

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 8 ماي 1945 قالمة

Université 8 Mai 1945 Guelma

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Sciences de la Terre et de l'Univers



## Mémoire En Vue de l'Obtention du Diplôme de Master

**Domaine :** Sciences de la Nature et de la Vie

**Filière :** Sciences Biologiques.

**Spécialité/Option :** Parasitologie

**Département :** Biologie

### Thème

---

**Revue bibliographique sur les plantes aromatiques algériennes :  
Composition chimique et vertus antiparasitaires et antifongique**

---

**Présenté par :**

- GUERROUF Boutheyna
- MIHOUBI Fella
- BERKANI Mouafek Charef Eddine

**Devant le jury composé de :**

<b>Président :</b>	KSOURI . S	M.C.A.	Université 8 mai 1945 de Guelma
<b>Examineur :</b>	ALLIOUI .N	M.C.A.	Université 8 mai 1945 de Guelma
<b>Encadreur :</b>	DJEBIR .S	M.C.B.	Université 8 mai 1945 de Guelma

**Juin 2023**

## **Remerciements**

***Nous remercions tout d'abord dieu tout puissant de nous avoir donné le courage, la force et la patience d'achever ce modeste travail.***

***Nous voulons aussi adresser tous nos remerciements aux personnes avec lesquelles nous avons pu échanger et qui nous ont aidés pour la rédaction de ce mémoire.***

***Au terme de ce travail, nous tenons à exprimer nos remerciements et notre profond gratitude à Mrs Ksouri.S .Professeur à l'université de quelma d'avoir bien accepté de présider ce jury.nous remercions pour l'intérêt que vous porté a ce travail .***

***Nous tenons a remercier Mme Allioni.N .Professeur à l'université de quelma pour avoir exprimé sa entière disponibilité à participer à ce jury et examiner ce mémoire .***

***Nous remercions sincèrement et respectons notre enseignants Mme Djebir.S Professeur à l'université de Guelma de l'avoir acceptée pour diriger ce travail ses conseils et ses encouragements nous ont permis de surmonter les difficultés à entreprendre ce travail.***

***Messieurs les membres du jury recevez nos plus vifs remerciements pour avoir accepté de juger ce travail.***

### ***Dédicaces :***

***Avant tout, je remercie DJEU le tout puissant avoir donné le courage, la volonté, et la force pour l'élaboration de ce travail.***

***Je dédie ce modeste travail :***

***A ceux qui m'ont donnée la vie, la lumière de mes yeux mes très chers parents, L'ombre de mes pas et mon bonheur***

***Ma vie c'est ma mère qui m'a soutenu toute ma vie***

***Des années d'études pour son sacrifice et son soutien pour moi***

***Confiance, courage et sécurité.***

***A mon cher père qui m'a appris le sens de la persévérance***

***Tout au long de mon étude de son sacrifice, des avis et des conseils***

***Encourageant, le premier soutien de toutes mes décisions.***

***A mes frères : Amine,Haitham et ma soeur : Oumaima***

***Merci à vous tous d'être venus***

***Les moments de ma vie et votre sympathie et vos encouragements***

***A mon fiancé***

***qui a su de loin m'encourager et me soutenir.pour sa sympathie chaleureuse, son appui***

***inestimable et le sourire dans les moments.***

***Monafek et Fella***

***Ayez de la patience, de la confiance, de la persévérance dans ce travail.***

***BOUTHEYNA***

## ***Dédicaces :***

***Avec grand plaisir et gratitude :***

***A ma très chère mère***

***Qui m'a soutenu et encouragé tout au long de mon parcours académique. Tu es toujours la source de force et d'amour***

***A mon très cher père***

***Pour les sacrifices et les efforts pour me faire toujours réussir dans mes études et ma vie Merci d'être toujours à mes côtés.***

***À ma chère grand-mère,***

***je vous remercie pour vos prières qui m'ont amené là où je suis.***

***A mon cher frère Anis, et mes soeurs***

***ħhaoula et Anfel***

***Je vous souhaite à chacun de vous bonheur et réussite dans votre vie***

***À mes amis sur cette note de fin d'études : Bouthaina et Muwafek, merci pour votre aide et votre patience***

***À toute ma famille et mes amis dans l'étude et à tous ceux que j'aime et qui m'aiment.***

***Fella***

## ***Dédicaces :***

***Remercions Dieu pour sa grâce et le compromis pour compléter ce travail.***

***Je remercie mon père de m'avoir soutenu.***

***Je remercie ma très affectueuse mère.***

***Je remercie tous mes frères.***

***Je remercie tous mes amis et mes proches de mon cœur, et je remercie tous mes professeurs et tous ceux qui m'ont aidé dans ma carrière scolaire.***

***Enfin, je voudrais remercier tous mes frères Boutheyne et Fella pour ce merveilleux travail.***

***Monafek Charef Edd***

# Sommaire :

Remerciements.....	i
Dédicaces .....	ii
Sommaire .....	v
Liste des figure .....	vii
Liste des tableaux .....	viii
Introduction.....	1
Définitions et généralités .....	3
1. Plantes aromatiques .....	3
2. Phytothérapie .....	3
3. L'aromathérapie.....	3
4. Huiles essentielles.....	4
4.1. Composition des huiles essentielles.....	4
4.1.1. Groupe des terpénoïdes.....	4
□ Les monoterpènes .....	4
□ Les sesquiterpènes .....	5
□ Les diterpènes .....	5
4.1.2. Les phénylpropanes .....	5
4.2. Méthodes d'extraction des huiles essentielles .....	5
4.2.1. Co-distillation avec vapeur d'eau .....	5
a. Distillation à la vapeur, ou hydrodistillation.....	5
b. Distillation à la vapeur saturée.....	6
4.2.2. Autres méthodes d'extraction .....	7
5. Propriétés médicinales des plantes aromatiques .....	7
a. Propriété antibactérienne : .....	7
b. Propriété antivirale .....	7
c. Propriété insecticide .....	7
d. Propriété antifongique .....	7
e. Amélioration de la digestion .....	8
f. Soulagement de la douleur .....	8
g. Stimulation du système immunitaire .....	8
h. Soulagement du stress .....	8
6. Intérêt des composants volatiles pour la plante.....	8
7. Toxicité des huiles essentielles .....	8

Composition chimique des plantes aromatiques algériennes à activité antiparasitaire.....	10
I. Facteurs influençant la composition des huiles essentielles .....	10
Les tanins .....	12
Les flavonoïdes .....	12
Les saponines .....	12
Les alcaloïdes .....	12
II. Composition des plantes aromatiques antiparasitaires en Algérie .....	13
II.1. Famille des Géraniaceae.....	13
II.2. Famille des Lauraceae .....	14
II.3. Famille des Asteraceae .....	15
II.4. Famille des Cupressaceae.....	19
II.5. Famille des Picrodendraceae .....	21
II.6. Famille des Plumbaginaceae .....	21
II.7. Famille des Apiaceae.....	22
II.8. Famille des Poaceae .....	25
II.9. Famille des Pinaceae .....	26
II.10. Famille des Rutaceae.....	27
II.11. Famille des Myrtaceae.....	29
II.12. Famille des Lamiaceae .....	33
L'activité anti parasitaire des plantes aromatiques en Algérie.....	10
L'activité anti parasitaire des plantes aromatiques en Algérie.....	51
1. Plantes aromatiques algériennes à activité acaricides .....	51
2. Plantes aromatiques algériennes à activité insecticide.....	55
3. Plantes aromatiques algériennes à activité antifongique.....	59
4. Plantes aromatiques algériennes à activité anti-protazoaire .....	63
4.1. Activité anti leishmanienne.....	63
4.2. Plantes aromatiques algériennes à activité anti antiamibien .....	70
4.3. Plantes aromatiques algériennes à activité anti-malarienne .....	71
4.4. Plantes aromatiques algériennes à activité contre d'autres protozoaires .....	75
5. Plantes aromatiques algériennes à activité antihelminthique.....	76
CONCLUSION.....	79
Références Bibliographiques .....	80
Résumé .....	96
Abstract .....	97
المخلص .....	98

## Liste des figure :

Figure 1 Schéma d'un montage d'hydrodistillation .....	6
Figure 2 Schéma d'entraînement à la vapeur d'eau .....	6

## Liste des tableaux :

Tableau 1 Composition des plantes de la famille des Garaniaceae .....	14
Tableau 2 Composition des plantes de la famille des Lauraceae en Algérie.....	15
Tableau 3 Composition des plantes de la famille des Asteraceae en Algérie.....	17
Tableau 4 Composition des plantes de la famille des Cupressacea en Algérie .....	20
Tableau 5 Composition des plantes de la famille des picrodendraceae.....	21
Tableau 6 Composition des plantes de la famille des Plumbaginaceae en Algérie .....	22
Tableau 7 Composition des plantes de la famille des Apiaceae en Algérie .....	23
Tableau 8 Composition des plantes de la famille des Poaceae en Algérie .....	26
Tableau 9 Composition des plantes de la famille des Pinaceae en Algérie.....	27
Tableau 10 Composition des plantes de la famille des rutaceae .....	28
Tableau 11 Composition des plantes de la famille des Myrtaceae en Algérie .....	30
Tableau 12 Composition des plantes de la famille des lamiaceae en Algérie .....	34
Tableau 13 Plantes aromatiques algériennes à activité acaricide .....	52
Tableau 14 Plantes aromatiques algériennes à activité insecticide .....	56
Tableau 15 Plantes aromatiques algériennes à activité antifongique .....	60
Tableau 16 Plantes aromatiques algériennes à activité anti- leishmanienne .....	64
Tableau 17 Plantes aromatiques algériennes à activité anti antiamibien.....	71
Tableau 18 Plantes aromatiques algériennes à activité anti-plasmodium.....	72
Tableau 19 Plantes aromatiques algériennes à activité contre d'autres protozoaires .....	75
Tableau 20 Plantes aromatiques algériennes à activité antihelminthique.....	77

---

# Introduction

---

## Introduction

Avec les problèmes persistants de parasites et leurs maladies causant des troubles de santé pour des millions de personnes autour du monde, les traitements antiparasitaires de différentes familles chimiques restent le moyen de lutte le plus utilisé contre ces parasites. Or ces produits de synthèse ont malheureusement engendré des effets néfastes, scientifiquement démontrés, sur la santé humaine et l'environnement. En effet, en plus de leur toxicité et celle de leurs produits de dégradation, ces antiparasitaires sont souvent non bio-dégradables, et ils s'accumulent dans l'environnement et chez l'homme à travers la chaîne alimentaire, provoquant ainsi des pathologies souvent très sévères (Chemat et *al.*, 2012). Mais aussi, l'utilisation massive et incontrôlée des antiparasitaires de différents groupes pharmacologiques (antihelminthique, insecticide, acaricide, ...) a malheureusement entraîné l'émergence de la chimio-résistance.

Le phénomène de chimiorésistance est un phénomène biologique universel, décrit dans toutes les règnes vivants. Les résistances aux antiparasitaires sont préoccupantes, car elles limitent les possibilités de lutte contre les parasites. Les alternatives aux antiparasitaires actuels ne sont pas prévues dans un avenir proche, vu le coût très élevé pour le développement de nouvelles molécules. C'est pour cela que les chercheurs se sont tournés vers la nature et ont entrepris une vaste étude sur le terrain pour lister les plantes les plus prometteuses dans ce domaine. Plusieurs molécules exploitées aujourd'hui par l'industrie sont originaires du monde végétal et plus précisément, des plantes aromatiques qui sont caractérisées par la synthèse de molécules odorantes qui constituent ce qu'on appelle les huiles essentielles ou les essences. Connues depuis longtemps par leurs activités biologiques différentes et leurs activités thérapeutiques dans la médecine populaire (Bruneton.,1999).

L'Algérie, qui se caractérise par une couverture végétale très diversifiée, est reconnue par une vaste utilisation des plantes aromatiques pour soigner différents types de maladies (Lazli., 2019 ; Bensmira et Meribei., 2019 ; Djahafi.,2021).

Le but de ce travail est de synthétiser une revue bibliographique en essayant de rassembler toutes les recherches précédemment menées sur les plantes aromatiques à vertus antiparasitaires en Algérie en vue de la valorisation de ces plantes et de ses propriétés thérapeutiques. Afin de répondre à l'objectif de notre étude, le travail a été structuré en trois chapitres. Après quelques définitions et généralités sur les plantes aromatiques et les huiles

essentielles, nous avons préparé une synthèse traitant la composition chimique des plantes aromatiques algériennes qui ont été testées pour rechercher des propriétés antiparasitaires. Dans le troisième chapitre ; l'activité anti parasitaire de ces plantes aromatiques est développée, avec les différents groupes des parasites ciblés, les tests effectués et les résultats obtenus dans ces derniers.

**CHAPITRE**

**1**

---

# **Définitions et généralités**

---

## Définitions et généralités

### 1. Plantes aromatiques

Les plantes aromatiques sont des plantes dont les tissus sécrètent suffisamment d'essence pour que celle-ci puisse être extraite et distillée (Patricia., 2005). Ces molécules aromatiques sont contenues dans des organes producteurs (racines, tiges, feuilles, fleurs, fruits et graines) (Namdeo., 2018).

Ces plantes sont riches des produits phytochimiques (huiles essentielles) (Costa *et al.*, 2015). Les plantes aromatiques constituent une ressource naturelle renouvelable ; c'est-à-dire que l'apparition ou la disparition des plantes se fait périodiquement et continuellement dans des saisons définies par la nature (la biologie de la plante, l'écologie, ...etc.) (Khalfi-habes *et al.*, 2014).

### 2. Phytothérapie

Le mot "phytothérapie" se compose étymologiquement de deux racines grecques : phuton et therapeia qui signifient respectivement "plante" et "traitement". La phytothérapie se définit comme étant une discipline destinée allopathique à prévenir et à traiter certains troubles fonctionnels et certains états pathologiques au moyen de plantes, de parties de plantes ou de préparations à base de plantes, qu'elles soient consommées ou utilisées par la voie externe (Rojar.,1990).

### 3. L'aromathérapie

Après avoir utilisé les plantes aromatiques en alimentation puis sous forme de tisanes ou mises à macérer dans des huiles pour construire de produits cosmétiques et de boissons diététiques (Singh., 2008), l'extraction des huiles essentielles et la connaissance de plus en plus poussée des composants par chromatographie permettent maintenant un usage scientifique rigoureux de l'aromathérapie pour les soins des maladies (Heitz *et al.* , 2005).

L'aromathérapie est une science naturelle fascinante et complexe dont l'origine remonte à des milliers d'années (Fabrocini.,1999). Elle peut se définir comme une thérapeutique naturelle utilisant les extraits des plantes aromatiques (essences et huiles essentielles) fournies de vertus médicinales pour soigner ou prévenir les maladies (Lardry et Haberkorn.,2007). Elle se différencie de la phytothérapie qui fait appel à l'ensemble des éléments contenus dans la plante (Lorrain.,2013).

## 4. Huiles essentielles

Les essences ou huiles essentielles ou encore dites huiles volatiles, sont des substances odorantes volatiles contenues dans des végétaux ; Elles se caractérisent par leur odeur, spécifique des plantes ou des organes végétaux dont elles proviennent et qui leur donnent une valeur économique comme matière première pour l'industrie des parfums et des cosmétiques. (Durville 1930., 1893).

Elles sont des mélanges de constituants plus ou moins nombreux, généralement liquide (Paris et Moysse., 1976) extraits par entraînement à la vapeur ou par d'autres procédés mécaniques qui vont les séparer de la phase aqueuse (hydrodiffusion ou pression) (Garnero., 1996). La définition d'une huile essentielle donnée par la pharmacopée française est aussi restrictive puisqu'elle exclut aussi bien les produits obtenus par extraction à l'aide de solvants que ceux obtenus par tout autre procédé (Bruneton., 1993).

Les huiles essentielles sont des métabolites produites dans le cytoplasme des cellules sécrétrices. Ensuite, elles sont stockées dans des cellules dites cellules à huiles essentielles (Bruneton, 1999., Hazzit, 2002, Boz *et al.*, 2009). Elles peuvent être stockées dans tous les organes végétaux : les fleurs, les feuilles, les racines, les rhizomes, les fruits, le bois et/ou les graines (Bruneton., 1993, Anton et Lobstein., 2005).

### 4.1. Composition des huiles essentielles

Les constituants des huiles essentielles se regroupent en deux grands groupes :

#### 4.1.1. Groupe des terpénoïdes

C'est le groupe le plus important. Il comprend des monoterpènes, des sesquiterpènes et des diterpènes. Les terpènes sont des molécules organiques constituées par un multiple de 5 atomes de carbone de formule générale  $[C_5H_8]$  (Kaloustian *et* Ethadji-minaglon., 2012).

- **Les monoterpènes**

Ce sont des hydrocarbures aliphatiques, saturés ou insaturés. Ils peuvent être acycliques comme le myrcènes, ocymène..., cycliques comme le pinène et le camphène..., ou même aromatiques comme le p-cymène. Ils peuvent contenir des atomes d'oxygènes (Modzelewska *et al.*, 2005).

- **Les sesquiterpènes**

Les variations structurales dans cette série sont de même nature que dans le cas précédent : Carbures, alcools, cétones étant les plus fréquents (Azevedo et *al.*, 2001).

- **Les diterpènes**

Ce sont des dérivés des hydrocarbures. Le phytol, la vitamine A, les acides résiniques des conifères, les gibbérellines sont des exemples de diterpènes (Bruneton.,2009).

#### **I.4.1.2. Les phénylpropanes**

Cette classe comporte des composés aromatiques odorants bien connus comme la vanilline, l'eugénol, L'anéthol, l'estragole... Ils sont fréquents dans les huiles essentielles des plantes de la famille d'Apiaceae (persil, anis, fenouil, etc.) et sont surtout caractéristiques de celles du clou de girofle, la vanille, la cannelle, le basilic, l'estragon, etc. (Bruneton.,2009).

### **4.2.Méthodes d'extraction des huiles essentielles**

Dans les plantes aromatiques, la quantité des huiles essentielle est très faible parce que plusieurs tonnes de plantes obtiennent un litre d'huile essentielle. Il y a plusieurs méthodes différentes qui sont pratiques pour l'extraction des essences végétales .

#### **4.2.1. Co-distillation avec vapeur d'eau**

Sont les principales techniques de production des huile essentielle ; ils se divisent en trois groupes de techniques sont:

##### **a. Distillation à la vapeur, ou hydrodistillation**

Mot composé ; distillation qui vient du latin stilla, « goutte » c'est-à-dire « tomber goutte à goutte ». Dans laquelle la plante aromatique est mise en contact direct avec l'eau bouillante puis elle est portée à ébullition. Les vapeurs hétérogènes sont condensées sur une surface froide et l'huile essentielle se sépare de l'eau par différence de densité (Bruneton.,1993) **(figure 01).**

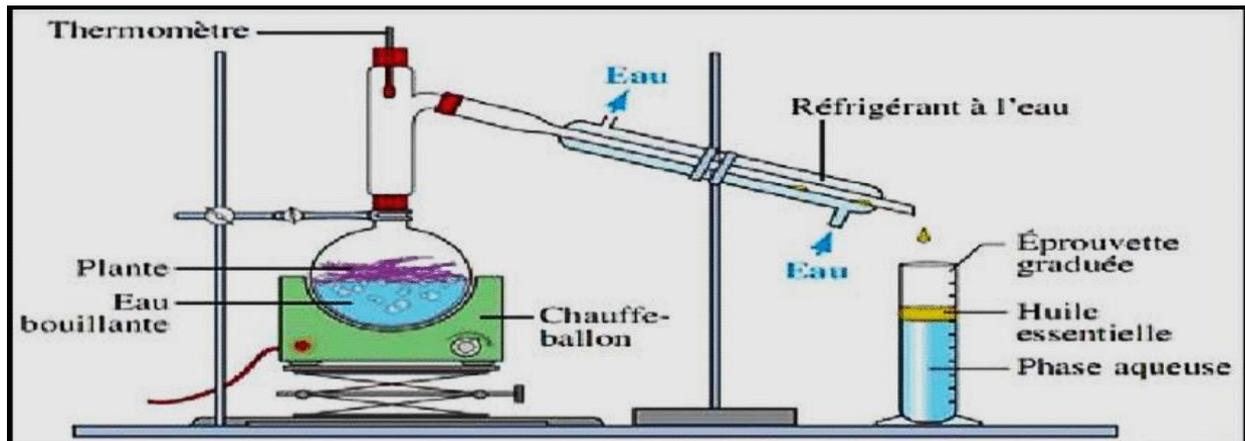


Figure 1 Schéma d'un montage d'hydrodistillation (Cazau-Beyret,2013).

### b. Distillation à la vapeur saturée

La plante est déposée sur une plaque perforée située à une certaine distance au-dessus du fond rempli d'eau (**figure 02**) dans ce cas Le végétal est en contact avec la vapeur d'eau saturée, mais pas avec l'eau bouillante.

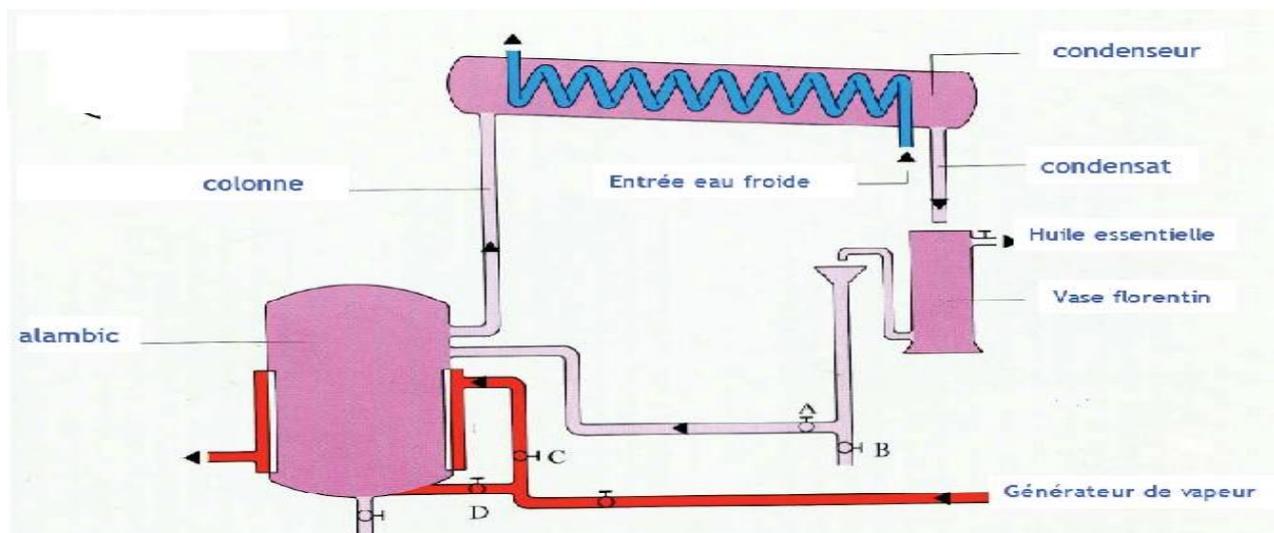


Figure 2 Schéma d'entraînement à la vapeur d'eau (Bousbia.,2011).

D'une façon générale, l'hydrodistillation, de même que l'entraînement à la vapeur, engendrent des réactions d'isomérisation, de saponification ou de polymérisation. La diffusion des composés volatils présents dans les tissus de la plante est l'étape prépondérante du processus. Le mélange huile essentielle-eau est recueilli par une surface refroidie dans un condenseur, la séparation se fait ainsi par simple décantation (Crouzet.,1998).

#### 4.2.2. Autres méthodes d'extraction

Les principales méthodes d'extraction autre que l'hydrodistillation ou l'entraînement à la vapeur sont:

- ✓ L'hydrodiffusion
- ✓ Extraction par solvants
- ✓ Extraction par les corps gras
- ✓ Extraction par micro-ondes (Marie Elisabeth.,2005).

Les étapes de l'extraction des huiles essentielles d'origines végétales restent identiques quel que soit le type d'extraction utilisé. Il est nécessaire dans un premier temps d'extraire de la matière végétale les molécules aromatiques constituant l'huile essentielle, puis dans un second temps de séparer ces molécules du milieu (eau ou solvant) (Marie Elisabeth.,2005).

### 5. Propriétés médicinales des plantes aromatiques

Les plantes aromatiques sont utilisées depuis des milliers d'années pour leurs propriétés médicinales.

#### a. Propriété antibactérienne :

Certaines herbes, comme le thym et la lavande, ont des propriétés antiseptiques naturelles qui peuvent aider à prévenir les infections. Les phénols possèdent l'effet antibactérien le plus élevé, suivi des monoterpénols et des aldéhydes (Belkou et *al*.,2005).

#### b. Propriété antivirale :

Les huiles essentielles constituent une alternative pour traiter quelques maladies à virus qui constituent des véritables fléaux infectieux, les virus sont bien sensibles aux plantes aromatiques (Belkou et *al*.,2005).

#### c. Propriété insecticide :

Les huiles essentielles peuvent être efficaces pour tuer ou même repousser les insectes. L'efficacité d'une huile essentielle se mesure par sa DL50 et DL90 qui représentent les quantités de substance entraînant la mort de 50% et 90% d'individus d'un même lot respectivement (Wabo *et al*.,2005).

#### d. Propriété antifongique :

Les champignons étant des organismes pathogènes, la lutte contre leur prolifération les virus vont également présenter une activité antifongique. L'efficacité d'une huile

essentielle contre un champignon est meilleure si cette huile est riche en sesquiterpènes et des lactones sesquiterpéniques (Belkou *et al.*, 2005).

**e. Amélioration de la digestion :**

Certaines herbes, comme le thym et la menthe, peuvent aider à stimuler la digestion et à soulager les maux d'estomac . (Polese.,2006).

**f. Soulagement de la douleur :**

L'arnica, le gingembre et la camomille peuvent aider à soulager la douleur et l'inflammation . (Polese.,2006).

**g. Stimulation du système immunitaire :**

Les herbes telles que le thym, le romarin et la lavande peuvent aider à renforcer le système immunitaire en stimulant la production de globules blancs . (Polese.,2006).

**h. Soulagement du stress :**

Certaines herbes, comme la lavande et la camomille, peuvent aider à réduire le stress et l'anxiété en produisant un effet calmant sur le corps et l'esprit (Polese.,2006).

**6. Intérêt des composants volatiles pour la plante**

Le rôle des substances volatiles dans la plante n'est pas bien défini. Les plantes les utilisent pour se protéger contre les pathogènes, par exemple, le 1,8-cinéole et le camphre inhibent la germination des organes infectés ou la croissance des agents pathogènes issus de ces organes (Tumen *et al.*,2010, Nasri *et al.*,2011).Quelques-uns les classent étant des hormones végétales. D'autres considèrent que les arômes sont des messagers entre les plantes et leur environnement (Mansouri *et al.*.2010).

**7. Toxicité des huiles essentielles**

Les huiles essentielles contiennent des milliers de composants aromatiques elles sont très efficaces, mais aussi certains d'entre eux peuvent être dangereux et toxique. La toxicité des huiles essentielles est liée principalement aux cétones mono terpéniques (Bouanane et Boussehel., 2005). Les intoxications décrites sont généralement issue d'un usage incontrôlé. L'intoxication est caractérisée par des épisodes de convulsions de type épileptique, une perte de conscience, parfois accompagnée de cyanose et entrecoupé de phases hypotoniques et hyporéflexique (Sullivan *et al.*,1979). La dose toxique clinique :

Pour le camphre,une ingestion de plus de 50 mg/kg entraîne une toxicité neurologique chez l'homme en hypo (coma)(Gouin et Patel .,1963)

Pour l'huile de pennyroyal, la dose toxique chez l'homme semble être de 500 mg/kg (425mg/kg de pulégone) et chez le chien, appliquée sur la peau, elle est estimée à 2000 mg/kg soit 1600 mg/kg de pulégone. (Sedekum *et al.*, 1992)

Le thymol administré par voie orale, peut provoquer des douleurs abdominales voire un léger collapsus à des doses de 0.3 à 0.6 gramme. (Wichtl et Anton., 1999)

Les huiles essentielles peuvent même être létales à partir de certaines doses, dites doses létales. Le menthol par exemple présente une dose létale pour l'homme estimée à 2g et la simple administration de solutions pour instillation nasale ou d'autres produits à base de menthol à jeunes peut déclencher un spasme léthal de la glotte (Bouanane et Boussehel., 2005).

---

**Composition chimique des plantes  
aromatiques algériennes à activité  
antiparasitaire**

---

## **Composition chimique des plantes aromatiques algériennes à activité antiparasitaire**

### **I. Facteurs influençant la composition des huiles essentielles**

Les huiles essentielles présentent une très grande variabilité, tant au niveau de leur composition, qu'au plan du rendement des plantes d'origine. Cette variabilité est fondamentale car les activités biologiques qui en découlent peuvent être très différentes (Bruneton., 1999). Cette variabilité peut être relative aux différents facteurs intrinsèques, liés au potentiel génétique de la plante ; ou extrinsèques, dues aux conditions de croissance et de développement de la plante (Bruneton., 1999).

Le premier paramètre influençant la composition chimique d'une plante est son profil génétique, c'est pour laquelle, une même espèce peut se figurer sous plusieurs chémotypes de profils chimiques différents (Anton et Lobstein., 2005).

Le chémotype : ou (chimiotype ou race chimique), est une notion introduite par Pierre Franchomme en 1975. Elle désigne une entité chimique distincte au sein d'une même espèce de plantes (Franchomme., 2003). C'est une sorte de classification chimique, biologique et botanique désignant la molécule majoritairement présente au sein de l'HE d'une plante donnée. Les plantes, présentent ainsi, des variations chimiques de leurs métabolites secondaires, bien que leur morphologie ainsi que leur génétique ne soient pas substantiellement transformées, seul leur phénotype chimique est modifié (Bonnet Alves., 2002).

Différentes conditions de vie de la plante, à savoir, le pays, le climat, le sol et la période de récolte, peuvent influencer sa composition (Brada et *al.*, 2007). On parle alors d'une huile essentielle chémotypée (Bonnet Alves ., 2002). Le chémotype d'une HE est spécifié par son dominant principe actif que l'on recherche pour ses effets thérapeutiques.

L'influence de l'origine géographique de la plante est discutée par plusieurs auteurs (Brada et *al.*, 2007). Toutefois, le rendement et la composition chimique des huiles essentielles peuvent être affectés par les conditions pédoclimatiques et ceci pour la même espèce, le même génotype et le même stade de développement (Bruneton., 1999 ; Salido et *al.*, 2004).

Une huile essentielle reste adaptable en fonction des besoins de la plante. Sa composition n'est pas constante (Bruneton., 1987). Les modifications sont liées aux conditions météorologiques ainsi qu'au stade végétatif. La composition chimique en huile essentielle

peut subir des variations importantes se produire au cours du cycle végétal (Fleisher et *al.*, 2002). Pour une espèce donnée, la proportion des différents éléments composant leur huile essentielle peut varier d'une manière importante tout au long de leur développement. Ainsi, des changements importants sont observés selon l'âge de la plante (Bruneton., 2009).

Les huiles essentielles sont stockées dans divers organes végétaux ; les fleurs, les sommités fleuries, les feuilles, les racines, les rhizomes, les fruits, le bois ou les graines (Oussalah et *al.*, 2006). Dans les plantes de mêmes espèces, une huile essentielle et sa composition varie selon l'organe utilisé pour l'extraction (Fleisher et *al.*, 2002).

Benjilali et Zrira (2005) ont signalé que le stockage prolongé des matières végétales avant distillation peut également influencer leur rendement en huile essentielle, mais peu d'évolution sur sa composition. Cependant, la durée de la distillation influe non seulement sur le rendement mais également sur la composition de l'essence (Luicita Rivera., 2006). Des études effectuées par Gomes et al. (2004) ont montré l'influence de la technique d'extraction sur le rendement et la composition des huiles essentielles (Ghanmi et *al.*, 2006 ; Bourkhiss et *al.*, 2009).

L'activité biologique des huiles essentielle est à mettre en relation avec sa composition chimique et les possibles effet synergiques entre ses composants. Toutefois, sa valeur tient à son « totum », c'est -à- dire; à l'intégralité de ses constituants et non seulement à ses composées majoritaires (Iahlou.,2004). Tels que le composé de quinine trouvé dans le quinquina et le composé d'artémisinine trouvé dans la plante *Artemisia annua* (tagboto, townson., 2001) Les plantes contiennent des activités biologiques et des métabolites qui leur permettent d'avoir une excellente activité antiparasitaire (Abdel raouf et lethy mohamed., 2020).

Les différents composants chimiques des plantes médicales présentant des activités biologiques qui peuvent protéger la santé humaine, ont l'avantage d'être d'une grande diversité (tels que les composés phénoliques, flavonoïdes, alcaloïdes, tanins et terpénoïdes) (Rasool.,2012). Nous distinguons ceux qui protègent la santé humaine des différents groupes des parasites, qui sont au nombre de quatre :

**Les tanins :**

possèdent une activité musculaire en se liant à la peau des larves riches en protéines sucrées et en tuant les larves; ou en se liant aux protéines libres, ce qui réduit la disponibilité de la nutrition et provoque la famine des larves ( El sayed.,2017). Ils peuvent être impliqués dans les fonctions vitales des strongles gastro-intestinaux, telles que la mobilité, la nutrition et éventuellement la reproduction (diminution de la fertilité et la fécondité des femelles) (Paolini et al.,2002).

**Les flavonoïdes :**

empêchent la synthèse de l'ADN et de l'ARN ou empêchent les organismes pathogènes de se reproduire. Les flavonoïdes inhibent les kinases, ils pourraient exercer un effet sur les kinases de Plasmodium, gênant ainsi le développement ou la prolifération des protozoaires dans le corps. Il a été démontré que la quercétine inhibe la thiorédoxine réductase de mammifère, cette enzyme s'est également révélée essentielle à la survie du stade érythrocytaire de *Plasmodium falciparum* (Jorge et al.,2010)

**Les saponines :**

On sait depuis longtemps que les saponines ont une action lytique et détergente sur la membrane cellulaire, et on pense que cela est le résultat de l'affinité de la fraction aglycone pour les stéroïdes membranaires, en particulier le cholestérol, avec lesquels elles forment des complexes insolubles. Les saponines se sont également avérées faciliter changements dans la fluidité membranaire, ce qui entraîne des altérations de l'activité enzymatique des membranes biologiques et du transport des ions à travers elles. Lorsqu'elles se lient au cholestérol, les saponines modifient l'environnement lipidique des protéines membranaires, y compris les canaux ioniques, les transporteurs et les récepteurs. Pour cette raison, il a été suggéré qu'ils pourraient provoquer des réponses biochimiques secondaires (Tiwari et al.,2008) Lors d'infestation parasitaire, la perméabilité de la membrane cellulaire des parasites est, ainsi affectée par les saponines, qui provoque également la décharge et la désintégration de ces membranes.

**Les alcaloïdes :**

perturbent la synthèse de l'ADN du parasite ou interfèrent avec le métabolisme des acides aminés aromatiques (EL-Sayed.,2017).

## II. Composition des plantes aromatiques antiparasitaires en Algérie

Dans ce chapitre nous allons exposer les plantes aromatiques algériennes ayant une éventuelle activité antiparasitaire, leurs biotopes naturels et leurs composition chimique. Au sein de 58 articles qui ont été exploités, 12 familles des plantes aromatiques originaires endémiques de l'Algérie ou introduites dans le biotope en but de supporter le boisement (Eucalyptus, le faux poivrier,...) ou pour l'utilisation dans l'industrie de parfumerie (Le géranium odorant, ...).

### II.1. Famille des Géraniaceae

*Pelargonium graveolens* L., appartient à la catégorie des plantes vivaces à feuillage odorant couvertes de poils glanduleux microscopiques qui libèrent leurs parfums au toucher ou à la chaleur. Originaires du Cap, cette plante a été introduite en Algérie au 19<sup>ème</sup> siècle où elle a acquis des proportions gigantesques durant la période coloniale (Lis-Balchin, 2002). Aujourd'hui, sa culture, pratiquée sur de petites parcelles de quelques hectares destinées à l'extraction des huiles essentielles (HE), substances aromatiques sécrétées par les plantes, référencées par la médecine traditionnelle et supposant ainsi d'intéressantes activités biologiques (antimicrobienne, anti-inflammatoire, hémostatique et cicatrisante). En Algérie, peu de travaux ont été consacrés à cette plante et se limitent à l'étude de l'activité antimicrobienne de l'huile essentielle (Boukhatem et al., 2010).

Cette plante cultivée au centre de l'Algérie (Alger et Blida), est récoltée souvent au mois de mai, et son huile essentielle est extraite de ses parties aériennes. Sa composition chimique est autant variable d'une région à l'autre et d'une année à l'autre (Boukhatem et al., 2010, 2013).

Les composants majoritaires qui sont toujours présents : Citronellol, Formate de citronellyle, le carvacrol et le géraniol.

**Tableau 1 Composition des plantes de la famille des Géraniaceae**

Plante	Région de récolte	Année de récolte	Partie récoltée	Extrait	HE	Composants majoritaires	Références
<i>Pelargonium graveolens L</i>	Jardin d'Essais d'El Hama (Alger)	2008	partie aérienne (feuilles, fleurs et tiges)	-	HE	-Citronellol (33,215%) -Formate de citronellyle (10,566%) -Guaia-6,9-diene (9,256%) -Geraniol (5,423%)	Boukhatm <i>et al.</i> ,2010
	Chiffa, Blida	2011	partie aérienne	-	HE	-Carvacrol (56.79%) -citronellol (30.2%) - citronellyl formate (9.3%) Thymol(3.99% ) -geraniol (7.6%)	Boukhatem <i>et al.</i> ,2013

## II.2. Famille des Lauraceae

*Laurus nobilis L.*, arbre pouvant atteindre 10 m de haut, aromatique. Feuilles persistantes lancéolées, alternes, luisantes et glabres. Se focalise dans les ravins et les forêts humides dans le Tell constantinois et algérois (Quézel et Santa., 1962). Cette plante spontanée, récoltée de leur aires naturels (Tizi-Ouzou, Skikda et de Tebessa) a présenté des propriétés antiparasitaires intéressantes. Au cours de ces études, elle est récoltée de février à juillet et son huile essentielle est souvent extraite de ses feuilles séchées. Sa composition chimique est variable, avec deux chémotypes différents. Le premier est « 1,8-Cinéole » obtenue de Skikda (Goudjil *et al.*,2016), et le deuxième est le chémotype « Eucalyptol » extrait à Tebessa (Bouzidi., 2019). (tableau N°02).

**Tableau 2 Composition des plantes de la famille des Lauraceae en Algérie**

Plante	Région de récolte	Année de récolte	Partie récoltée	Extrait	HE	Composants majoritaires	Références
<i>Laurus nobilis</i> L	Skikda	2013	Les feuilles	-	HE	-1,8-Cinéole (45,36%), -bornylène (17,25%), -linalool (8,13%), -sabinène (7,48%)	Goudjil <i>et al.</i> ,2016
	Tébessa	2016	Les feuilles sèches	-	HE	-Eucalyptol (25.62%) -Linalool (11.83%) - Methyl Eugenol (11.07%) - $\alpha$ -terpinyl acetate (10.18%) -Sabinene (7.34%)	Bouzidi., 2019

### II.3. Famille des Asteraceae

Parmi les plantes testées pour la recherche d'une activité antiparasitaire, appartenant à la famille des Asteraceae, l'espèce *Santolina africana* Jord. & Furr. (Syn. *Ormenis africana* (Jord. & Furr.)). C'est une espèce endémique de l'Afrique du Nord (Maroc, Algérie et Tunisie) qui pousse naturellement dans les forêts et les pâturages steppiques (Quézel et Santa ., 1963). Cette plante récoltée en à Batna a présenté une huile essentielle dominée par les composants chimiques suivants : le 1,8-cinéole, le myrcène, le  $\beta$ -pinène et le spathulénol (Malti., 2019).

Un deuxième genre de la même famille, le genre *Artemisia*, qui répandu dans le monde avec jusqu'à 500 espèces, dans la flore d'Algérie D'après Quezel et Santa (1963), elle est représentée avec 11 espèces d'*Artemisia* spontanées. Dans cette synthèse bibliographique, deux espèces différentes ont été testées dans différentes régions du pays pour rechercher un éventuel effet antiparasitaire (tableau ci-après).

L'espèce *Artemisia herba helba* qui est très répandue en Algérie, pousse généralement sur les steppes argileuses et les pâturages rocaillieux dans les hauts plateaux, le secteur du Sahara

septentrional, mais assez rare sur le secteur Oranais selon Quézel et Santa (1963). Des spécimens de cette espèce récoltés de M'sila ont présenté le  $\gamma$ -terpinene et le Camphor comme composants majoritaires (Nabti et Bounechada., 2019). Cependant, une composition totalement différente, dominée par l'acétate de cis-chrysanthényle, le 6-méthyl,  $\alpha$ -thuyone est détectée sur la même espèce collectée à Biskra (Bezza *et al.*,2010).

*Artemisia campestris* communément appelées « dgouft » pousse à l'état sauvage dans les régions arides et semi-arides d'Algérie. C'est une herbe vivace peu aromatique (Quézel et Santa.,1963) utilisée en médecine populaire traditionnelle. Des échantillons provenant de différentes régions de l'Algérie (Boussaada, M'Sila, Tablat, Sour El Ghozlane, Bouira) ont été testé par plusieurs auteurs (Belhattab .,2011 ,Sassoui *et al.*,2020 , Benelmouffok *et al.*,2021). Leur composition chimique était variable d'une région à l'autre (tableau ci-dessous), les composants majoritaires étaient  $\beta$ -pinene,  $\alpha$ -pinene ou  $\alpha$ -Terpenyl acetate, selon le site de récolte.

Dans un travail de Roucham et Cheriti (2021), l'effet antiparasitaire de quatre plantes des Asteraceae (*Anvillea radiata*, *Bubonium graveolens*, *Launaea nudicaulis* et *Warionia saharae*) qui poussent naturellement dans le sud algériens (récoltées de Adrar et Bechar). Les extraits préparés se ces plantes étaient riches en tanins, alcaloïdes, flavonoïdes, saponosides , des stérols insaturés et des terpènes.

**Tableau 3 Composition des plantes de la famille des Asteraceae en Algérie**

Plante	Région de récolte	Année de récolte	Partie récoltée	Extrait	H E	Composants majoritaires	Références
<i>Santolina africana</i>	région de batna	2019	parties aériennes	–	H E	-fortes proportions en monoterpènes (51,5-69,7%), à l'exception de trois échantillons dominés par des sesquiterpènes (44,3-55,9%) : le 1,8-cinéole, le myrcène, le $\beta$ -pinène et le spathuléol.	Malti.,2019
<i>Artemisia campestris</i>	Algérie	2020	Plante entière	–	H E	- $\beta$ -pinene (15.2%) - $\alpha$ -pinene (11.2%) - myrcene (10.3%) - germacrene D (9.0%) - $\beta$ -ocimene (8.1%)	Sassoui <i>et al.</i> ,2020
	Boussada	2011	La plante entière	–	H E	$\alpha$ -Terpenyl acetate:18.8% $\alpha$ -Pinene:18.4% Camphor:9.2% Borneol:5.2% $\alpha$ -Terpineol:3.6%	Belhattab <i>et al.</i> , 2011
	les régions steppiques d'Algérie	2021	plante entière		H E	$\alpha$ -Pinene =23.54% Limonene=11.23% , $\beta$ -Pinene=23.54%, $\alpha$ -Thujene=3.17% Carvacrol=3.2%	Benelmouf - fok <i>et al.</i> ,2021

**Tableau 3 Composition des plantes de la famille des Asteraceae en Algérie (suite)**

Plante	Région de récolte	Année de récolte	Partie récoltée	Extrait	H E	Composants majoritaires	Références
	Biskra	2009	partie aérienne	–	H E	- acétate de cis-chrysanthényle (25,12 %) -6-méthyl (8,39 %) - $\alpha$ -thuyone (7,85 %) -acétate de myrtényle (7,39 %) - verbénone (7,19%)	Bezza <i>et al.</i> ,2010
<i>Anvillea garcinii</i> <i>sp. radiata</i> <i>Coss. et Dur.</i>	Adrar	2013 2014	Partie aérienne	7 extraits différents	–	-tanins -Flavonoïdes hétérosides - Flavonoïdes libre -stérols insaturés et terpènes	Roucham. et Cheriti., 2021
<i>Bubonium Graveolence</i>	Bechar	2015	La partie supérieure de la plante	7 extraits différents	–	-Tanins -Alcaloïdes -flavonoïdes -saponosides -Stérols insaturés et terpènes	Roucham. et Cheriti., 2021

**Tableau 3 Composition des plantes de la famille des Asteraceae en Algérie (suite)**

Plante	Région de récolte	Année de récolte	Partie récoltée	Extrait	HE	Composants majoritaires	Références
<i>Launaea nudicaulis</i>	Bechar	2015	La partie supérieure de la plante	7 extraits différents	–	-Tanins -Alcaloïdes -flavonoïdes -saponosides -Stérols insaturés et terpènes	Roucham.et Cheriti., 2021
<i>Warionia saharae</i>	Bechar (région lahmer)	2015	La partie supérieure de la plante	7 extraits différents	–	-Tanins -Alcaloïdes -flavonoïdes -saponosides -Stérols insaturés et terpènes	Roucham.et Cheriti., 2021

#### II.4. Famille des Cupressaceae

Parmi les plantes appartenant à la famille des cupressaceae, *Juniperus phoenica* L., c'est une espèce endémique dans les hautes montagnes et très rare dans sous –secteur de l'Atlas saharien, le constantinois (Aurès compris) (Quézel et Santa.,1963). Cette plante récoltée à Jijel, testées pour la recherche d'une activité antiparasitaire, a présenté une huile essentielle dominée par les composants chimiques suivants : $\alpha$ -Pinene, $\alpha$ -Terpinylacetate et  $\beta$ -Phellandrene (Nabti et Bounechada., 2019).

**Tableau 4 Composition des plantes de la famille des Cupressacea en Algérie**

Plante	Région de récolte	Année de récolte	Partie récoltée	Extrait	HE	Composants majoritaires	Références
<i>Juniperus phoenicea</i> L.	Jijel	2018	parties aériennes	-	HE	- $\alpha$ -Pinene (34.5 %) - $\alpha$ Terpinylacetate – (14.7%) - $\beta$ -Phellandrene – (22.4%) -	Nabti et Bounechada., 2019

## II.5. Famille des Picrodendraceae

Parmi les plantes testées pour la recherche d'une activité antiparasitaire, appartenant à la famille des picrodendraceae, l'*Oudneya africana* est une espèce endémique dans Rocailles désertiques, gypse et très rare dans Sahara septentrional de Timimoun (Quézel et Santa., 1963). Cette plante récoltée en à Ghardaïa a présenté un extrait dominée par les composants chimiques suivants : Steroids , Flavonoids et Cyanidine. (Rouari *et al.*,2022).

**Tableau 5 Composition des plantes de la famille des Picrodendraceae en Algérie**

Plante	Région de récolte	Année de récolte	Partie récoltée	Extrait	HE	Composants majoritaires	Références
<i>Oudneya africana</i>	Oued Drine (Metlili, Ghardaïa)	2021.	Parties aériennes	ethanol,	–	-Flavonoids -Cyanidine -Quinones - Coumarin - Alkaloids -Glycosides - Steroids	Rouari <i>et al.</i> ,2022
				methanol	–	-Flavonoids -Cyanidine -Quinones - Coumarin - Alkaloids - Steroids	
				acetone	–	-Alkaloids -Steroids -Tannins	

## II.6. Famille des Plumbaginaceae

Les espèces de Limonium sont connues comme de riches sources de composés phénoliques, à partir desquels les flavonoïdes peuvent être mis en évidence, qui ont montré plusieurs propriétés biologiques telles que des activités Biologique. Onze espèces de Limonium se trouvent dans le nord-est de l'Algérie (Boulemtafes *et al.*,2017) et *Limonium oleifolium* Mill. (Brullo.,1980) est endémique dans la région méditerranéenne, (Quézel et Santa.,1963) est utilisé dans la médecine traditionnelle algérienne.

Parmi les plantes testées pour la recherche d'une activité antiparasitaire, appartenant à la famille des *Plumbaginaceae*, le genre *Limonium oleifolium* Mill est une espèce répandue sur tout le littoral et rare sur le sous-secteur littoral (Quézel et Santa.,1963). Cette plante récoltée à partir d'El-Taref a présenté un extrait dominée par les composants chimiques suivants :  $\gamma$ -Muuroène, *cis*-caryophyllène et *o*-cymène (Mennei *et al.*,2021).

**Tableau 6 Composition des plantes de la famille des *Plumbaginaceae* en Algérie**

Plante	Région de récolte	Année de récolte	Partie de récolte	Extrait	Huiles essentielles	Composition majoritaires	Références
<i>Limonium oleifolium</i> Mill	taref	2021	parties aériennes	extrait méthanolique	-	- $\gamma$ -Muuroène (10.81 $\pm$ 0.07 %), - <i>cis</i> -caryophyllène (7.71 $\pm$ 0.06%), - <i>o</i> -cymène (7.07 $\pm$ 0.01%) - $\alpha$ -copaène (5.02 $\pm$ 0.05%)	Mennei <i>et al.</i> ,2021

## II.7. Famille des *Apiaceae*

Les plantes de famille des *Apiaceae* testées en Algérie pour une éventuelle activité contre différents groupes des parasites, sont indiquées dans le tableau n° 7.

*Smyrniolobos olusatrum* est une espèce très commune dans toute l'Algérie (Quézel et Santa.,1963), encore cultivée comme plante potagère pour ses feuilles, sa racine tubérisée et ses graines séchées. Selon (Daroui-Mokaddem *et al.*,2010), cette plante qui a été récoltée à Constantine a présenté les composants majoritaires suivants: Sabinène, Curzerène, Methyl-1-benzyl-2-oxocyclooctane Carboxylate, Cryptone,  $\alpha$ -Pinène, dans l'HE extraits de ses feuilles et ses tiges.

*Foeniculum vulgare*, plante très commune dans toute l'Algérie (Quezel et Santa, 1963). Elle a été récoltée à Sétif en mai, ses composants chimiques les plus importants sont ; le trans-Anethol, Fenchone, Limonene et l'Estragol (Zoubiri *et al.*, 2010).

Le genre *Eryngium* regroupe des plantes annuelles, bisannuelles ou vivaces, plus ou moins épineuses, répandue dans toute l'Algérie (Quézel et Santa., 1963).

*Eryngium Triquetrum*, ou dite « Chouk zerka » est récoltée à Bouhanak (nord-ouest de l'Algérie) pour être testée, elle avait une composition dominée par le falcarinol (de Carvalho Augusto *et al.*, 2020).

*Eryngium Campestre*, poussant dans les steppes et assez rare sur les haut-plateaux et très rare dans le Tell (Quézel et Santa, 1963) est analysé par (Medbouhi *et al.*, 2019), récolté à partir de différentes régions de Tlemcen a été composé de Germacrene D, de Campestralide et de Germacrene B.

**Tableau 7 Composition des plantes de la famille des Apiaceae en Algérie**

Plante	Région de récolte	Année de récolte	Partie récoltée	Extrait	HE	Composants majoritaires	Références
<i>Smyrniolum olusatrum</i>	Constantine (Algérie Orientale)	2010	Feuilles et Tiges	-	HE	-Sabinene (27.1%) -Curzerene (13.7%) -Methyl-1-benzyl-2-oxocyclooctane Carboxylate (12.3%) -Cryptone (7.1%) - $\alpha$ -Pinene (7.2%)	Daroui-Mokaddem <i>et al.</i> , 2010

**Tableau 7 Composition des plantes de la famille des Apiaceae en Algérie( suite)**

Plante	Région de récolte	Année de récolte	Partie récoltée	Extrait	HE	Composants majoritaires	Références
<i>Foeniculum vulgare</i>	Sétif	Mai 2007	Les graines séchées	–	HE	-trans-Anethol (72.86%) - Fenchone (12.93%) - Limonene (6.37%) - Estragol (3.41%)	Zoubiri <i>et al.</i> ,2010
<i>Eryngium Triquetrum</i>	-Bouhanak (nord-ouest algerien)	2017	tiges Fraîches	–	HE	-falcarinol (86.9%) -3,4-dimethyl-5-pentyl-5H-furan-2-one (1.9%) -Octanal (1.8%) -Hexadecanoic acid (1.4%)	de Carvalho Augusto <i>et al.</i> ,2020

**Tableau 7 Composition des plantes de la famille des Apiaceae en Algérie (suite)**

Plante	Région de récolte	Année de récolte	Partie récoltée	Extrait	HE	Composants majoritaires	Références
<i>Eryngium Campestre</i>	37 régions de l'état de Tlemcen,	2016	parties aériennes	-	HE	-Germacrene D (0.4–53.4%) - Campesterolide (1.6–35.3%), -Germacrene B (0.2–21.5%) - Myrcene (0.1–8.4%) -Cadinol (0.2–7.6%)	Medbouhi <i>et al.</i> ,2019
<i>Pituranthos scoparius</i>	Ghardaia -Biskra -Batna (Fesdis, Bouilef et djerma) -Bachar,	2019	parties aériennes	-	HE	-6-méthoxy élémicine (0,0-59,6%), -sabinène (0,8-55,6%), -limonène (0,3-44,0%), - $\alpha$ -pinène (0,7-31,0%), -myristicine (0,0-32,4%)	Malti.,2019

### II.8. Famille des Poaceae

La plante *Cymbopogon shoenanthus*, de la famille des Poacées est généralement trouvé dans les régions désertiques, sub-désertiques et semi-arides (Quezel et Santa.,1963). Le tableau N°8 ci-dessous montre que la plante a été récoltée à deux endroits différents, Ghardaïa et Béchar. L'huile essentielle qui est constituée des composés chimiques suivants : trans-p-menth-2-ène-1-ol, cis-p-menth-2-ène-1-ol, $\beta$ -élémol,2-carène (Malti.,2019)

**Tableau 8 Composition des plantes de la famille des Poaceae en Algérie**

Plante	Région de récolte	Année de récolte	Partie récoltée	Extrait	HE	Composants majoritaires	Références
<i>Cymbopogon shoeanthus</i>	Ghardaïa et Bechar,	2019	parties aériennes		HE	-trans-p-menth-2-ène-1-ol (10,5-31,7%), -cis-p-menth-2-ène-1-ol (7,2-20,2%), -β-élémol (0,5-20,7%), -2-carène (1,0-17,0%)	Malti.,2019

### II.9. Famille des Pinaceae

La plante *Pinus halepensis* Miller, de la famille pinaceae est très commune dans toute l'Algérie sauf dans le Tell Constantinois (Quezel et santa.,1963).

Le tableau N°9 ci-dessous montre que la plante, récoltée de Sidi Fredj, centre de l'Algérie, en mai 2002, les aiguilles fraîches de la plante a été utilisé pour extraire l'huile essentielle, qui s'est avérée composée des composants suivants; α-Pinene, Sabinene et le Myrcene.

**Tableau 9 Composition des plantes de la famille des Pinaceae en Algérie**

Plante	Région de récolte	Année de récolte	Partie récoltée	Extrait	HE	Composants majoritaires	Références
<i>Pinus halepensis</i> Miller	Sidi Feradj	2002	des aiguilles fraîches	-	HE	$\alpha$ -Pinene (1.23%), -Sabinene (1.23%) -Myrcene (3.07%), - $\beta$ -Caryophyllene (40.31%), - $\alpha$ -Humulene (7.92%)/	Dob <i>et al.</i> ,2005

### II.10. Famille des Rutaceae

Ces plantes herbacées communes en Algérie dans les zones montagneuses de l'intérieur jusque sur l'atlas saharien, les Rutacées sont représentées par plusieurs genres et espèces (Quézel et Santa., 1963).

Dans cette synthèse (tableau 10), le genre *Ruta* est largement étudié par plusieurs auteurs dans différentes régions de l'Algérie. Les espèces testées contre différents groupes des parasites sont : *R. angustifolia* Pers, *R. chalepensis* L., *R. montana*, *R. tuberculata* Forsk, *R. graveolens* L. Leur composition chimique est variable d'une espèce à l'autre est d'une région à l'autre (Djarri *et al.*,2013; Haddouchi *et al.*, 2013 ; Benelmouffok *et al.*,2021 ; Nahar *et al.*, 2021 ).

**Tableau 10 Composition des plantes de la famille des Rutaceae en Algérie**

Plante	Région de récolte	Année de récolte	Partie récoltée	Extrait	HE	Composants majoritaires	Références
<i>Ruta angustifolia Pers.</i>	Tlemcen	2021	Parties aériennes séchées	–	HE	-2-Undecanone (82.5%) -2-decanone (10.0%)	Nahar <i>et al.</i> ,2021
<i>Ruta chalepensis L.</i>	Ain-delfa	2021	Parties aériennes séchées	–	HE	- 2-Undecanone (67.0%), - 2-decanone (9.0%), -2-hexanone (6.3%), -2-dodecanone (4.0%)	Nahar <i>et al.</i> ,2021
<i>Ruta chalepensis var. bracteosa (DC.) Boiss.</i>	Ain Temouchent ,	2011	parties aériennes	–	HE	2-Nonanone:32.79% 2-Undecanone:32.58 % 1-Nonene:13.95% $\alpha$ -Limonene :5.27% 1-Tetradecanol methacrylate: 3.29%	Haddouchi <i>et al.</i> ,2013
<i>Ruta graveolens L.,</i>	Annaba,	2011	parties aériennes	–	HE	2-Undecanone:55.4% 2-Nonanone:21.62% 1-Nonene:4.35% $\alpha$ -Limonene: 4.26% 5,6-Diethenyl-1-methyl-cyclohexene: 3.24%	
<i>Ruta angustifolia</i>	Telmcen	2011	parties aériennes	–	HE	2-Undecanone: 82.46% 2-Decanone: 10.03% 2-Dodecanone: 1.51%	Haddouchi <i>et al.</i> ,2013

**Tableau 10 Composition des plantes de la famille des Rutaceae en Algérie(suite)**

Plante	Région de récolte	Année de récolte	Partie récoltée	Extrait	HE	Composants majoritaires	Références
<i>Ruta tuberculata</i> Forsk	Bechar	2011	parties aériennes	–	HE	Piperitone: 13.62% trans-p-Menth-2-en-1-ol: 13.14% cis-p-Menth-2-en-1-ol: 11.22% b-Phellandrene: 10.9% Germacrene-B: 7.32%	Haddouchi <i>et al.</i> ,2013
<i>Ruta montana</i>	les régions steppiques d'Algérie	2021	plante antière		HE	2-Undecanone=77,60% ,2-Decanone=12,89%	Benelmouf fok <i>et al.</i> ,2021
<i>Ruta montana</i>	Djebel Elouahch-Constantine	2013	parties aériennes	–	HE	- 2-Undecanone ( 37.74%) -Resorcinol ( 27.66%) - 2-Acetoxytetradecane (9.19%) - 2-Tridecanol (7.53%)	Djarri <i>et al.</i> ,2013

### II.11. Famille des Myrtaceae

Les Myrtacées, sont une famille de plantes à fleurs qui comprend un grand nombre de genres et d'espèces différents. (Quézel et Santa., 1963). *Myrtus communis* (ou Rihan) est une espèce méditerranéenne, très commune dans le Tell littoral algéro-constantinois, paraît manquer ailleurs. Dans deux études, cette même espèce a laissé apparaître deux chémotypes différents  $\alpha$  –pinene (Benddine *et al.*,2023) et 1.8-Cineole (Aouadi *et al.*,2021).

De très nombreuses Myrtacées ont été introduites en Algérie comme arbres d'ornement ou reboisement. Tel est le cas en particulier pour les *Eucalyptus* (Quézel et Santa., 1963).

Parmi les plantes aromatiques à activité antiparasitaires, 4 espèces du genres *Eucalyptus* ont été testés. *E. globulus* récoltée avait une huile essentielle à chémotype 1,8-cineole dans des régions différentes (Constantine, Bejaia, Batna) (Merabet et al., 2018) et Guelma (Djebir et al., 2019). *E. amygdalina* récoltée de la région de Constantine, a une huile essentielle avec le même chémotype, dominée par les composants suivants ; 1,8-cineole, Spathulenol, Camphene (Merabet et al., 2020). Cependant, une composition caractéristique est observée avec l'espèce *Eucalyptus citriodora*, où domine le citronellal et le citronellol (Tolba et al., 2015). *E. camaldulensis* obtenu de la région de Guelma été à chemotype p-cymène (Djebir et al., 2019).

**Tableau 4 Composition des plantes de la famille des Myrtaceae en Algérie**

Plante	Région de récolte	Année de récolte	Partie récoltée	Extrait	HE	Composants majoritaires	Références
<i>Eucalyptus globulus</i>	“Draa Naga” Djbel El Ouahch, Constantine, Algeria	2014	Feuilles	–	HE	- 1,8-cineole (78.45 %) -o-cymene (2.18 %) -Isopinocarveole (1.74%) -alpha- pinene (1.69 %) -alpha-terpineol (1.36%)	Merabet et al., 2018
	Derguina, Bejaia	2013	Feuilles	–	HE	- 1,8-Cinéole (55,29%), -Spathulénil (7,44%) - $\alpha$ -Terpinéol (5,46%)	Harkat-Madouri et al., 2015

**Tableau 11 Composition des plantes de la famille des Myrtaceae en Algérie(suite)**

Plante	Région de récolte	Année de récolte	Partie récoltée	Extrait	HE	Composants majoritaires	Références
	Batna	2018	parties aériennes	-	- HE	-1,8-Cineole (71.3%) - $\alpha$ -Pinene (8.8%)	Nabti et Bounechada., 2019
<i>Eucalyptus amygdalina</i>	« Draa Naga » Djebel El Ouahch, Constantine, Algérie.	2014	feuilles	-	HE	- 1,8-cineole (35.78%) - Spathulenol (12.58%) - Camphene (7.73%) - $\alpha$ -pinene (4.38%)	Merabet <i>et al.</i> ,2020
<i>Eucalyptus citriodora</i>	l'Institut National d'Agronomie (El Harrach situé à 15 km d'Alger)	2014	Des feuilles fraîches	-	HE	- citronellal (69,77 %), -citronellol (10,63 %) -l'isopulégol (4,66 %)	Tolba <i>et al.</i> ,2015
<i>Eucalyptus globulus labill</i>	zone Djebel Beni Salah. Guelma	2015	feuilles et sommités fleuries	-	HE	-1,8-cinéole, - $\alpha$ -pinène, -viridiflorol, -camphène, -d-pinocarvone	Djebir <i>et al.</i> ,2019

**Tableau 5 Composition des plantes de la famille des Myrtaceae en Algérie (suite)**

Plante	Région de récolte	Année de récolte	Partie récoltée	Extrait	HE	Composants majoritaires	Références
<i>Eucalyptus camaldulensis</i> <i>Dehnh</i>	zone Djebel Beni Salah Guelma	2015	les feuilles et sommités fleuries	–	HE	-p-cymène, -(+) spathulénol, - (E, E) -farnesol, - $\alpha$ - pinène, -l'aldéhyde -cuminique, - 1- phellandrène	Djebir <i>et al.</i> ,2019
<i>Myrtus communis</i>	Algérie	2020	Les feuilles séchées	–	HE	- $\alpha$ -pinene (55.47%) - 1.8-cineole (28%) - $\alpha$ -terpineol (1.62%) - Methyleneugenol (1.51%)	Benddine <i>et al.</i> ,2023
	Ain Barbar, Annaba	2017 2018	Feuilles fraîches	–	HE	-1.8-Cineole(36.82%)- Oxygenated monoterpenes (58.92%,) -Monoterpene hydrocarbons (35.25%) - $\alpha$ –Pinene (29.08%)	Aouadi <i>et al.</i> ,2021

## II.12. Famille des Lamiaceae

Les Lamiacées, arbustes, sous-arbrisseaux également connues sous le nom de famille des Labiées ou des Lamiaceae, une famille très importante dans la flore de l'Algérie. Certains genres sont de détermination délicate en raison de la variabilité extrême des espèces (Quézel et Santa., 1963).

La composition d'*Origanum floribundum* Munby est variable d'une région à l'autre, elle est dominée par le  $\gamma$ -terpinène à Ain-Defla (Brada *et al.*,2012), ou par carvacrol à Blida (Baser *et al.*,2000). *Origanum floribundum* Munby, récoltée de la région Djebel Haouara à Gelma, avait une composition variable de son huile essentielle d'une récolte à l'autre. Un chémotype thymol est enregistré en 2010 (Ksouri *et al.*,2017) et un chémotype carvacrol a caractérisé l'HE de la même espèce récoltée en 2015 (Djebir *et al.*,2019).

Le Thymol,  $\gamma$ -Terpinene, p-Cymene sont les composants majeurs de l'HE *Origanum glandulosum* Desf récoltée à Tlemcen (Bendahou *et al.*,2008).  $\beta$ -caryophyllène est le composant dominant pour *O. majorana* (Brada *et al.*,2012)

*Thymus*; un autre genre de la même famille a été largement étudié, tant pour ses activités biologiques que pour la composition de ses huiles essentielles. Huit espèces de thym sont explorées; *T. numidicus*, *T. capitatus*.L, *T. fontanesii*, *T. guyonii*, *T. vulgaris*, *T. algeriensis*, *T. ciliates*, *T. pallescens*. Leurs compositions chimiques sont variables d'une région à l'autre, mais qui balancent entre la dominance du carvacrol et du thymol (tableau 12).

*Rosmarinus officinalis* avait soit un chémotype Camphor (Djeddi *et al.*,2007 ;Nabti et Bounechada,2019) ou 1,8-cineole (Boutekedjiret *et al.*,2003 ;Kabouche *et al.*,2005 ; Ksouri *et al.*,2017 ; Djebir *et al.*,2019) dans différentes régions du pays.

Les huiles essentielles de différentes espèces de lavande (*Lavandula stoechas*, *L. dentata* et *L. officinalis*) sont composées majoritairement de  $\alpha$ -thuyone, fenchone,  $\alpha$ -Terpinolene ou du Linalyl acétate. Celles de la menthe (*Mentha piperita*, *M. rotundifolia* et *M. pulegium*) sont dominées par le Carvone, Le menthone, Rotundifolone ou le carvacrol.

La sauge; représentée par deux espèces; *Salvia officinalis* et *Salvia microphylla* a été sujette des tests d'activité antiparasitaire, elle est très riches soit en  $\beta$ -Caryophyllene ou en  $\alpha$ -Thujone selon le site de récolte.

*Saccocalyx satureioides* une espèce endémique, cosmopolite, commune dans les hauts plateaux et dans le secteur du Sahara septentrional (Quézel et Santa.,1963), a été avéré composée essentiellement par le Bornéol.

**Tableau 6 Composition des plantes de la famille des Lamiaceae en Algérie**

Plante	Région de récolte	Année de récolte	Partie récoltée	Extrait	HE	Composants majoritaires	Références
<i>Origanum floribundum Munby</i>	région du Djebel Haouara Guelma	2015	les feuilles et sommets fleuris	-	HE	- carvacrol =46.82% -camphene=0.39% - $\gamma$ ,-terpinène=11.32% - $\beta$ -myrcène=3.57% -o-cymène=18.36% -thymol= 2.04 %	Djebir <i>et al.</i> , 2019
<i>Origanum glandulosum Desf</i>	Sebdou Ville de Tlemcen (ouest algérien)	2005	Les parties aériennes	-	HE	- Thymol (65.4%) - $\gamma$ -Terpinene (13.1%) - p-Cymene (7.2%) - Carvacrol (3.5%)	Bendahou <i>et al.</i> ,2008
	Sétif	2004	la plante entière sèche	-	-HE	- Thymol (38.8%) - Carvacrol (32.9%) - p-Cymene (7.9%) - $\gamma$ -Terpinene (5.1%)	Sahraoui <i>et al.</i> ,2007

**Tableau 12 Composition des plantes de la famille des Lamiaceae en Algérie(suite)**

Plante	Région de récolte	Année de récolte	Partie récoltée	Extrait	HE	Composants majoritaires	Références
<i>Origanum majorana</i> L.	Khemis Miliana (Ain Defla)	2008	Les parties aériennes	-	HE	- $\beta$ -caryophyllène (26,0 %), -l' $\alpha$ -terpinolène (14,7 %) - $\gamma$ -terpinène (10,9 %) -sabinène (9,5 %)	Brada <i>et al.</i> ,2012
<i>Origanum floribundum</i> Munby	Khemis-Miliana dans la région d'Ain-Defla	2008	Les parties aériennes	-	HE	- $\gamma$ -terpinène (34,1 %) -p-cymène (27,6 %) -carvacrol (9,6 %), -hydrocarbures sesquiterpéniques (2,3 %)	Brada <i>et al.</i> ,2012
	le parc nationale de chrea blida	1988	feuilles séchées	-	HE	- 40 % de carvacrol, -16,1 % de linalol, -12,4 % de p-cymène -12,2 % de terpinème	Baser <i>et al.</i> ,2000
	wilaya de Guelma	2010	Les parties aériennes	-	HE	-thymol (50,47%), -le carvacrol (4,68%) -et ses précurseurs : le $\gamma$ -terpinène (11,27%) -p-cymène (24,22%)	Ksouri <i>et al.</i> ,2017

**Tableau 12 Composition des plantes de la famille des Lamiaceae en Algérie(suite)**

Plante	Région de récolte	Année de récolte	Partie récoltée	Extrait	HE	Composants majoritaires	Références
<i>Thymus capitatus</i> . <i>L</i>	Ouled Chiha région de Hammam Ouled Ali Guelma	2015	les feuilles et sommets fleuris	-	HE	-carvacrol=78.78% -p-cymène=6.62% - $\gamma$ -terpinène=3.96% - $\beta$ -myrcène=1.24% - $\alpha$ -terpinène=1.15%.	Djebir <i>et al.</i> ,2019
<i>Thymus numidicus</i>	-Djebel El-Ouahch - Constantine (Nord-Est Algérien)	2002	parties aériennes séchées	-	HE	-Thymol (68 ;2%) -Carvacrol (16.9%) -Linalool (11.5%) -p-cymene (1%)	Kabouch <i>et al.</i> , 2005
	- Constantine (Nord-Est algérien)	2013	parties aériennes	-	HE	- Thymol (23.92%) ; Linalool (17.20 %); o-cymene (11.41%) $\gamma$ -Terpinene (10.84%); Thymol methyl ether(6.73%)	Ghorab <i>et al.</i> ,2013

**Tableau 12 Composition des plantes de la famille des Lamiaceae en Algérie(suite)**

Plante	Région de récolte	Année de récolte	Partie récoltée	Extrait	HE	Composants majoritaires	Références
	Azzazga (forêt de Yakourén, Centre Algérie)	2013	parties aériennes	-	HE	$\alpha$ -Terpineol (34.40 %); Thymol (15.00 %); $\gamma$ -Terpinene (8.40%) ; Carvacrol (6.80 %)	Ghorab <i>et al.</i> ,2013
	-Kabylie (Centre Algérie)	2013	parties aériennes	-	HE	- Carvacrol (28.10%); p-Cymene (8.00%)	Ghorab <i>et al.</i> ,2013
	-Berahal 1	2007	Parties aériennes		HE	Thymol =42.0%, carvacrol=3.4 %, p-cymène=8.9 %, $\gamma$ -terpinène=2.7 &, linalol=11.0 %	Hadef <i>et al.</i> ,2007

**Tableau 12 Composition des plantes de la famille des Lamiaceae en Algérie(suite)**

Plante	Région de récolte	Année de récolte	Partie récoltée	Extrait	HE	Composants majoritaires	Références
	Berahal 2	2007	Parties aériennes		HE	-thymol =44.0%, carvacrol=3.4%, p-cymène=8.1%, $\gamma$ -terpinène=2.3%, linalol=10.0%	
	-Khedara	2007	Parties aériennes		-HE	- thymol =41.3%, carvacrol=5.2%, p-cymène=7.3%, $\gamma$ -terpinène=2.0%, linalol=8.1%	
	-Annaba Berrahal	2008	La plante entière	-	HE	-Thymol (66,31 %) -Linalool (8,62 %) -p-Cymene (6,20 %) - $\gamma$ -Terpinene (6,12 %)	Giordani et al . , 2008

**Tableau 12 Composition des plantes de la famille des Lamiaceae en Algérie(suite)**

Plante	Région de récolte	Année de récolte	Partie récoltée	Extrait	HE	Composants majoritaires	Références
	-Khedara (Souk aharas)	2008	La plante entière	-	HE	-Thymol (57,20 %) -Linalool (9,26 %) -p-Cymene (7,55v) - $\gamma$ -Terpinene (9,19 %)	
	-Djebel Tamgout ,Tizi Ouzou	2012	-es parties aériennes	-	HE	-Thymol (40.40%) -Carvacrol (13.37%,) - $\gamma$ -terpinene (6.41%) -Linalool (4.06%) - $\beta$ -bisabolene (3.26%)	Messara <i>et al.</i> ,2017
<i>Thymus fontaneis ii</i>	Zighoud Youcef – Constantine (nord-est algérien)	2002	parties aériennes séchées	-	HE	-Thymol ( 67.8%) -c- terpinene (15%) -p-cymene (13 %) -Carvacrol (1.7%)	Kabouche <i>et al.</i> ,2005
<i>-Thymus fontanesi i Boiss. &amp; Reut</i>	Chlef	2015	feuilles séchées	-	HE	- Carvacrol=52.138% Gamma-Terpinene=4.606 % Linalool =2.376 % Alpha-pinene =2.634 % Alpha-terpipene =1.227%	Mostefa Sari <i>et al.</i> ,2020

**Tableau 12 Composition des plantes de la famille des Lamiaceae en Algérie(suite)**

Plante	Région de récolte	Année de récolte	Partie récoltée	Extrait	HE	Composants majoritaires	Références
<i>Thymus guyonii</i>	Zelfana-Province de Ghardaia (Algérie Septentrionale Sahara)	2013	Parties aériennes	-	HE	- Carvacrol (55.55%) ; Thymol (19.51%) p-Cymene (6.25%)	Ghorab <i>et al.</i> ,2013
	Djelfa (montagne des Haoues, centre algérien)	2013	Parties aériennes	-	HE	- p-Cymene (18.60%). $\gamma$ -Terpinene (13.00%) ; Thymol (10.90%); Thymol methyl ether (10.70%)	
<i>Thymus capitatus</i>	Tiaret (ouest algérien)	2019	Les feuilles	-	HE	- Thymol (51.22%) - Carvacrol (12.59%) - $\gamma$ -Terpinene (10,3 %) - trans-13-Octadecenoic acid(9.04%)	Goudjil, 2020
<i>Thymus vulgaris</i>	Blida (Nord-Algérie)	2016	parties aériennes séchées	-	HE	- Linalool (82.88%) - Thymol (4.92%) - Linalyl acetate (2.43%) - Cymene (2.08%)	Bouguerra <i>et al.</i> ,2017

**Tableau 12 Composition des plantes de la famille des Lamiaceae en Algérie(suite)**

Plante	Région de récolte	Année de récolte	Partie récoltée	Extrait	HE	Composants majoritaires	Références
	-Guelma	2018	parties aériennes	-	HE	- Carvacrol (11.41 %) - Thymol (25.57 %) - $\alpha$ -Pinene (12.1 %) - p-Cymene (26.36 %) - Thymoquinone (10.5%)	Nabti et Bounechada, 2019
	parc national de Chréa	2014 - 2015	La partie aérienne	-	HE	- Acetate de bornyle (9,79 %) -Carvacrol (11,41%) -Bornol (8,44%) -Thymol (15,59 %) -Acetate de terpenyle (3,02%)	BABA-AISSA <i>et al.</i> ,2021
	Souk Aharas	2004	la plante entière	-	HE	- $\alpha$ -Pinene (12,10 %) -Thymol (25,57 %) -p-Cymene (26;36 %) -Carvacrol (11,41 %)	Giordani <i>et al.</i> , 2008
	Nord algérien	2014	parties aériennes	-	HE	-carvacrol (55,2%), - $\gamma$ -terpinene (12,6%), -p-cymene (9,3%), -inalol (3,9%) - $\alpha$ -terpinene (2,8%)	Sidali <i>et al.</i> ,2014
	les régions steppiques d'Algérie	2021	plante entière	-	HE	$\rho$ - Cymene=15.5%,Thymol=56.80%	Benelmouffok <i>et al.</i> ,2021

**Tableau 12 Composition des plantes de la famille des Lamiaceae en Algérie(suite)**

Plante	Région de récolte	Année de récolte	Partie récoltée	Extrait	HE	Composants majoritaires	Références
<i>Thymus algeriensis</i>	Ain Defla (Nord de l'Algérie)	2016	parties aériennes	-	HE	-carvacrol (48.4%) - $\gamma$ -terpinene (14.9%) - p-cymene (14.7%) - thymol (5.6%)	Kouache <i>et al.</i> ,2017
	Media	2006	parties aérienne	-	HE	linalool (47.3%), thymol (29.2%) p-cymene (6.8%), $\alpha$ -Pinene=0.1% ,Sabinene = 0.1%	Dob <i>et al.</i> ,2006
	Fatou m Souda (Souk aharas)	2004	La plante entière	-	HE	- $\alpha$ -Pinene (27.14 %) -Camphre (8.77%) -1,8 Cinéol (7.69 %)	Giordani <i>et al.</i> , 2008
	Khedara (Souk aharas )	2004	La plante entière	-	HE	$\alpha$ -Pinene 25.52 % 1,8 Cineol 7.68 % Sabinene 5.61 % Camphor 8.45 % $\alpha$ -Terpinenyl acetate 4.93 %	
<i>Thymus ciliatus</i>	Ain Mlila province ;Oum El Bouaghi (Est algérien)	2013	parties aérienne	-	HE	-Thymol (54.98%) - $\gamma$ -Terpinene (11.33 %) -p-Cymene (6.66 %)	Ghorab <i>et al.</i> ,2013

**Tableau 12 Composition des plantes de la famille des Lamiaceae en Algérie(suite)**

Plante	Région de récolte	Année de récolte	Partie récoltée	Extrait	HE	Composants majoritaires	Références
	-Batna (Est algérien)	2013	parties aérienne	-	HE	- Thymol (79.10 %) ; p-Cymene (5.60 %)	
	Tlemcen (nord-ouest algérien)	2013	parties aérienne	-	HE	- Carvacrol (80.30%) ; p-Cymene (6.10%)	
	- Birchouhada (Sud Oum El Bouaghi)	2013	parties aérienne	-	HE	- Viridiflorol (16.12%) - $\alpha$ -Pinene (8.75 %) -Camphor (7.50%) -Nerolidol (6.95 %)	
	Wilaya de Guelma	2010	parties aérienne	-	HE	- le thymol (62,41%), - p-cymène (15,51%), -carvacrol (6,12%), -pseudo-limonène (4,10%) -Y -terpinène (1,90%)	Ksouri <i>et al.</i> ,2017

**Tableau 12 Composition des plantes de la famille des Lamiaceae en Algérie(suite)**

Plante	Région de récolte	Année de récolte	Partie récoltée	Extrait	HE	Composants majoritaires	Références
	Djelfa	2019	parties aérienne	-	HE	- Borneol (30.2%) - p-Cymene (17%) -Myrcene (11.8%) - $\gamma$ -terpinène (6.8%)	Souadia ., 2022
	Djebel Ansel (Guelma)	2008	la plante entière	-	HE	-Thymol (60.52 %) -p-Cymene (8.10 %) - $\gamma$ -Terpinene (9.45 %)	Giordani <i>et al.</i> , 2008
<i>Thymus ciliatus</i> ssp. <i>euciliatus</i>	wilaya de tlemcen	2003	parties aérienne	-	HE	- carvacrol (72,4-80,3%) - p-cymène (4,2-7,2 %) - $\gamma$ terpinène (1,6-7,8 %). - $\beta$ -caryophyllène (1,7-2,2 %)	Bousmaha-Marroki <i>et al.</i> ,2007
<i>Thymus pallescens</i>	les régions steppiques d'Algérie	2021	plante entière	-	HE	Carvacrol= 59,16%-p -Cymene =10.6%, -Thymol= 12.43%,	Benelmoufok <i>et al.</i> ,2021

**Tableau 12 Composition des plantes de la famille des Lamiaceae en Algérie(suite)**

Plante	Région de récolte	Année de récolte	Partie récoltée	Extrait	HE	Composants majoritaires	Références
<i>Teucrium polium subsp. Aurasium</i>	Ain Mlila-Aures (Nord-Est de l'Algérie)	2003	parties aériennes séchées	-	HE	- $\alpha$ -cadinol (46.8%) - 3-b-hydroxy- $\alpha$ -muurolene (22.5%) - $\alpha$ -pinene (9.5%) - b-pinene (8.3%)	Kabouche <i>et al.</i> , 2005
<i>Teucrium atratum</i>	Oued Souf (Sahara septentrional algérien)	2003	parties aériennes séchées	-	HE	-T-cadinol (40.8%); -Thymol (22.7 %) -Carvacrol (14 %) -Spathulenol (5.6 %)	Kabouche <i>et al.</i> , 2005
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	la Wilaya de Tébessa dans la région d'Ouenza (Chaîne de Gora)	2015	Les feuilles et sommets fleuris	-	HE	1,8-cineole=26.90% $\alpha$ -pinene=12.06% borneol L=11.76% $\alpha$ -terpineol=5.77% l-camphor=19.0%	Djebir <i>et al.</i> , 2019
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Oued Souf (Sahara septentrional algérien).	2003	parties aériennes séchées	-	HE	-1,8-cineole (29.5%) - 2-ethyl-4,5-dimethylphenol (12.0%) -Camphor (11.5%) - Borneol (9.4%)	Kabouche <i>et al.</i> , 2005

**Tableau 12 Composition des plantes de la famille des Lamiaceae en Algérie(suite)**

Plante	Région de récolte	Année de récolte	Partie récoltée	Extrait	HE	Composants majoritaires	Références
	Parc National d'El Hamma (Nord Algérie)	2005	les parties aériennes (feuille et vapeur)	-	HE	Camphor (14.6%) -1,8-Cineole (12.2%) - $\beta$ -Caryophyllene (10.9%) -Borneol (10.6%)	Djeddi <i>et al.</i> ,2007
	la chaîne de Gora dans la région de Tébessa	2010	parties aériennes	-	HE	-1,8-cinéole (31,50 %), - $\alpha$ -pinène (18,33%), -camphre (9,72%), - $\alpha$ -terpinéol (9,42%) -bornéol (5,05%).	Ksouri <i>et al.</i> ,2017
	l'Institut National Agronomique de plantation expérimentale (Alger, Algérie)	2009	parties aériennes fraiche	-	HE	- $\alpha$ -Pinene=39.51% Oxygenated monoterpenes=37.06% Camphor=9.26% Verbenone=8.44% Verbenene=5.34%	Tigrine-kordjani <i>et al.</i> ,2011

**Tableau 12 Composition des plantes de la famille des Lamiaceae en Algérie(suite)**

Plante	Région de récolte	Année de récolte	Partie récoltée	Extrait	HE	Composants majoritaires	Références
	Portes de Fer' dans la région de Bibans,l'est d'Alger	2003	plante entière	-	HE	1,8-cinéol(52.4% par Distillation à la vapeur et 31.9% par Hydrodistillation) , -camphre (12.6% par Distillation à la vapeur et 19.7% par Hydrodistillation), -bornéol(3.4% par Distillation à la vapeur et 12.1% par Hydrodistillation), - $\alpha$ -terpinéol (2.1% par Distillation à la vapeur et 12.8% par Hydrodistillation), - acétate de bornyle(1.1% par Distillation à la vapeur et 3.1% par Hydrodistillation	Boutekedji et <i>al</i> ,2003
	Bouira	2018	parties aériennes	-	HE	-Camphor (14.6%) - 1,8-Cineole ( 12.2%) - $\beta$ -Caryophyllene (10.9%) - Borneol (10.6%) - $\alpha$ -Pinene (5.4%)	Nabti et Bounechada, 2019

**Tableau 12 Composition des plantes de la famille des Lamiaceae en Algérie(suite)**

Plante	Région de récolte	Année de récolte	Partie récoltée	Extrait	HE	Composants majoritaires	Références
<i>Lavandula stoechas</i> L.	région Ain Safra du Djebel Maouna, Guelma	2015	les feuilles et sommets fleuris	-	HE	- $\alpha$ -thuyone, -camphre, -camphène, -l'alcool D-fenchylique, -l'acétate de l-bornyle	Djebir <i>et al.</i> ,2019
	Oum el Alou (Tlemcen, Algérie)	2011	des feuilles	-	HE	-Fenchone ( 27.6%) -cinéole ( 18.9%) -Camphre ( 18.1%) -acétate de Bornyl ( 3.2%)	Mohammedi et Atik .,2011
<i>Lavandula dentata</i> L.	Tébessa (nord-est Algérie).	2013	parties aériennes	-	HE	- $\alpha$ -Terpinolene (51.13%) -Camphor (13.43%) - 1-Borneol (7.93%) - 2-Furanmethanol,5-ethenyltetrahydro-a,a,5-trimethyl-,cis- (7.14%)	Dris <i>et al.</i> ,2017
<i>Lavandula officinalis</i>	Azzaba willaya de Skikda	2013	des sommets fleuris sèches	-	HE	-Linalyl acétate (32,98 %), - Linalool (28,92 %), - $\beta$ -caryophyllène (4.62 %) -, Acétate de lavandulyle (4.52 %), Z- $\beta$ -ocimène (4.44 %)	Boughendjiou a.,2017

**Tableau 12 Composition des plantes de la famille des Lamiaceae en Algérie(suite)**

Plante	Région de récolte	Année de récolte	Partie récoltée	Extrait	HE	Composants majoritaires	Références
<i>Mentha piperita</i>	Skikda ouargla	2013	parties aériennes	-	HE	-Carvone (51,04%), -Limonène (36,37%) -β-Pinène (1,66%),	Goudjil <i>et al.</i> ,2016
<i>Mentha rotundifolia</i>	Berrahel, Annaba	2017 - 2018	Feuilles fraîches	-	HE	-Rotundifolone (46.06%), -Oxygenated monoterpenes (72,94%) -Monoterpene hydrocarbons (17.74%), cis-piperitone oxide(6.81%) -Sesquiterpene hydrocarbons (9.35%)	Aouadi <i>et al.</i> ,2021
<i>Saccocalyx satureioides</i> Coss. & Dur	msila	2015	feuilles séchées	-	HE	Borneol =13.678 % Thymol=8.726% Camphene=3.697 % Alpha-pinene=2.430 % Gamma-Terpinene=1.453 %)	Mostefa Sari <i>et al.</i> ,2020
<i>Salvia microphylla</i>	Blida	2018	les parties aériennes et -les feuilles -tiges	-	HE	-β-pinène 2,29-2,63 %, -β-Caryophyllene 16,75 ± 0,02 % et 17,86 ± 0,07 %,aussi - l'α-Eudesmol	Chouit <i>et al.</i> ,2022

**Tableau 12 Composition des plantes de la famille des Lamiaceae en Algérie(suite)**

Plante	Région de récolte	Année de récolte	Partie récoltée	Extrait	HE	Composants majoritaires	Références
<i>Mentha rotundifolia</i>	Annaba (Nord-Est algérien)	2017	La partie aérienne	-	HE	- Carvacrol (60.54%) - Pulegone (5.98%) - m-Cymene (5.25%) - $\gamma$ -Terpinene (4.83%)	Kharoubi <i>et al.</i> ,2020
<i>Mentha pulegium L</i>	identifié à l'Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie (ENSA-Alger)	2012	les feuilles	-	HE	la pulégone (70,66 %) et le néo-menthol (11,21 %) étaient les principaux composés	Abdelli, 2016
<i>Melissa officinalis L.</i>	Alger, Algérie).	2012	Feuilles séchées	-	HE	-Neral (30.2%) -Geranial (44.2%) -Citronellal (6.3%) -Isomenthol (9.4%)	Abdellatif <i>et al.</i> ,2014
<i>Salvia officinalis</i>	Batna	2013	partie aérienne	-	HE	- $\alpha$ - Thujone(24.25%) -1,8- Cineole(15.92%) - $\beta$ -Thujone(6.50%) -Camphor(16.86%) -Viridiflorol(6.35%)	Lakhal <i>et al.</i> ,2013

**CHAPITRE**

**3**

---

**L'activité anti parasitaire des plantes  
aromatiques en Algérie**

---

## **L'activité anti parasitaire des plantes aromatiques en Algérie**

Les huiles essentielles qui ont été prouvées d'avoir différentes activités biologiques dans différentes études autour du monde, soit antibactérienne (Dorman et Deans., 2000 ; Lambert *et al.*, 2001 ; Mith *et al.*, 2014 Nabti *et al.*,2020;), anti-inflammatoire (Hajhashemi *et al.*,2003), antivirale (Astani *et al.*, 2011, 2010; García *et al.*, 2003) et même anti-cancéreuse (Adorjan et Buchbauer., 2010 ;Gautam *et al.*, 2014) peuvent, de même, présenter des propriétés antiparasitaires prometteuses.

Au cours de cette synthèse bibliographique, nous avons collectionné des études qui ont essayé de valoriser le pouvoir antiparasitaire des quelques plantes aromatiques endémiques de l'Algérie contre différents groupes des parasites pathogènes de l'homme et des animaux. Un total de 76 articles va servir à cette synthèse, dans les quels, plus de 77 espèces des plantes aromatiques ont été testées contre 17 espèces des parasites appartenant à plusieurs types des arthropodes, des helminthes, des champignons et des protozoaires.

### **1. Plantes aromatiques algériennes à activité acaricides**

L'extension des acariens parasites de l'homme et des animaux incite à la réalisation de nombreux travaux de recherches, la majorité d'entre eux se sont focalisés sur les aspects de lutte chimique, alors que, ces derniers ont des effets néfastes sur l'environnement (Asgar *et al.*, 2014). Dans le tableau ci-après, plusieurs plantes de la famille des *Lamiaceae* (le romarin, la lavande, l'origan, la menthe et plusieurs espèces du thym), des Lauracées (*laurier*) et des *Myrtaceae* (giroflie et quelques espèces d'Eucalyptus) ont été prouvées douées d'une excellente activité acaricide.

La sensibilité d'une espèce des tiques, ectoparasites hématophages des animaux, *Hyalomma scupense* est testée. Parmi six plantes de *Lamiaceae* et des *Myrtaceae* récoltées de la région de Guelma (Est de l'Algérie), les huiles essentielles du thym, d'origan et du romarin étaient les plus toxiques pour cette tique à important rôle vectoriel (Djebir *et al.*, 2019). Un effet affectant la reproduction de cet acarien est prouvé, avec inhibition de la ponte et inhibition de l'éclosion des œufs.

D'autre part, plusieurs études ont s'intéressé à *Varroa destructor* ; ectoparasite de l'abeille domestique et qui revête un grand intérêt économique relative à la chute de production des ruches. Il peut nuire à la fois et directement, aux colonies et aux abeilles en endommageant les ouvrières durant le stade nymphe (Amdam., 2001).

Neufs espèces de plantes aromatiques endémiques de l'Algérie ont été testées contre l'agent de la varroase de l'abeille domestique. Des résultats prometteurs ont été obtenus. A Bouira (centre de l'Algérie), Koumad et Berkani en 2019 ont pu avoir des taux de mortalité allant de 30,65 % avec *Mentha viridis*, 79,20 % avec *Thymus Pallescens*, 83,38 % avec *Rosmarinus officinalis*, jusqu'à 90,02 % avec *Laurus nobilis*. L'huile essentielle des clous de girofles appliquée par contact directe a tuer 80% de la population (Mekademi *et al.*,2021). Deux espèces d'*Eucalyptus* ont été testées *in vitro* (Merabet *et al.*.,2020). L'ingestion du sirop à base de l'HE du thym et d'origan aux abeilles infestées, la pulvérisation et la fumigation des ruches à l'aide de ces HE ont permis une réduction importante de l'infestation (Kouache., 2017).

**Tableau 13 Plantes aromatiques algériennes à activité acaricide**

Plante	Région de récolte	Date de récolte	Méthode	Parasite testé	Résultats	Référence
<i>Thymus capitatus.L</i>	Hamam Ouled Ali Guelma	2015	test d'immersion des adultes et test immersion larvaire à l'HE	<i>Hyalomma scupense</i>	CL <sub>50</sub> , CL <sub>90</sub> et CL <sub>95</sub> = 0,058, 0,358 et 0,600 µl/ml Respectivement *Inhibition de la ponte dans 1.562 µl/ml de HE est 100 ± 0.00 l *Taux d'éclosion dans 1.562 µl/ml de HE est 0.00 ± 0.00 a	Djebir <i>et al.</i> ,2019
<i>Lavandula stoechas.L</i>	Ain Safra (Djebel Maouna) Guelma	2015	test d'immersion des adultes et test immersion larvaire à l'HE	<i>Hyalomma scupense</i>	CL <sub>50</sub> , CL <sub>90</sub> et CL <sub>95</sub> = 0,253, 2,212 et 4,092 µl/m *Inhibition de la ponte dans 1.562 µl/ml de HE est 62.65 ± 1.87 igf *Taux d'éclosion dans 1.562 µl/ml de HE est 93.40 ± 3.32 d	Djebir <i>et al.</i> ,2019
<i>Eucalyptus globulus labill</i>	Djebel Beni Salah. Guelma	2015	test d'immersion des adultes et test immersion larvaire à l'HE	<i>Hyalomma scupense</i>	CL <sub>50</sub> , CL <sub>90</sub> et CL <sub>95</sub> = 0,155, 2,387 et 5,183 µl/ml respectivement - Inhibition de la ponte dans 1.562 µl/ml de HE est 23.45 ± 8.02 ed - Taux d'éclosion dans 1.562 µl/ml de HE 97.84 ± 1.88 h	Djebir <i>et al.</i> ,2019

**Tableau 13 Plantes aromatiques algériennes à activité acaricide (suite)**

Plante	Région de récolte	Date de récolte	Méthode	Parasite testé	Résultats	Référence
<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh	Djebel Beni Salah Guelma	2015	test d'immersion des adultes et test immersion larvaire à l'HE	<i>Hyalomma scupense</i>	CL <sub>50</sub> , CL <sub>90</sub> et CL <sub>95</sub> = 0,207, 1,653 et 2,978 µl/ml respectivement - Inhibition de la ponte dans 1.562 µl/ml de HE est 80.62 ± 1.86 k - Taux d'éclosion dans 1.562 µl/ml de HE est 54.69 ± 7.88 c	Djebir <i>et al.</i> , 2019
<i>Origanum floribundum</i> Munby	Djebel Haouara Guelma	2015	test d'immersion des adultes et test immersion larvaire à l'HE	<i>Hyalomma scupense</i>	CL <sub>50</sub> , CL <sub>90</sub> et CL <sub>95</sub> = 0,131, 0,982 et 1,740 µl/ml respectivement - Inhibition de la ponte dans 1.562 µl/ml de HE est 97.76 ± 0.73 k - Taux d'éclosion dans 1.562 µl/ml de HE est 4.31 ± 0.99 b	Djebir <i>et al.</i> , 2019
<i>Rosmarinus officinalis</i> .L	la Wilaya de Tébessa dans la région d'Ouenza (Chaîne de Gora)	2015	test d'immersion des adultes et test immersion larvaire à l'HE	<i>Hyalomma scupense</i>	CL <sub>50</sub> , CL <sub>90</sub> et CL <sub>95</sub> = 0,108, 0,495 et 0,761 µl/ml respectivement - Inhibition de la ponte dans 1.562 µl/ml de HE est 100.00 n - Taux d'éclosion dans 1.562 µl/ml de HE est 0.00 a	Djebir <i>et al.</i> , 2019
	Bouira	2013	Méthode de contact direct avec l'HE	<i>Varroa destructor</i>	Les taux de mortalités de 83,38 %	Koumad et Berkani., 2019

**Tableau 13 Plantes aromatiques algériennes à activité acaricide (suite)**

Plante	Région de récolte	Date de récolte	Méthode	Parasite testé	Résultats	Référence
<i>Thymus algeriensis</i>	Ain- Defla	2011-2012	- pulvérisation des ruches à l'HE - Fumigation - Ingestion	<i>Varroa destructor</i>	<b><u>Pulvérisation</u></b> de (0.1, 0.3 et 0.5% d'HE) a donné réduction du taux d'infestation avec respectivement 24.0%, 32.4% et 32.6%. <b><u>Fumigation</u></b> réduit le taux d'infestation initial de 9% <b><u>Ingestion</u></b> Le sirop du thym donne réduction du taux d'infestation de 4.4%	Kouache ., 2017
<i>Origanum vulgare</i>	Ain- Defla	2011-2012	- pulvérisation des ruches à l'HE - Fumigation - Ingestion	<i>Varroa destructor</i>	<b><u>Pulvérisation</u></b> de (0.1, 0.3 et 0.5% d'HE) a donné réduction du taux d'infestation avec respectivement 24.0%, 32.4% et 32.6%. <b><u>Fumigation</u></b> réduire le taux d'infestation initial de 9% <b><u>Ingestion</u></b> Le sirop d'origan avec un taux d'infestation du varroa variant de 0.7-36.9%	Kouache., 2019
<i>Eucalyptus amygdalina</i>	Constantine	2014	HE pulvérisée sur le dessus de la ruche	<i>Varroa destructor</i>	- LC <sub>50</sub> %= 116.06 (µg /mL)	Merabet <i>et al</i> .,2020
<i>Eucalyptus globulus</i>	Constantine	2014	Utilisation de huile essentielle par Test de toxicité	<i>Varroa destructor</i>	- LC <sub>50</sub> %= 67.55 (µg /mL)	Merabet <i>et al</i> ., 2018

**Tableau 13 Plantes aromatiques algériennes à activité acaricide (suite)**

Plante	Région de récolte	Date de récolte	Méthode	Parasite testé	Résultats	Référence
<i>Syzygium aromaticum</i> L	Blida	2021	HE / Méthode de contact direct	<i>Varroa destructor</i>	A une semaine post-traitement mortalité de 80 et 70 % pour les lots traités à l'HE à 0,25% et 0,15% respectivement	Mekademi et al.,2021
<i>Thymus Palleescens</i>	Bouira	2013	HE par methode de contact direct	<i>Varroa destrutor</i>	Les taux de mortalités étaient : 79,20 %	Koumad et Berkani., 2019
<i>Mentha Viridis</i>	Bouira	2013	HE par methode de contact direct	<i>Varroa destrutor</i>	Taux de mortalités de 30,65 %	Koumad et Berkani., 2019
<i>Laurus Nobilis</i>	Bouira	2013	HE par methode de contact direct	<i>Varroa destrutor</i>	Taux de mortalités de 90,02 %	Koumad et Berkani., 2019

## 2. Plantes aromatiques algériennes à activité insecticide

les huiles essentielles ont été considérées comme des ressources naturelles importantes pour agir comme insecticides avec une faible toxicité pour les mammifères et rapidement dégradable dans l'environnement (Bouzidi *et al.*,2019). Dans le tableau ci-après, plusieurs plantes de la famille des *Lamiacea* (le romarin, la lavande, l'ocimum et plusieurs espèces du thym), des *Lauracées* (*laurier*), des *Asteraceae* (*armoise*), les *rutacées* (*Ruta*),les *apiaceae* (*Erygium*), *Cupressaceae* (*juniperus*), des *picrodendraceae* (*oudenya*) et des *Myrtaceae* (quelques espèces d'Eucalyptus) ont été prouvées douées d'une excellente activité insecticide.

Sept espèces de plantes aromatiques endémiques de l'Algérie ont été testées contre les moustiques de l'espèce *Culex pipiens*. Des résultats prometteurs ont été obtenus, les auteurs

ont pu avoir des taux de mortalité allant de 90% avec *Thymus vulgaris*, *foeniculum vulgare*, *Lavandula dentata*, *Ruta chalepensis*, *Ocimum basilicum* à 95% avec *oudenya africana*. (Tableau N°14). Un taux mortalité de 100% est révélé chez les larves traités avec *Thymus vulgaris* récoltés du parc national Chreà (Baba-aïssa *et al.*,2021).

*Thymus vulgaris*, *Lavandula dentata L*, *Artemisia herba-alba*, *Juniperus phoenicea L.*, *Rosmarinus officinalis*, *Eucalyptus globulus* ont été tous, prouvées fortement larvicides contre les larves de la moustique *Culiseta longiareolata* (Macquart). Les doses létales pour 50% de la population des larves traitées étaient comprises entre 25.64 ppm avec *Thymus vulgaris* (Nabti et Bounechada.,2019) et 113.38 ppm avec *Lavandula dentata* (Dris *et al.*,2017).

**Tableau 14 Plantes aromatiques algériennes à activité insecticide**

Plante	Région de récolte	Date de récolte	Méthode	Parasite testé	Résultats	Référence
<i>Thymus vulgaris</i>	Guelma	2018	Utilisation de huile essentielle par Test de toxicité contre les larve	<i>Culiseta longiareolata</i> Macquart. (Diptera: Culicidae).	CL <sub>50%</sub> =25.64p pm, CL <sub>90%</sub> =50.53p pm	-Nabti et Bounechada., 2019
	Blida	2016	Utilisation de huile essentielle par Test de toxicité contre les larve	<i>Culex pipiens</i>	Les valeurs LC <sub>50</sub> obtenues à 24, 48 et 72 heures après le traitement étaient de 72,04, 68,61, 62,12 ppm respectivement , et les valeurs LC <sub>90</sub> étaient de 207,01, 190,54 et 169,82, respectivement	Bouguerra <i>et al.</i> ,2017
<i>Lavandula dentata L</i>	Tebessa	2013	Utilisation de huile essentielle par Test de toxicité contre les larves	<i>Culiseta longiareolata</i> Macquart	CL <sub>50</sub> à 113,38 ppm et la CL <sub>90</sub> était de 104,45 ppm	Dris <i>et al.</i> ,2017
				-larve de <i>Culex pipiens L.</i> (Diptera: Culicidae).	CL <sub>50</sub> à 113.38 ppm et la CL <sub>90</sub> était de 150.38 ppm	

**Tableau 14 Plantes aromatiques algériennes à activité insecticide (suite)**

Plante	Région de récolte	Date de récolte	Méthode	Parasite testé	Résultats	Référence
<i>Artemisia herba-alba</i>	M'Sila	2018	Utilisation de huile essentielle par Test de toxicité contre les larve	<i>Culiseta longiareolata</i> Macquart. Larvae (Diptera: Culicidae).	CL <sub>50%</sub> =86.67p pm, CL <sub>90%</sub> =139.55 ppm	-Nabti et Bounechada., 2019
<i>Juniperus phoenicea L.</i>	Jijel	2018	Utilisation de huile essentielle par Test de toxicité contre les larve	<i>Culiseta longiareolata</i> Macquart. (Diptera: Culicidae).	CL <sub>50</sub> =59.83pp m, CL <sub>90</sub> =137.68p pm	-Nabti et Bounechada., 2019
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Bouira	2018	Utilisation de huile essentielle par Test de toxicité contre les larve	<i>Culiseta longiareolata</i> Macquart. (Diptera: Culicidae).	CL <sub>50</sub> = 64.18ppm, CL <sub>90</sub> = 96.55ppm	-Nabti et Bounechada., 2019
<i>Ruta chalepensis</i>	Algerie	2017	Utilisation de huile essentielle par Test de toxicité contre les larves	larves de <i>Culex pipiens</i>	CL <sub>50%</sub> = 95 ppm et CL <sub>90%</sub> = 650 ppm	Alouani et al., 2017
<i>Eucalyptus globulus</i>	Batna	2018	Utilisation de huile essentielle par Test de toxicité contre les larve	<i>Culiseta longiareolata</i> Macquart. (Diptera: Culicidae).	-CL <sub>50%</sub> = 95.83ppm, -CL <sub>90%</sub> = 168.25ppm	-Nabti et Bounechada., 2019
<i>Ocimum basilicum</i>	Constantine (Algeria)	2018	Utilisation huile essentielle par methode de test toxicité contre larve	<i>Culex pipiens</i>	LC <sub>50</sub> 1,952 µg/l LC <sub>90</sub> 2,183µg/l	Aouati et al., 2019

**Tableau 14 Plantes aromatiques algériennes à activité insecticide (suite)**

<i>Plante</i>	Région de récolte	Date de récolte	Méthode	<i>Parasite testé</i>	Résultats	Référence
<i>Foeniculum vulgare</i>	Sétif	2007	Utilisation de huile essentielle par Des tests de contrôle ont été menés contre larves	<i>Culex pipiens</i>	concentration à 40 µg/L pour enregistrer 50 % de mortalité après 2 h d'exposition. concentration à 60 µg/L assurée après 4 h Temps d'exposition 90% de mortalité	Zoubiri <i>et al.</i> ,2010
<i>Thymus vulgaris</i>	Parc National Chréa	2021	Utilisation de huile essentielle par la methode de formulatio n liquide contre les larves	<i>Culex pipiens</i>	Les LD <sub>50</sub> sont de l'ordre de 0,02ml/l pour les L2 et L3 et de 0,03ml/l pour les L4. Les LT <sub>50</sub> sont respectivement de 9h 28min à la dose D1 et plus longue (80h 23min) avec la dose D3	Baba-aissa <i>et al.</i> ,2020
<i>Oudneya africana</i>	Ghardaï a	2021	Test de toxicité de l'extrait Éthanol, méthanol et acétone contre les larve	<i>Culex pipiens</i>	La concentration 0,335 g/L entraîne une mortalité d'environ 95% après 24h pour l'extrait éthanolique et une mortalité d'environ 65% après 72 h pour l'extrait méthanolique.	Rouari <i>et al.</i> ,2022

### 3. Plantes aromatiques algériennes à activité antifongique

En Algérie, au moins 1,41% de la population algérienne souffrent chaque année d'infection fongique grave telle que la candidose vulvo-vaginale (485 000 personnes) candidose intra-abdominale (303 personnes), Aussi (72 000 personnes) l'asthme fongique et l'aspergillos (2865 personnes) (Chekiri-talbi et Denning., 2017).

Dans le tableau ci-après, quatre espèces du genre *Ruta* de la famille des Rutacées avaient une grande efficacité contre quelques pathogènes fongiques telles que *Candida albicans*, *Aspergillus fumigatus et flavus*. Il est aussi à noter que de nombreuses espèces la famille des Lamiacées : *Thymus ciliatus*, *Thymus ciliatus ssp.eu ciliatus*, *Thymus numidicus* étaient toxiques contre *Candida albicans*.

Dans la région de l'Est, une recherche établie avec des plantes endémiques de Guelma, *Thymus ciliatus et Origanum floribundum Munby*, a prouvé que les huiles essentielles de ces plantes sont fortement inhibitrices de la croissance de *Candida albicans* Avec un CMI 80% = 15,02 à 20,96 mg/ml et 17,18 à 23,14% mg/ml, respectivement. *Rosmarinus Officinalis* récolté de Tébessa, a été également efficace contre *Candida albicans*, CMI 80 % = 18,39 µl/ml ou 17,10 µg/ml (ksouri et al .,2017).

A l'ouest, et dans la région de Tlemcen, on trouve que la même espèce du thym (*Thymus ciliatus ssp.eu-ciliatus* ) avait une activité anti-parasitaire assez importante contre le même champignon précédent avec CMI= 1000 µg/mL (Bousmaha et al., 2017).

Dans la région désertique, il est confirmé par Malti (2019) que des plantes sahariennes comme *Pituranth scoparius*, *Santolina africana* et *Cymbopogon shoeanthus* sont inhibitrices contre *Candida albicans*, *Aspergillus fumigatus et flavus* avec différents diamètres de zone d'inhibition sur gélose.

**Tableau 15 Plantes aromatiques algériennes à activité antifongique**

Plante	Région de récolte	Date de récolte	Méthode	Parasite testé	Résultats	Référence
<i>Pituranthscoparius</i>	Ghardaia Biskra Batna (Fedis, Bouilef et djerma) Bachar,	2019	Utilisation de HE par: -Méthode Diffusion sur gélose -Méthode de contacte direct	- <i>Candida albicans</i> , <i>Aspergillus fumigatus</i>	diamètres de zone d'inhibition allant de 12 à 27 mm, et des CMI's comprises entre 2 et 4 µl/mm	Malti ,2019
<i>Santolina africana</i>	Batna	2019	Utilisation de HE par: -Méthode Diffusion sur gélose -Méthode de contacte direct	<i>Aspergillus fumigatus</i>	des zones d'inhibition de 19,7 mm et 17,5 mm	
<i>Cymbopogon shoeanthus</i>	Ghardaïa et Bechar,	2019	Utilisation de HE par -Méthode Diffusion sur gélose -Méthode de contacte direct	<i>Candida albicans</i>	des zones d'inhibition comprises entre 15,5 et 31,0 mm CMI's= 0,5 à 2 µl/ml	
<i>salvia microphylla</i>	Blida	2018	utilisation de HE par Méthode de microdilution en bouillon	<i>Candida albicans</i>	-CMI de partie aérienne et feuilles = 3,33 µL/ml -CMI des tiges=6.66 µL/ml	Chouit <i>et al.</i> ,2022
<i>Thymus ciliatus ssp. eu-ciliatus</i>	les localités mama, Aïn el Hadjar, Koudia et Mansour A wilaya tlemcen	2003	utilisation de HE par Methode de disk-agar normalisée par la SFM	<i>Candida albicans</i>	CMI = 1000 µg/mL	Bousmaha <i>et al.</i> ,2007

**Tableau 15 Plantes aromatiques algériennes à activité antifongique (suite)**

Plante	Région de récolte	Date de récolte	Méthode	Parasite testé	Résultats	Référence
<i>Eucalyptus globulus Labill</i>	Bouchevouf wilaya de Guelma (Djebel Beni Salah)	2017	utilisation de HE par Méthode de culture sur milieu sabouraud liquide inoculé	<i>Candida albicans</i>	CMI 80%=18.39 µl/ml ou 17.10 µg/ml	Ksouri <i>et al.</i> ,2020
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Ouenza (Chaîne de Gora) de la wilaya de Tébessa	2010	utilisation de HE par méthode du macro-bouillon de dilution dans des tubes	<i>Candida albicans</i>	CMI 80%=23.99 à 31.08 mg/mL	Ksouri <i>et al.</i> ,2017
<i>Thymus ciliatus</i>	Guelma : Djebel Haouara et Satha Ouled Sassi	2010	utilisation de HE par méthode du macro-dilution dans bouillon en tubes	<i>Candida albicans</i>	CMI 80%=15.02 à 20.96 mg/mL	Ksouri <i>et al.</i> ,2017
<i>Origanum floribundum Munby</i>	Guelma : Djebel Haouara et Satha Ouled Sassi	2010	utilisation de HE par méthode du macro-dilution dans bouillon en tubes	<i>Candida albicans</i>	CMI 80%=17,18 à 23,14 % mg/mL	Ksouri <i>et al.</i> ,2017
<i>Pistacia atlantica Desf</i>	trois stations de l'Ouest et le Sud-Ouest de l'Algérie	2009	utilisation de HE par méthode de la diffusion sur gélose	- <i>Candida albicans</i> - <i>Candida albicans</i> ATCC2002 - <i>Candida albicans</i> ATCC20032	CMI= inférieurs à 10 µg/ml pour toute les souche fongique - <i>Candida albicans</i> C'est la plus résistante à l'huile essentielle	Ben abderrahmane <i>et al.</i> ,2009

**Tableau 15 Plantes aromatiques algériennes à activité antifongique (suite)**

Plante	Région de récolte	Date de récolte	Méthode	Parasite testé	Résultats	Référence
quatre espèces de Ruta : <i>R. chalepensis</i> <i>var. bracteosa</i> (DC.) Boiss., <i>R. graveolens</i> L., <i>R. angustifolia</i> , et <i>R. tuberculata</i> Forsk	<i>R. chalepensis</i> var. De Ain Temouchent , <i>R. angustifolia</i> de Tlemcen, <i>R. graveolens</i> de Annaba, <i>R. tuberculata</i> de Bechar	2011	utilisation de HE par Methode de diffusion par disque	- <i>Candida albicans</i> , - <i>Aspergillus fumigatus</i> ,	les CMI de cham pignons sont disposés dans l'ordre suivant des plantes: <i>R. angustifolia</i> , <i>R. chalepensis</i> var. <i>bracteosa</i> (DC.) Boiss , <i>R. graveolens</i> L., <i>R. tuberculata</i> Forsk -CMI de <i>Candida albicans</i> = 154/41/18/74 -CMI de <i>Aspergillus fumigatus</i> = <3.5/6.2-7.4/<3.5/<4.5	Haddouchi <i>et al.</i> ,2013
<i>Pelargonium graveolens</i>	Chiffa, Blida	2011	utilisation de HE par Methode de Diffusion sur gélose	- <i>Candida albicans</i> , - <i>Aspergillus fumigatus</i>	-CMI de <i>Candida albicans</i> =0.3 µL/mL -Diamètres de la zone inhibitrice Pour 20 de TVEO (L/disque): - <i>Aspergillus flavus</i> =45mm	Boukhatem <i>et al.</i> ,2013
<i>Thymus numidicus</i>	Djebel Tamgout, Tizi Ouzou	2012	Methode de diffusion par disque	<i>Candida albicans</i>	Valeurs du diamètre moyen=80 ± 5mm, zone d'ihibition (I %)=90 %/	Messara <i>et al.</i> ,2017

#### 4. Plantes aromatiques algériennes à activité anti-protozoaire

##### 4.1. Activité anti leishmanienne

La leishmaniose constitue 35% des maladies propagées en Algérie et du nord au sud et cela est dû à la propagation des parasites *Leishmania infantum*, *Leishmania tropica*, *Leishmania major*. C'est la leishmaniose cutanée qui est la plus fréquente, estimée à 54145 cas dans les années 2000 à 2005 (Tomás-Pérez et al., 2014).

Au cours de la recherche des plantes à potentiel antileishmanien, plusieurs espèces des plantes été explorées ; appartenaient à la famille des Astéracées (*Anethum graveolens*, *Artemisia campestris*, *Artemisia herba alba*, *Cotula anthemoides*, *Nauplius graveolens*), à la famille des Apiacées (*Eryngium campestre*, *Ammodaucus leucotrichus*, *Deverra scoparia*), Éricacées (*Erica arborea*) et surtout à la famille des Lamiacées (*Ballota hirsuta*, *Ajuga iva*, *Salvia chudaei*, *Thymus fontanesii*, *Thymus pallescens*, *Marrubium vulgare*, *Marrubium supinum*, *Marrubium deserti* ).

Eddaikra et al., (2019) ont observé, avec les extraits des plantes testées (*Erica arborea*, *Marrubium vulgare*, *Artemisia herba alba*, *Marrubium supinum*, *Marrubium deserti*, *Ajuga iva* et *Ballota hirsuta*) qu'ils sont très efficaces contre *Leishmania major* et *L. infantum*. Les stades amastigotes étaient plus sensibles aux traitements que les promastigotes, avec des concentrations inhibitrices plus faibles.

*Ruta montana* a montré un pouvoir anti-protozoaire relativement modeste (CI >100 µg/ml) parmi plusieurs plantes testées par (Benelmouffok et al., 2021) contre *Leishmanie major* (tableau 16), ces dernières ont permis d'enregistrer des concentrations inhibitrices comprises entre 10 <IC> 50 µg/ml.

Treize plantes originaire de la région d'Ahagar, également été testés dont 7 espèces ont montré une activité antileishmaniale significative (IC<sub>50</sub> < 10 µg/ml) (Dali-Yahia et al., 2016). Cependant, l'extrait de *Myrtus nivellei* récolté du Hoggar algérien, est efficace contre les leishmanies mais avec des valeurs de CI assez élevées.

**Tableau 16 Plantes aromatiques algériennes à activité anti- leishmanienne**

Plante	Région de récolte	Date de récolte	Méthode	Parasite testé	Résultats	Référence
<i>Myrtus nivellei</i>	Hoggar	2014	utilisation de l'extrait hydrométhanolique par méthode de diffusion sur gélose sur les promastigotes	<i>Leishmania major</i> et <i>Leishmania infantum</i>	-CI <sub>50</sub> de <i>L.major</i> : 224.10 ± 2.32 µg/mL CI <sub>50</sub> de <i>L.infantum</i> 190.43 ± 1.65) µg/mL respectivement	Ramdan <i>et al.</i> ,2017
<i>Erica arborea</i>	Mitidja (Alger et Blida) et M'Sila	2019	utilisation de l'extrait méthanolique par méthode de cytotoxicité in vitro sur les promastigotes et amastigotes	<i>Leishmania major</i> et <i>L.infantum</i>	-CI <sub>50</sub> de promastigotes et amastigotes de <i>Leishmania major</i> =43.98±1.36 et 36±0.75 µg/ml -CI <sub>50</sub> de promastigotes et amastigotes de <i>Leishmania infantum</i> = 61.27±0.72 et 53.93±0.26 µg/ml	Eddaikra <i>et al.</i> ,2019
<i>Marrubium vulgare</i>	Mitidja (Alger et Blida) et M'Sila	2019	utilisation de l'extrait méthanolique par méthode de cytotoxicité in vitro sur les promastigotes et amastigotes	<i>Leishmania major</i> et <i>L.infantum</i>	-CI <sub>50</sub> de promastigotes et amastigotes de <i>Leishmania major</i> = 45.84±0.53 et 32.15±1.50 µg/ml -CI <sub>50</sub> de µg/ml promastigotes et amastigotes de <i>Leishmania infantum</i> = 45.84±0.53 et 32.15±1.50 µg/ml	Eddaikra <i>et al.</i> ,2019

**Tableau 16 Plantes aromatiques algériennes à activité anti- leishmanienne (suite)**

Plante	Région de récolte	Date de récolte	Méthode	Parasite testé	Résultats	Référence
<i>Artemisia herba alba</i>	Mitidja (Alger et Blida) et M'Sila	2019	utilisation de l'extrait méthano - lique par méthode de cytotoxicité in vitro sur les promastigotes et amastigotes	<i>Leishmania major</i> <i>L.infuntum</i>	-CI <sub>50</sub> de promastigotes et amastigotes de <i>Leishmania major</i> = 45.84±0.53 et 32.15±1.50 µg/ml -CI <sub>50</sub> de promastigotes et amastigotes de <i>Leishmania infuntum</i> = 45.84±0.53 et 32.15±1.50 µg/ml	Eddaikra <i>et al.</i> ,2019
<i>Marrubium supinum</i>	Mitidja (Alger et Blida) et M'Sila	2019	utilisation de l'extrait méthano - lique par méthode de cytotoxicité in vitro sur les promastigotes et amastigotes	<i>Leishmania major</i> <i>L.infuntum</i>	-CI <sub>50</sub> de promastigotes de <i>Leishmania major</i> = <200 µg/ml -CI <sub>50</sub> de promastigotes de <i>Leishmania infuntum</i> = <200 µg/ml	Eddaikra <i>et al.</i> ,2019
<i>Marrubium deserti</i>	Mitidja (Alger et Blida) et M'Sila	2019	utilisation de l'extrait méthano - lique par méthode de cytotoxicité in vitro sur les promastigotes et amastigotes	<i>Leishmania major</i> <i>L.infuntum</i>	-CI <sub>50</sub> de promastigotes et amastigotes de <i>Leishmania major</i> = 53.49±1.06 et 42.15±2.03 µg/ml -CI <sub>50</sub> de promastigotes et amastigotes de <i>Leishmania infuntum</i> = 53.49±1.06 et 42.15±2.03 µg/ml	Eddaikra <i>et al.</i> ,2019
<i>Ajuga iva,</i>	Mitidja (Alger et Blida) et M'Sila	2019	utilisation de l'extrait méthano - lique par méthode de cytotoxicité in vitro sur les promastigotes et amastigotes	<i>Leishmania major</i> <i>L.infuntum</i>	-CI <sub>50</sub> de promastigotes de <i>Leishmania major</i> = <200 µg/ml -CL <sub>50</sub> de promastiges de <i>Leishmania infuntum</i> = <200 µg/ml	Eddaikra <i>et al.</i> ,2019

**Tableau 16 Plantes aromatiques algériennes à activité anti- leishmanienne (suite)**

Plante	Région de récolte	Date de récolte	Méthode	Parasite testé	Résultats	Référence
<i>Ballota hirsuta</i>	Mitidja (Alger et Blida) et M'Sila	2019	utilisation de l'extrait méthano - lique par méthode de cytotoxicité in vitro sur les promastigotes et amastigotes	<i>Leishmania major</i> <i>L.infuntum</i>	-CL <sub>50</sub> de promastiges de <i>Leishmania major</i> =<200 µg/ml -CL <sub>50</sub> de promastiges de <i>Leishmania infuntum</i> =<200 µg/ml	Eddaikra <i>et al.</i> ,2019
<i>Origanum glandulosum Desf</i>	Tafat region de (Setif)	1998	Utilisation de HE par le test de sensibilité in vitro sur culture cellulaire des promastigotes	<i>Leishmania major</i>	-les dilutions au 1/1000 ont conduit à une mortalité de 100% des parasites	Sari <i>et al.</i> , 2011
<i>Mentha Pulegium L</i>	Bouira	2018	utilisation de HE par méthode de cytoto- xicité in vitro sur les promastigotes et amastigotes axéniques	<i>Leishmania major</i>	-CL=80-100 µg/mL	Barhomi .,2020
<i>Juglans regia</i>	Constanti ne	2013	utilisation de l'extrait hydroalcooliqu e par teste de sensibilité en milieu de culture NNN sur les promastigotes	<i>Leishmania major</i>	-les extraits réduisaient significativement le nombre de promastigotes (P <0,01)	Serakta <i>et al.</i> ,2013
<i>Lawsonia inermis</i>	Constanti ne	2013	utilisation de l'extrait hydroalcooliqu e par teste de sensibilité en milieu de culture NNN sur les promastigotes	<i>Leishmania major</i>	-les extraits réduisaient significativement le nombre de promastigotes (P <0,01)	Serakta <i>et al.</i> ,2013

**Tableau 16 Plantes aromatiques algériennes à activité anti- leishmanienne (suite)**

Plante	Région de récolte	Date de récolte	Méthode	Parasite testé	Résultats	Référence
<i>Salvia officinalis</i>	Constantine	2013	utilisation de l'extrait hydroalcoolique par teste de sensibilité en milieu de culture NNN sur les promastigotes	<i>Leishmania major</i>	-une inhibition totale de la croissance majeure de Leishmania	Serakta <i>et al.</i> ,2013
<i>Limonium oleifolium Mill</i>	El teref	2019	utilisation de l'extrait méthanolique et HE par méthode du test Alamar Blue sur les promastigotes	<i>Leishmania amazonensis</i> et <i>Leishmania donovani</i>	<b>-pour les promastigotes de leishmania amazoneensis</b> -HE : CI <sub>50</sub> =19.36±1.06 mg/ml -L'extrait méthanolique : CI <sub>50</sub> = 39,56 ± 2.96 mg/ml. <b>Pour Leishmania donovani</b> - CI <sub>50</sub> de L'extrait= 16.23 ± 1.01 mg/ml HE : CI <sub>50</sub> = 49.16± 2.01 mg/ml	Mennei <i>et al.</i> ,2021
<i>Eryngium Campestre</i>	dans 37 régions de l'état de Tlemcen	2016	utilisation de HE par La methode de diffusion sur gélose sur les Promastigotes	<i>Leishmania mexicana mexicana</i>	-CL <sub>50</sub> = 3,90 ± 0,41mg/ml	Medbouhi <i>et al.</i> ,2019
<i>Thymus fontanesii Boiss. &amp; Reut</i>	chlef	2015	utilisation de l'extrait flavonoïdes et HE par méthode de culture in vitro dans du milieu RPMI1640 sur les Promastigote	<i>Leishmania major</i>	-9 µg/ml, CI de huile essentielle (CI <sub>50</sub> =268.5 µg/ml) -les extraits de flavonoïdes donné le meilleur effet de IC <sub>50</sub> =674,367 µg/ml	Mostefa sari <i>et al.</i> ,2020
<i>Artemisia campestris</i>	M'Sila, Tablat 'SourEl Ghozlane Bouira	2021	utilisation de HE par le Test de cytotoxicité sur les promastigotes	<i>Leishmania major</i>	-CI=10 <CI> 50µg/ml	Benelmouffok <i>et al.</i> ,2021

**Tableau 16 Plantes aromatiques algériennes à activité anti- leishmanienne (suite)**

Plante	Région de récolte	Date de récolte	Méthode	Parasite testé	Résultats	Référence
<i>Anethum graveolens</i>	M'Sila, Tablat SourEl Ghozlane Bouira	2021	utilisation de HE par le Test de cytotoxicité sur les promastigotes	<i>Leishmania major</i>	-CI=10 <CI> 50µg/ml	Benelmouffok et al.,2021
<i>Ruta montana</i>	M'Sila, Tablat SourEl Ghozlane Bouira	2021	utilisation de HE par le Test de cytotoxicité sur les promastigotes	<i>Leishmania major</i>	-CI=>100 µg/ml	Benelmouffok et al.,2021
<i>Thymus pallescens</i>	M'Sila, Tablat SourEl Ghozlane Bouira	2021	utilisation de HE par le Test de cytotoxicité sur les promastigotes	<i>Leishmania major</i>	-CI=10 <CI> 50 µg/ml	Benelmouffok et al.,2021
<i>Thymus vulgaris</i>	M'Sila, Tablat SourEl Ghozlane Bouira	2021	utilisation de HE par le Test de cytotoxicité sur les promastigotes	<i>Leishmania major</i>	-CI=10 <CI> 50 µg/ml	Benelmouffok et al.,2021
<i>Ammodaucus leucotrichus</i>	Ahaggar	-	-Test d'inhibition de la croissance	<i>Leishmania amazonensis</i>	IC <sub>50</sub> : 6.5 µg/ml	Dali-Yahia et al., 2016
<i>Anvillea radiata</i>	Ahaggar	-	Test d'inhibition de la croissance	<i>Leishmania amazonensis</i>	IC <sub>50</sub> : 10.2 µg/ml	Dali-Yahia et al., 2016
<i>Artemisia campestris ssp</i>	Ahaggar	-	Test d'inhibition de la croissance	<i>Leishmania amazonensis</i>	IC <sub>50</sub> : 17.26 µg/ml	Dali-Yahia et al., 2016

**Tableau 16 Plantes aromatiques algériennes à activité anti- leishmanienne (suite)**

Plante	Région de récolte	Date de récolte	Méthode	Parasite testé	Résultats	Référence
<i>Artemisia judaica ssp</i>	Ahaggar	-	Test d'inhibition de la croissance	<i>Leishmania amazonensis</i>	IC <sub>50</sub> : 8.93 µg/ml	Dali-Yahia et al., 2016
<i>Cotula anthemoide s</i>	Ahaggar	-	Test d'inhibition de la croissance	<i>Leishmania amazonensis</i>	IC <sub>50</sub> : 6.59 µg/ml	Dali-Yahia et al., 2016
<i>Deverra scoparia</i>	Ahaggar	-	Test d'inhibition de la croissance	<i>Leishmania amazonensis</i>	IC <sub>50</sub> : 32.54 µg/ml	Dali-Yahia et al., 2016
<i>Nauplius graveolens</i>	Ahaggar	-	Test d'inhibition de la croissance	<i>Leishmania amazonensis</i>	IC <sub>50</sub> : 6.95 µg/ml	Dali-Yahia et al., 2016
<i>Pentzia monodiana</i>	Ahaggar	-	Test d'inhibition de la croissance	<i>Leishmania amazonensis</i>	IC <sub>50</sub> : 13.63 µg/ml	Dali-Yahia et al., 2016
<i>Pulicaria crispa</i>	Ahaggar	-	Test d'inhibition de la croissance	<i>Leishmania amazonensis</i>	IC <sub>50</sub> : 14.93 µg/ml	Dali-Yahia et al., 2016
<i>Pulicaria incisa</i>	Ahaggar	-	Test d'inhibition de la croissance	<i>Leishmania amazonensis</i>	IC <sub>50</sub> : 8.37 µg/ml	Dali-Yahia et al., 2016

**Tableau 16 Plantes aromatiques algériennes à activité anti- leishmanienne (suite)**

Plante	Région de récolte	Date de récolte	Méthode	Parasite testé	Résultats	Référence
<i>Rhaponticum acaule</i>	Ahaggar	-	Test d'inhibition de la croissance	<i>Leishmania amazonensis</i>	IC <sub>50</sub> : 14 µg/ml	Dali-Yahia <i>et al.</i> , 2016
<i>Rhaponticum acaule</i>	Ahaggar	-	Test d'inhibition de la croissance	<i>Leishmania amazonensis</i>	IC <sub>50</sub> : 26 µg/ml	Dali-Yahia <i>et al.</i> , 2016
<i>Salvia chudaiei</i>	Ahaggar	-	Test d'inhibition de la croissance	<i>Leishmania amazonensis</i>	IC <sub>50</sub> : > 100 µg/ml	Dali-Yahia <i>et al.</i> , 2016

#### 4.2. Plantes aromatiques algériennes à activité anti antiamibien

Les dommages causés par les amibes aux humains et aux animaux ont amené ce type de parasite à être étudié et à intéresser de nombreux chercheurs. Plusieurs auteurs du monde entier ont étudié l'impact des huiles essentielles des plantes aromatiques sur ce groupe des parasites (Quintanilla-Licea *et al.*, 2014). Toutefois, en Algérie une seule recherche a été portée sur *Acanthamoeba castellanii*, qui sont des amibes libres, trouvés dans des environnements variés (eau de mer et eau douce, piscines, équipements et solutions de lentilles de contact et dentaires, systèmes de climatisation, tissus animaux). Ces amibes peuvent provoquer une kératite sévère chez les personnes en bonne santé (en particulier les porteurs de lentilles de contact) et une encéphalite amibienne, une maladie disséminée ou des lésions cutanées chez les personnes dont le système immunitaire est affaibli (Cohen *et al.*, 2017).

L'efficacité de *Limonium oleifolium* Mill (*Plumbaginaceae*) les échantillons de cette plante ont extrait wilaya de teref, nord-est algérien comme indiqué dans le tableau ci-dessous. Les

résultats ont montré que l'huile essentielle et les différents extraits de la plante, étaient efficaces contre *Acanthamoeba castellanii* (Mennei et al. , 2021)

**Tableau 17 Plantes aromatiques algériennes à activité anti anti-amibien**

Plante	Région de récolte	Date de récolte	Méthode	Parasite testé	Résultats	Référence
<i>Limonium oleifolium</i> Mill	Taref,	2019	Extraits préparés dans divers solvants, et l'huile essentielle ont été testés contre les trophozoïtes des <i>Acanthamoeba castellanii</i> str ,le bleu Alamar modifié	<i>Acanthamoeba castellanii</i>	Une quantité de 0 à 100 ug/ml d'huile essentielle a inhibé la croissance trophozoïtes d' <i>Acanthamoeba castellanii</i> où $IC_{50} = 7,47 \pm 0,41$ Ug/ml à 91h . L'extrait méthanolique était à 57,49% anti-amibes, $IC_{50} = 77.41 \pm 4.51$ Ug/ml	Mennei et al. , 2021

#### 4.3.Plantes aromatiques algériennes à activité anti-malarienne

Selon l'OMS, le paludisme touche chaque année environ 300 à 500 millions de personnes dans le monde avec pour conséquence 1 à 2 millions de décès (principalement des enfants) dont 90 % surviennent en Afrique. L'augmentation de la population, des voyages, les modifications climatiques, le développement de la résistance aux antipaludéens et aux insecticides expliquent que la maladie ne cesse d'augmenter (Biomnis. , 2015).

En Algérie, dans les années 60, la maladie a atteint les 100.000 cas/an. Cependant, depuis 1974, le paludisme ne constitue plus un problème de santé dans le pays, l'application d'un programme national de lutte contre la maladie a permis la diminution du nombre de cas, à moins de 30.000 cas/an et l'espèce *P. falciparum* a disparu des 03 pays du Maghreb (Algérie, Maroc, Tunisie) (Dehbi et al., 2017). L'éradication est déclarée atteinte vers l'année 1985, mais la pathologie est toujours sous surveillance épidémiologique (Benzerroug et al., 1991).

L'étude de plusieurs plantes aromatiques algériennes a permis de découvrir des plantes très prometteuses à pouvoir antipaludique intéressant. L'espèce *Deverra scoparia*, appartenant à la famille *Asteraceae* (Hammoudi et al., 2018) et les plantes *Ammodaucus leucotrichus*,

*Anvillea radiata*, *Artemisia campestris ssp*, *glutinosa*, *Artemisia judaica ssp saharensis*, *Cotula anthemoides*, *Deverra scoparia*, *Nauplius graveolens*, *Pentzia monodiana*, récoltées du parc national Ahaggar (Dali- yahia et *al.*,2016 ) ont été testé contres des souches de *plasmodium falciparum* (sensibles ou résistantes à la chloroquine ) (le tableau ci-dessous).

**Tableau 18 Plantes aromatiques algériennes à activité anti palaudique**

Plante	Région	Année de récolte	Méthode	Parasite testé	Résultats	Référence
<i>Deverra scoparia</i>	Tamanrasset	2013	Test d'inhibition de la croissance de Plasmodium sensible à la chloroquine (3d7), et plasmodium résistant à la chloroquine(K1).	Deux souches de <i>plasmodium falciparum</i> (sensible à la chloroquine (3d7),et résistante à la chloroquine (K1))	<u>Valeurs IC<sub>50</sub> des huiles essentielles contre la souche 3d7 :</u> 1,51 ± 0,71 µg/mL  <u>Valeurs IC<sub>50</sub> des huiles essentielles contre la souche K1 :</u> 0,93 ± 0,89 µg/mL	Hammoudi et <i>al.</i> , 2018
<i>Ammodaucus leucotrichus</i>	Parc national Ahaggar	—	Test d'inhibition de la croissance	<i>Plasmodium falciparum</i> , (FcB1/Colombie résistante au chloroquine)	EtOAc : Extrait Ethyl-acetate IC 50 > 100 µg/ml  MeOH : Extrait méthanolique  IC 50 79.3 ± 7.7 µg/ml	Dali-yahia et <i>al.</i> ,2016

**Tableau 18 Plantes aromatiques algériennes à activité anti paludique (suite)**

Plante	Région	Année de récolte	Méthode	Parasite testé	Résultats	Référence
<i>Anvillea radiata</i>	Parc national Ahaggar	–	Test d'inhibition de la croissance	<i>Plasmodium falciparum</i> , (FcB1/Colombie résistant au chloroquine)	EtOAc IC 50 2.31 ± 0.86 µg/ml	
					MeOH IC 50 > 100 µg/ml	
<i>Artemisia campestris ssp glutinosa</i>	Parc national Ahaggar	–	Test d'inhibition de la croissance	<i>Plasmodium falciparum</i> , (FcB1/Colombie résistant au chloroquine)	EtOAc IC 50 1.21 ± 0.16 µg/ml	
					MeOH IC 50 0.72 ± 0.27 µg/ml	
<i>Artemisia judaica ssp saharensis</i>	Parc national Ahaggar	–	Test d'inhibition de la croissance	<i>Plasmodium falciparum</i> , (FcB1/Colombie résistant au chloroquine)	EtOAc IC 50 1.13 ± 0.19 µg/ml	
					MeOH IC 50 > 100 µg/ml	
<i>Cotula anthemoides</i>	Parc national Ahaggar	–	Test d'inhibition de la croissance	<i>Plasmodium falciparum</i> , (FcB1/Colombie résistant au chloroquine)	EtOAc IC 50: 78.4 ± 15.6 µg/ml	
					MeOH IC 50 1.20 ± 0.32 µg/ml	

**Tableau 18 Plantes aromatiques algériennes à activité anti paludique (suite)**

Plante	Région	Année de récolte	Méthode	Parasite testé	Résultats	Référence
<i>Deverra scoparia</i>	Parc national Ahaggar	–	Test d'inhibition de la croissance	<i>Plasmodium falciparum</i> , (FcB1/Colombie résistant au chloroquine)	EtOAc IC 50 4.60 ± 1.50 µg/ml	
					MeOH IC 50 20.4 ± 2.1 µg/ml	
<i>Deverra scoparia</i>	Parc national Ahaggar	–	Test d'inhibition de la croissance	<i>Plasmodium falciparum</i> , (FcB1/Colombie résistant au chloroquine)	EtOAc IC 50 > 100 µg/ml	
					MeOH IC 50 0.99 ± 0.41 µg/ml	
<i>Nauplius graveolens</i>	Parc national Ahaggar	–	Test d'inhibition de la croissance	<i>Plasmodium falciparum</i> , (FcB1/Colombie résistant au chloroquine)	EtOAc IC 50 > 100 µg/ml	
					MeOH IC 50 > 100 µg/ml	
<i>Pentzia monodiana</i>	Parc national Ahaggar	–	Test d'inhibition de la croissance	<i>Plasmodium falciparum</i> , (FcB1/Colombie résistant au chloroquine)	EtOAc IC 50 3.53 ± 1.08 µg/ml	
					MeOH IC 50 > 100 µg/ml	

EtOAc : Extrait Ethyl-acetate , MeOH : Extrait methanolique

#### 4.4. Plantes aromatiques algériennes à activité contre d'autres protozoaires

Roucham et cheriti, (2021), ont récolté *Warionia saharae*, *Bubonium Graveolence* et *Launaea nudicaulis* de la région de Bechar et *Anvillea garcinii sp. radiata Coss.* de Adrar pour préparer différents types des extraits. Ces derniers sont soumis à un test d'inhibition de la croissance contre *Giardia intestinalis* et *Trichomonas vaginalis*. Les résultats ont été très intéressants ; ils ont montré un pouvoir d'inhibition de la croissance allant de 92,97% à 99.78% (tableau ci-dessous).

**Tableau 19 Plantes aromatiques algériennes à activité contre d'autres protozoaires**

Plante	Région de récolte	Date de récolte	Méthode	Parasite testé	Résultats	Référence
<i>Bubonium Graveolence</i>	Bechar	2015	Test d'inhibition de la croissance	<i>Giardia intestinalis</i>	pouvoir d'inhibition =99.24%	Roucham et cheriti., 2021
			Test d'inhibition de la croissance	<i>Trichomonas vaginalis</i>	pouvoir d'inhibition =98.41%	
<i>Launaea Nudicaulis</i>	Bechar	2015	Test d'inhibition de la croissance	<i>Giardia intestinalis</i>	pouvoir d'inhibition = 98,99%	
			Test d'inhibition de la croissance	<i>Trichomonas vaginalis</i>	pouvoir d'inhibition = 94,8%	
<i>Anvillea garcinii sp. radiata Coss. et Dur.</i>	Adrar	2013 2014	Test d'inhibition de la croissance	<i>Giardia intestinalis</i>	pouvoir d'inhibition = 98,32%	
			Test d'inhibition de la croissance	<i>Trichomonas vaginalis</i>	pouvoir d'inhibition= 92,97%	

**Tableau 19 Plantes aromatiques algériennes à activité contre d'autres protozoaires(suite)**

Plante	Région de récolte	Date de récolte	Méthode	Parasite testé	Résultats	Référence
<i>Warionia saharae</i>	Bechar (région lahmer)	2015	Test d'inhibition de la croissance	<i>Giardia intestinalis</i>	pouvoir d'inhibition = 98,68%	
				<i>Trichomonas vaginalis</i>	pouvoir d'inhibition = 99,78%	

### 5. Plantes aromatiques algériennes à activité antihelminthique

Les helminthiases sont parmi les principales parasitoses à intérêt médicale et vétérinaires. En Algérie, plusieurs plantes ont été utilisées dans la pharmacopie traditionnelle sous forme des décoctions, des tisanes, ou même avec mastication de la poudre de la plante pour des vertus anthelminthiques, tel que Naanaa (*Mentha spicata* L. em. Huds), Chih (*Artemisia herba alba* Asso.), Baboundj (*Anthemis arvensis*.L.), Jaeda (*Santolina rosmarinifolia* L.), Helba (*Trigonella fenum graecum* L.) et le Araar (*Juniperus oxycedrus* L.) ou vermifuge comme la plante dite Lissane el tayer (*Ailanthus glandulosa* Desf.) (Sarri *et al* ., 2014).

La prévalence de ces parasites chez les humains et les animaux stimule l'installation de nombreuses recherches, dont la plupart ont porté sur la lutte contre ces parasites à l'aide des dans le tableau ci-dessous montre que les extraits de *Marrubium vulgare* L (Moussouni *et al* ., 2018), *Myrtus communis*, *Ortie dioica* (Moussouni *et al* .,2019), sont très bio-actifs. Les trois plantes ont été testées sur un certain nombre des stades strongles gastro-intestinaux ; ils ont été prouvé efficaces pour l'inhibition de développement des larves, pour l'inhibition de l'éclosion et en terme de mortalité des L1.

*Allium triquetrum*, échantillonnées dans la région Nord-ouest algérien, a présenté une grande efficacité dans l'élimination de *Schistosoma mansoni* (De Carvalho Augusto *et al* ., 2020). Des études in vitro ont testé cette plante aromatique spontanée algérienne contre les larves du ver parasite de l'homme et des animaux en Algérie, ainsi, les plantes testées ont obtenu des

résultats prometteurs en terme de mortalité du mollusque hôte intermédiaire (tableaux ci-après)

**Tableau 20 Plantes aromatiques algériennes à activité antihelminthique**

Plante	Région	Année de récolte	Méthode	Parasite testé	Résultats	Référence
<i>Marrubium vulgare L</i>	Aokas, Béjaïa	2015	Extraits éthanolique et aqueux ont été évalués à l'aide du test d'éclosion des œufs et du test de mortalité larvaire.	<i>Strongles digestifs des bovins</i>	<p><b>Extrait éthanolique :</b> LC<sub>50</sub> de 39.72 mg/ml pour l'inhibition des larves, 38.66 mg/ml pour l'inhibition de l'éclosion et de 42.38 mg/ml pour la mortalité des L1</p> <p><b>Extrait aqueux :</b> LC<sub>50</sub> &gt;50 mg/ml pour l'inhibition des larves, pour l'inhibition de l'éclosion et pour la mortalité des L1</p>	Moussouni et al ., 2018
<i>Myrtus communis</i>	Aokas, Bejaia	2015	Test d'inhibition de la croissance	<i>Strongles digestifs des bovins</i>	<p><b>Les extraits ont montré des effets élevés :</b> avec un taux d'embryonnement de 100 % observé à 25 mg/ml et à 50 mg/ml de concentration en AE et en EE.</p> <p>Le taux de mortalité larvaire des extraits de M. communis à 50 mg/ml était de 58,05 3,69 % pour l'EI et de 65,13 3,13 % pour l'EE après 24 heures de contact.</p>	Moussouni et al .,2019

**Tableau 20 Plantes aromatiques algériennes à activité antihelminthique (suite)**

Plante	Région	Année de récolte	Méthode	Parasite testé	Résultats	Référence
<i>Urtica dioica</i>	Aokas, Bejaia	2015	Test d'inhibition de la croissance	<i>Strongles des bovins</i>	<p><b><u>L'extrait aqueux (EA) :</u></b></p> <p>CL<sub>50</sub> pour inhiber les œufs d'embryon, le taux d'éclosion et la mortalité par L<sub>1</sub> étaient de 4,90, 4,67 et 3,24 mg/ml, respectivement.</p> <p>Le taux de mortalité larvaire des extraits d'<i>U. dioica</i> à 25 mg/ml et 50 mg/ml a montré une mortalité de 100 % après 24 heures de contact.</p>	
<i>Allium triquetrum</i>	Nord-ouest algérien	2017	Essais biologiques molluscicides sur les larves et l'hôte intermédiaire	<i>Schistosoma mansoni</i>	<p>Taux de mortalité de l'hôte intermédiaire de 88,8 %.</p> <p>Effet léthal embryonnaire à la concentration de 1 ppm.</p> <p>Les miracidium ont perdu totalement les cils et devient immobiles en moins infectieux (44%)</p> <p><u>Taux de mortalité des larves</u> 7,6 2,7 %</p> <p><u>Les extraits de plantes : La prévalence diminue de</u> 3,3 %</p>	De Carvalho Augusto et al ., 2020

---

# **CONCLUSION**

---

## CONCLUSION

L'Algérie se caractérise par une richesse botanique considérable. Un potentiel de plantes médicinales comporte des centaines d'espèces présentant diverses vertus, notamment en qualité des substances bio-actives.

De cette synthèse bibliographique, nous pouvons tirer les issus suivants :

- Les plantes aromatiques en Algérie contiennent un large éventail de composés chimiques, utiles et bi-oactifs. Il s'agit notamment des phénols (tels que le thymol et le carvacrol), des terpènes, des aldéhydes et autres ingrédients actifs. Ces composés sont déjà reconnus de la littérature scientifique, ayant différents effets biologiques et notamment l'effets anti-parasitaire.
- La composition des plantes aromatiques peut être influencée par plusieurs facteurs (les conditions géographiques de la région, des conditions des techniques d'extraction, du climat, ...) et le pouvoir biologique s'influence par conséquence.
- Les plantes aromatiques endémiques spontanées de l'Algérie ont été prouvées, par différents auteurs, efficaces contre tous les groupes des parasites ; helminthes, acariens, insectes, champignons et protozoaires.
- On a pu observer qu'une même plante peut avoir une bio-activité contre plus qu'un type parasitaire. Le thymus comme exemples avait, à la fois, des activités insecticides, acaricides et antifongiques.
- Des espèces parasitaires, qui sont avérés, dans nombreuses études autours du mondes, sensibles au traitement par les huiles essentielles, n'ont pas encore été testées par les plantes aromatiques algériennes (ex : *Toxoplasma gondii*, les poux, les agents de gales, ....).

Notre travail a met en évidence la valeur médicinale des plantes aromatiques en Algérie, et peut contribuer à une meilleure compréhension de la richesse de cette flore naturelle qui peut aider à fabriquer et développer des médicaments antiparasitaires alternatifs aux antiparasitaires chimiques de synthèse.

---

## **REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

---

### Références Bibliographiques :

1. Abdel Raoof,G.F et Lethy Mohamed,A.W.(2020).Exploring the antiparasitic activity of medicinal plants.*Universal Journal of Pharmaceutical Research* ,vol 5(4),p67 - 71.[doi.org/10.22270/ujpr.v5i4.442](https://doi.org/10.22270/ujpr.v5i4.442)
2. Abdellatif.F., Boudjella.H.,Zitouni.A.,Hassani.A. CHEMICA COMPOSITION AND ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF THE ESSENTIAL OIL FROM LEAVES OF ALGERIAN MELISSA OFFICINALIS L. *EXCLI Journal* 2014,Vol :13:772-781
3. Abdelli,M.,Moghrani,H.,Aboun,A.,Maachi,R.(2016).Algerian *Mentha pulegium* L. leaves essential oil:Chemical composition antimicrobial, insecticidal and antioxidant activities. *Industrial Crops and Products*,vol 94,Pages 197-205  
[.doi.org/10.1016/j.indcrop.2016.08.042](https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2016.08.042)
4. Adorjan,B.,Buchbauer,G.2010.Biological properties of essential oils: an updated review.*Flavour and Fragrance Journal*,Vol 25,p. 407-426.[doi.org/10.1002/ffj.2024](https://doi.org/10.1002/ffj.2024)
5. Alouani.A.,Ababsia.T.,Rahal.I.,Rehimi.N et Boudjelida.H.Activity evaluation of botanical essential oils against immature mosquitoes of *Culex pipiens* (Diptera: Culicidae), *Journal of Entomology and Zoology Studies* 2017; Vol :5(4):P : 829-834
6. Anton R. et Lobstein A., 2005. Plantes aromatiques. Epices, aromates, condiments et huiles essentielles. Ed. Tec. & Doc., Paris, 522p
7. Aouadi,G.,Soltani,A.,Kalai Grami,L.,Ben Abada,M.,Haouel,S.,Boushah,E.,et Taibi,F.(2021).Chemical Investigations on Algerian *Mentha rotundifolia* and *Myrtus communis* Essential Oils and Assessment of their Insecticidal and Antifungal Activities.*International journal of agriculture & biology* ,Vol 26 No 6,p 667-680.DOI:10.17957/IJAB/15.1881.
8. Aouati.A., Roubhi .A.,Boudjahem.I.,Berchi.S. Study of Toxicological Activity of the Essential Oil of *Ocimum Basilicum* L. Against *Culicida* larvae in Algeria.*Technologies and Materials for Renewable Energy, Environment and Sustainability* .2019.Vol :2190.p :020073.*Dio* :<https://doi.org/10.1063/1.5138559>
9. Amdam, G. V., Hartfelder, K., Norberg, K., Hagen, A. & Omholt, S. W. Altered physiology in worker honey bees (Hymenoptera: Apidae) infested with the mite *Varroa destructor* (Acari: Varroidae): a factor in colony loss during overwintering? *J. Econ. Entomol.* 97, 741–747 (2004).

10. Asgar E., Sendi J J., Aliakbar A And Razmjou J .(2014). Chemical Composition and Acaricidal Effects of Essential Oils of *Foeniculum vulgare* Mill. (Apiales: Apiaceae) and *Lavandula angustifolia* Miller (Lamiales: Lamiaceae) against *Tetranychus urticae* Koch(Acari: Tetranychidae.Psyche: A Journal of Entomology. Volume 2014, Article ID 424078, 6pages
11. Astani, A., Reichling, J., & Schnitzler, P. (2010). Comparative study on the antiviral activity of selected monoterpenes derived from essential oils. *Phytotherapy Research*, 24, 673– 679.
12. Astani, A., Reichling, J., & Schnitzler, P. (2011). Screening for antiviral activities of isolated compounds from essential oils. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine: ECAM*, 2011, 253643
13. Azevedo.N., Campos .I., Ferreira .H., Portes .T., Santos.S., Seraphin .J., Paula .J., Ferri .P.,Chemical variability in the essential oil of *Hyptis suaveolens*Phytochemistry,Vol : 57, Issue 5, 2001, Pages 733-736[https://doi.org/10.1016/S0031-9422\(01\)00128-5](https://doi.org/10.1016/S0031-9422(01)00128-5)
14. Baba-aissa.K.,Remini.L.,Moussaoui.K.,Hammad.M.,Verdeguer.M.,Djazouli.Z,2021. Activité larvicide de l’huile essentielle formulée de thymus vulgaris L (1753) sur culex pipiens (Linnaeus,1758) (Diptera:Culicidae) *Revue Agrobiologia* Vol :11(2) p : 2725-2733
15. Barhoumi,M.(2020).Comparative study of the chemical properties and composition of the *Mentha Pulegium* L. of Algerian origin and that of Tunisian origin. *international-journal-of-agricultural-science-and-food-technology*,vol 6(1),p 030-036. DOI:<https://dx.doi.org/10.17352/2455-815X.000051>.
16. Baser,K.H.C.,kürkçüoglu,M.,Houmani,Z.,Abed,L.(2000).Composition of the essential oil of *origanum floribundum* from Algeria.*Journal of Essential Oil Research*,vol 12,p 753-756.
17. Belkou.H,Beyoud.F.et Taleb Bahmed.Z.2005.Approche de la composition biochimique de la menthe vert (*Mentha spicata* L) dans la région de ouargla, mémoire DES,univ ouargla. P 2-61.
18. Belhattab,R.,Amor,L.,Barroso. J.G.,Pedro,L.G.,Figueiredo,A.C.(2014).Essential oil from *Artemisia herba alba* Asso grown wild in ;Algeria:Variability assessment and comparison with an updated literature survey.*Arabian Journal of Chemistry*, Vol 7, Pages 243-251.[doi.org/10.1016/j.arabjc.2012.04.042](https://doi.org/10.1016/j.arabjc.2012.04.042)
19. Ben abderrahmane.M.,Benali.M., Aouissat.H.,Jordanbueso.M.J.(2009).Activité antimicrobienne des huiles essentielles de *Pistacia atlantica* Desf.de l’Algérie.Phytothérapie.Vol.7 n°6,p.304-308 .[doi:10.1007/s10298-009-0505-5](https://doi.org/10.1007/s10298-009-0505-5)

20. Bendahou, M., Muselli, A., Grignon-Dubois, M., Benyoucef, M., Desjobert, J. m., Bernardini, A. F., Costa, J. (2008). Antimicrobial activity and chemical composition of *Origanum glandulosum* Desf. essential oil and extract obtained by microwave extraction: Comparison with hydrodistillation. *Food Chemistry* Vol 106, Pages 132-139. doi.org/10.1016/j.foodchem.2007.05.050.
21. Benddine .H., Zaid Dr. R., Babaali. D., Daoudi-Hacini. S. Biological activity of essential oils of *Myrtus communis* (Myrtaceae, Family) and *Foeniculum vulgare* (Apiaceae, Family) on open fields conditions against corn aphids *Rhopalosiphum maidis* (Fitch, 1856) in western Algeria. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*. Vol :22 (20 23) 78–88. Doi :<https://doi.org/10.1016/j.jssas.2022.07.001>
22. Benjilali, B. et S. Zrira. 2005. Plantes aromatiques & médicinales. Atouts du secteur et exigences pour une valorisation durable. Actes éditions. Institut agronomique et vétérinaire Hassan II Rabat Maroc.
23. Bensmira, W. N., Meribai, H. (2019). Valorisation des plantes aromatiques et médicinales (PAM) dans la wilaya de Constantine. Mémoire de Master, Université des Frères Mentouri Constantine 1, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Département de Biologie et d'Ecologie des Plantes
24. Benzerroug. E. H., Janssens. P. G et Ambroise-Thomas. P., 1991-Etude séroépidémiologique du paludisme au Sahara algérien. *Org. Mond. San.*, 69(6):713-723.
25. Bezza, L., Mannarino, A., Fattarsi, K., Mikail, C. (2010). Composition chimique de l'huile essentielle d'*Artemisia herba Alba* provenant de la région de Biskra (Algérie). *Phytothérapie*, vol 8, p 277–281. DOI 10.1007/s10298-010-0576-3.
26. Benelmouffok, A. B., Bouabid, C., Guizanitabbane, L., Sellami, M. (2021). Activité antileishmanienne et composition chimique des huiles essentielles extraites de plantes médicinales algériennes. *Rev Agrobiologia*, vol 11(2), P 2734-2743.
27. Biomnis, 2015– Précis de biopathologie analyses médicales spécialisées.
28. Bouanane N., Boussehel N, 2005. Contribution agro écologique aux essais d'introduction de la menthe poivrée (menthe piperata L) dans la région de Ouargla en vue de l'utilisation de ses huiles essentielles en thérapie; mém Ing. Univ. Ouargla-p22-23; 28
29. Boughendjioua, H. (2017). Composition chimique et activité antibactérienne de l'huile essentielle de *Lavandula officinalis* cultivées dans la région de Skikda - Algérie. *Le Bulletin de la Société Royale des Sciences de Liège*. vol 86, DOI: 10.25518/0037-9565.7224.

30. Boulemtafes.A , T. Hamel, A. M. Bellili, 'Rediscovery of *Limonium narbonense* Mill. (Plumbaginaceae) in Algeria (El Tarf, Numidia North - East Algerian)', *Acta Bot. Malac.* 2017. 42, 303–307.
31. Boutekedjiret,C.,Bentahar,F.,Belabbes.R.,Bessiere,M.J.(2003).Extraction of rosemary essential oil by steam distillation and 1 AND FRAGRANCE JOURNAL,vol 18,P 481–484. DOI: 10.1002/ffj.1226.
32. Bouguerra .N., Tine Djebbar.F.,Soltani.N. Algerian *Thymus vulgaris* essential oil: chemical composition and larvicidal activity against the mosquito *Culex pipiens* .*International Journal of Mosquito Research* 2017; Vol :4(1): 37-42
33. Boukhatem,M.N.,Kameli,A.,Saidi,F.(2013).Essential oil of Algerian rose-scented geranium (*Pelargonium graveolens*): Chemical composition and antimicrobial activity against food spoilage pathogens.*Food Control*,Vol 34, Pages 208-213.doi.org/10.1016/j.foodcont.2013.03.045.
34. Boukhatem.M.,Hamaidi.M.,Saidi.F.,Hakim.Y.Extraction,composition et propriétés physico-chimiques de l'huile essentielle du Géranium Rosat (*Pelargonium graveolens* L.) cultivé dans la plaine de Mitidja (Algérie).*Revue « Nature et Technologie »*. n° 03/Juin 2010. Pages 37 à 45
35. Bourkhiss.M,Hnach.M,Bourkhiss.B,Ouhssine.M,Chaouch.A et Satrani.B,Effet de séchage sur la teneur et la composition chimique des huiles essentielles de *Tetraclinis articulata* (Vahl) Masters.2009, *Agrosolutions*, Vol 20 N°01
36. Bousbia.N ,2011,Extraction des huiles essentielles riches en anti-oxydants à partir de produits naturels et de co-produits Agroalimentaires. Ecole Nationale Supérieure Agronomique (Ex – INA El Harrach – Alger). Spécialité : Chimie
37. Bousmaha-Marroki,L.,Atik-Bekkara,F.,Tomi,F.,Casanova,J(2007).Chemical Composition and Antibacterial Activity of the Essential Oil of *Thymus ciliatus* (Desf.) Benth.ssp eu *ciliatus* Maire from Algeria.*Journal of Essential Oil Research.*,vol 19 ,p 490–493.
38. Bouzidi.O.,Tine-Djebbar.F.,Tine.S.,Soltani.N.Chemical Composition and Insecticidal Activity of *Laurus nobilis* Essential Oil on *Culiseta longiareolata* (Diptera : Culicidae) larvae. 13th *PARIS Int'l Conference on Agricultural, Chemical, Biological & Environmental Sciences (PACBES-19)* March 14-16 2019  
<https://doi.org/10.17758/EARES5.EAP0319114>
39. Bonnet-Alves L. (2002). Chémotypes ou race chimique. Aromathérapie/ Fiches

Individuelles des huiles essentielles. Article thym.

40. Boz I., Burzo I., Zamfirache M.M., Toma C. and Padurariu C., 2009. Glandular trichomes and essential oil composition of *Thymus pannonicus* All. (Lamiaceae). *Analele Universitatii din Oradea, Fascicula Biologie*, pp.36-39
41. Brada,M.,Saadi,A.,Wathelet,J.P.,Lognay,G.(2012).The Essential Oils of *Origanum majorana* L. and *Origanum floribundum* Munby in Algeria.*Journal of Essential Oil Bearing Plants*,vol 15 (3),pp 497 - 502
42. Brada M, Bezzina M, Marlier M, et al. (2007) Variabilité de la composition chimique des huiles essentielles de *Mentha rotundifolia* du Nord de l'Algérie, *J Biotechnol Agron Soc Envir* 11(1): 3–7
43. Brullo, S. 'Chromosome numbers in the Sicilian species of 'Limonium' Miller ('Plumbaginaceae')', *Anales Jard. Bot. Madrid*. 1980, 37(2), 535–555.
44. Bruneton.J.1987. *Eléments de phytochimie et Pharmacognosie. Techniques et documentation*.Ed. Lavoisier pp. 261- 267.
45. Bruneton J.,1993 *Pharmacognosie Phytochimie plantes médicinales*.Tec & Doc. Lavoisier, 2ème édition, Paris. 915p.
46. Bruneton J.,1999.*Pharmacognosie Phytochimie plantes médicinales Tec Doc. Lavoisier* 3ème édition, Paris. pp: 227-310-312-313-314-494.
47. Bruneton J.2009.*Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales, Ed : Tec &Doc,Lavoisier, 4ème édition, Paris, 1269p.*
48. Cazau-Beyret N. (2013). *Prise en charge des douleurs articulaires par aromathérapie et phytothérapie. Thèse. université Toulouse III Paul Sabatier*
49. *Chekiri-Talbi,M & Denning,D.W.2017.Burden of fungal infections in Algeria. European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases*
50. Chemat F., Fabiano-Tixier A.S., Hellal A., Boutakjiret C. Fernandez X., (2012) In *La chimie des huiles essentielles tradition et innovation, Vuibert, Paris*
51. Chouit•H.,Touafek,O.,Brada,M.,Benssouici,C.,Fauconnier,M.L.,El Hattab,M.(2022).GCM S Analysis and Biological Activities of Algerian *Salvia microphylla* EssentialOils.*sci-elo*,vol.65 no.4,doi.org/10.29356/jmcs.v65i4.1581.
52. Costa,D.C.,Costa,H.S.,Albuquerque,T.G.,Ramos,F.,Castilho,M.C.,&Sanches-Silva,A., (2015). Advances in phenolic compounds analysis of aromatic plants and their potential applications. *Trends in Food Science & Technology*.

53. Cohen, J., Powderly, W. G. et Opal, S. M. 2017. Jennifer Rittenhouse Cope, ... Govinda S. Visvesvara, in *Infectious Diseases (Fourth Edition)*.
54. Crouzet, J., 1998 : *Arômes alimentaires. Techniques de l'ingénieur F 4 100*, pp : 1 – 18.
55. DaliYahia, K., Ortiz, S., Maciuk, A., VásquezOcmín, P., Espindola, Ls., Boutefnouchet, S. (2016). Antiprotozoal and heme-binding activity of 13 aromatic and medicinal plants from Ahaggar, Algeria. *Planta Medica*, vol 82, P437.
56. Daroui-Mokaddema, H., Kabouche, A., Bouachab, M., Soumatib, B., El-Azzouny, A., Bruneaud, C. H., Kabouche, Z. GC/MS Analysis and Antimicrobial Activity of the Essential Oil of Fresh Leaves of *Eucalyptus globulus*, and Leaves and Stems of *Smyrniololus atratum* from Constantine (Algeria). *Natural Product Communications*. 2010. Vol.5 No.10 1669 – 1672 Doi : 10.1177/1934578X1000501031
57. Dehbi, B. 2017. La problématique de gouvernance sanitaire au nord de l'Afrique : cas du Maroc, de l'Algérie et de la Tunisie. *African journal online*, Vol 42.
58. De Carvalho Augusto, R., Merad, N., Rognon, A., Gourbal, B., Bertrand, C., Djabou, N., & Duval, D. (2020). Molluscicidal and parasiticidal activities of *Eryngium triquetrum* essential oil on *Schistosoma mansoni* and its intermediate snail host *Biomphalaria glabrata*, a double impact. *Parasites & Vectors*, 13, 486.
59. Djarri, L., Ferhat, M., Merabet, G., Chelghoum, A., Laggoune, S., Semra, Z., ... et Kabouche, Z. Composition and antibacterial activity of the essential oil of *Ruta montana* from Constantine (Algeria). *Der Pharmacia Lettre*, 2013, VOL :5.(4):70 -73
60. Djahafi, A., Taïbi, K., Ait Abderrahim, L. (2021). Aromatic and medicinal plants used in traditional medicine in the region of Tiaret, North West of Algeria. *Mediterranean Botany*, vol 42, DOI: 10.5209/mbot.71465
61. Djebir, S., Ksouri, S., Trigui, M., Tounsi, S., Boumaaza, A., Hadeif, Y., Benakhla, A. (2019). Chemical Composition and Acaricidal Activity of the Essential Oils of Some Plant Species of Lamiales and Myrtaceae against the Vector of Tropical Bovine Theileriosis: *Hyalomma scupense* (syn. *Hyalomma detritum*). *BioMed Research International*, Vol 2019, 9 pages. doi.org/10.1155/2019/7805467.
62. Djeddi, S., Bouchenah, N., Settar, I., Skaltsa, H. D. (2007). Composition and antimicrobial activity of the essential oil of *Rosmarinus officinalis* from Algeria. *Chemistry of Natural Compounds*, Vol. 43, No. 4, p 487-490.

63. Dob, T., Berramdane, T., Chelgoum, C. (2005). Chemical composition of essential oil of *Pinus halepensis* Miller growing in Algeria. *Comptes Rendus Chimie*, Vol 8, Pages 1939-1945. doi.org/10.1016/j.crci.2005.05.007.
64. Dob, T., Dahmane D., Benabdelkader, T., Chelghoum, C. (2006). Studies on the essential oil composition and antimicrobial activity of *Thymus algeriensis* Boiss et Reut. *International Journal of Aromatherapy*, vol 16(2), p 95-100. DOI:10.1016/j.ijat.2006.04.003
65. Dorman, H.J.D., Surai, P., Deans, S.G. 2000. *In Vitro* Antioxidant Activity of a Number of Plant Essential Oils and Phytoconstituents. *Journal of Essential Oil Research*, vol 12, doi.org/10.1080/10412905.2000.9699508
66. Dris, D., Tine-Djebbar, F., Soltani, N. Lavandula dentata essential oils: chemical composition and larvicidal activity against *Culiseta longiareolata* and *Culex pipiens* (Diptera: Culicidae). *African Entomology*. 2017. Vol :25(2):387–394. Doi : <https://doi.org/10.4001/003.025.0387>.
67. Durville J.-P., 1893: Fabrication des essences et des parfums. Editeur J. Fritsch, Paris.
68. Durville J.-P., 1930: Fabrication des essences et des parfums. Ed. Desforges, Girardot et Cie, 807 p.
69. Eddaikra, N., Boudjelal, A., Sbabdji, M.A., Eddaikra, A. (2019). Leishmanicidal and Cytotoxic Activity of Algerian Medicinal Plants on *Leishmania major* and *Leishmania infantum*. *Journal of Medical Microbiology and Infectious Diseases*, vol 7(3), p 66-71. DOI:10.29252/JoMMID.7.3.66
70. El-Sayed, N. M. (2017). Medicinal plants as agents against parasites. *l'atelier intitulé Fighting of Parasitic Diseases with Innovative Therapeutic Techniques* (pp. 1-8). Egypte : Institut de recherche en ophtalmologie Département de parasitologie oculaire.
71. Fabrocini V.C. 1999. Comment se soigner avec l'Aromathérapie et guérir. Editions de Vecchi S.A. Paris. 97p.
72. Fleisher Z, Fleisher A, Nachbar RB (2002) Chemovariation of *Artemisia herba-alba* Asso. Aromatic plants of the Holy Land and the Sinai Part XVI. *J Ess Oils Res* 14: 156–60
73. Franchomme P. (2003) Aromathérapie - Thérapeutique de pointe, Amyris Eds, Paris, 230p.
74. Garnerio J. (1996) - Huiles essentielles. Dossier : K345. Base documentaire: Constantes physico-chimiques. vol. papier n°: K2.
75. García, C.C., Talarico, L., Almeida, A., Colombres, S., Duschatzky, C., Damonte, E.B. 2003. Virucidal activity of essential oils from aromatic plants of San Luis, Argentina. *hytotherapy Research*. vol 17, p. 1073-1075. doi.org/10.1002/ptr.1305

76. Gautam,N.,Mantha,A.K.,Mittal,S.,2014.Essential Oils and Their Constituents as Anticancer Agents: A Mechanistic View.*BioMed Research International*,Vol 2014,doi.org/10.1155/2014/154106.
77. Ghorab.H.,Kabouche.A., Kabouche.Z. Comparative compositions of essential oils of *Thymus* growing in various soils and climates of North Africa. *J. Mater. Environ. Sci.* 2013 Vol :5 (1): 298-303.
78. Ghanmi.M,Satrani.B,Aafi.A,Isamili1.M.R,Houti.H,El Monfalouti.H,Benchakroun .K.H,Aberchane.M,Harki.L,Boukir.A,Chaouch.A,Charrou.Z, Effet de séchage sur la teneur et la composition chimique des huiles essentielles de *Tetraclinis articulata* (Vahl) Masters.2010, *Phytothérapie* Vol :8,P: 295–301
79. Giordani.R, HadeF.Y, Kaloustian.J, 2008.Compositions and antifungal activities of essential oils of some Algerian aromatic plants . *Fitoterapia*,Vol79,P :199-203  
doi:10.1016/j.fitote.2007.11.004,
80. Gomes A. V. da C., Vieira F da S., Crespi M. P. A. L. de., Coll J. .F C. and Pessoa M. F.(2004). Performance and carcass characteristics of rabbits under different particle size of sugar cane bagasse as fibre source. *Veterinaria Noticias*, 10 (1): 87-92
81. Goudjil,M.B.,Ladjel,S.,Zighmi,S.,Hammoya,F.,Bensaci,M.B.,Mehani,M.,Bencheikh,S(2016).Bioactivity of *Laurus Nobilis* and *Mentha Piperita* essential oils on some phytopathogenic fungi (in vitro assay).*J. Mater. Environ. Sci*, Vol 7 (12),4525-4533.
82. Goudjil,M.B.,Zighmi,S.,Hamada,D.,Mahcene,Z.,Bencheikh,S.,Ladjel,S.(2020).Biological activities of essential oils extracted from *Thymus capitatus* (Lamiaceae).*South African Journal of Botany*,Vol 128,Pages 274-282  
doi.org/10.1016/j.sajb.2019.11.020
83. Gouin .S,Patel.H,Unusual cause of scizure –pediatr emergcare,1996 Aug 12 vol 4 p 298-300.
84. Hajhashemi,V.,Ghannadi,A.,Sharif,B.2003.Anti-inflammatory and analgesic properties of the leaf extracts and essential oil of *Lavandula angustifolia* Mill.*Journal of Ethnopharmacology*,vol89,Pages67-71.doi.org/10.1016/S0378-8741(03)00234-
85. Haddouchi,F.,Chaouche,T.M.,Zaouali,Y.,Ksouri,R.,Attou,A.,Benmansour,A.(2013).Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oils from four *Ruta* Species growing in Algeria.*Food Chemistry*,vol 141,Pages 253-258  
.doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.03.007

86. Hadeif, Y., Kaloustian, J., Chefrour, A., Mikail, C., Abou, L., Giodani, R. (2007). Chemical composition and variability of the essential oil of *Thymus numidicus* Poir. from Algeria. *Acta Bot. Gallica*, vol 154 (2), p 265-274
87. Hammoudi, R., Sanon, S., & Hadj Mahammed, M. (2018). In vitro antimalarial activity of essential oils of *Deverra scoparia* Coss. & Dur. *Journal of Biodiversity and Environmental Sciences (JBES)*, 12(1), 1-4. Retrieved from <http://www.innspub.net/article/in-vitro-antimalarial-activity-of-essential-oils-of-deverra-scoparia-coss-dur/>
88. Harkat Madouri, L., Boudria, A., Madani, K., Bey-Ould Si Said, Z., Rigou, P., Grenier, D., Allalou, H., et Boulekbache-Makhlouf, L. (2015). Chemical composition, antibacterial and antioxidant activities of essential oil of *Eucalyptus globulus* from Algeria. *Industrial Crops and Products*, Vol 78, Pages 148-153. doi.org/10.1016/j.indcrop.2015.10.015.
89. Hazzit M., 2002. Arômes alimentaires. Thèse magister, USTHB, Alger. 96p. Huiles essentielles extraites de plantes médicinales .
90. Heitz, A., Carnat, A., Fraisse, D., Carnat, A.-P., Lamaison, J.-L. 2000. Luteolin 3'-glucuronide, the major flavonoid from *Afelissa officinalis* subsp. *Officinalis*. *Fitoterapia*, 71 : 201-202.
91. Jorge F.S. Ferreira , Devanand L. Luthria, Tomikazu Sasaki and Arne Heyerick ; *Molecules* 2010, Flavonoids from *artemisia annua* L. as Antioxidants and Their Potential Synergism with Artemisinin against Malaria and Cancer 15, 3135-3170; doi:10.3390/molecules15053135.
92. Kabouche, Z., Boutaghane, N., Laggoune, S., Kabouche, A., Ait-Kaki, Z., Benlabed, K. Comparative antibacterial activity of five Lamiaceae essential oils from Algeria. *The International Journal of Aromatherapy*. 2005 Vol :15 p :129–133. doi:10.1016/j.ijat.2005.03.006.
93. Kaloustian, J., Hadji Minaglou, F. 2012. La connaissance des huiles essentielles: qualilogie et aromathérapie Entre science et tradition pour une application médicale raisonnée. *Phytothérapie pratique*.
94. Khalfi-habes O., Boutekedjir C. & Sellami S. (2014). Etude des huiles essentielles de la plante mentha piperita et tester leurs effets sur un modèle biologique des infusoires. Institut National Agronomique EI-Harrach.
95. Kharoubi, R., Rehim, N., Soltani, N. Essential Oil from *Mentha Rotundifolia* Harvested in Northeast Algeria: Chemical Composition, Larvicidal and Enzymatic Activities on *Culex Pipiens* Larvae. *Transylvanian Review*. 2020. Vol XXVII, No. 47.
96. Kouache, B., Brada, M., Saadia, A., Laure Fauconnier, M., Lognay, D. G., Heuskind, S. 2017

- Chemical Composition and Acaricidal Activity of *Thymus algeriensis* Essential Oil against *Varroa destructor*. *Natural Product Communications*. Vol. 12 No. 1 135 – 138.
97. Kouache.B., thèse Valorisation des huiles essentielles de Lamiaceae Algériennes (Genres : *Origanum* et *Thymus*),2019 Université Hassiba Benbouali de Chlef Faculté des sciences de la nature et de la vie Département des Sciences Agronomiques et Biotechnologiques
98. Koumad,S,Berkani.M.Assessment of the efficacy of four medicinal plants as fumigants against *Varroa destructor* in Algeria. *Arch. Zootec*.2019.Vol : 68 (262): 284-292.
99. Ksouri,S.,Djebir,S.,Bentorki,A.A.,Gouri,A., HadeF,Y.,Benakhla,A.(2017).Antifungal activity of essential oils extract from *Origanum floribundum* Munby, *Rosmarinus officinalis* L. and *Thymus ciliatus* Desf. against *Candida albicans* isolated from bovine clinical mastitis.*Journal de Mycologie Médicale*,vol 684, 5.doi.org/10.1016/j.mycmed.2017.03.004
100. Ksouri,S.,Djebir,S.,Bouguerra,S.,Nedjaoum,A.,Rouaiguia,A.(2020).Etude de l'activité antifongique des huiles essentielles d'*Eucalyptus globulus* Labill.Et *Rosmarinus officinalis* L.sur *Candida albicans* isolées des cas d'otomycoses et de vulvo-vaginites .*Rev Algérienne des Sciences A*, Vol. 4,p 15-19.
101. Lakhhal,H.,Ghorab,H.,Chibani,S.,Kabouche,A.,Semra,Z.,Smati,S.,et Kabouche,Z.(2013).emical composition and biological activities of the essential oil of *Salvia officinalis* from Batna (Algeria).*Der Pharmacia Lettre*,vol 5 (3),p 310-314.
102. Lardry J.M. & Haberkorn V. 2007 .L'aromathérapie et les huiles essentielles. *Kinésithérapie.*, 61:14-7. [https://doi.org/10.1016/S1779-0123\(07\)70308-X](https://doi.org/10.1016/S1779-0123(07)70308-X)
103. Lazli,A.,Beldi,M.,Ghouri,L.,Nouri,N.(2019)Étude ethnobotanique et inventaire des plantes médicinales dans la région de Bougous(Parc National d'El Kala,- Nord-est algérien).*Bulletin de la Société Royale des Sciences de Liège*,vol 88, DOI: 10.25518/0037-9565.8429
104. Lorrain E. 2013. 100 questions sur la phytothérapie. Editions La boétie. Italie in Lakhdar .L .2015.
105. Lahlou.M., 2004. "Méthodes pour étudier la phytochimie et la bioactivité des huiles essentielles." *Recherche en phytothérapie* 18- (435-448).
106. Lambert,R.J.W.,Skandamis,P.N.,Coote,P.J.,Nychas,G-J.E.2001.A study of the minimum inhibitory concentration and mode of action of oregano essential oil, thymol and carvacrol.*Journal of Applied Microbiology*, Vol 91,Pages 453–462.doi.org/10.1046/j.1365-2672.2001.01428.x

107. Lis-Balchin M. « Geranium and pelargonium: the genera Geranium and Pelargonium ». CRC Press, Taylor & Francis, London, 2002, pp: 116-131, 147-165, 184-217.
108. Luicita, L.R. (2006). Etude de l'extraction de métabolites secondaires de différentes matières végétales en réacteur chauffé par induction thermomagnétique directe. Institut National Polytechnique de Toulouse
109. Mansouri N., Satrani B., Ghanmi M., EL Ghadraoui L., Aafi A., and Farah A. (2010), valorisation des huiles essentielles de *Juniperus thurifera* et *Juniperus Oxycedrus* du Maroc, *Phytothérapie*, 8 : 166-170
110. Malti, C. (2019) Etude des activités biologiques et de la composition chimique des huiles essentielles de trois plantes aromatiques d'Algérie : *Pituranthos scoparius* (Guezzah), *Santolina africana* (EL Djouada) et *Cymbopogon schoenanthus* (El Lemad). 198 pages. Thèse de doctorat université abou bekr blkaid-Tlemcen. Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre et de l'Univers
111. Marie-Elisabeth Lucchesi. 2005. Extraction Sans Solvant Assistée par Micro-ondes Conception et Application à l'extraction des huiles essentielles. Autre. These doctorat 147p. Université de la Réunion.
112. Medbouhi, A., Benbelaïd, F., Djabou, N., Beaufay, C., Bendahou, M., Quetin-Leclercq, J., et Muselli, A. (2019). Essential Oil of Algerian *Eryngium campestre*: Chemical Variability and Evaluation of Biological Activities. *Multidisciplinary Digital Publishing Institute*. 24(14). doi.org/10.3390/molecules24142575
113. Mekademi, K., Kebour, D., Ouchene-Khelifi, N.A., Ouchene, N. Evaluation of the antimicrobial and anti-Varroa destructor L. activity of the essential oil of clove (*Syzygium aromaticum* L. Myrtaceae). *AGRICULTURAL SCIENCE AND TECHNOLOGY*, 2021. VOL. 13, No 4, pp 404-408 DOI: 10.15547/ast.2021.04.065.
114. Mennei, I., Slougui, N.B., Ben Aicha, B., & Gasmi, S. (2021). Chemical Composition and Antioxidant, Antiparasitic, Cytotoxicity and Antimicrobial Potential of the Algerian *Limonium Oleifolium* Mill. Essential Oil and Organic Extracts. *Chemistry & Biodiversity Researchgate*, 18(9). p 1-13. DOI: 10.1002/cbdv.202100278
115. Merabet, G., Belkhiri, A., Dems, M.A., Lalaouna, A., Khalfaoui, Z., Mosbah, B. Chemical composition, toxicity, and acaricidal activity of *Eucalyptus globulus* essential oil from Algeria. *Current Issues in Pharmacy and Medical Sciences.*, 15 February 2018, Vol. 31, No. 2 : 89-93. DOI: 10.1515/cipms-2018-0017

116. Merabet.G.,Fellah.S.,Belkhiri.A.Comparative study of two Eucalyptus species from Algeria: chemical composition, toxicity and acaricidal effect on Varroa destructor. *Curr. Issues Pharm. Med. Sci.*, Vol. 33, No. 3, Pages 144-148. DOI: 10.2478/cipms-2020-0026.
117. Messara,Y.,Fernane,F.,Meddour,R.(2017).Chemical composition, antibacterial, and antifungal activities of the essential oil of Thymus numidicus Poiret fromAlgeria.*Phytothera pi-e*,vol 16,p 163-168.DOI:10.1007/s10298-017-1142-z
118. Mith,H.,Duré,R.Delcenserie,V., Zhiri,A.,Daube,G.,Clinquart,A.2014.Antimicrobial activities of commercial essential oils and their components against food-borne pathogens and food spoilage bacteria.*Food Science & Nutrition*,vol 2,p403 416.doi.org/10.1002/fsn3 .116
119. Modzelewska, A.; Sur, S.; Kumar, S. K.; Khan, S. R. Sesquiterpenes: Natural Products That Decrease Cancer Growth ,2005, *Anti-Cancer Agents*, Volume 5, Number 5 ,P :477-499<http://dx.doi.org/10.2174/1568011054866973>
120. Mohammedi.Z.,At.F.Pouvoir.antifongique et antioxydant de l'huile essentielle de Lavandula stoechas L. *Revue « Nature & Technologie »*. n° 06/Janvier 2012. Pages 34 à 39
121. Mostefa Sari,F.,Allem,R.,Toumi,M.(2020).Bioactive compounds of thyme (thymus fontanii Boiss & Reut.)and native savory (Saccocalyx satureioides & Dur.)against cutaneous leishmaniasis .*Rev Agrobiologia*,vol 10(1),1739-48.
122. Moussouni, L., Benhanifia, M., & Ayad, A. (2019). In vitro anthelmintic activity of aqueous and ethanolic extracts of Mentha communis and Urtica dioica from Algeria against strongyles. *Veterinary World*, 12(5), 741-746.
123. Moussouni,L.,Benhanifia,M.,Ayad,A.(2018).In-vitro Anthelmintic Effects of Aqueous and Ethanolic Extracts of Marrubium vulgare Leaves Against Bovine Digestive Strongyle.*Journal turc de Parasitol*,vol42(4),p 262-7.
124. Nabti,L,Z.,Laouar,H.,Olowo-okere!A.,Nkuimi Wandjou,J,G.,Maggi,F.,2020.Antibacterial Activity of Essential Oils from the Algerian Endemic Origanum glandulosum Desf. against Multidrug-Resistant Uropathogenic E. coli Isolates.*MDPI Journals*,vol 9(1),p: 29.doi.org/10.3390/antibiotics9010029.
125. Nabti.I, Bounechada M. Larvicidal Activities of Essential Oils Extracted from Five Algerian Medicinal Plants against Culiseta longiareolata Macquart. Larvae (Diptera: Culicidae). *Eur J Biol* 2019;78(2):129 135.DOI:10.26650/EurJBiol.2019.0015

126. Nahar,L, El-Seedi,H, Khalifa.SH,Mohammedhosseini.M et Sarkar.S, Ruta Essential Oils Composition and Bioactivities *Molecules*2021,Vol26,P:4766.<https://doi.org/10.3390/molecules26164766>
127. Namdeo,A.G.(2018).Cultivation of medicinal and aromatic plants. In Natural products and drug discovery ,*Elsevier* (pp. 525-553).. Pages 243251.[doi.org/10.1016/j.arabjc.2012.04.042](https://doi.org/10.1016/j.arabjc.2012.04.042)
128. Nasri,N.,Tlili,N.,Triki,S.,Elfalleh,W.,Chéraif,I.,Khaldi,A.2011.Volatile Constituents of *Pinus pinea* L. Needles.*Journal of Essential Oil Research* ,Vol 23,Pages 1519.[doi.org/10.1080/10412905.2011.9700441](https://doi.org/10.1080/10412905.2011.9700441).
129. Oussalah M., Caillet S., Saucier L., Lacroix M.(2006).Antimicrobial effects of selected plant essential oils on the growth of a *Pseudomonas putida* strain isolated from meat. *Meat Sci.* 73:236–244.
130. Paris R.R et Moyse. H. (1976). Précis de matière médicale, Tome1, deuxième édition, Masson, Paris.
131. Paolini,V.,Athanasiadou,S.,Hoste,H.2002.Effets des tanins condensés et des plantes à tanins sur le parasitisme gastro-intestinal par les nématodes chez la chèvre.*Renc. Rech*,Vol 9,p 411-414.
132. Patricia.B.,2005.L'utilisation des huiles essentielles dans les affections inflammatoires en complément du traitement ostéopathique. Mémoire du diplôme ostéopathie animal, European School of Animal Osteopathy. pp 10,11.
133. Polese.J M . La culture des plantes aromatiques ,*Artémis* 2006.P :93
134. Quezel,P., Santa,S.,Schotter,O.1962.Nouvelle flore de L'Algérie et des région désertiques méridionales.Editions du centre national de la recherche scientifique.15 quai anatole-France-Paris 7.P :1-558
135. Quezel,P., Santa,S.,Schotter,O.1963.Nouvelle flore de L'Algérie et des région désertiques méridionales.Editions du centre national de la recherche scientifique.15 quai anatole-France-Paris 7.P : 571-1170
136. Quintanilla-Licea,R.,Mata-Cárdena,B D.,Vargas-Villarreal,J.,Bazaldúa-Rodríguez,A,F.,Ángeles-Hernández,I,K.,Garza-González,J,N., et Hernández-García,M,E.2014.Antiprotozoal Activity against *Entamoeba histolytica* of Plants Used in Northeast Mexican Traditional Medicine. Bioactive Compounds from *Lippia graveolens* and *Ruta chalepensis*.*Molecules*, vol 19(12),p 21044–21065.[doi: 10.3390/molecules191221044](https://doi.org/10.3390/molecules191221044)

137. Ramdane,F.,Essid,R.,Fares,N.,El Ouassis,D.(2017).Antioxdant antileishmanial cytotoxic and antimicrobial activities of a local plant *Myrtus nivellei* from Algeria Sahara.*Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*,vol 7(8).DOI:10.1016/j.apjtb.2017.07.011.
138. Rasool Hassan, B.A., 2012. Medicinal Plants (Importance and Uses). *Pharm. Anal. Acta* 03.
139. Roucham,Z et Cheriti,A.2021.Antiparasitaire effect of Asteraceae from sahara : *Bubonium graveolons*, *Luanaea nudicaules*, *Warionia saharae*, *Anvillea radiata*.*PhytoChem & BioSub Journal*,Vol 15(1).
140. Roger .M,1990. La phytothérapie revue *des deux mondes*.p80-89
141. Rouari.L.,Gouzi.H.,Ghermaoui.M.,Benaceur.F.,Kemassi.A.,Merabti.B.,Messahli.I.,Rezzoug.A., Rouari.A.,Chaibi.R.First study of larvicidal activity of Algerian *Oudneya africana* extracts against *Culex pipiens* larvae. *Ukrainian Journal of Ecology*, 2022, 12(1), 65-70, doi: 10.15421/2022\_337
142. Sahraoui.N.,Bentahar.F.,Boutekedjiret.,Ch. Analytic Study of the Essential Oil of *Origanum glandulosum* (Desf.) from Algeria.2007. *Jeobp* .Vol :10 (2),p 145 – 150 Doi : 10.1002/jsfa.3251
143. Salido.S,Valenzuela.LR,Altarejos.J,et al.2004.Composition and intraspecific variability of *Artemisia herba-alba* from southern Spain. *Biochem Syst Ecol* 32: 265–77
144. Sari.M., Hendel. N., Boudjelal. A., Sarridj . And Benkhaled.A.(2011).Extraction, chemical composition and antileishmanial activity of the essential oil of *Origanum vulgare* L.subsp *glandulosum* (Desf.) Lestwaart.*The Mediterranean Conference on Natural Products MCNP*. DOI:10.13140/RG.2.2.15148.05769.
145. Sarri, M., Mouyeta, F. Z., Benziane, M., Cherieta, A. (2014). Traditional use of medicinal plants in a city at steppic character (M'sila, Algeria). *Journal of Pharmacy & Pharmacognosy Research*,31-35.
146. Sassoui.A.,Hendel.N.,Sarri.D.,Sarri.M.,Filippo.M.,Maurizio.B.,Donato.R.,Angelo.C., Roman.P., Giovanni.B. Essential oils from three Algerian medicinal plants (*Artemisia campestris*, *Pulicaria arabica*, and *Saccocalyx satureioides*) as new botanical insecticides?*Environmental Science and Pollution Research* (2020) 27:26594–26604.DOI : <https://doi.org/10.1007/s11356-020-09064-w>.
147. Serakta,M.,Djerrou,Z.,MansouDjaalab,H., Kahlouche Riachi,H.,Hamimed,S.Trifa,W., et Hamdi Pach,Y.(2013).Antileishmanial activity of some plants growing in aklgeria

- :juglans regia lawsonia inermis and salvia officinalis Afr j Tradit Complement Altern Med,vol 10(3),p 427-430.doi.org/10.4314/ajtcam.v10i3.7
148. Sidali,L.,Brada,M.,Fauconnier,M L.,Lognay,G.(2014).Composition chimique Et activité antimicrobienne de l'huile essentielle de Thymus vulgaris du Nord d'Algérie. PhytoChem and BioSub Journal,vol 8,p 156-161.DOI 10.163.pcbsj/2014.8.3.156
149. Singh,J.,2008.Extraction Technologies for Medicinal and Aromatic Plants.international centre for science and high technology.vol 67,p 32-35.
150. Souadia.A.,Chemical Composition and Antioxidant Activity of Thymus ciliatus (Desf.) Benth. Essential Oils of Algeria .*Natural Product Communications* .2022.Vol : 17(2) P:1–7. DOI: 10.1177/1934578X221080337
151. Sulivan.J.B.,Rumack.B.H.,Thoma.H,et al,Pennyroyal oil poisoning and hepatotoxicity –JAMA,Dec28,1979,Vol 242 No 26 P 2873-2874.
152. Sudekum .M.,Poppenga .R.H.,Raju .N et al Pennyroyal oil toxicosis in a dego –javma ,mars 1992Vol200 ,N06 ,P817-818.
153. Tagboto,S et Townson,s.(2001).Antiparasitic properties of medicinal plants and other naturally occurring products.Advances in parasitology,Vol 50,p199-295.DOI: 10.1016/s0065-308x(01)50032-9
154. Tigrine-Kordjani,N.,Meklati,B. Y.,Chemat,F.,Guezil.F.Z.(2011).Kinetic Investigation of Rosemary Essential Oil by Two Methods Solvent-Free Microwave Extraction and Hydrodistillation.*Food Anal. Methods*. P 596–603.DOI 10.1007/s12161-011-9283-4.
155. Tiwari Pratibha, Divya Singh, Man Mohan Singh. Anti-Trichomonas activity of Sapindus saponins,a candidate for development as microbicidal contraceptive 2008, Journal of Antimicrobial Chemotherapy,Vol 62,Issue 3, Pages 526–534, <https://doi.org/10.1093/jac/dkn223>
156. Tolba,H.,Moghrani,M.,Benelmouffok,A.,Kellou,D.,Maachi,R.(2015).Essential oil of Algerian *Eucalyptus citriodora*:Chemical composition,antifungal activity Huile essentielle d'*Eucalyptus citriodora* :composition chimique et activité antifongique.*Journal de Mycologie Médicale*, Vol :25,Pages128-133 .doi.org/10.1016/j.mycmed.2015.10.009
157. Tomás-Pérez,M.,Khaldi,M.,Riera,C.,Mozo-León,D.,Ribas,A., Hide,M.,Barech,G., Benyettou,M., Seghiri,K.,Doudou,S.,Fisa,R. 2014.First report of natural infection in hedgehogs with *Leishmania major*, a possible

- reservoir of zoonotic cutaneous leishmaniasis in Algeria. *Acta Tropica*, vol 135, pages 44-49. doi.org/10.1016/j.actatropica.2014.03.018.
158. Tumen, I., Hafizoglu, H., Kilic, A., Dönmez, I. E., Sivrikaya, H., Reunanen, M. 2010. Yields and Constituents of Essential Oil from Cones of Pinaceae spp. Natively Grown in Turkey. *MDPI Journals*, vol 15(8), p 5797-5806. doi.org/10.3390/molecules15085797
159. Wabo, P., Mpoame, J., Bilong, M., Bilong, C. F., Kerboeu, D. 2005. Etude comparée in vitro de l'activité nématocidique de l'extrait éthanolique de la poudre d'écorce de *Canthium mannii* (Rubiaceae) et du Mébendasole. P2
160. Wichtl, M., Anton, R., 1999 *plantes thérapeutiques*, Thechnique et documentation, paris.
161. Zoubiri, S et Baaliouamer, A. (2010). Essential oil composition of *Coriandrum sativum* seed cultivated in Algeria as food grains protectant. *Food Chemistry*, Vol 122, Pages :1226-1228. doi.org/10.1016/j.foodchem.2010.03.119.
162. Zoubiri, S., Baaliouamer, A., Seba, N., Chamouni, N. (2014). Chemical composition and larvicidal activity of Algerian *Foeniculum vulgare* seed essential oil. *Arabian Journal of Chemistry*, 2014, Vol. 7 :480-485

## **Résumé :**

L'Algérie se caractérise par un large couvert végétal qui comprend des plantes aromatiques qui se définissent comme des plantes qui contiennent des composés et des huiles volatiles qui peuvent être extraites de plusieurs manières. Le présent travail est une synthèse bibliographique, dont les auteurs ont collecté les données actuelles concernant les plantes aromatiques en Algérie, leurs compositions et leurs utilités antiparasitaires. Dans 76 études *in vivo* et *in vitro*, ont été établies pour inventorier les qualités antiparasitaires de 77 plantes aromatiques endémiques spontanées, récoltées de différents étages bioclimatiques du pays (elles sont surtout ceux appartenant à la famille de Lamiacées). Au total 17 espèces parasitaires de différents groupes (acariens, insectes, helminthes, protozoaires et champignons) sont avérés sensibles aux tests établis. Les composés chimiques de ces plantes sont dominés par les phénols, tel que le thymol et le carvacrol, les terpènes et des aldéhydes. Cette composition diffère d'une plante à l'autre, d'une saison à l'autre, d'une région à l'autre. Ces composés ont prouvé leur efficacité antiparasitaire et antifongique par différents tests de toxicité ou d'inhibition de la croissance des parasites.

Mots clés : Insecticide , Acaricide , Anti fongique , Anti helminthique , Huile essentielle, Extrait .

**Abstract :**

Algeria is characterized by a wide vegetation cover which includes aromatic plants which are defined as plants which contain compounds and volatile oils which can be extracted in several ways. The present work is a bibliographical synthesis, whose authors collected the current data concerning the aromatic plants in Algeria, their compositions and their antiparasitic utilities. In 76 *in vivo* and *in vitro* studies, were established to inventory the antiparasitic qualities of 77 spontaneous endemic aromatic plants, harvested from different bioclimatic levels of the country (they are mainly those belonging to the Lamiaceae family). A total of 17 parasite species from different groups (mites, insects, helminths, protozoa and fungi) were found to be susceptible to established tests. The chemical compounds of these plants are dominated by phenols, such as thymol and carvacrol, terpenes and aldehydes. This composition differs from plant to plant, season to season, region to region. These compounds have proven their antiparasitic and antifungal efficacy by various tests of toxicity or inhibition of parasite growth.

Key words : Insecticide , Acaricide , Anti fungal , Anti Helminthic , essential oil, Extract

## الملخص :

تتميز الجزائر بغطاء نباتي واسع يشمل نباتات عطرية تعرف بأنها نباتات تحتوي على مركبات وزيوت طيارة يمكن استخلاصها بعدة طرق. العمل الحالي عبارة عن توليف ببيولوجيا ، جمع مؤلفه البيانات الحالية المتعلقة بالنباتات العطرية في الجزائر ، وتكوينها وأدواتها المضادة للطفيليات. في 76 دراسة أجريت في الجسم الحي وفي المختبر ، تم إجراء جرد الصفات المضادة للطفيليات لـ 77 نباتًا عطريًا متوطنًا تلقائيًا ، تم حصادها من مستويات مناخية بيولوجية مختلفة من البلاد) وهي بشكل أساسي تلك التي تنتمي إلى عائلة (Lamiaceae) تم العثور على ما مجموعه 17 نوعًا طفيليًا من مجموعات مختلفة (العث والحشرات والديدان الطفيلية والأوليات والفطريات) لتكون عرضة للاختبارات المحددة. المركبات الكيميائية لهذه النباتات تهيمن عليها الفينولات ، مثل الثيمول والكارفاكروول والتربين والألدهيدات. يختلف هذا التكوين من نبات لآخر ، ومن موسم إلى آخر ، ومن منطقة إلى أخرى. أثبتت هذه المركبات فعاليتها المضادة للطفيليات والفطريات من خلال اختبارات مختلفة للسمية أو تثبيط نمو الطفيليات.

الكلمات الدالة : مبيد حشري ، مبيد القراد ، مضاد فطريات ، مضاد الديدان الطفيلية ، زيت أساسي ، مستخلص .