boîtes de Pétri ont été préparé avec 5 poux chacune, afin de déterminer la puissance du produit sur les poux en comparaison avec un contrôle sur lequel on a déposé quelques gouttes d'eau distillée sur les poux.

.

Chapitre II

Résultats et discussion

1 .Résultat et discussion d'extraction

1.1. Description des extraits bruts

L'extraction par solvants est une étape essentielle dans la préparation des extraits de plantes. Cependant, le choix des solvants d'extraction influence les quantités des métabolites secondaires extraits. En fait, **(Khoddami et al. 2013)** ont montré que l'éthanol et l'eau, ainsi que leur mélange à différents ratios, sont les solvants les plus utilisés pour une meilleure récupération des composés phénoliques.

L'extraction aqueuse et l'extraction hydro-éthanolique ont été réalisées après avoir séché la plante à l'ombre et l'avoir réduite en poudre. En effet, l'utilisation de matériel sec est recommandée car les flavonoïdes (en particulier les glycosides) peuvent subir une dégradation enzymatique lorsque le matériel végétal est frais ou non séché **(Marston et Hostettmann, 2006)**. Le séchage de la plante dans l'obscurité empêche les transformations chimiques telles que l'isomérisation et la dégradation provoquées par les radiations ultraviolettes de la lumière solaire **(Jones et Kinghorn, 2005)**. L'utilisation de la poudre au lieu de la plante entière vise à améliorer l'extraction en rendant l'échantillon plus homogène, en augmentant la surface de contact avec le solvant et en facilitant sa pénétration à l'intérieur des cellules non détruites après le broyage **(Diouf et al. ,2009)**; le extraits (hydro étha) de deux plantes ont été prepares par la méthode de macération dans des solvants polaires : l'eau et l' éthanol. Les extraits obtenus ont des couleurs et des aspects différents.

Tableau 5 : Caractéristiques de chaque extrait préparé d *lavandula* et *Chrysanthème*

Plante	<i>Lavandula</i>	<i>Chrysanthème</i>
Extraits	Hydro-éthanolique	Hydro-éthanolique
Aspect	Poudre	Poudre
Couleur	Vert	Jaune

1.2 .Rendement d'extraction

Les extraits bruts de *Chrysanthème* et de *lavandula* ont été pesés après évaporation et séchage afin de faciliter le processus d'extraction et de déterminer le poids sec obtenu. Les résultats obtenus sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau 6: Résultats Rendement d'extraction

Plante	<i>Lavandula</i>	<i>Chrysanthème</i>
Extraits	Hydro-éthanolique	Hydro-éthanolique
Masse de poudre (g)	10	10
Masse d'extrait(g)	2.19	1.9
Rendement (%)	21.9 %	19 %

En comparaison avec d'autres travaux de recherche ces résultats de l'extrait éthanolique de *lavandula*. Un rendement de 21,9 % d'extrait hydro-éthanolique a été obtenu en utilisant 10 grammes de plante sèche *lavandula*. En comparaison, **Bouhrab et al. (2014)** ont mené une étude sur 100 grammes de plante sèche de *lavandula* et ont obtenu un rendement de 2,78%. Cela indique que le solvant éthanolique utilisé est le meilleur pour l'extraction.

Ces résultats ont été obtenus à partir d'un extrait aqueux éthanolique à 19 % utilisant 10 grammes de *Chrysanthème* séché. Le résultat auquel nous sommes parvenus est très important par rapport à celui obtenu par **(ADJIBA et Ain Nawal, 2020)** qui ont mené une étude sur 100 grammes de *Basilicum L.*, qui est de la même variété et section que le *Chrysanthème* sec, qui obtient un rendement de 5,72. %. Nous avons observé que la productivité de notre échantillon est bien supérieure à celle de **(ADJIBA et AIN, 2020)** et cette différence est due à la différence entre les espèces, les facteurs environnementaux et la période d'échantillonnage. Ces différences peuvent s'expliquer par la maturité des fleurs, l'interaction avec l'environnement (type de plante, température), le moment et le mode de récolte **(ADJIBA et AIN, 2020)**

1.3 Paramètres organoleptiques et rendement des huiles essentielles des deux plantes aromatiques

Les paramètres organoleptiques de nos huiles essentielles obtenues par hydrodistillation de deux plantes aromatiques sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau 7 : Caractéristiques organoleptiques des huiles essentielles testées

Huiles essentielles	Couleur	Odeur	Aspect	Rendement
<i>Lavandula</i>	Jeune claire	Forte odeur	Liquide limpide	Faible
<i>Melaleuca alternifolia</i>	Incolore à jaune	Aromatique, fraîche	Liquide limpide	Faible

Nos résultats de rendement des huiles essentielles des deux plantes ont été calculés en fonction de la matière végétale sèche de la partie aérienne de la plante. Le tableau présente les résultats du rendement moyen des huiles essentielles extraites à partir de 100 g de chaque plante aromatique.

Tableau 8: Valeurs du rendement moyen des huiles essentielles des deux espèces végétales

Espèce	Quantité d'HE en gramme pour 100g de matière végétale séché	Pourcentage de rendement %
Lavandula	1.62	1.62%
<i>Melaleuca alternifolia</i>	1.5	1.5%

Nos échantillons achetés de *Melaleuca alternifolia* et de *lavandula* ont été fournis pour extraction avant L'appareil Clevenger a un taux de production moyen de 100 grammes de matière végétale sèche

Le rendement de l'huile essentielle des fleurs sèches de *Lavandula* , La quantité de l'huile extraite des fleurs de *Lavandula* est de 1.62 % . Les résultats obtenus comparés à l'étude Les résultats obtenus par **(Sidi et Ziane ,2003)** indiquent que les fleurs sèches de la *lavandula* provenant de la région d'Ouchba et Zarifet présentent des teneurs en huile essentielle respectivement 0,94% et 0,70%. Ces variations de teneurs peuvent être dues à plusieurs facteurs notamment le degré de maturité des fleurs de *Lavandula* , l'interaction avec l'environnement (type de climat, sol), le moment de la récolte et la méthode d'extraction

Le rendement de l'huile essentielle des *Melaleuca alternifolia* La quantité de l'huile extraite des *Melaleuca alternifolia* est de 1.5 % . Les résultats obtenus comparés à l'étude Les résultats obtenus par **(Laurain et Couic, 2019)** Il est indiqué que l'arbre à thé contient un pourcentage d'huile essentielle estimé entre 1% et 3%. Cela est dû au fait que nos résultats se situent dans la moyenne de cette étude

1.4. Caractérisation phytochimique

1.4.1 Résultats de test phytochimique

L'analyse phytochimique du *Chrysanthème* et de la *lavandula* a révélé la présence des principaux groupes chimiques. Ces réactions sont basées sur des phénomènes de précipitation

ou de coloration avec des réactifs spécifiques. Le tableau ci-dessous présente différents tests utilisés pour caractériser certains métabolites secondaires des plantes de *lavandula* et de *Chrysanthème*.

Tableau 9 : Résultats des tests phytochimiques d'extrait préparé

Composé mise en évidence	<i>Lavandula</i>	<i>Chrysanthème</i>
Tanins	+	+
Flavonoïdes	-	+
Alcaloïdes	+	+
Les terpénoïdes	+	+
Les saponosides	-	+

+ : composé présent, - : composé absent

Le tableau montre que la *lavandula* contient des terpénoïdes, des alcaloïdes et des tanins, et que le *Chrysanthème* contient des tanins, des flavonoïdes, des alcaloïdes, des terpénoïdes et des saponosides.

Les résultats obtenus sont en accord avec l'étude menée par **Haddouchi et al., (2021)** qui a démontré que la *lavandula* contient des tannins. Et que la *lavandula* ne contient pas de flavonoïdes selon les résultats de l'étude réalisée par **Boufellous et al., (2017)**

Les résultats obtenus sont cohérents avec l'étude menée par **(Paris et Moise, 1976)**, qui ont prouvé que les *Chrysanthèmes* contiennent des tanins, et selon les résultats de l'étude **(Benouaklil., 2012)**, qui ont montré que les *Chrysanthèmes* contiennent des alcaloïdes.

1.4.2 Le test de piégeage du radical DPPH :

La méthode du DPPH est indépendante de la polarité de substrat. Cette méthode est basée sur la réduction d'une solution alcoolique de DPPH en présence d'un antioxydant qui donne un hydrogène ou un électron. La forme non radicalaire DPPH-H est formée. Les graphes ci-dessous représentent la variation du pourcentage du pouvoir inhibiteur en fonction de la concentration de chaque extrait. D'après les résultats représentés dans la **(figure 17)**, il semble que le pourcentage d'inhibition du radical libre augmente avec l'augmentation de la concentration soit pour les standards (l'acide ascorbique) ou pour les différents extraits de la plante.

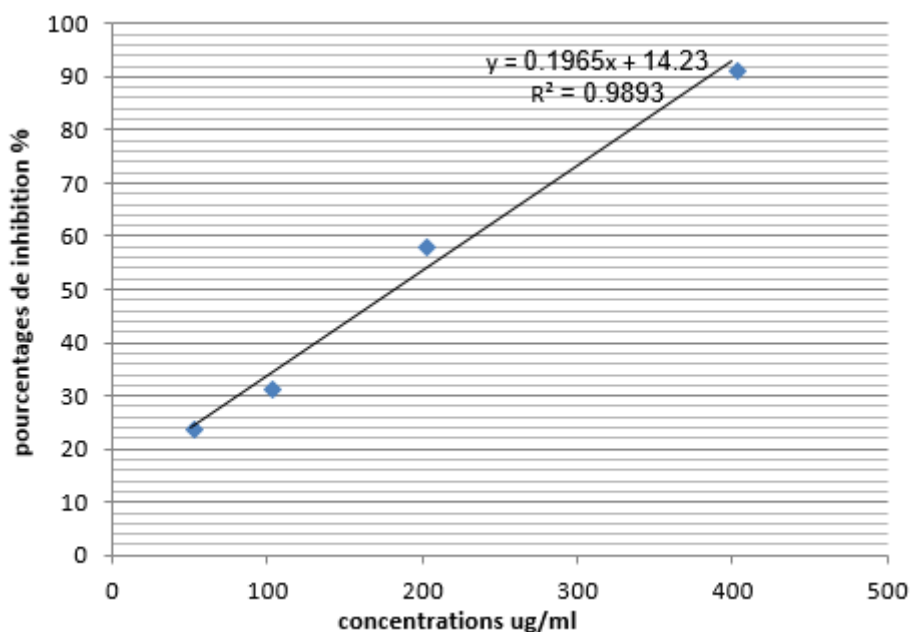


Figure 17: Pourcentages d'inhibition du radical DPPH des antioxydants de références et des extraits testés (Plante de *lavandula*)

Le pourcentage d'inhibition du radical libre augmente avec l'augmentation de la concentration soit pour les standards ou pour les extraits testés.

Les propriétés antioxydantes de la *lavandula* ont été évaluées grâce au test DPPH. Ce test a montré que la *lavandula* inhibe les radicaux libres avec une IC₅₀ ($179,9316 \pm 8,621329$ $\mu\text{g/mL}$), ce qui est différent des résultats obtenus par **(Batayeb et al., 2017)**, qui rapportaient une IC₅₀ ($200,8 \pm 5,6$ $\mu\text{g/ml}$). Nous remarquons une légère différence dans les valeurs, et ces différences dans les résultats peuvent être attribuées à plusieurs facteurs, notamment l'endroit où la plante a été cultivée, le lieu de croissance, le climat, l'humidité et la méthode de récolte.

Il y a une différence entre le résultat de l'acide ascorbique (501 ± 31 $\mu\text{g/ml}$) et la *lavandula*. Nos résultats indiquent que la *lavandula* possède des propriétés antioxydantes car elle contient une variété de composés chimiques biologiquement actifs tels que les polyphénols, les flavonoïdes et l'acide rosmarinique. Ces composés agissent efficacement contre les radicaux libres. **(Bachiri et al., 2016)**

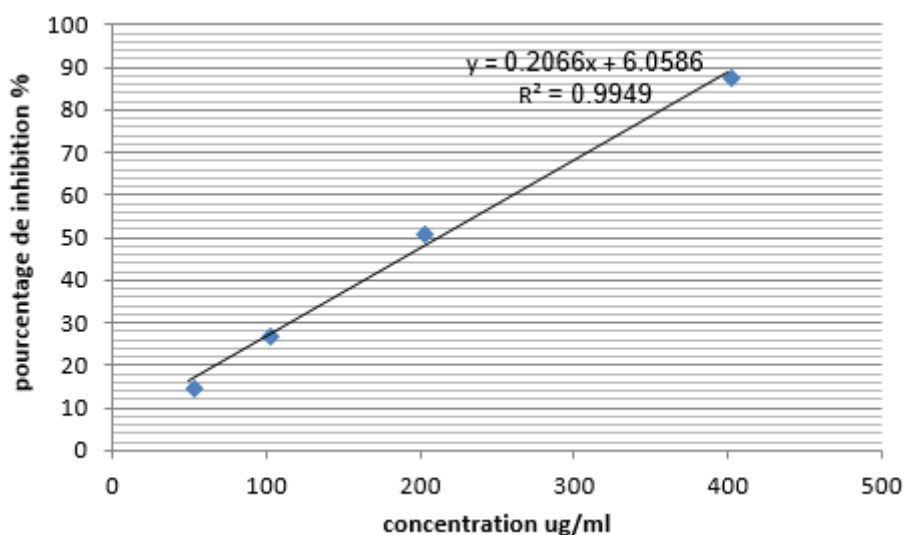


Figure 18 : Pourcentages d'inhibition du radical DPPH des antioxydants de références et des extraits testés (plant *Chrysanthème*)

Le pourcentage d'inhibition du radical libre augmente avec l'augmentation de la concentration soit pour les standards ou pour les extraits testés.

Les propriétés antioxydantes du *Chrysanthème* ont été évaluées grâce au test DPPH. Ce test a montré que le *Chrysanthème* inhibe les radicaux libres avec une IC₅₀ ($210,5954 \pm 9,191808 \mu\text{g/ml}$), différente des résultats obtenus par **Fatouma, 2012**, qui rapportait une IC₅₀ ($850 \pm 45 \mu\text{g/ml}$). Ces différences dans les résultats peuvent être attribuées à plusieurs facteurs, notamment les méthodes de récolte, le lieu de culture, le climat et l'humidité.

Après comparaison avec l'acide ascorbique (IC₅₀ = $501 \pm 31 \mu\text{g/ml}$), une différence a été observée entre les deux résultats. Nos résultats indiquent que le *Chrysanthème* est un antioxydant. Le *Chrysanthème* contient une variété de composés chimiques biologiquement actifs tels que les flavonoïdes, les polyphénols et les cytokinines, qui agissent efficacement contre les radicaux libres.

1.4.3 Test du pouvoir réducteur du Fer: FRAP (Ferric reducing antioxidant Power) :

C'est une analyse de l'activité antioxydante rapide, et reproductible. Dans cette méthode, la détermination de l'activité antioxydante est basée sur la capacité des polyphénols les (spécialement flavonoïdes) à réduire le fer ferrique Fe³⁺ en fer ferreux Fe²⁺. La capacité antioxydante a été déterminée à partir des absorbances mesurées en fonction des concentrations. Plus les valeurs d'absorbance sont fortes plus l'activité de l'extrait est grande. Les résultats du pouvoir réducteur du fer des fraction phénolique de lavandula et *Chrysanthème*.

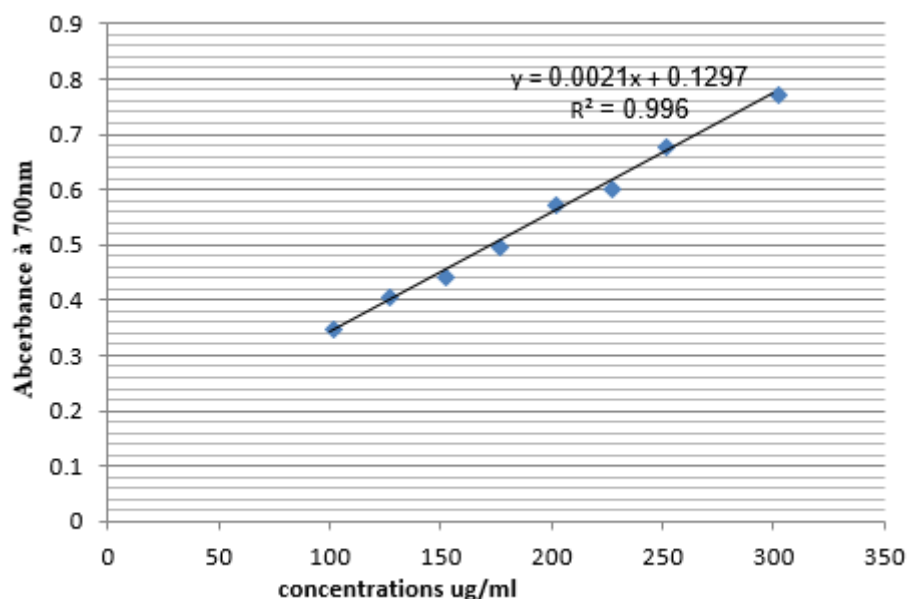


Figure 18 : Réduction de l'efficacité de différents extraits phénoliques de *Chrysanthème*

Les résultats obtenus pour le *Chrysanthème* ($EC_{50} = 185,375 \pm 1,642081 \mu\text{g/ml}$) comparés à ceux obtenus par **Gong et al., 2019** ($EC_{50} = 0,35288 \pm 0,00189 \mu\text{g/ml}$) indiquent que la valeur EC_{50} de notre étude est bien supérieure à la EC_{50} Valeur. Une étude comparative. Cela indique que l'étude comparative a une plus grande capacité à réduire le fer en quantités inférieures par rapport à nos résultats.

Ces différences peuvent être dues à des différences dans les méthodes d'extraction, la pureté des extraits, les conditions d'analyse et parfois des différences génétiques entre les différents cultivars ou sources. L'interprétation de ces différences est importante pour comprendre l'efficacité du *Chrysanthème* en tant qu'antioxydant et sa capacité à réduire le fer. Nos résultats mettent en évidence l'importance des études futures pour identifier les facteurs d'influence et améliorer plus efficacement l'utilisation du comme *Chrysanthème* antioxydant. (**Doughari,2012**)

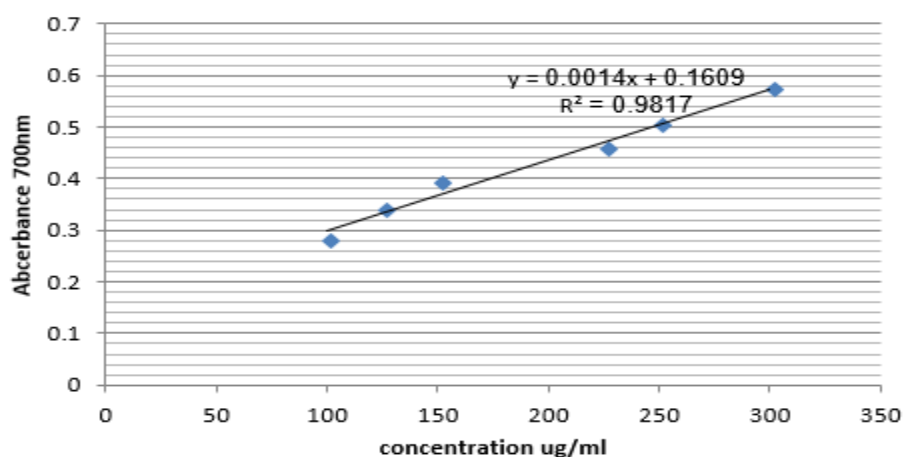


Figure 19: Réduire la puissance de divers extraits phénoliques de *lavandula*

Les résultats obtenus pour la *lavandula* ($EC_{50} = 344.3333 \pm 4.546061 \mu\text{g/ml}$) comparés à ceux obtenus par **Ikhlas et Khadidja, 2018** ($EC_{50} = 149.2 \pm 7.79 \mu\text{g/ml}$) indiquent que la valeur EC_{50} de notre étude est beaucoup plus élevée que celle de l'étude comparative. Cela signifie que l'étude comparative a une capacité plus grande à réduire le fer avec des quantités moindres comparé à nos résultats.

Ces différences peuvent être dues à des variations dans les méthodes d'extraction, la pureté des extraits, les conditions d'analyse et les différences génétiques entre les différentes variétés de plantes. Selon une étude de **Prior et Schaich (2005)**, la diminution de la puissance antioxydante de l'extrait végétal sur les ions ferriques est associée à ses composants photochimiques tels que les acides phénoliques et les flavonoïdes qui agissent pour briser la chaîne des radicaux libres. Ainsi, le potentiel rédox des composés phénoliques a joué un rôle important dans la détermination de la capacité antioxydante.

1.5. Résultats des tests antibactériens

Tableau 10. Résultats des tests antibactériens : pour l'extrait de *lavandula*

Inhibition microbienne				
Souches utilisées	120mg/ml	60mg/ml	30mg/ml	15mg/ml
Escherichia coli ATCC 25922	12	8	NI	NI
Pseudomonas aeruginosa ATCC 27853	11	NI	NI	NI
Staphylococcus aureus ATCC 25932	17	14	12	NI
Bacillus subtilis ATCC 25973	NI	NI	NI	NI
Candida albicans ATCC 10231	NI	NI	NI	NI

NI = Aucune inhibition

Les résultats ont montré que l'extrait éthanolique de *lavandula* est efficace contre certaines souches bactériennes, en particulier *Staphylococcus*, *Escherichia coli* et *Pseudomonas aeruginosa* à des concentrations élevées. De plus, les résultats de l'étude de **Deghima et Khadidja (2017)** ont révélé que l'extrait de *lavandula* a une forte activité contre la majorité des souches bactériennes. Cela peut être expliqué par le fait que l'extrait de *lavandula* possède un effet inhibiteur sur la croissance des bactéries Gram-positives et Gram-négatives. Cela est dû à la présence de composés actifs dans la *lavandula* tels que le linalol et l'acétate de linalyle, qui montrent une activité puissante contre une variété de bactéries (**Lee, 2016**).

Tableau 11. Résultats des tests antibactériens : pour l'extrait de *Chrysanthème*

Inhibition microbienne				
Souches utilisées	120mg/ml	60mg/ml	30mg/ml	15mg/ml
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	9	NI	NI	NI
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC27853	8	NI	NI	NI
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25932	14	12	9	8
<i>Bacillus subtilis</i> ATCC 25973	NI	NI	NI	NI
<i>Candida albicans</i> ATCC 10231	NI	NI	NI	NI

NI = Aucune inhibition

L'extrait alcoolique de la plante de *Chrysanthème* n'était pas efficace contre les souches testées, à l'exception de la souche *Staphylococcus aureus* ATCC 25932, avec une inhibition très faible des deux souches *Escherichia coli* ATCC 25922 et *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853. Ces résultats sont similaires à ceux obtenus par (**Fatouma ,2012**), qui ont constaté que l'extrait alcoolique n'avait pas un bon effet antibactérien.

Les études menées par (**Chang et al.,2021**) indiquent que les extraits de *Chrysanthème* ont montré une efficacité contre plusieurs types de bactéries pathogènes. L'efficacité antibactérienne peut varier en fonction de la méthode d'extraction et de la concentration des composés actifs présents dans l'extrait

Tableau 12. Résultats des tests antibactériens : huile essentielle de *lavandula*

Inhibition microbienne				
Souches utilisées	50%	25%	10%	5%
Escherichia coli ATCC 25922	33	29	27	18
Pseudomonas aeruginosa ATCC27853	NI	NI	NI	NI
Staphylococcus aureus ATCC 25932	25	24	22	12
Bacillus subtilis ATCC 25973	NI	NI	NI	NI
Candida albicans ATCC 10231	NI	NI	NI	NI

NI = Aucune inhibition

Les résultats ont montré que l'huile essentielle de *lavandula* possède une activité antibactérienne avec une efficacité élevée contre les bactéries Gram-négatives comme *Escherichia coli* et Gram-positives comme *Staphylococcus*, mais elle est inefficace contre *Pseudomonas aeruginosa*. En comparaison avec l'étude menée par **Chahboun et al. (2015)**, qui a montré les mêmes résultats concernant l'efficacité de l'huile essentielle de lavande contre les bactéries, cela peut être expliqué par le fait que l'huile essentielle de *lavandula* est riche en pinène, camphre, bornéol et esters, des composés connus pour leurs propriétés antibactériennes (**Chahboun et al., 2015**)

Tableau 13. Résultats des tests antibactériens : huile essentielle de *Melaleuca alternifolia*

Inhibition microbienne				
Souches utilisées	50%	25%	10%	5%
Escherichia coli ATCC 25922	33	24	24	21
Pseudomonas aeruginosa ATCC27853	NI	NI	NI	NI
Staphylococcus aureus ATCC 25932	20	16	13	11
Bacillus subtilis ATCC 25973	15	10	8	NI
Candida albicans ATCC 10231	NI	NI	NI	NI

NI = Aucune inhibition

Ont démontré l'évaluation de l'activité antibactérienne de l'huile essentielle de *Melaleuca alternifolia* par la méthode de diffusion sur disque. Il s'est avéré avoir une excellente activité contre la plupart des souches bactériennes, qu'elles soient Gram+ ou Gram.-

La forte activité antibactérienne de cette huile est remarquable, notamment son efficacité contre *Staphylococcus aureus* ATCC 25932 et *Escherichia coli* ATCC 25922. Ces résultats ont été confirmés précédemment (Rodney et al. 2015).

Selon l'étude menée par **(Matoji et Benzaghouta, 2016)**, cette huile aurait des propriétés antibactériennes. Ils agissent en appauvrissant les composants de la membrane cellulaire et en inhibant la respiration bactérienne. Cette recherche a montré que l'huile est particulièrement efficace contre *Staphylococcus aureus*, confirmant ainsi son potentiel en tant qu'agent antibactérien.

1.6. Interprétation du Résultat de l'Application du Produit Contre les Poux

Le masque extrait de plantes médicinales a été appliqué sur les poux en laboratoire, comparé à un témoin traité avec de l'eau distillée. Les résultats ont montré que les poux traités avec le masque sont morts après seulement 15 minutes, tandis que ceux traités avec de l'eau distillée sont morts après 24 heures.

Cela indique que le masque est très efficace et rapide pour éliminer les poux comparés à l'eau distillée. Cette expérience confirme l'efficacité du produit, le rendant une alternative potentielle aux insecticides traditionnels.

Conclusion et perspective

Conclusion

Les plantes médicinales restent la source documentée des composants actifs connus pour leurs propriétés thérapeutiques. La majorité des médicaments actuels sont des versions concentrées des remèdes à base de plantes.

En conclusion de ce mémoire, un insecticide naturel et efficace a été développé avec succès sous forme de masque extrait de plantes médicinales, à savoir le *Chrysanthème*, la *lavandula* et l'arbre à thé. Cette étude vise à offrir une alternative naturelle et sûre aux insecticides traditionnels, en mettant l'accent sur les avantages supplémentaires pour la santé offerts par les composants végétaux.

Nous avons mené une série de tests précis pour évaluer l'efficacité du masque et ses propriétés chimiques et biologiques:

Test DPPH : Les résultats du test DPPH ont montré que l'IC₅₀ de la *lavandula* est de $179,9316 \pm 8,621329$ µg/ml, tandis que l'IC₅₀ du *Chrysanthème* est de $210,5954 \pm 9,191808$ µg/ml. Ces résultats indiquent que la *lavandula* possède une capacité plus élevée à combattre les radicaux libres par rapport au *Chrysanthème*.

Test FRAP : Les résultats du test FRAP ont montré que l'EC₅₀ de la *lavandula* est de $344,3333 \pm 4,0546061$ µg/ml, tandis que l'EC₅₀ du *Chrysanthème* est de $185,375 \pm 1,642081$ µg/ml. Ces résultats confirment que le *Chrysanthème* a une capacité réductrice plus élevée par rapport à la *lavandula*.

Tests antibactériens : Les tests antibactériens ont prouvé que le masque possède une capacité efficace à réduire la croissance des bactéries nuisibles, ce qui renforce sa valeur en tant que produit polyvalent pouvant être utilisé en toute sécurité pour les soins de la peau et le maintien de sa propreté et de sa santé.

Sur la base des résultats de cette étude, nous recommandons les études futures suivantes pour renforcer la compréhension et développer les multiples usages de ces plantes:

Élargir la portée des tests biologiques : Réaliser davantage de tests biologiques pour déterminer l'efficacité des extraits de plantes contre différents types d'insectes et de bactéries.

Étudier l'effet des composés individuels : Analyser et étudier l'effet des composés chimiques individuels présents dans le *Chrysanthème*, la *lavandula* et l'arbre à thé sur la lutte contre les insectes et les radicaux libres.

Développer de nouvelles formulations : Expérimenter de nouvelles formulations d'extraits de plantes pour augmenter l'efficacité et la stabilité, et étudier leur effet sur une variété de maladies de la peau.

Évaluer la sécurité et les effets secondaires : Réaliser des études de sécurité complètes pour identifier les effets secondaires potentiels des extraits de plantes lorsqu'ils sont utilisés sur de longues périodes.

Ces résultats complets renforcent les possibilités d'utiliser les plantes médicinales étudiées comme source naturelle et efficace d'insecticides. De plus, l'étude met en lumière les avantages supplémentaires pour la santé que peuvent offrir ces composants, ce qui renforce l'attrait du masque en tant que produit naturel et sûr. Nous espérons que cette étude contribuera à promouvoir l'utilisation des plantes médicinales dans le développement de produits naturels durables et sûrs, et encouragera davantage de recherches dans ce domaine pour obtenir de plus grands bénéfices pour la société et l'environnement.

Références

Références

- Adesegun, S. A., Fajana, A., Orabueze, C. I., & Coker, H. A. B. (2009). Evaluation of antioxidant properties of *Phaulopsis fascisepala* CB Cl.(Acanthaceae). Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, 6, 227-231.
- Adesegun, S. A., Fajana, A., Orabueze, C. I., & Coker, H. A. B. (2009). Evaluation of antioxidant properties of *Phaulopsis fascisepala* CB Cl.(Acanthaceae). Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, 6, 227-231 .,S. A., Fajana, A., Orabueze, C. I., & Coker, H. A. B. (2009). Evaluation of antioxidant properties of *Phaulopsis fascisepala* CB Cl.(Acanthaceae). Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, 6, 227-231.
- ADJIBA Nardjess et AIN Naoual, 2012. MEMOIRE DE FIN D'ETUDE Contribution à l'étude les propriétés phytochimiques ,et les activités biologiques d'une plante médicinale (*Ocimum basilicum* L.). UNIVERSITE ECHAHID HAMMA LAKHDAR D'EL-OUED
- Akkache Sarra ,Kortebay Meriem, 2017 . Mémoire de master identification de quelque espèce de poux humains dans la région de blida et essais de lutte a base d'un bio pesticide formule. Université Saad dahleb -Blida.
- Alsanad, S. M., & Alkhamees, O. A. (2016). Tea tree oil (*Melaleuca alternifolia*)-an efficient treatment for warts: two case reports. Int Arch Biomed Clin Res, 2(4), 1-2.
- André, E. (2000). Pédiculoses humaines: historique et actualités officinales (Doctoral dissertation, Thèse Dipl. d'État Dr en Pharm, Univ. Henri Poincaré-Nancy I).
- Anon, 1950, 1992, The Wealth of India, Raw Materials, 2, 143-148 .
- Athamnia I ,Djaibet Ch ,Zaghdoudi Gh . Mémoire de Master Etude de l'activité antifongique des huiles essentielles de *Rosmarinus officinalis* L. et du *Thymus capitatus* L. sur des agents d'otomycose : Cas d'*Aspergillus niger*. universite 8 mai 1945 guelma faculte ,2018
- Bachiri, L., Echchegadda, G., Ibjibjen, J., & Nassiri, L. (2016). Etude phytochimique et activité antibactérienne de deux espèces de *Lavandula* Autochtones Au Maroc:«*Lavandula stoechas* L. et *Lavandula dentata* L.». European Scientific Journal, 12(30), 313-333.
- Barbosa, L. C. A., Silva, C. J., Teixeira, R. R., Meira, R. M. S. A., & Pinheiro, A. L. (2013). Chemistry and biological activities of essential oils from *Melaleuca* L. species. Agriculturae conspectus scientificus, 78(1), 11-23.
- Barbosa, L. C. A., Silva, C. J., Teixeira, R. R., Meira, R. M. S. A., & Pinheiro, A. L. (2013). Chemistry and biological activities of essential oils from *Melaleuca* L. species. Agriculturae conspectus scientificus, 78(1), 11-23.

- BELLABIDI, M. (2021). Inventaire de quelques arthropodes d'intérêt médical et vétérinaire et étude de deux maladies (trypanosomose et fièvre Q) chez le dromadaire dans le Sud-est du Sahara algérien (Doctoral dissertation, Université Kasdi Merbah Ouargla).
- Bellakhdar J., Chaisse R., Fleurentin J., Younos C. 1991. Repertory of standard herbal drugs in the Moroccan pharmacopoea. Journal of Ethno pharmacology, 35, 123-143.
- Belmont M. 2013. *Lavandula angustifolia* M., *Lavandulalatifolia* M., *Lavandula x intermedia* E. : études botaniques, chimiques et thérapeutiques. Sciences pharmaceutiques. 2013 .ffdumas-00858644f.
- Benaïed Hana, Benaziz Senia et Belmihoub Bilal. (2020) Pour l'obtention du diplôme de Master en biologie sur thème Etude bibliographique de quelques plantes médicinales appartenant à la famille lamiaceae. Université Abdelhamid Ibn Badis-Mostaganem Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie .,2020
- Benhamama L. Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master Contribution à l'étude phytochimique et évaluation de l'activité Antioxydante de la plante médicinale *Crataegus monogyna*. Université des Frères Mentouri Constantine Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie , 2015
- BENOOUAKLIL ,F .2012 . mémoire de magister ETUDE D'UNE PLANTE: *Chrysanthemum coronarium* L. UNIVERSITE DE SAAD DAHLEB DE BLIDA, Faculté des Sciences Agronomiques, Vétérinaires et Biologiques Département de Biologie
- Benouaklil, F. (2012). Etude d'une plante: *chrysanthemum coronarium* L (Doctoral dissertation, Blida).
- Bettaieb Rebey, I., Bourgou, S., Saidani Tounsi, M., Fauconnier, M. L., & Ksouri, R. (2017). Etude de la composition chimique et de l'activité antioxydante des différents extraits de la *Lavandula dentée* (*Lavandula dentata*). Journal of New Sciences, 39(2).
- Bonev, B., J. Hooper, and J. Parisot, Principles of assessing bacterial susceptibility to antibiotics using the agar diffusion method. Journal of antimicrobial chemotherapy, 2008. 61(6): p. 1295-1301.
- Boufellous, M., Lrhorfi, L. A., Berrani, A., Haoud, H. E., Zaher, A., Bouhaddioui, B., & Bengueddour, R. (2017). Phytochemical screening of a medicinal plant: *Lavandula stoechas* (Lamiaceae). Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, 6(2), 56-62
- Bouhrab J. Appl. Biosci. 2014. Sélection de quelques plantes médicinales du Zerhoun pour l'activité antibactérienne contre *Pseudomonas aeruginosa*. Journal of Applied Biosciences 78 :6685-6693

- Boukhatem, M. N., Ferhat, M. A., Benassel, N., & Kameli, A. (2020). *Lavandula papillon* (*Lavandula stoechas* L.): Une plante à parfum aux multiples vertus. *Phytothérapie*, 18(1), 30.
- California Department of Public Health Vector-Borne Disease Section(916) 552-9730 [www.cdph.ca.gov2019\(https://www.cdph.ca.gov/Programs/CID/DCDC/CDPH%20Document%20Library/AParentsGuidetoHeadLice.pdf \)](https://www.cdph.ca.gov/Programs/CID/DCDC/CDPH%20Document%20Library/AParentsGuidetoHeadLice.pdf)
- Carson, C. F., & Riley, T. V. (1993). Antimicrobial activity of the essential oil of *Melaleuca alternifolia*. *Letters in applied microbiology*, 16(2), 49-55
- Carson, C. F., Hammer, K. A., & Riley, T. V. (2006). *Melaleuca alternifolia* (tea tree) oil: a review of antimicrobial and other medicinal properties. *Clinical microbiology reviews*, 19(1), 50-62.
- Casarin, M., Pazinato, J., Santos, R. C. V., & Zanatta, F. B. (2018). *Melaleuca alternifolia* and its application against dental plaque and periodontal diseases: A systematic review. *Phytotherapy research*, 32(2), 230-242.
- Cavanagh, H. M. A., & Wilkinson, J. M. (2002). Biological activities of lavender essential oil. *Phytotherapy research*, 16(4), 301-308.
- Chahboun, N., Esmail, A., Abed, H., Barrahi, M., Amiyare, R., Berrabeh, M., ... & Ouhssine, M. (2015). Evaluation de l'activité bactériostatique d'huile essentielle de la *Lavandula Officinalis* vis-à-vis des souches d'origine clinique résistantes aux antibiotiques. *J. Materials Environ. Sci*, 6(4), 1186-1191.
- Chang, Y., Xing, M., Hu, X., Feng, H., Wang, Y., Guo, B., & Fei, P. (2021). Antibacterial activity of *Chrysanthemum* buds crude extract against *Cronobacter sakazakii* and its application as a natural disinfectant. *Frontiers in microbiology*, 11, 632177.
- CHIBA M, LECHAARI S et TOUIL S ,2022. MEMOIRE DE FIN D'ETUDE En vue de l'obtention du diplôme de Master Académique Contribution à l'étude de l'effet synergique des extraits de *Cyperus rotundus* L. avec des antibiotiques contre certains bactéries pathogènes, Université Echahid Hamma Lakhdar D'el-Oued.
- Chu Q, Fu F, Guan Y, Ye J. Determination and differentiation of Flos *Chrysanthemum* based on characteristic electrochemical profiles by capillary electrophoresis with electrochemical detection, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2004, 52: 7828-7833.
- Chu, C. J., & Kemper, K. J. (2001). Lavender (*Lavandula* spp.). *Longwood Herbal Task Force*, 32, 1-32.

- Clere, N. (2013). La prise en charge des poux, toujours d'actualité à l'officine. Actualités pharmaceutiques, 52(529), 38-40.
 - Compositon, antibacterial activity and chromosome number of Algerian population of two *Chrysanthemum* species. Journal of applied pharmaceutical science, 3, 16-11.
 - Craven, L. A. (1999). Behind the names: the botany of tea tree, cajuput and niaouli. In Tea Tree (pp. 11-28). CRC Press.
 - Cummings, C., Finlay, J. C., & MacDonald, N. E. (2018). Les infestations par les poux de tête: une mise à jour clinique. Paediatrics & Child Health, 23(1), e25-e32
 - Daira, N. E. H., Maazi, M. C., & Chefrou, A. (2016). Contribution à l'étude phytochimique d'une plante médicinale (*Ammoides verticillata* Desf. Briq.) de l'Est Algérien. Bulletin de la Société Royale des Sciences de Liège, 85(1), 276-290
 - Datta, S. K. (2013): *Chrysanthemum morifolium* Ramar. A unique genetic material for breeding. - Sci Cult 7-8: 307-313.
- de l'espèce *Artémisia herba alba* de la région de kenchela . UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF - M'SILA .
- De La Santé, D. G. (2004). Avis du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France, section des maladies transmissibles, relatif à la conduite à tenir devant un sujet atteint de pédiculose du cuir chevelu (séance du 27 juin 2003). In Annales de dermatologie et de vénéréologie (Vol. 131, pp. 1122-1124).
 - De spinasse, Y. (2015). Diversité chimique et caractérisation de l'impact du stress hydrique chez les *lavandula* s (Doctoral dissertation, Université Jean Monnet-Saint-Etienne) .
 - DEGHIMA Ikhlal, HAIF Nahla Khadidja, 2017. Mémoire En vue de l'obtention du Diplôme de Master Etude phytochimique, activité antioxydante et antimicrobienne des composés phénoliques de *Lavandula steochas* L. Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi B.B.A
 - Doughari, J. H. (2012). Phytochemicals: extraction methods, basic structures and mode of action as potential chemotherapeutic agents (pp. 1-33). Rijeka, Croatia: INTECH Open Access Publisher.
 - Duflot, C. (2016). Historique et évolution des traitements à *Pediculus humanus capitis* (Doctoral dissertation, Université de Lorraine).
 - Duvallet, G., Fontenille, D., & Robert, V. (2017). Entomologie médicale et vétérinaire (Vol. Marseille (France): Editions Quae.

- Fatouma BENOUEKLIL ,2012. MEMOIRE DE MAGISTER ETUDE D'UNE PLANTE: Chrysanthemum coronarium L. UNIVERSITE DE SAAD DAHLEB DE BLIDA Faculté des Sciences Agronomiques, Vétérinaires et Biologiques Département de Biologie
- Festy, D., & Dupin, C. (2012). La *lavandula* , c'est malin: Huile essentielle, fraîche ou séchée, découvrez les incroyables vertus de cette fleur pour la beauté, la santé, la maison... Leduc. s éditions.
- François Couplan .(2012) Lettre d'informations n°12 Rencontre avec La *lavandula* http://www.couplan.com/fr/contact/Newsletter/lettre_infos_couplan_12.pdf
- Gonçalves, S., & Romano, A. (2013). In vitro culture of lavenders (*Lavandula* spp.) and the production of secondary metabolites. *Biotechnology advances*, 31(2), 166-174.
- Gong, J., Chu, B., Gong, L., Fang, Z., Zhang, X., Qiu, S., & Zheng, F. (2019). Comparison of phenolic compounds and the antioxidant activities of fifteen *Chrysanthemum morifolium* Ramat cv. 'Hangbaiju' in China. *Antioxidants*, 8(8), 325.
- Gontard, M. (1940). La culture de la *lavandula* en France. *Géocarrefour*, 16(1), 43-60 .
- Guitton, J. (2015). Pédiculose du cuir chevelu et conseil officinal: état des lieux en Poitou-Charentes (Doctoral dissertation).
- Haddouchi, F., Chaouche, T. M., Saker, M., Ghellai, I., & Boudjemai, O. (2021). Phytochemical screening, phenolic content and antioxidant activity of *Lavandula* species extracts from Algeria. *Istanbul Journal of Pharmacy*, 51(1), 111-117.
- Haouas Dalila, Flamini Guido, Ben Halima-Kamel Monia, Ben Hamouda Mohamed Habib. Identification of an insecticidal polyacetylene derivative from *Chrysanthemum macrothum* leaves, *Industrial Crops and Products*, 2011, 34: 1128-1134
- Ibrahim, S. A. L. E. M., & Khawla, B. E. N. C. H. E. L. I. H. (2021). La conservation des pommes par les huiles essentielles et les hydrolats des plantes aromatiques (*Anacylus valentinus*, *Chrysanthemum Coronarium* et *Carthamus caeruleus*) et évaluation biotoxilogique (Doctoral dissertation).
- Ikhlas, D. E. G. H. I. M. A., & Khadidja, H. N. (2018). Etude phytochimique, activité antioxydante et antimicrobienne des composés phénoliques de *Lavandula steochas* L (Doctoral dissertation). Université Mohamed El Bachir El Ibrahim B.B.A.
- Imtiaz, M., Khattak, A. M., Ali Khan, M., Jalal, F., Hussain, S., Said, F., Bo, H. (2019): Rapid in-vitro propagation of *chrysanthemum morifolium* through shoot bud explants. -Pak. J. Bot 51(3)

- ISMAHANE, D., IBTISSAM, B., & NARIMENE, G. (2020). Contribution à l'étude épidémiologique de la pédiculose dans le milieu scolaire: cas de la commune de Guelma.
- ISMAHANE, D., IBTISSAM, B., & NARIMENE, G. (2020). Contribution à l'étude épidémiologique de la pédiculose dans le milieu scolaire: cas de la commune de Guelma.
- Izri, A., & Guiguen, C. (2013). Les pédiculoses et le rôle du laboratoire. *Revue francophone des laboratoires*, 2013(454), 33-39.
- Jinglun H., Xiu'e G. 1997. *Traditional Chinese Treatment for Senile Diseases*. Academy Press, Beijing
- Jones, W.P., Kinghorn, A.D. (2005). Extraction of plant secondary metabolites. In: Sarker, S.
- K. Sidi Boulenouar & A. Ziane. Etude phytochimique des huiles essentielles de *Lavandula stoechas* L. de la région de Tlemcen. Mémoire de DES en Biochimie. Université Abou Baker Belkaid, Tlemcen, (2003) 54 p
- Kalia, R. (2015): Effect of different concentrations of auxins on the regeneration of *Chrysanthemum Morif Olum* plantlets. – *Int. J. Tech. Res. Applic* 3(6): 106-107.
- Khoddami, A., Wilkes, M.A., & Roberts, T.H. (2013). Techniques for analysis of plant phenolic compounds. *Molecules*, 18. Pp 2328-2375.
- Kiehlbauch, J.A., et al., Use of the National Committee for Clinical Laboratory Standards guidelines for disk diffusion susceptibility testing in New York state laboratories. *Journal of clinical microbiology*, 2000. 38(9): p. 3341-3348.
- kitāb an-nabāt Muḥammad Ibn-ʿUmar Ibn-Sulaimān “at-” Tūnisī ‘Antonio Figari Bey · 1841
- Kothe, H. W. (2007). 1000 plantes aromatiques et médicinales. Terres éd..
- Kumar, A., Singh, S. P., & Bhakuni, R. S. (2005). Secondary metabolites of *Chrysanthemum* genus and their biological activities. *Current science*, 1489-1501.
- Lai JP, Lim YH, Su J, Shen HM, Ong CM. Identification and Characterisation of major Flavonoids and caffeolquinic acids in three Compositae plants by LC/DAD-APCI/MS, *Journal of chromatography*, 2007, 848: 215-225.
- Lai JP, Lim YH, Su J, Shen HM, Ong CM. Identification and Characterisation of major Flavonoids and caffeolquinic acids in three Compositae plants by LC/DAD-APCI/MS, *Journal of chromatography*, 2007, 848: 215-225.

- LAIB, I. (2012). Etude des activités antioxydante et antifongique de l'huile essentielle des fleurs sèches de *Lavandula officinalis*: application aux moisissures des légumes secs. *Nature & Technology/Nature & Technologie*, (7).
- Laraba M , Serrat A, Ouassaa Gh. Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master Etude in vitro de l'activité antioxydante des polyphénols isolés à partir d'une plante médicinale . Université des Frères Mentouri Constantine ,2016
- Laurain-Mattar, D., & Couic-Marinier, F. (2019). Huile essentielle d'Arbre à thé ou de Tea tree. *Actualités Pharmaceutiques*, 58(583), 59-61.
- Lee Hyun-Jung, Hwang Young-Il, Park Eunju, Choi Sun-Uk. Antihepatotoxic and antigenotoxic effects of herb tea composed of *Chrysanthemum morifolium* Ramat, Han'guk Sikp'um Yongyang Kwahak Hoechi, 2011, 40(1):78-83
- Lee, L. S., Brooks, L. O., Homer, L. E., Rossetto, M., Henry, R. J., & Baverstock, P. R. (2002). Geographic variation in the essential oils and morphology of natural populations of *Melaleuca alternifolia* (Myrtaceae). *Biochemical Systematics and Ecology*, 30(4), 343-360.
- Lee, M. H. (2016). Chemical Profile, Antimicrobial and Anti-Oxidative Activity of Commercial Eucalyptus and Lavender Essential Oils and their Applicability in Cosmetics. *Indian Journal of Science and Technology*.
- Lis-Balchin, M. (Ed.). (2002). *Lavender: the genus Lavandula*. CRC press.
- Lograda, T., Ramdani, M., Chalard, P., Figueredo, G., Silini, H., & Kenoufi, M. (2013). Chemical composition, antibacterial activity and chromosome number of Algerian populations of two *Chrysanthemum* species. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 3(8,), S6-S11.
- Maan Bahadur R ; Munzbergova z ; Binu T.Ethnobo – Tanical study of médicinal plants from the humala district of western Nepal – Tournal of Ethropharmacology . 2010.130 :485-504
- MANSOURI Nadia , SALI Ahlam ,2023. EN VUE DE M'OBTENTION DU DIPLOME MASTER Extrait chloroformique de *Nerium oleander* et *Hyoscyamus niger* et leur effet insecticides et fongicides (comme exemple de chimie verte) UNIVERSITE AKLI MOHAND OULHADJ – BOUIRA-
- Marston, A. & Hostettmann, K. (2006). Separation and quantification of flavonoids. In Andersen, O'M. and Markham, K.R., Eds. *Flavonoids: Chemistry, Biochemistry and Applications* ,CRC Press-Taylor and Francis Group, Boca Raton. Pp: 1-36.

- MATOUGUI Manel et BENZAGOUTA Djihad ,2016. Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master. Évaluation de l'activité antifongique de l'huile essentielle d'Eucalyptus globulus vis-à-vis de Fusarium spp. d'intérêt médical: Etude prospective. Université des Frères Mentouri Constantine 1
- Meinking, T. L. (1999). Infestations. Current problems in dermatology, 11(3), 73-118.
- MESSAK Ghoulane, OTHMANI Hadil, SAIGHI Ines, SAKHRI Fatma, SOBTI Hanine .2023. MEMOIRE DE FIN D'ETUDE Contribution à l'étude de l'effet des extraits d'Artemisia herba alba asso sur les bactéries probiotiques isolées à partir du lait caprin. Université Echahid Hamma Lakhdar- EL OUED.
- Moja, S. (2020). Résumé de la conférence: Diversité et évolution des composés terpéniques au sein du genre. Le Journal de Botanique, 89(1), 4-6 .
- Moja, S. (2020). Résumé de la conférence: Diversité et évolution des composés terpéniques au sein du genre. Le Journal de Botanique, 89(1), 4-6.
- Moulouel, S., & Ouneche, Z. (2019). Essai d'élaboration d'un sirop fonctionnel à base des feuilles de figuier (Doctoral dissertation, Université Mouloud Mammeri).
- Muniyandi, K., George, E., Sathyanarayanan, S., George, B. P., Abrahamse, H., Thamburaj, S., &Thangaraj, P. (2019).Phenolics, tannins, flavonoids and anthocyaninscontents influenced antioxidant and anticancer activities of Rubus fruits from Western Ghats, India. Food Science and HumanWellness, 8(1), 73-81.
"Front Matter." Current Science, vol. 89, no. 9, 2005. JSTOR, <http://www.jstor.org/stable/24110892>. Accessed 23 May 2024.
- Noussaiba ZAGHEZ, R. H. 2019.Étude de l'activité antibactérienne et antioxydante des extraits de la partie aérienne de Pituranthos Scoparius «Guezzah.»
- Paris, R. R., & Moyse, H. (1976). Précis de matière médicale: Schizophytes (Bactéries)-Actinomycétales-Thallophytes (Champignons, Algues, Lichens)-Ptéridophytes (Fougères)-Spermaphytes (Gymnospermes). Pharmacognosie générale; Pharmacognosie Spéciale. Masson.
- Pillon, F., & Kessler, É. (2009). Pédiculose du cuir chevelu, le point sur la thérapeutique. Actualités pharmaceutiques, 488(48), 29-31.
- Prior, R. L., Wu, X., & Schaich, K. (2005). "Standardized methods for the determination of antioxidant capacity and phenolics in foods and dietary supplements." Journal of Agricultural and Food Chemistry, 53(10), 4290-4302.

- Puvača, N., Čabarkapa, I., Bursić, V., Petrović, A., & Aćimović, M. (2018). Antimicrobial, antioxidant and acaricidal properties of tea tree (*Melaleuca alternifolia*). *Journal of Agronomy*, 15
- Puvača, N., Čabarkapa, I., Bursić, V., Petrović, A., & Aćimović, M. (2018). Antimicrobial, antioxidant and acaricidal properties of tea tree (*Melaleuca alternifolia*). *Journal of Agronomy*, 15.
- Qasem J R. 2015. Prospects of wild medicinal and industrial plants of saline habitats in the Jordan valley. *Pakistan Journal of Botany*, 47, 551-570
- Quézel P, Santa S. 1963. Nouvelle Flore de l'Algérie et des Régions désertiques méridionales, Ed. CNRS, Paris, 1170p.
- Quézel P, Santa S. 1963. Nouvelle Flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales, Ed. CNRS, Paris, 1170p
- Quezel P., Santa S. 1963. Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales, Tome II, éd. Centre National de la Recherche Scientifique, Paris
- Rachid, P. B., Sanae, P. B., & Omar, P. E. F. Activité de L'huile essentielle de la *Lavandula* sur des bactéries uro-pathogènes 2022.
- Ren AN, Wang ZG, Lu ZC, Wang LW, Wu YL. Study on bacteriostasis and antiviral activity of flowers *Chrysanthemum indicum*, *Pharmaceutical Biotechnology*, 1999, 6: 241-244
- Rodney, J., Sahari, J., & Mohd, K. (2015). tea tree (*Melaleuca alternifolia*) as a new material for biocomposites. *Journal of Applied Science and Agriculture*, 10(3 Special), 21-39.
- Rodney, J., Sahari, J., & Mohd, K. (2015). tea tree (*Melaleuca alternifolia*) as a new material for biocomposites. *Journal of Applied Science and Agriculture*, 10(3 Special), 21-39.
- SABEG Nouha, MEDILI Cheima, HALIMI Abir, 2022. Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de Master Évaluation de l'activité antifongique de l'huile essentielle de L'arbre à thé utilisée dans le traitement des mycoses. Université de la Fraternité Mentouri Constantine
- Saicharan, M., Anitha, V., Kameshwari, L., Srilatha, D. (2017): Seasonal incidence of insect pests of chrysanthemum in Maddur and Palgutta villages of Ranga Reddy district, Telangana. – *Int. J. Farm Sci* 7(4): 141-143.
- Shunying Z, Yang Y, Hwudang Y, Yne Y, Gualin Z. Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oils of *chrysanthemum indicum*, *Journal of Ethnopharmacology*, 2005, 96: 151-158

- Streck, N. A. (2004). A temperature response function for development of the chrysanthemum (*Chrysanthemum x morifolium* Ramat.). *Ciência Rural*, 34, 49-54.
- Sultan G.E ; Saliha K ; Alpaslane K.D ; Murat T ; Ozgur S ; Memet L ; 2008.Comparing the effect of sub – critical water extraction with conventional extraction methods on the chemical composition of *lavandula stoechas*. Elsevier ;n.74,p.930-935.
- Takia L., Messaoudi R., Pierre C., Gilles F., Hafsa S., Meriem K. 2013.Chemical.
- Takia L., Messaoudi R., Pierre C., Gilles F., Hafsa S., Meriem K. 2013.Chemical composition, antibacterial activity and chromosome number of Algerian population of two chrysanthemum species. *Journal of applied pharmaceutical science*, 3, 16-11.
- Takia Lograda, Messaoud Ramdani, Pierre Chalard, Gilles Figueredo, Hafsa Silini and Meriem Kenoufi. Chemical composition, antibacterial activity and chromosome number of Algerian populations of two chrysanthemum species. *J App Pharm Sci*. 2013; 3 (8 Suppl 1): S6-S11.
- Teixeira da Silva. (2003): *Chrysanthemum* organogenesis through thick cell layer technology and plant growth regulator control. – *Asian J. Plant Sci* 2(6): 505-514.
- Valade, M. (1985). *Le pou de l'homme, Pediculus humanus*, Linné, 1758: observations biologiques: évaluation de l'activité de différents insecticides (Vol. 194). IRD Editions.
- Vuorela, S. (2005). Analysis, isolation, and bioactivities of rapeseed phenolics (Doctoral dissertation, Helsingin yliopisto).
- Wood TA, Ramos-Morales E, McKain N, Shen X, Atasoglu C, Wallace RJ. *Chrysanthemum coronarium* as a modulator of fatty acid Biohydrogenation in the rumen, *Animal Feed Science and Technology*,2010, 161(1): 28-37
- Wu, P. A., & James, W. D. (2011). Lavender. *DERM*, 22(6), 344-347.
- Yumna, Sh. M. et Shehata Mustafa. (2018). Une étude économique de la production de camomille et de marjolaine en Egypte. *Alexandria Journal of Agricultural Sciences*, 63(4), 389-409
- ZERROUAK Khaled, HADJI Noura ,2019. Mémoire présenté pour l'obtention Du diplôme de Master Académique Contribution à l'étude phytochimique et biologique.

Annexes

Annexe

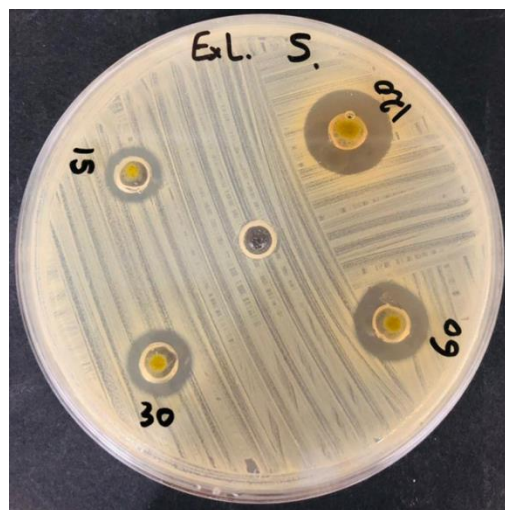
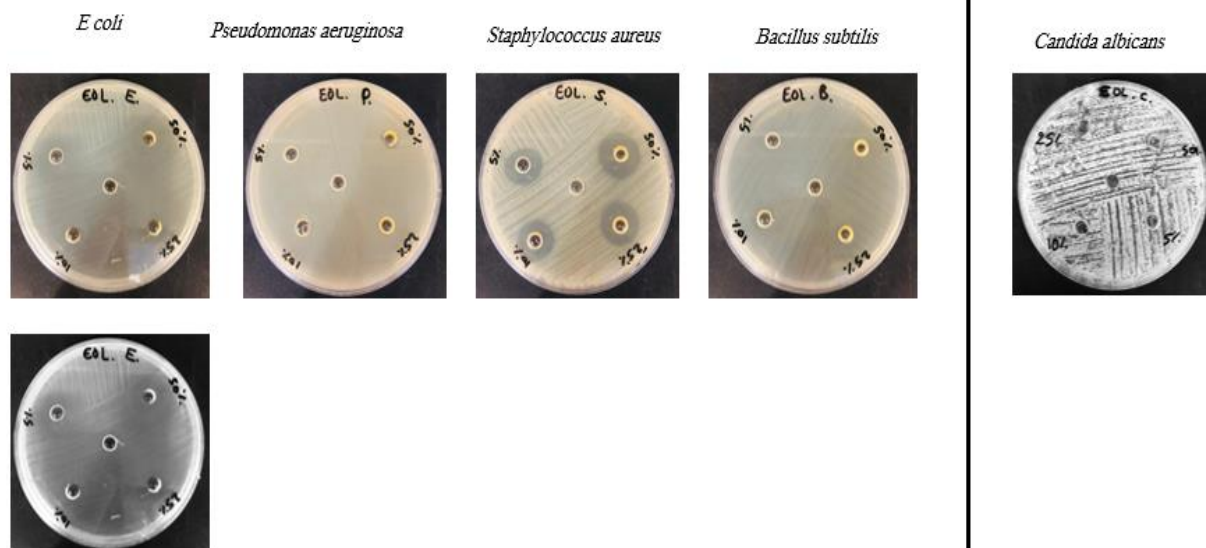


Fig 1. Essai antibactérien par la méthode de diffusion par puits pour des échantillons sur plaque de gélose

EXTRAIT Huile de Lavandula



EXTRAIT Huile de Melaleuca alternifolia

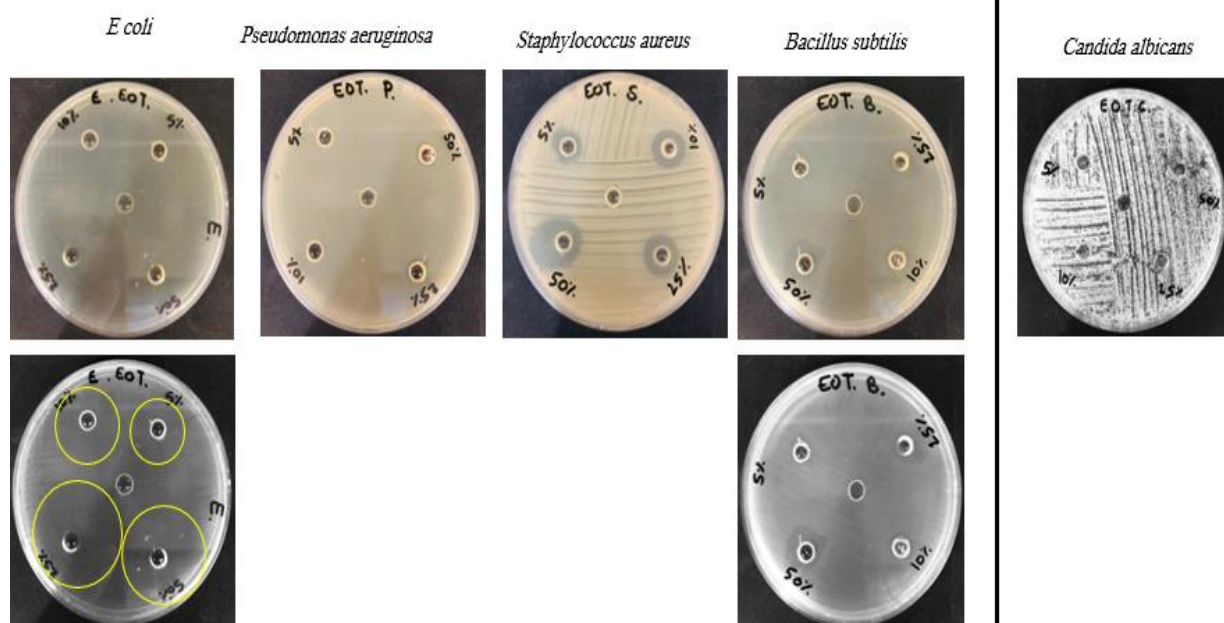




Image montrant l'appareil Clevenger

Une image montrant le dispositif rotatif évaporateur

