

République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

UNIVERSITE SAAD DAHLEB BLIDA -1-



Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département de biotechnologie

Projet de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme de Master en biotechnologie  
végétale

Spécialité biotechnologie et valorisation des plantes

Thème :

**L'évaluation de l'activité antimicrobienne de l'huile essentielle de la menthe  
verte *Mentha spicata* diluée dans une huile végétale**

Présenté par :

OULADJ Amina

BACHIR Kaouther

GHERARMI Nadjib

Devant le jury :

Mme ALLAL L.

Pr.

USDB

Présidente

Mme TADJINE N.

MCA

USDB

Examinatrice

Mme GHENAI R.

MCB

USDB

Promotrice

Année universitaire : 2022 / 2023

# ***Remerciements***

*D'abord nous tenons à remercier, ALLAH tout puissant de nous avoir procuré la patience et la force d'accomplir ce modeste travail.*

**Nous voulons exprimer nos profonds respects et remerciements à :**

Notre promotrice **Mme GHANAI R**, d'avoir accepté de nous encadrer, et pour son aide précieuse et surtout pour tous ses conseils et ses remarques qui nous ont permis de réaliser ce travail.

**Mme ALLAL L**, d'avoir accepté de présider le jury de notre mémoire.

**Mme TADJINE N**, d'avoir accepté d'examiner ce travail.

**Mr CHIKHI HAMID**, directeur de l'entreprise d'extraction des huiles essentielles pour son contribution et son aide.

**Mr TEFFAHI DJAMEL**, directeur de laboratoire d'hygiène de Blida pour la fourniture des conditions techniques mise à notre disposition à fin de réaliser la partie de l'activité antimicrobienne.

A la fin nos remerciements s'adressent aussi à tous ceux qui ont contribué de loin ou de près pour la réalisation de ce travail.

# Dédicace 01

Je dédie ce travail

A mes chers Parents que j'aime, source d'espoir et de motivation

A mes chères Sœurs et Frères

A toute ma Famille, source de joie et de bonheur

A mes chers Amis et mes Proches

A toutes les personnes que j'aime et qui m'aiment

A vous cher lecteurs.

*Nadjib*

## **Dédicace 02**

**Je dédie ce modeste travail, qui est le fruit de nos efforts à :**

**Ceux que j'aime le plus au monde, aux deux personnes qui m'ont donné la vie, l'amour, L'espoir, et tout ce qui est beau, aux deux personnes qui m'ont toujours encouragé, à :**

**Ma très chère mère, et mon très cher père.**

**A mes adorables sœurs, et mon cher frère, pour votre soutien moral et encouragements vous m'avez appris la patience et la concentration sur mon travail, et pour votre aide dans toutes étapes de ma vie.**

**A mes beaux-frères, mes nièces et mes neveux.**

**A tous les amis qui m'ont encourager et m'ont soutenir.**

**A mes partenaires dans ce mémoire de fin d'études.**

**MERCI, d'être toujours là pour moi.**

*Amina*

## Dédicace 03

*Tout d'abord je tiens à remercier dieu de m'avoir donné la force et le courage  
de mener à bien ce modeste travail*

*Je tiens à dédier cet humble travail à :*

*A l'homme, mon précieux offre du dieu, qui doit ma vie, ma réussite et tout  
mon respect : mon cher père Mahfoud Tu as toujours été à mes côtés pour me  
soutenir et m'encourager. Que ce travail traduit ma gratitude et mon affection.*

*A la femme qui a souffert sans me laisser souffrir, qui n'a jamais dit non à  
mes exigences et qui n'a épargné aucun effort pour me rendre heureuse : mon  
adorable mère Hassiba*

*Quoi que je fasse ou que je dise, je ne saurai point te remercier comme il se  
doit. Ton affection me couvre, ta bienveillance me guide et ta présence à mes  
côtés a toujours été ma source de force pour affronter les différents obstacles.*

*A ma petite princesse ma sœur miya , elle partagé avec moi tous les moments  
d'émotion lors de la réalisation de ce travail. Toujours à mes côté elle ma  
supporté et encouragé chaleureusement tout au long de mon parcours*

*A mes partenaires pour Leur patience et leur compréhension tout au long de  
ce projet.*

*A ma famille, mes proches et à ceux qui me donnent de l'amour et de la  
vivacité*

*A tous mes amis qui m'ont toujours encouragé et à qui je souhaite plus de  
succés*

*A tous ceux que j'aime Merci !*

*Kaouther*

## Résumé

L'objectif de ce travail est d'évaluer l'activité antimicrobienne de l'huile essentielle de *Mentha spicata* et de l'huile végétale de *Pistacia lentiscus*, ainsi que de leur mélange. L'huile essentielle extraite par hydrodistillation de la partie aérienne de *Mentha spicata* a présenté un rendement relativement élevé de 1,66%. Ce rendement est considéré comme faible par rapport aux résultats obtenus par d'autres auteurs. L'activité antimicrobienne des huiles essentielles et végétales, ainsi que du mélange (huile essentielle+huile végétale), a été déterminée in vitro par la méthode du d'aromatogramme sur 3 souches (*Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* et *Candida albicans*). Les résultats obtenus ont montré que les deux huiles (essentielle et végétale) et leur mélange (HE+HV) possèdent une activité antimicrobienne remarquable sur la croissance de certaines souches bactériennes : sur staph ( $35\pm 0$  mm), sur E.coli ( $20\pm 0$  mm). De plus, le mélange (HE+HV) présente une forte activité antifongique sur la levure *Candida* ( $35,33\pm 0,1$  mm) ainsi que sur les bactéries à Gram positif (*Staphylococcus aureus*).

Il ressort de cette étude que l'HE de *Mentha spicata* présente une activité antimicrobienne supérieure à celle de l'HV de *Pistacia lentiscus* et du mélange (HE+HV) contre les mêmes souches microbiennes.

Mots-clés : *Mentha Spicata*, *Pistacia lentiscus*, huile essentielle, huile végétale, activité antibactérienne, activité antifongique.

## Abstract

The aim of this work is the evaluation of the antimicrobial activity of the essential oil of *Mentha spicata* and the vegetal oil of *Pistacia lentiscus* and their mixture.

The essential oil extracted by hydrodistillation from the part aerial of *Mentha spicata* presented a low yield of 1.66%. This yield is considered relatively high compared to the results obtained by other authors.

The antimicrobial activity of essential oil and végétal oil and mixture (HE+HV) was determined in vitro by the aromatogram method on 3 strains (*Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* and *Candida albicans*). The résultats obtained showed that the two oils (essential and vegetal) and their mixture (HE+HV) possess outstanding antimicrobial activity on the growth of certain bacterial strains : on staph ( $35\pm 0\text{mm}$ ) on ecoli ( $20\pm 0\text{mm}$ ), In addition, the mixture (HE+HV) has a strong antifungal power on *Candida* yeast ( $35.33\pm 0.1\text{mm}$ ) as well as on gram bacteria positive (*Staphylococcus aureus*).

It emerges from this study that the HE of *Mentha spicata* presents a higher antimicrobial activity than the HV of *Pistacia lentiscus* and the mixture (HE+HV) against the same microbial strains.

### Key words :

*Mentha Spicata*, *Pistacia lentiscus*, Essential Oil, Vegetal Oil, antibacterial activity, antifungal activity.

## ملخص

الهدف من هذا العمل هو تقييم النشاط المضاد للميكروبات لزيت النعناع الأخضر *Mentha spicata* و زيت الضرو و *Pistacia lentiscus* ومزيجهما. تم استخلاص زيت النعناع الأخضر بواسطة التقطير بالماء من الأجزاء العلوية لنبات النعناع الأخضر وكانت نسبة مرتفعة الانتاجية بنسبة 1.66%. وتعتبر هذه النسبة مرتفعة نسبيا مقارنة بالنتائج التي حصل عليها الباحثون الآخرون. تم تحديد النشاط المضاد للميكروبات لزيت النعناع الأخضر وزيت الضرو ومزيجهما (HE+HV) في ال vitro باستخدام طريقة الانتشار على وسط غذائي على 3 سلالات (*Staphylococcus aureus*) و (*Escherichia coli*) و (*Candida albicans*) أظهرت النتائج المستخلصة أن الزيتين (النعناع الاخضر والضرو) ومزيجهما (HE+HV) يمتلكون نشاطاً مضاداً جيد الى حد ما على نمو بعض سلالات البكتيريا: على *Staphylococcus aureus* (0±35 ملم) وعلى *Escherichia coli* (0±20 ملم). بالإضافة إلى ذلك، يتمتع المزيج (HE+HV) بقوة مضادة للفطريات على خميرة *Candida* (0.1±35.33 ملم) وكذلك على البكتيريا الغرامية الموجبة (*staphylococcus*).

تظهر هذه الدراسة أن زيت النعناع الاخضر تمتع بنشاط مضاد للميكروبات أعلى من زيت الضرو HV ومزيجهما (HE+HV) ضد نفس السلالات الميكروبية.

الكلمات الرئيسية: *Mentha Spicata* ، *Pistacia lentiscus*، زيت النعناع الاخضر، زيت الضرو، النشاط المضاد للبكتيريا، النشاط المضاد للفطريات.



## Listes des figures

<b>Figure 01</b> : Schéma représentative de différentes parties de <i>Mentha spicata</i> .....	4
<b>Figure 02</b> : Schéma représentative de différentes parties de <i>Pistacia lentiscus</i> . ....	7
<b>Figure 03</b> : Aire de répartition du genre <i>Pistacia lentiscus</i> . ....	9
<b>Figure 04</b> : Aire de répartition du <i>Pistacia Lentiscus</i> en Algérie. ....	9
<b>Figure 05</b> : Schéma d'un montage d'hydrodistillation. ....	13
<b>Figure 06</b> : Aspect de l'huile essentielle de <i>Mentha spicata</i> . ....	16
<b>Figure 07</b> : Diamètre d'inhibition de la souche Escherichia coli par l'HE de <i>Mentha spicata</i> et l'HV de <i>Pistacia lentiscus</i> et le mélange HE/HV. ....	18
<b>Figure 08</b> : Diamètre d'inhibition de la souche Staphylococcus aureus par l'HE de <i>Mentha spicata</i> et l'HV de <i>Pistacia lentiscus</i> et le mélange HE/HV. ....	18
<b>Figure 09</b> : Diamètre d'inhibition de la souche Staphylococcus aureus par l'HE de <i>Mentha spicata</i> et l'HV de <i>Pistacia lentiscus</i> et le mélange HE/HV. ....	18

## Liste des tableaux

<b>Tableau 01</b> : Classification de <i>Mentha spicata</i> . .....	3
<b>Tableau 02</b> : Classification de <i>Pistacia lentiscus</i> .....	8
<b>Tableau 03</b> : Effet thérapeutique de différentes parties de <i>Pistacia lentiscus L.</i> .....	10
<b>Tableau 04</b> : Les souches microbiennes utilisées dans notre étude. ....	12
<b>Tableau 05</b> : Propriétés physicochimiques de <i>Mentha spicata</i> . ....	16
<b>Tableau 06</b> : Résultats de l'activité antimicrobienne utilisée dans notre étude.....	17

## Liste des abréviations

**C.albicans** : *Candida albicans*.

**D** : Diamètre.

**E** : *Escherichia coli*.

**HE** : Huile essentielle.

**HV** : Huile essentielle.

**M**: *Mentha* .

**P**: *Pistacia*.

**S** : Staphylococcus.

# SOMMAIRE

-Résumé

-Abstrat

-ملخص

-Liste des figures

-Liste des tableaux

-liste des abréviations

Introduction :.....1

## **Partie 01 : Recherche bibliographique**

### **Chapitre 01 : *Mentha spicata***

1.1 Généralités.....	3
1.2 Systématique .....	3
1.3 Description botanique de <i>Mentha spicata</i> .....	3
1.4 Composition biochimique de <i>Mentha spicata</i> .....	4
1.5 Propriétés pharmacologiques de <i>M.spicata</i> .....	5
1.6 Utilisation de <i>M.spicata</i> .....	5
1.6.1 Usage thérapeutique .....	6
1.6.2 Usage dans l'industrie .....	6
1.6.3. Usage alimentaire .....	6
1.7 Toxicologie .....	6

### **Chapitre 02 : *Pistacia lentiscus***

2.1 Généralités .....	7
2.2 Description botanique .....	7
2.3 Classification .....	8
2.4 Répartition géographique et exigences écologiques .....	9

2.5 Effet thérapeutique .....	10
2.6 Utilisation de lentisque en médecine et en pharmacologie .....	10
2.7 Autres utilisation .....	11

## **Partie 2 : Expérimentale**

### **Matériel et méthodes**

3.1 Matériel .....	12
3.1.1 Matériel végétal .....	12
3.1.2 Les souches microbiennes .....	12
3.2 Méthodes .....	13
3.2.1 Extraction des huiles essentielles .....	13
3.2.2 Mode opératoire .....	13
3.2.3 Activité antimicrobienne .....	14
3.2.4 Incubation.....	15
3.2.5 Lecture de résultats.....	15

### **Résultats et discussion**

4.1 Rendement en huile essentielle .....	16
4.2 Propriétés physicochimiques de l'huile essentielles <i>M.spicata</i> .....	16
4.3 Activité antimicrobienne .....	17
4.4 Les indications de nitrate d'econazole .....	20
4.5 L'effet du mélange HE/HV .....	20
<b>Conclusion.....</b>	<b>21</b>

### **Références bibliographiques**

### **Les annexes**

# **Introduction**

# Introduction

---

l'Algérie le plus grand pays de la méditerranée reconnu par sa diversité biologique élevée, elle possède aussi une diversité variétale en plantes médicinales et aromatique sahi et al., (2016), ces plantes sont associées à l'évolution des civilisations, Bouzouita et al., (2008).

L'histoire des peuples montre que ces plantes ont toujours occupé une place importante en médecine, dans la composition des parfums et dans les préparations culinaires. La valorisation de ces ressources naturelles végétales passe essentiellement par l'extraction de leurs huiles essentielles. Ces dernières sont des produits à forte valeur ajoutée, utilisées dans les industries pharmaceutiques, cosmétiques et agro-alimentaires. L'étude des activités biologiques et biotechnologiques des extraits des plantes est d'un grand intérêt. Les activités antimicrobiennes des huiles essentielles ont été rapportées dans plusieurs travaux Bouzouita et al., (2008).

*Mentha spicata* est une herbe aromatique qui appartient à la famille des Lamiacées Abootalebian et al., (2016).

L'huile essentielle de menthe verte est utilisée depuis longtemps pour ses propriétés aromatiques et thérapeutiques, et elle est désormais retrouvée dans un nouveau domaine d'application : l'agriculture, Pauline Carlier-Loy (2015).

Le lentisque (*Pistacia lentiscus*) appelé aussi Pistachier lentisque, arabe à mastic, "derou", est un arbre qui appartient à la famille Anacardiaceae, lauk et al., (1996).

L'huile végétale de lentisque est utilisée en médecine traditionnelle, en cas d'allergie respiratoires, d'infections buccales et dans le traitement de certaines brûlures et irritations cutanées, Bouziani, Sfia; (2013).

Pour cette raison notre étude vise à évaluer l'activité antimicrobienne de l'huile essentielle de *Mentha spicata* et l'huile végétale de lentisque ainsi que l'effet du mélange (HE+HV) de ces deux huiles (essentielle et végétale) testé sur les 3 souches.

Ce mémoire se présente ainsi et s'organise autour de deux parties.

La première partie est consacrée à une synthèse bibliographique.

La deuxième partie présente les méthodes et les techniques utilisées pour la réalisation de ce travail, ainsi que les résultats obtenus avec leur discussion.

# Introduction

---

Enfin une conclusion générale qui portera sur une lecture attentive des différents résultats obtenus.





Partie 01 : Recherche  
bibliographique



Chapitre 1

*Mentha spicata*

## Chapitre 1 : *Mentha spicata*

### 1.1. Généralités

*Mentha spicata* L. est une plante aromatique vivace appartenant à la famille des Lamiaceae. Son nom vernaculaire en arabe « Naànaa », en anglais « spearmint », et en français « menthe verte ». Elle pousse spontanément dans les zones tempérées et elle est cultivée partout dans le monde. zakri,(2016)

Elle est couramment utilisée comme herbe aromatique dans les cuisines méditerranéennes et asiatiques ; sa fraîcheur est appréciée dans les salades de fruits et les crudités. En France, la menthe est très utilisée comme plante médicinale pour ses vertus digestives, carminatives, antiseptiques, toniques et stimulantes. On en fait des infusions mais également le célèbre thé à la menthe

La menthe fait également partie des plantes anti-moustiques : les feuilles froissées soulagent les piqûres d'insectes. On la retrouve aussi souvent dans la fabrication du dentifrice, elle assainit la bouche et rafraîchit l'haleine .Binette & Jardin édité – le monde (2023 )

### 1.2. Systématique

**Tableau 01** : Classification de *Mentha spicata* selon APG III

<b>Ordre</b>	<b>Lamiales</b>
<b>Famille</b>	<b>Lamiacées</b>
<b>Sous-famille</b>	<b>Népétoïdées</b>
<b>Règne</b>	<b>Archéplastides</b>
<b>Genre</b>	<i>Mentha</i>
<b>Espèce</b>	<i>Spicata</i>

### 1.3. Description botanique de *Mentha spicata*

Selon Jean le bail et al, (2009) la menthe verte est une plante herbacée à odeur plus ou moins marquée de menthe, hautes de 10 à 90 cm, de tige à section carrée, a feuilles opposées-décussées, dentées ou crénelées (figure 1). Cette espece contient des Fleurs roses violacées ou

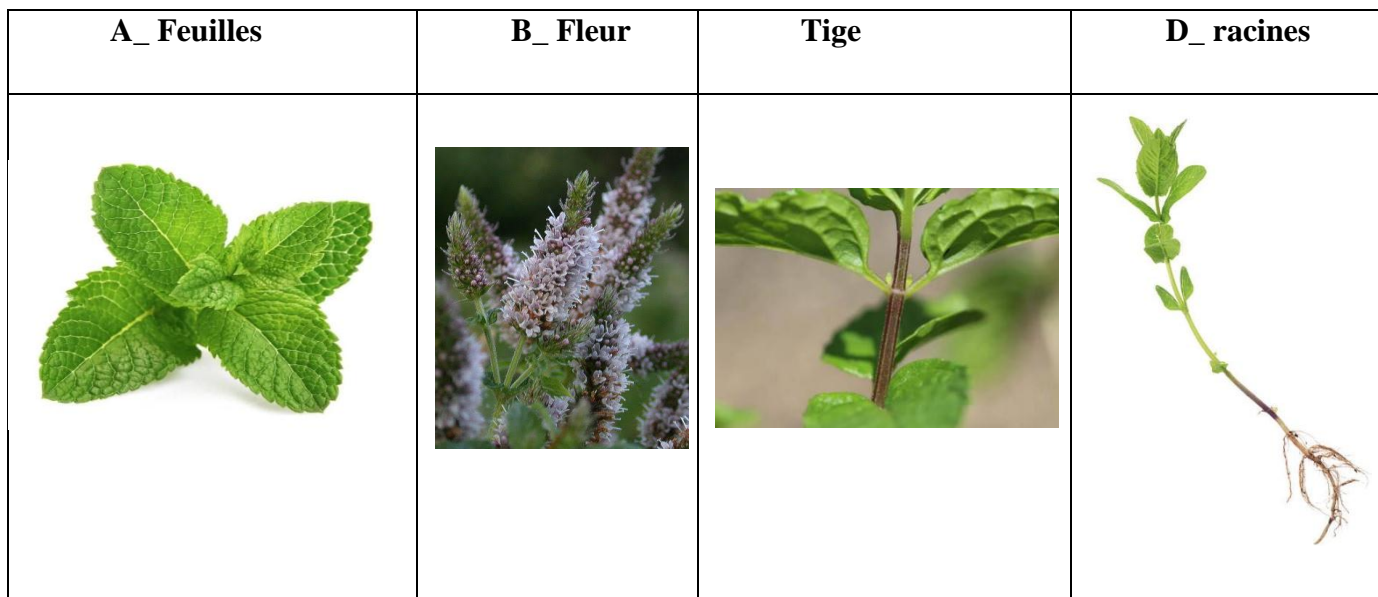
blanches, une corolle à pétales soudés, formant un tube et ouvert en son sommet en 4 lobes, 4 étamines et un calice à 5 dents.

**A. Feuilles :** Les feuilles sont opposées persistantes, subsessiles, lancéoléésaiguës, dentées en scie, vertes sur les 2 faces, glabres ou presque glabres. L’implantation des feuilles est paripennée et décussées (avec un angle de 90°)

**B. Fleur :** Les fleurs sont rosées ou lilas, en épis terminaux peu denses, longs, grêles

**C.Tige :** La tige de la menthe verte est dite quadrangulaire (carrée) ascendante (orthotrope). Elle est de couleur pourpre. La taille de la menthe verte peut atteindre au maximum une hauteur de 1,20 mètre mais en moyenne varie entre 0,30 et 0,60 cm Les tiges glabres ou glabrescentes, rameuses. La menthe verte est une plante à rhizomes traçants

**D. Racines :** La racine est une racine pivotante qui dure plus de 3 ans. On les trouve en dessous de chaque pied, des rhizomes (tiges souterraines) servent à la propagation de la plante.



**Figure 01 :** Schéma représentative de différentes parties de *Mentha spicata* ( istock

1131562141, 2019),( Istock 599109302, 2016),(Source :

<https://www.nparks.gov.sg/florafaunaweb/flora/4/9/4946>), (Source:

<https://www.gmenga.fr/aromatiq/menthe.html>)

**I.4. Composition biochimique de *Mentha spicata***

Selon brahmi et al, (2016), l’huile essentielle de la menthe contient du Carvone , le limonene, le 1.8-cineole, β-Caryophyllene , germacrene D . D’après guy,(2006) l’HE de mentha spicata l

contient plusieurs alcools le menthol a 0.2%, linalol 0.1 à 0.8 %, 4-terpinéol 0.2 à 2.7%, cis-carvéol 0.3 à 2.4%.

L'espece est constituée des Composés phénoliques comme Acide 4-hydroxy benzoïque, Acide caféique, Acide  $\alpha$ -coumarique, Acide chlorogénique et Acide rosmarinique . et des Flavonoïdes Rutine, Naringénine, Luteoline, Diosmine, Kaempferole et Diosmetine .

### **1.5. Propriétés pharmacologiques de *M. spicata***

Les huiles essentielles et les extraits de *M.spicata* présentent des propriétés biologiques et pharmacologiques différentes, selon Zandi-Sohani et Ramezani , (2015 ) l'huile essentielle de menthe verte présentait un potentiel acaricide et pouvait être utilisée pour se protéger contre *Tetranychus turkestanii*, qui s'est avéré causer 100 % de mortalité chez les adultes à une concentration de 20  $\mu$ L/L.

Yousuf et al, (2013) ont montré que l'extrait au méthanol de la plante entière de *M.spicata* présentait une forte activité anti-inflammatoire qui présentait aux deux doses 250 et 500 mg/kg d'extrait au méthanol une réduction dose-dépendante significative de l'œdème de la patte. De plus, l'action anti-inflammatoire de l'extrait est restée significative jusqu'à la 6ème heure du test.

Concernant les études in vivo, selon Al-Fartosi et al, (2014) les extraits des feuilles de cette espece peuvent entrainer une diminution de la glycémie, des triglycérides et du cholestérol. Aziz et al,(2014).

Selon Yousuf et al.(2013 ) l'extrait au méthanol de la plante entière possède un effet analgésique marqué. Aussi plusieurs études ont démontré que l'huile essentielle de *Mentha spicata* possède une activité antimicrobienne contre des microorganismes pathogènes y compris des Gram positive, Gram négative et fongiques (Knobloch et al, 1989 ).

### **1.6. Utilisation de *M. spicata***

Depuis l'antiquité, la menthe verte a été utilisée dans diverses applications en tant que plante médicinale et aromatique (Brahmi et al , 2012).

Les effets bénéfiques de la menthe verte sont très nombreux ; elle agit comme stomachique, stimulant digestive, analgésique, diurétique, les feuilles fraîches s'utilisent en cuisine : sauce, salades, thé. L'huile essentielle est utilisée à grande échelle dans l'industrie alimentaire pour la



préparation de sucreries, boissons : sirops. Elle sert également pour parfumer les produits d'hygiène buccale et les dentifrices (anton, 2005)

### 1.6.1. Usage thérapeutique

*Mentha spicata* L est la plus ancienne herbe médicinale (Nanekarani et al., 2012). Grâce à ses propriétés thérapeutiques (antifongique, antivirale, antimicrobienne, insecticide,antioxydante...), les feuilles de cette plante ont été utilisées traditionnellement pour le traitement de plusieurs maladies : rhume, spasmes, crampes, troubles digestives, fièvre, maux de tête, bronchite, nausée, rhumatisme, troubles gastro-intestinaux, douleurs des dents.(Soysal, 2005 ; Brahmi et al ., 2012).

### 1.6.2. Usage dans l'industrie

L'huile essentielle (HE) de la menthe verte est utilisé comme un arôme dans les dentifrices, les produits d'hygiène buccale, les chewing-gums, les savons, la parfumerie, les détergents, les répulsifs et les pesticides pour divers insectes. (Soysal, 2005).

### 1.6.3. Usage alimentaire

Elle est utilisée comme aromate dans les thés, les boissons, les plats froids, les salades de fruits ou de légumes et même comme un conservateur de la viande fraîche (Kanatt et al ,2007).

### 1.7. Toxicologie

Selon Anton (2005) aux doses usuelles, la consommation de la menthe douce à des fins culinaires ou comme boisson aromatique ne présente aucun risque de toxicité aigüe chronique



Partie 01 : Recherche  
bibliographique



Chapitre 2

*Pistacia lentiscus*

Chapitre 02 : *Pistacia lentiscus*

## 2.1 Généralités

Le pistachier lentisque est un arbuste, de 1 à 5 mètres de hauteur, à feuilles persistantes, avec des fleurs mâles et femelles séparées Ansari et al., (2012), et très courant pour sa richesse en métabolites secondaires et sa forte odeur résineuse ,Chaabani, (2020).

D'après , henaoui,(2016) on trouve lentisque dans les régions arides, la floraison est d'avril à mai et la fructification est d'octobre à novembre.




## 2.2 Description botanique

*Pistacia lentiscus* fait partie de la famille d'Anarcadiaceae ,Predrag Ljubuncic et al., (2005)

**a. Les feuilles :** Les feuilles de lantisque sont caduques et imparipennées, Elles présentent des formes elliptiques, lisses, d'une verdure belle et luisante ,Onay et al., (2000).(Figure.1)

**b . Morphologie Florale :** l'arbre de lentisque est dioïque, ses fleurs rougeâtres se rassemblent sous forme de grappes sortantes sous l'aisselle des feuilles (Figure. 1 ). Les fleurs sont apétales et sont quinquennales en étamines pressées au fond du périanthe, elles sont tri-stomates. La floraison de lentisque s'étend du mois de Mars jusqu'au mois de Mai ,Lemaistre, (1959).

**C .Les fruits :** Les fruits de lentisque petite taille d'environ cinq mm , globuleux qui renferment un seul noyau à une seule graine contenant une pulpe de bon goût et d'une odeur embaumée ,Ait youssef, (2006). Les fruits présentent des couleurs différentes aux différents stades de maturité en effet, ils sont de couleur verte, au début, puis se transforment en rouge à mi-maturité et à la maturité ils sont noirâtres (Figure.1)

A_feuilles	b_Morphologie Florale	C_Graines
		

**Figure 02:** Schéma représentative de différentes parties de *Pistacia lentiscus* (source : <https://www.apcvdeledenon.org/2011/09/30/le-pistachier-lentisque/>) ,(Source : <https://doris.ffesm.fr/Especies/Pistacia-lentiscus-Pistachier-lentisque-5174>)

**D . La résine:** Si l'on incise le tronc de ce végétal, il s'en écoule un suc résineux nommé mastic qui, une fois distillé, fournit une essence employée en parfumerie (Maameri, 2014).

## 2.3 Classification

Le Pistachier lentisque (*Pistacia lentiscus L.*), est un arbrisseau du genre *Pistacia* appartenant à la famille des Anacardiaceae qui comprend environ 70 genres et plus de 600 espèces ,Bozorgi et al., (2013).

**Tableau 02 :** Classification de *Pistacia lentiscus* selon ( APG III)

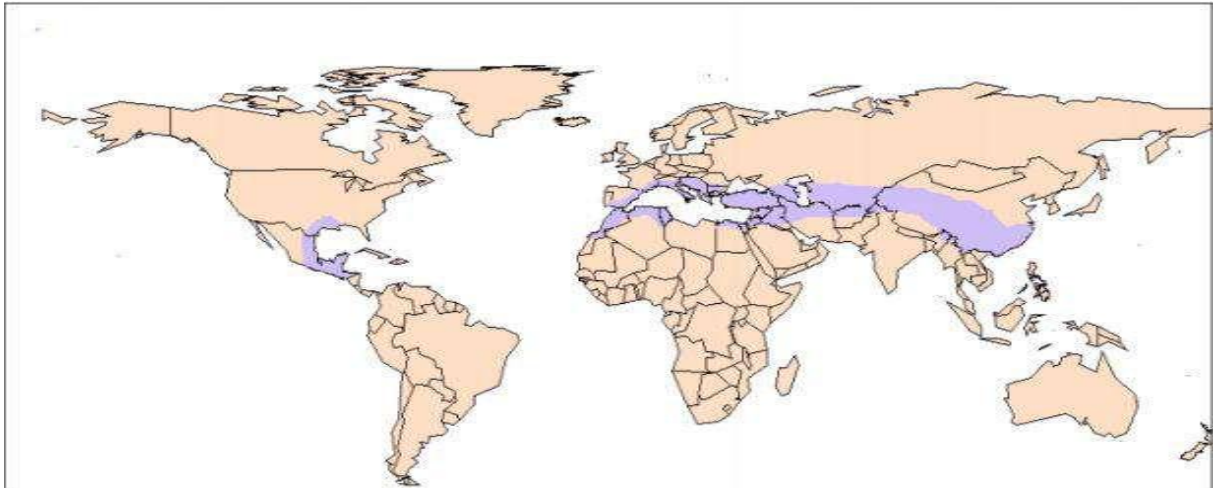
Règne	Archéplastides
Clade	Angiospermes
Clade	Décotylédones vraies
Clade	Noyau des décotylédones vraies
Clade	Rosidées
Clade	Malvidées
Genre	<i>Pistacia</i>
Espèce	<i>Lentiscus</i>
Ordre	Sapindales
Famille	Anacardiaceae
Sous-famille	Anacardioidées





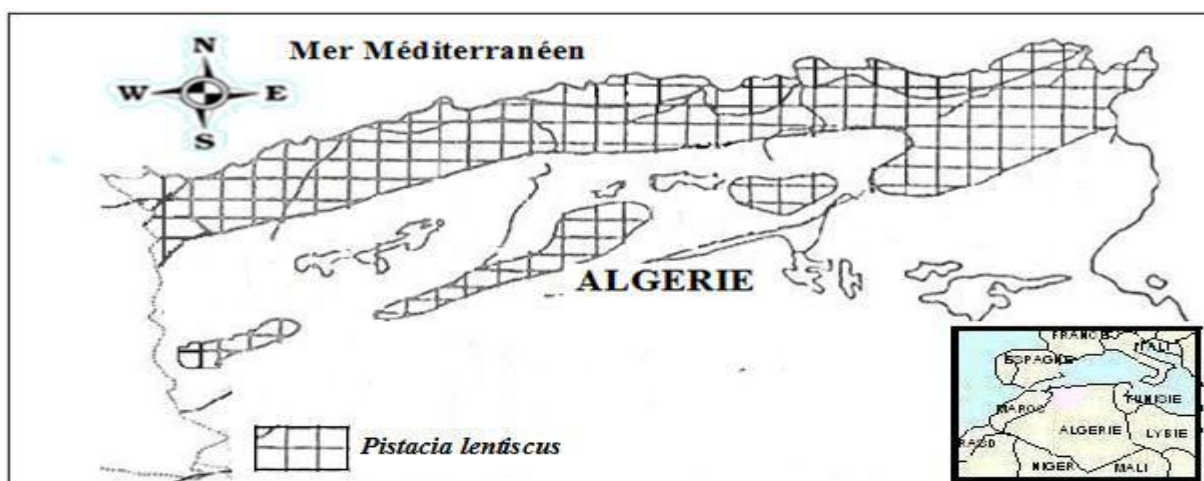
## 2.4 Répartition géographique et exigences écologiques

Le lentisque existent en abondance sur les bords de la mer méditerranée (Boullard, 2001).



**Figure 03 :** Aire de répartition du genre *Pistacia* (Bougherara, 2015).

En Algérie, *P. lentiscus* est dispersé sur tout le littoral Ait *et al.* (2011)



**Figure 04:** Aire de répartition du *Pistacia Lentiscus* L en Algérie Quezel & Santa, (1963).

## 2.5 Effet thérapeutique

L'utilisation des dérivés de *Pistacia lentiscus* L. en médecine traditionnelle a fait l'objet de plusieurs travaux. Toutes les parties de cette plante ont des vertus thérapeutiques, (tableau3)

**Tableau 03** : effet thérapeutique de différentes parties de *Pistacia lentiscus* L.

<b>Fruits</b> (Hmimsa, 2004). (Bensegueni et al., 2007)	<b>Feuille</b> (Atmani et al., 2009). (Kivçak et Akay, 2005)
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ □ Douleurs dorsales.</li> <li>➤ □ Pour les diabétiques.</li> <li>➤ □ Pour le traitement des douleurs d'estomac.</li> <li>➤ □ Soigner les brûlures</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ □ Apéritif et astringent.</li> <li>➤ □ Guérir les troubles gastro-intestinaux.</li> <li>➤ □ Traitement de l'eczéma.</li> <li>➤ □ Traitement de la diarrhée.</li> <li>➤ Agit contre les infections de la gorge.</li> <li>➤ □ Un puissant antiulcéreux</li> </ul>

## 2.6 Utilisation du Lentisque en médecine et en pharmacologie

Les intérêts du lentisque sont nombreux, il est exploité pour la résine qu'il secrète dans ses tiges, ses feuilles, son bois et ses fruits pour des usages alimentaires, domestiques ou médicaux.

En médecine, le mastic est utilisé comme antidiarrhéique pour les enfants, antiscorbutique ainsi que sous forme de cataplasme ou pour faire des fumigations et pour le traitement dentaire pour l'occlusion des dents cariées, djedaiA, (2017)

Les feuilles de lentisque sont utilisées comme anti-inflammatoire, antibactérienne, antifongique, antipyrétique, expectorante et cicatrisant, Villar et al., (1987). les fruits mûrs du lentisque sont très efficaces pour le traitement des maladies de l'estomac et les infections respiratoires, Arab et al., (2014).

### 2.8 Autres utilisations

- **Alimentaire** : produit une oléorésine appelée mastic (gomme), consommée dans les traditions comme chewing-gum (Dogan et al., 2003). (Rivera-Nuñez et Obõn De Castro, 1991).
- **Cosmétique** : fabrication de parfum, adhésif dentaire (Dogan et al., 2003).

# Partie 02 : Expérimentale



## Chapitre 3

### Matériel et méthodes

## Chapitre 3 : Matériel et méthodes

Notre travail a été effectué durant une période de 01 mois (du mars jusqu'à avril 2023) au niveau du laboratoire centre d'hygiène de Blida, pour les objectifs suivants :

- Extraction de l'huile essentielle de *Mentha spicata*.
- Evaluation de l'activité antimicrobienne de l'huile essentielle et l'huile végétale.
- Evaluation du mélange de ces deux huiles.

### 3.1. Matériel

#### 3.1.1. Matériel végétal

Notre étude a été réalisée sur l'huile essentielle de la partie aérienne de la menthe verte (*Mentha spicata*) cette dernière est récoltée dans la commune d'El Ghassoul de la wilaya de El Bayadh. La région d'El Ghassoul est située au cœur du vaste territoire d'El Bayadh et à 32 Km du sud du chef-lieu de la wilaya d'El Bayadh. Elle se trouve à environ 414 Km d'Alger. Géographiquement, la zone d'étude est limitée par les coordonnées suivantes :

Longitude: 0° 37' 30'' (méridien de Greenwich) à 1° 18' 58'' Est. Latitude: 33° 16' 59'' à 33° 40' 6'' Nord. La région d'El Ghassoul se trouve à 1129m d'altitude et couvre une superficie de 564,10 Km. Elle est située sur les versants méridionaux de l'Atlas saharien. C'est une importante chaîne de montagnes, constituée par une série de plis orientés Sud-Ouest Nord-Est, qui sépare les hautes plaines de la plateforme Saharienne, Durand, (1954).

#### 3.1.2 Les souches microbiennes

L'étude de l'activité antimicrobienne a été réalisée sur trois microorganismes référenciés par la norme internationale pharmacopée européenne. (**Tableau 01**)

**Tableau 04** : Les souches microbiennes utilisées dans notre étude

Noms des souches	Référence	Gram
<i>Staphylococcus aureus</i>	ATTC 6538	+
<i>Escherichia coli</i>	ATTC 8739	-
<i>Candida albicans</i>	ATTC 10231	/

ATTC : American type culture collection

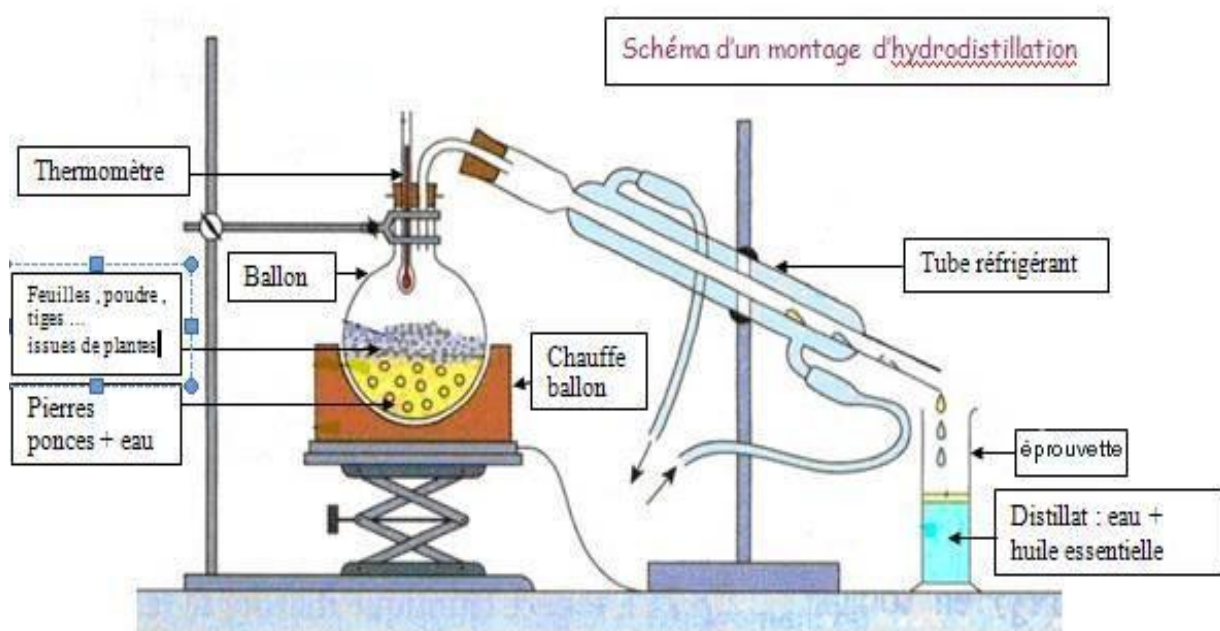
### 3.2 Méthodes

#### 3.2.1 Extraction de l'huile essentielle

L'hydro distillation est la méthode utilisée pour l'extraction de l'huile essentielle; Le principe correspond à une distillation hétérogène. Le procédé consiste à immerger la matière première végétale dans un bain d'eau. L'ensemble est ensuite porté à ébullition généralement à pression atmosphérique. Lagunez Rivera (2006).

#### 3.2.2 Mode opératoire

100 g de feuilles de menthe sont introduites dans un ballon de 500 ml avec 300 ml d'eau distillée. Chauffer le contenu avec un chauffe ballon. Sous l'effet de la chaleur, les cellules renfermant les substances odorantes éclatent La vapeur se change de substance volatils, puis condensé grâce à un réfrigérant, Poursuivre la distillation jusqu'à obtention de maximum des HE fig(5)



**Figure 05** : Schéma d'un montage d'hydrodistillation ( Source : <http://spcgaylu.pagesperso-orange.fr/hydrodistillation.html> )

### **3.2.3 Activité antimicrobienne**

La méthode utilisée est celle de l'aromatogramme, elle consiste en l'ensemencement sur un milieu gélosé, dans une boîte de Pétri, d'une suspension bactérienne. La substance à tester est ensuite imprégnée sur un disque de cellulose, lui-même déposé sur la boîte de Pétri. Durant l'incubation, la substance est alors censée diffuser dans la gélose (à la surface et/ou dans la masse) ce qui crée un gradient de concentration dépendant de la substance, Benjilali, (1986).

### **3.2.4 Incubation**

L'incubation se réalise en plaçant les boîtes et les tubes dans une étuve qui va réguler et maintenir la température à la valeur favorable à leur croissance durant toute la période nécessaire. La température optimale pour les bactéries est de 37°C pendant 24h et pour candida 25 °c pendant 48 h à 72 h.

### **3.2.5 Lecture de résultats**

La lecture se fait en mesurant le diamètre d'inhibition autour de chaque disque à l'aide d'un pied de coulisse, qui se traduit par l'apparition d'un halo translucide autour du disque.

De ce fait, les germes (bactéries et champignons) sont classés en différentes catégories selon le diamètre de la zone d'inhibition de croissance obtenu : Ponce *et al*, (2003).

$D < 8 \text{ mm}$  : Souches résistantes (-).

$9 \text{ mm} \leq D \leq 14 \text{ mm}$  : Souches sensibles (+).

$15 \text{ mm} \leq D \leq 19 \text{ mm}$  : Souches très sensibles (++).

$D \geq 20 \text{ mm}$  : Souches extrêmement sensibles (+++).

# Partie 02



## Chapitre 4

### Résultats et discussion



## Chapitre 4 : Résultats et discussion

### 4.1. Rendement en huile essentielle

Le rendement est défini comme étant le rapport de la masse d'huile essentielle sur la masse de matière végétale sèche, le rendement en huile essentielle de *Mentha spicata* provenant de El Bayadh est de 1,66%. De là , nous pouvons évaluer le rendement de la menthe dans cette région.

### 4.2. Propriétés physico-chimiques de l'huile essentielle de *Mentha spicata*

L'extraction par hydro-distillation nous a fournis une huile essentielle dont les caractéristiques physicochimiques sont montrées dans le tableau suivant :

**Tableau 5** : propriétés physicochimiques de *Mentha spicata*.

Densité	0,917 à 0,937
Indice de réfraction	1,484 à 1,491
Angle de rotation optique	-60° à -47°
Solubilité	soluble à 20°C dans une partie d'alcool à 80°C. La solution devient opalescente par
Couleur	Jaune foncée



**Figure 06**: Aspect de l'huile essentielle de *Mentha spicata*

### 4.3. Activité antimicrobienne

L'évaluation de l'activité antimicrobienne de l'huile essentielle du *Mentha spicata* et de l'huile végétale de *Pistacia lentiscus* ainsi que leur mélange par la méthode de diffusion sur disque nous a donné les résultats montrés dans le tableau, les figures suivants :

**Tableau 06** : résultats de l'activité antimicrobienne utilisée dans notre étude

Souches microbiennes	Diamètres de la zone d'inhibition (mm)			
	HE de <i>Mentha spicata</i>	HV de <i>Pistacia lentiscus</i>	Mélange d'HE de <i>Mentha spicata</i> et <i>Pistacia lentiscus</i>	Antibiotique
<i>Staphylococcus aureus</i>	35 ± 0	14 ± 0	31,6 ± 0,006	Gentamicine20 26,66 ± 0,006
<i>Escherichia Coli</i>	20 ± 0	9 ± 0	15,33 ± 0,003	Antibiotique Cip10
				36 ± 0
<i>Candida albicans</i>	35,33 ± 0,1	9 ± 0	31,33 ± 0,31	Antifongique
				36 ± 0

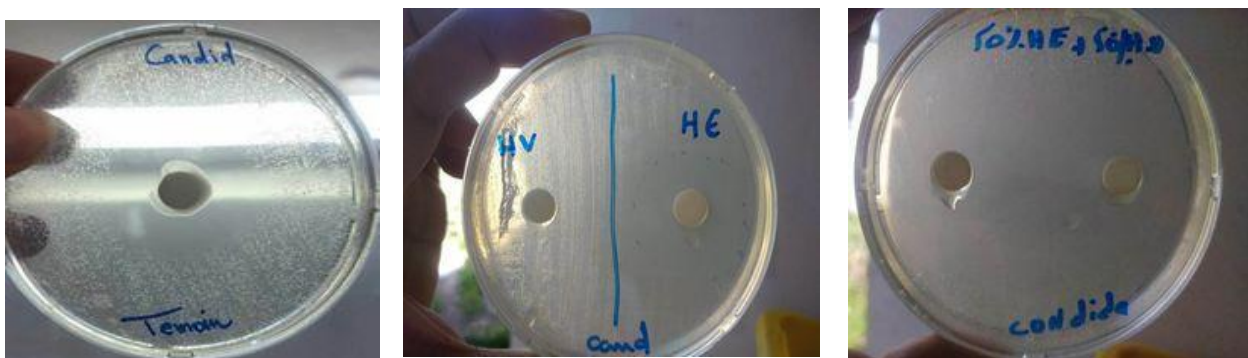
D < 8 mm : Souches résistantes, 9 mm ≤ D ≤ 14 mm : Souches sensibles , 15 mm ≤ D ≤ 19 mm : Souches très sensibles, D ≥ 20 mm : Souches extrêmement sensibles.



**Figure 07 :** Diamètre d'inhibition de la souche *Escherichia coli* par l'HE de *Mentha spicata* et l'HV de *Pistacia lentiscus* et le mélange HE/HV.



**Figure 08 :** Diamètre d'inhibition de la souche *Staphylococcus aureus* par l'HE de *Mentha spicata* et l'HV de *Pistacia lentiscus* et le mélange HE/HV.



**figure 09:** Diamètre d'inhibition de la souche *Candida albicans* par l'HE de mentha spicata l'HV de Pistacia lentiscus et le mélange HE/HV.

Les résultats de l'activité antimicrobienne de l'huile essentielle de la menthe (*Mentha spicata*) ont montrées que cette huile essentielle possède une forte activité antimicrobienne vis-à-vis des trois souches testées (bactéries et champignon) avec des diamètres d'inhibition compris entre  $20 \pm 0\text{mm}$  et  $35 \pm 0.1\text{mm}$ .

Les souches testées se sont révélées extrêmement sensibles à cette huile essentielle vue que les diamètres d'inhibitions étaient supérieurs à 20mm. Nos résultats sont semblables à ceux de *Saba et Anwar (2018)*, qui ont noté un diamètre d'inhibition de 34,1mm pour *s.aureus* et de 24mm pour *E.coli*.

Le diamètre des zones d'inhibition de *Candida albicans* est égal à 35,33mm et qui est supérieur à 20 mm indiquant, d'après la classification établie par Ponce et al.,(2003),qu'elle est une souche extrêmement sensible.

L'huile végétale de *Pistacia lentiscus* a présenté une très faible activité antimicrobienne en comparaison à l'huile essentielle de *Mentha spicata* vis-à-vis les trois souches testées avec des diamètres des zones d'inhibition de  $9 \pm 0\text{mm}$  pour *Escherichia coli* et *Candida albicans* et de  $14 \pm 0\text{mm}$  pour staphylococcus aureus.

les résultats du mélange HE/HV ont montré que l'association de l'huile essentielle avec l'huile végétale possède une forte activité antimicrobienne vis-à-vis des deux souches testées (*staphylococcus et Candida albicans*) avec des diamètres d'inhibition qui sont égal à  $35 \pm 0\text{mm}$  pour les deux souches, cela peut être du à la présence de l'huile essentielle qui possède elle seule une activité meilleure. Concernant la souche *Escherichia coli* le mélange montre un effet est un peu faible ( $15,33 \pm 0.003\text{mm}$ ).

En comparant entre l'ensemble des résultats obtenus il en ressort que les bactéries Gram positives sont plus sensibles à l'action de l'huile essentielle de la menthe verte que les bactéries Gram négatives, même si la sensibilité de ces dernières n'est pas négligeable, ceci peut être lié à la structure de la paroi cellulaire. En effet, les souches Gram négatives possèdent une paroi constituée d'une membrane externe hydrophile qui empêche la pénétration intracellulaire des molécules hydrophobes composant la majorité des huiles essentielles. Cette caractéristique confère aux bactéries Gram négatives une résistance ou bien une sensibilité moins importante à la majorité des huiles essentielles par rapport aux bactéries Gram positives *Adda et al., (2022)*.

Ce pouvoir antibactérien pourrait être attribué à la présence des monoterpènes oxygénés et des hydrocarbures monoterpéniques dont la carvone, le cis-dihydrocarvéol, le limonène et le 1,8-

cinéole qui représentent généralement les composés principaux de l'huile essentielle de *Mentha spicata* (Boukhebt et al., 2011 ; Snoussi et al., 2015 ; Niksic et al., 2018).

Hormis l'activité antibactérienne, l'huile essentielle de la menthe verte est dotée aussi d'un pouvoir antifongique contre la souche *Candida albicans* et un effet fongicide prouvé in vitro et in vivo. Cette activité antifongique est comparée à la nitrate d'econazole.

Nitrate d'econazole est un antifongique à usage topique (cutané) Source : RCP (résumé caractéristique produits) EMA (agence Européenne de médicaments).

#### 4.4. Les indications de nitrate d'econazole : source (VIDAL)

Les candidoses cutanées rencontrées en clinique humaine sont habituellement dues à *Candida albicans*.

Dans une étude comparative des cultures fongiques (*Candida albicans*)

La première culture : candida albicans sur milieu sabouroud et GN + disque antifongique la nitrate d'econazole

Résultat : diamètre d'inhibition 36 mm (sensible)

La deuxième culture : *Candida albicans* sur milieu sabouroud et GN + disque de mélange

Résultat : diamètre d'inhibition 31,33 mm (sensible) (la sensibilité de l'huile essentielle est référée aux tableaux de standardisation d'antibiogramme de HE menthe verte – *Candida albicans*).

**4.5. L'effet du mélange HE/HV :** L'application directe d'HE peut induire à une intolérance et une hypersensibilité cutanée type réaction allergique, rougeur et grattage. Le mélange HE/HV présente une meilleure tolérance cutanée avec absence de réaction d'hypersensibilité. Le HV a comme intérêt de véhiculer le principe actif majoritairement présent dans l'HE.

# Conclusion

## Conclusion

---

Ce travail est réalisé au niveau du laboratoire d'hygiène de BLIDA, le but est d'évaluer l'activité antimicrobienne de l'huile essentielle de *Mentha spicata* ; récoltée dans une région aride d'Algérie, El Bayedh ; et de l'huile végétale, le *Pistachier lentiscus*.

L'activité antimicrobienne a été testée sur 3 souches; une bactérie à Gram positif (*S.aureus*) et une bactérie à Gram négatif (*E.coli*) ainsi qu'une levure (*C.albicans* ), en utilisant la méthode d'aromatogramme. Les résultats obtenus montrent que l'huile essentielle exerce une inhibition très importante de la croissance des bactéries testées et de la levure (Candida) avec des diamètres d'inhibition variant entre  $20\pm 0$ mm et  $35\pm 0,1$ mm.

le mélange HE et HV a des proportions 50/50, exerce une activité antimicrobienne plus importante que l'huile végétale mais, plus faible que l'huile essentielle.

Il est important de signaler que l'HE de *Mentha spicata* a marqué un effet inhibiteur plus important à ceux de l'HV de *Pistachier lentiscus*. Cela est dû à la différence de la composition chimique de l'HE et l'HV d'où le composé majoritaire de l'HE Donc l'HE de *Mentha spicata* constitue un excellent produit à l'activité antimicrobienne.

Le mélange HE/HV présente une activité antifongique contre le *Candida albicans* dans les candidoses cutanées ; cette activité est prouvée et comparée avec une molécule utilisé dans le traitement de ces affections cutanées ( nitrate d'econazole ).

L'utilisation du mélange HE/HV permet d'améliorer la tolérance cutanée, diminuer ainsi le risque de réactions d'hypersensibilité. Le principe actif est majoritairement présent dans l'huile essentielle, tandis que l'HV aide à véhiculer ce PA,

Il serait intéressant de compléter ce travail par une caractérisation des extraits.

# Les références



## Les références

---

### Les références

**\_Adda.N, Bouguessa.M, et Chachoua.N 2022**, Evaluation de l'activité antibactérienne de quelques huiles essentielles vis-à-vis de quelques souches pathogènes. Thèse de mémoire de fin d'études p46.

**\_APG III**. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants : APG III. Botanical Journal of the Linnean Society 2009 ; 161 : 105-121. B

**\_Bellkakhdar J. 2003**. Le Maghreb à travers ses plans: plantes productions végétales et traditions au Maghreb. Fennec L editor., Éditions le Fennec . Casablanca Maroc.

**\_Bonnafous .C .Ph D**. Traité scientifique aromatique aromatologie et aromachologie . Édition Dangles : Escaiquens;2013

**\_Boukhebti.H**, Chaker.AN, Belhadj.H, Sahli.F, Ramdhani.M, Laouer.H et Harzallah.D (2011), Chemical composition and antibacterial activity of Mentha pulegium L. and Mentha spicata L. essential oils, Der Pharmacie Lettre 3, 4, p267- 275.

**\_Bouzouita . N** , F.Kachrouri, M. Hamdi, M. M. Chaabouni, R. Ben Aissa, S. Zgoulli, P. Thonart, A. Carlier,M. Marlier,G.C. Logan, J. Essent. Oil Res., 2005, 17, 584.

### C

**\_Carlier-Loy P**. Mentha spicata : Description et utilisations en thérapeutique et en agriculture comme antigerminatif sur la pomme de terre. Thèse de doctorat en pharmacie 2015. Université de Picardie Jules Verne 100p.

## Les références

---

### D

**\_Durand J-H, 1954.** Les sols d'Algérie. S.E.S. Alger, 243p. Etude écologique et proposition de mise en valeur. Etude M.E.M.R.H., Alger, 22p.

### E

**\_Edward P.Claus., Varro E.T., Lynn R. B. 1987** Pharmacognosy, sixth edition. LEA et Febiger (ed) :184-187.

### I

**\_Idder.M.A, Idder-Ihil.H, Chakou.M et Bassou.K 2009,** Séminaire international, Efficacité antibactérienne et antifongique des huiles essentielles obtenues par extraction de la menthe verte *Mentha spicata* L.- Issue de la région de Ouargla sur quelques germes pathogènes: *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis* et *Candida albicans*.

**\_Ilbert H ,Hoxha ,Sahi L courivaud A,Chailan C.(eds).** Le marché des plantes aromatiques et médicinales : analyse des tendances du marché mondial et des stratégies économiques en Albanie et en Algérie. Montpellier : CIHEAM/ France Agrifyor, 2016. 222p. (options Méditerranées. série B. Études et Recherche. n73).

### L

**\_Laggoune S., Kabouche A., Kabouche Z., Al-Azzouny A.M., J. Essent .Oil .Res. 21 2009 67.**

**\_Lagunez Rivera L.** Etude de l'extraction de métabolites secondaires de différentes matières végétales en réacteur chauffé par induction thermomagnétique directe. Thèse de doctorat N 2360. Institut National polytechnique de Toulouse 2006, 64p.

**\_Lauk L ., Ragusa S ., Rapisarda A ., Franco S ., Nicolosi V. M. 1996..** In Vitro antimicrobial activity of *Pistacia lentiscus* L. extracts: Preliminary report. *Journal of Chemotherapy*, 8(3): 207-209.

## Les références

---

### N

\_Naghibi F., Mosaddegh., Mohamed S-M., Ghorbani A.,2005.Labiata Family in folk Medicine in Iran: from Ethnobotany to Pharmacology. Iranian Journal of Pharmaceutical Research, 2,63-79.

### P

\_Ponce.A.G, Fritz.R, del valle.C.et Roura.S.I 2003, Antimicrobial activity of essential oils on the native microflora of organic swiss chard, lebensm.-wiss.u.- technol.36, 679-684p.

### S

\_Smail-Saadoun N. 2005. Types stomatiques du genre Pistacia ; Pistacia Atlantic de sf ssp . Atlantic et Pistacia lentiscus L .371(183):369-71.

### T

\_Taghigolmakani et moayyedi ,2015 comparison of heat and mass transfer of different microwave assisted extraction method of essential oil from Citrus Limon (Lisbon variety)peel. Food Science and Nutrition 3(6):506-518

# Les annexes

# Les annexes

### **Annexe 1 :**

Matériel et produits chimiques

#### **1 \_Matériel de laboratoire**

##### **\_l'appareillage :**

Autoclave

Bec Bunsen

Incubateur

Bain marie

##### **\_Autre :**

Boîtes de Pétri

Portoir

Pipettes Pasteur

Pinse

Disques de papier watman 9mm

Écouvillon

#### **2\_ Milieux de culture :**

Gélose nutritif : pour les 2 bactéries

Milieu sabouraud : pour Les levures

## Les annexes

---

### Annexe 1 : Les suspensions antimicrobiennes de 2 bactéries et un champignon



### Annexe 3 :



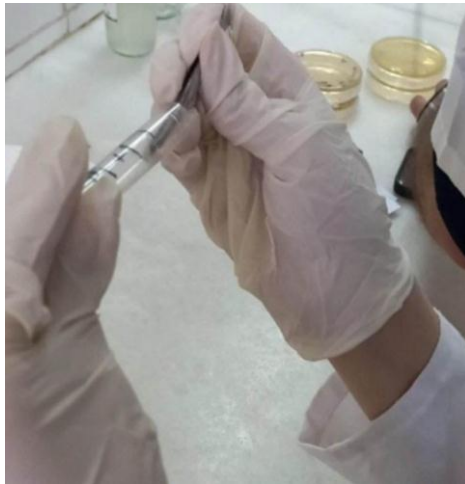
**Étape 1** : Préparation des milieux de culture.  
microbienne



**Étape 2** : Ensemencement de souches

## Les annexes

---



**Étape 3** :mettre en contact le bout de disque avec l'huile essentielle pure



**Étape 4** : Imprégnation des disques stérile.



**Étape 5** : Incubation