

République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
جامعة عين تموشنت بلحاج بوشعيب
Université Belhadj Bouchaib Ain Temouchent
Faculté des sciences et de la Technologie
Département agro-alimentaire



Projet de fin d'études
Pour l'obtention du diplôme de master en : protection des végétaux
Domaine science de la nature et de vie
Filière sciences agronomique
Spécialité protection des végétaux
Thème

**La lutte biologique par les huiles essentielles contre quelques
maladies et parasites des plantes**

Réaliser par :

BENABBED Karima

Devant le jury composé de :

Encadreur Mme. Ilias Faiza MCA U.B. B (Ain Temouchent)

Président Mme Derrag MCA U.B. B (Ain Temouchent)

Examineur Mr. Chihab Mounir. MCB U.B. B (Ain Temouchent)

Année Universitaire 2021/2022



Remerciements

Je remercie **Dieu** le tout puissant de m'avoir donné la volonté, la santé, la puissance et surtout la patience à terminer ce travail.

Je tiens à exprimer mes vifs remerciements envers mon encadreur **Mme Ilias.F**, pour sa disponibilité, son encadrement, sa confiance et les conseils qu'elle m'a généreusement prodigués.

Je tiens à exprimer tout mon respect et mes vifs remerciements à **Mme derrage**, maître de conférences pour avoir accepté de présider le jury et pour son appui technique et son orientation durant le travail.

Je tiens à remercier **Mr. Chihab Mounir**, maître conférence chargé de cours, pour sa sagesse scientifique, et de m'avoir honoré de mon travail.

Mes remerciements vont également à tous les cadres de service : **DRE, DSA**, De Wilaya d'Ain Temouchent.

Je tiens à exprimer ma sincère gratitude à tous nos **Professeurs** de Département de science de la Nature et de la vie.

Et bien qu'il soit difficile de nommer **toutes les personnes** qui de près ou de loin ont permis la réalisation de cet travail, ont aient ce pendant remercier nos belles familles.





Dédicace

Au nom de Dieu, le clément, le très miséricorde
dieux.

Je dédie modeste travail

A

Ma mère, qui a œuvrée pour ma réussite, par son amour, son soutien, tous ses sacrifices consentis et ses précieux conseils, pour toute son assistance et sa présence dans ma vie. Que dieu la procure bonne santé et longue vie.

Mon père, qui peut être fier et trouver ici le résultat de longues années de sacrifices et de privations pour m'aider à avancer dans la vie. Puis se Dieu faire en sorte que ce travail porte son fruit Merci pour les valeurs nobles, l'éducation et le soutien permanent venu de toi.

Mon bras droit, Sara , faiza , Mouhamed , Amine , Nahnouhi , Nesrine , Mon oncle , Tata.

Sans oublier mes diamantes qui m'ont beaucoup aidé, mes chéries mes copines , Nesrine , farah ,Khadidja , Loubna .

A mon encadreur Dr.ilias faiza et à mes chers enseignants sans aucune exception.

Et Mes collègues de promo.

A tous ceux qui ont contribués de près ou de loin pour que ce projet soit possible, je vous dis merci.



Table des matières :

Remerciement	
Dédicace	
Tables des Matières	
Liste des Tableaux	
Liste des figures	
Liste des abréviations	
Introduction Générales	1
Chapitre I: Etude bibliographiques	3
I .Introduction	4
I.2.Principe de la lutte biologique	5
I.3. Les types de la lutte biologique	6
a-Lutte biologique classique ou par introduction	6
b-Lutte biologique par augmentation	6
c-la manipulation environnementale	6
I.4.lutte biologique par les huiles essentiels	7
I.4.1 Historique	7
I.4.2.Composition des huiles essentielles	8
a. Les terpènes	8
b. Les composés aromatiques	9
c. Composés d'origine variée	10
I.4.3. Les principales propriétés des huiles essentielles	10
1.Anti-infectieuses	10
2.Anti-inflammatoires	11
3.Régulatrices du système nerveux	11
4.Drainantes respiratoires	12
5.Digestives	12

6.Cicatrisantes	12
I.4.4. Importance et utilisation des huiles essentielles	13
I.5. Le pistachier lentisque	13
I.5.1 Habitat et description	13
I.5.2 Classification botanique	14
I.5.3Rendement	15
I.5.4 Composition chimique	15
I.5.5 propriétés biologiques	15
I.6. L'armoise blanche	16
I.6.1 Habitat et description	16
I.6.2 Classification botanique	16
I.6.3 Rendement	17
I.6.4 Composition chimique	17
I.6.5propriétés biologiques	18
I.7 Le jujubier « sedra »	18
I.7.1Habitat et description	18
I.7.2 Classification botanique	19
I.7.3 les propriétés médicinales de <i>Zizyphus lotus</i>	20

Chapitre II: Matériels et méthodes

II.1. Situation de la zone d'étude	22
II.2.Population de la wilaya	22
II.3. Topographie et relief de la région d'étude	23
II.3.1.Climat	23
II.3.2. Les reliefs	23
II.3.2.1 Les plaines intérieures, ces plaines regroupent	23
II.3.2.2 La bande littorale Qui fait partie de la chaîne tellienne	24
II.3.2.3 Zone montagneuse	24
II.4.La situation agricole	24

II.5. Essai de Toxicité	25
-------------------------	----

Chapitre III: Résultats et Discussions

III.1. Résultats de l'huile de <i>Pistacia lentiscus</i>	30
III.1.1.Essai sur la tomate	30
III.1.2.Essai sur la courgette	32
III.2.Résultats de l'huile d' <i>Artemisia herba</i>	34
III.2.1.Essai sur la tomate	34
III.2.2.Essai sur la courgette	36
III.3.Résultats de l'huile de <i>Zizyphus lotus</i>	38
III.3.1.Essai sur la tomate	38
III.3.2.Essai sur la courgette	40
III.4. Essai de l'huile de <i>Pistacialentiscus</i> sur la mineuse de la tomate	41
Discussion	43
Conclusion générale	47
Résumé	49
Référence Bibliographique	51

Liste des figures :

Figure 01 : Jeune larve de coccinelle (*Hippodamia variegata*) attaquant un puceron .

Figure 02 : lutte biologique : utiliser les insectes auxiliares.

Figure 03 : Exemples de structures de mono- et sesquiterpènes.

Figure 04 : Exemples de structures de composés dérivés du phénylpropane.

Figure 05 : La *Pistacia Lentiscus* .

Figure 06 : armoise blanche (*Artemisia herba-alba* Asso).

Figure 07 : Morphologie générale de *Zizyphus lotus*.

Figure 08 : Situation géographique de la wilaya d'Ain Temouchent (google earth).

Figure 09 : Carte de délimitation administrative de la wilaya Ain Temouchent.

Figure 10 : Les huiles essentielles .

Figure 11 : larves de la mineuse de la tomate.

Figure 12 : Les essais de toxicité et le témoin pour la courgette avec les huiles essentielles.

Figure 13 : Les essais de toxicité et le témoin pour la tomate avec les huiles essentielles.

Figure 14: Les essais de toxicités sur les larves.

Figure 15 : Résultats des essais de *Pistacia lentiscus* sur la tomate .

Figure 16 : Résultats des essais de toxicité d'huile de *Pistacia lentiscus* sur la tomate pour les maladies microbiennes.

Figure 17 : Résultats des essais de toxicité d'huile de *Pistacia lentiscus* sur la tomate au cours du temps à la dose 100 μ L .

Figure 18 : Résultats des essais de *Pistacia lentiscus* sur la courgette .

Figure 19 : Résultats des essais de toxicité d'huile de *Pistacia lentiscus* sur la courgette pour les maladies microbiennes.

Figure 20 : Résultats des essais de toxicité d'huile de *Pistacia lentiscus* sur la courgette au cours du temps à la dose 100 μ L .

Figure 21: Résultats des essais d' *Artemisia herba* sur la tomate.

Figure 22 : Résultats des essais de toxicité d'huile d' *Artemisia herba* sur la tomate pour les maladies microbiennes.

Figure 23 : Résultats des essais de toxicité d'huile *Artemisia herba* de sur la tomate au cours du temps à la dose 100 μ L .

Figure 24 : Résultats des essais d'*Artemisia herba* sur la courgette.

Figure 25 : Résultats des essais de toxicité d'huile d' *Artemisia herba* sur la courgette pour les maladies microbiennes.

Figure 26 : Résultats des essais de toxicité d'huile d' *Artemisia herba* sur la courgette au cours du temps à la dose 100 μ L .

Figure 27 : Résultats des essais de *Zizyphus lotus* sur la tomate .

Figure 28: Résultats des essais de toxicité d'huile de *Zizyphus lotus* sur la tomate pour les maladies microbiennes.

Figure 29 : Résultats des essais de toxicité d'huile *Zizyphus lotus* sur la tomate au cours du temps à la dose 100 μ L .

Figure 30 : Résultats des essais de *Zizyphus lotus* sur la courgette .

Figure 31: Résultats des essais de toxicité d'huile de *Zizyphus lotus* sur la courgette pour les maladies microbiennes.

Figure 32: Résultats des essais de toxicité d'huile de *Zizyphus lotus* sur la courgette au cours du temps à la dose 100 μ L .

Figure 33 : Résultats des essais de la mortalité sur les larves de la mineuse de la tomate.

Figure 34 : Résultats des essais de la mortalité sur les larves de la mineuse de la tomate au cours du temps à la dose 90 μ L.

Figure 35: La courbe de regression pour l'huile de *Pistacia lentiscus* sur les larve de *Tuta absoluta* (après 05 jours de traitement).

Liste des Tableaux :

Tableau 01 : Propriétés médicinales de *Zizyphus lotus*.

Tableau 02: Répartition de la population par commune.

Liste des abréviations :

FAO :l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture.

DSA : Direction des Services Agricoles .

DPSB (DPAT): Direction de la programmation et du suivi du budget .

HE : huile essentielle .

HEs :huiles essentielles .

Introduction Générale

Tout au long de leur cycle de vie, les plantes et les agents pathogènes interagissent avec une grande variété d'organismes ; ces interactions peuvent affecter la santé des plantes d'une manière positive et/ou négative (**Corbaz, 1990 et al., 2005**). On estime que près de 50% de la production agricole mondiale est perdue avant et après la récolte. L'inquiétude envers les maladies phytopathogènes devient de plus en plus grave du fait de l'extension des cultures intensives (**Seitz et al., 1982 ; Alderman et al., 1996**). Les pertes économiques sont énormes. D'après la **F.A.O (1999)** les maladies phytopathogènes réduisent de 12 à 14% la production agricole mondiale, 70% des dommages étant d'origine fongique .

La majorité des maladies de plantes sont causées par les champignons phytopathogènes qui réduisent de façon importante la productivité des cultures dans le monde entier. En provoquant des pourritures de cultures aussi ils endommagent de nombreuses espèces d'arbres forestiers. Pour lutter contre ces maladies, l'application illimitée de pesticides dans les sols peut entraîner la pollution de l'environnement et les eaux souterraines. En outre, l'efficacité des fongicides chimiques est souvent compromise par l'émergence de pathogènes résistants, et par ailleurs, sont responsable de divers problèmes sur la santé chez les humains et les animaux(**Gerhardson, 2002**).

Pour faire face à ces problèmes, des solutions alternatives sont donc recherchées. De nouvelles stratégies biotechnologiques ont pour but d'introduire des microorganismes bénéfiques afin de stimuler les capacités défensives naturelles des plantes et d'interférer avec les mécanismes employés par les bioagresseurs. La compréhension des bases moléculaires des systèmes de défense des plantes et des stratégies des attaques microbiennes ont ouvert de nouvelles voies pour une agriculture durable et plus respectueuse de l'environnement (**Gust et al., 2010**).

Les plantes produisent naturellement des substances actives permettant de se protéger des insectes, de maladies ou d'attaques extérieures. De celles-ci ont été tirées les huiles essentielles.

La méthodologie que nous avons choisie pour notre étude se divise en deux trois chapitres :
-Première chapitre c'est l'étude bibliographique subdivisée en deux partie:

La première partie présente la lutte biologique en générale et la deuxième partie, les huiles essentielles.

Introduction Générale

-Deuxième chapitre : Partie expérimentale qui est consacrée à la méthodologie adoptée.

-Troisième chapitre : résultats obtenus ainsi que leurs interprétations et discussion et une conclusion générale avec les perspectives qui clôtureront cette étude.

Chapitre I: Etude bibliographique

I.1.Introduction :

Le monde dans lequel nous vivons ne cesse d'évoluer. La population humaine augmente de jour en jour et la nourrir est un défi majeur et les consciences commencent à s'éveiller. Les modes d'agricultures conventionnelles ne semblent pas durables et sont de plus en plus contestés. L'utilisation des pesticides est souvent remise en question et certains agriculteurs n'hésitent plus à s'en passer en utilisant d'autres pratiques et en développant d'autres types d'agricultures. Pour remplacer les pesticides ces agriculteurs peuvent mettre en place la lutte biologique. Celle-ci consiste à utiliser un organisme vivant auxiliaire pour lutter contre les ravageurs et les maladies qui nuisent aux cultures. Elle est de plus en plus utilisée, surtout en agriculture biologique. Cependant, il ne faut pas utiliser cette méthode n'importe comment.

En effet il faut absolument éviter au maximum l'introduction d'espèces exotiques, voir bannir ce procédé, et privilégier les espèces auxiliaires déjà présentes dans l'écosystème ou bien sur le territoire. Cette technique est viable à l'échelle d'une exploitation et semble viable à grande échelle mais cela implique de repenser la façon de cultiver. Pour que cela fonctionne, il semble évident que cela ne doit pas être seulement une volonté des agriculteurs en tant qu'individus mais aussi une volonté collective appuyée par les organismes agricoles et la législation **.(Anonyme 1).**

La lutte biologique est une méthode de lutte contre les parasites, les maladies et autres ravageurs de cultures. Son but est de réduire, voire d'annuler leur impact négatif sur les cultures sans répandre de pesticides mais en utilisant des organismes auxiliaires**(Suty, 2010).**



Figure 01 :Jeune larve de coccinelle(*Hippodamiavariegata* attaquant un puceron.**(Anonyme 2).**

CHAPITRE I : Etude Bibliographique

I.2. Principe de la lutte biologique :

La lutte biologique consiste à combattre les ennemis des cultures en utilisant leurs prédateurs naturels.

Elle est basée sur l'exploitation par l'homme et à son profit d'une relation naturelle entre deux êtres vivants :

- la cible (de la lutte) est un organisme indésirable, ravageur d'une plante cultivée, parasite du bétail, etc
- l'agent de lutte (ou auxiliaire) est un organisme différent, le plus souvent un parasite ou un prédateur du premier, qui le tue à plus ou moins brève échéance en s'en nourrissant ou en limitant son développement.

Les auxiliaires que l'on cherche à utiliser sont le plus souvent des insectes, des acariens entomophages. Ce sont aussi des bactéries, des virus et des champignons qui provoquent certaines maladies chez les insectes nuisibles. Dans certains cas, on utilise aussi des poissons.

Une forme particulière de la lutte biologique est la lutte autocide : on fait appel à des mâles stériles, qui, libérés en très grand nombre, font concurrence aux mâles sauvages et limitent ainsi très efficacement la descendance des femelles. Cette méthode s'adapte particulièrement aux cultures sous serres.

Une méthode proche est celle qui consiste à utiliser des phéromones (hormone sexuelle libérée par les femelles) pour attirer les mâles dans des pièges et ainsi limiter leur nombre.

L'objectif principal de la lutte biologique est de réduire le recours aux pesticides chimiques.

(Anonyme 3).

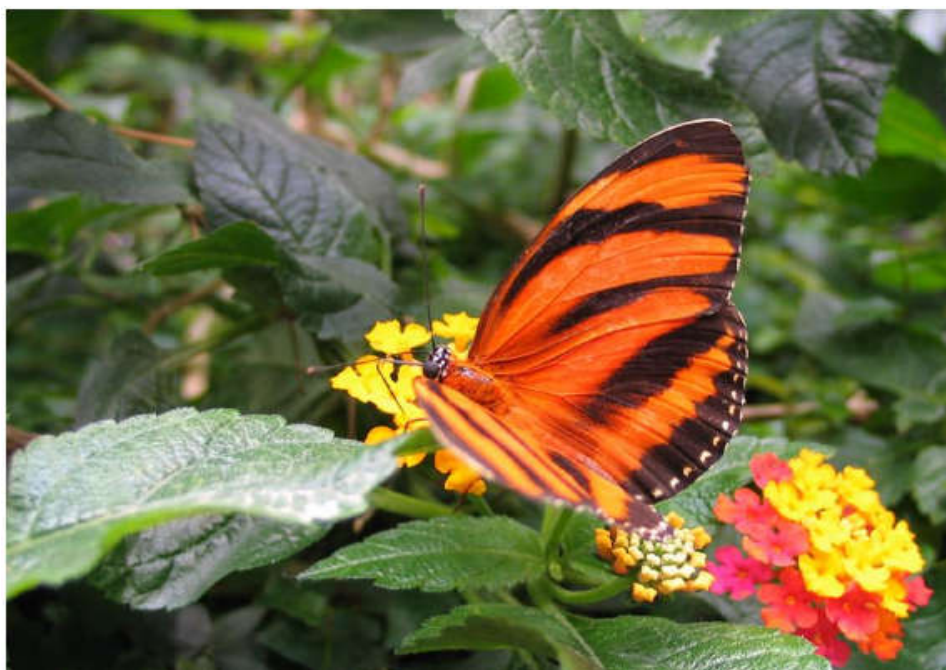


Figure 02 : Lutte biologique par les insectes auxiliaires. (Anonyme 4).

I.3. Les types de la lutte biologique :

a-Lutte biologique classique ou par introduction :

Introduction d'un ennemi naturel d'origine exotique pour lutter contre un ravageur, généralement exotique lui aussi, visant un contrôle permanent du ravageur.

b-Lutte biologique par augmentation :

Augmentation de la densité d'ennemis naturels par lâchers réguliers. Les lâchers peuvent être soit inoculatifs (inoculation en début de saison d'un petit nombre d'individus qui vont se reproduire), soit inondatifs (lâchers massifs pour contrôle unique et immédiat (Anonyme 5).

c-la manipulation environnementale :

Permet de favoriser les effets bénéfiques des espèces indigènes d'ennemis naturels. Le développement d'une méthode de lutte biologique contre un ravageur nécessite quatre étapes : 1- Etudier la biologie du ravageur.

2- Etudier la biologie des ennemis naturels du ravageur.

CHAPITRE I : Etude Bibliographique

3- Mettre au point une production répondant au besoin des expérimentations tant au laboratoire qu'en condition naturelles .

4- Valider les expérimentations en laboratoire par des tests en plein champ (Rémi, 1997; Blancard, 1988).

I.4. Lutte biologique par les huiles essentielles :

Les huiles essentielles sont des mélanges naturels complexes de métabolites secondaires volatils, isolés par hydrodistillation ou par expression mécanique (Kalemba, 2003). Elles sont obtenues à partir de feuilles, de graines, de bourgeons, de fleurs de brindilles, d'écorces, de bois, de racines, de tiges ou de fruits (Burt, 2004), mais également à partir de gommages qui s'écoulent du tronc des arbres. Les huiles essentielles sont obtenues par hydrodistillation, expression à froid, comme les agrumes (Burt, 2004). De nouvelles techniques permettant d'augmenter le rendement de production, ont été développées, comme l'extraction au moyen de dioxyde de carbone liquide à basse température et sous haute pression (Santoyo et al., 2005) ou l'extraction assistée par ultrasons ou micro-ondes (Kimbaris et al., 2006).

1.4.1 Historique :

Les végétaux peuplaient la planète bien avant l'homme. Ils ont d'abord servi à le nourrir via la cueillette puis la culture. Leur emploi a rapidement évolué en constatant leurs propriétés thérapeutiques pour traiter les blessures et les maladies .

L'aromathérapie utilise les extraits aromatiques des plantes (essences ou huiles essentielles). Elle est considérée à travers le monde comme une médecine complémentaire ou alternative de la médecine traditionnelle. C'est une branche particulière de la phytothérapie (Lorrain, 2013).

Les huiles essentielles ont été utilisées tout au long de l'histoire pour une grande variété d'applications de bien-être. Il semble que les Egyptiens étaient les premiers à utiliser les huiles essentielles aromatiques dans la pratique médicale, soins de beauté, la préparation des aliments, et les cérémonies religieuses. Encens, bois de santal, de la myrrhe et de la cannelle ont été considérés comme des marchandises très précieuses, parfois échangées contre de l'or

Par ailleurs, les Grecs utilisaient des huiles essentielles dans leurs pratiques de massage

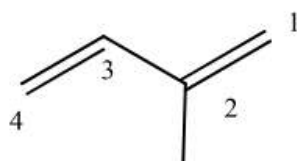
CHAPITRE I : Etude Bibliographique

thérapeutique et de l'aromathérapie. Les Romains puis les Chinois et les Indiens ont également utilisé des huiles aromatiques pour promouvoir la santé et l'hygiène personnelle. Les Perses ont commencé à affiner les méthodes de distillation pour extraire les huiles essentielles des plantes aromatiques. Les extraits d'huiles essentielles ont été utilisés à travers les âges en Europe pour leurs propriétés antibactériennes et odorantes (Bouyahyaoui, 2017).

1.4.2. Composition des huiles essentielles :

Ce sont des mélanges complexes et variables de constituants appartenant de façon quasi-exclusive à deux groupes caractérisés par des origines aromatiques distinctes : le groupe des terpénoïdes d'une part et le groupe des composés aromatiques dérivés du phénylpropane beaucoup moins fréquents d'autre part (Couderc, 2001).

a. Les terpènes: sont des hydrocarbures formés par assemblage de deux ou plusieurs unités isopréniques. Ce sont des polymères de l'isoprène de formule brute $(C_5H_8)_n$.



Isoprène (2-méthylbuta-1,3-diène)

Selon le nombre d'unités associées, on distingue : les mono- en (C_{10}) ; les sesqui- en (C_{15}) ; les di- en (C_{20}) ; les tri- en (C_{30}) ; les tétraterpènes en (C_{40}) et les polyterpènes.

Ces unités peuvent se lier entre elles par des liaisons dites irrégulières de type artémésyl, santolinyl, lavandulyl et chrysanthémyle (Dale Poulter et al., 1977).

Les huiles essentielles contiennent particulièrement des monoterpènes, des sesquiterpènes et peu souvent de diterpènes (Finar, 1994).

Les terpènes sont de structures très diverses (acycliques, monocycliques, bicycliques,...) et contiennent la plupart des fonctions chimiques des matières organiques. A titre indicatif, quelques structures de monoterpènes et de sesquiterpènes sont représentées sur la figure 04. (Ouis, 2015).

CHAPITRE I : Etude Bibliographique

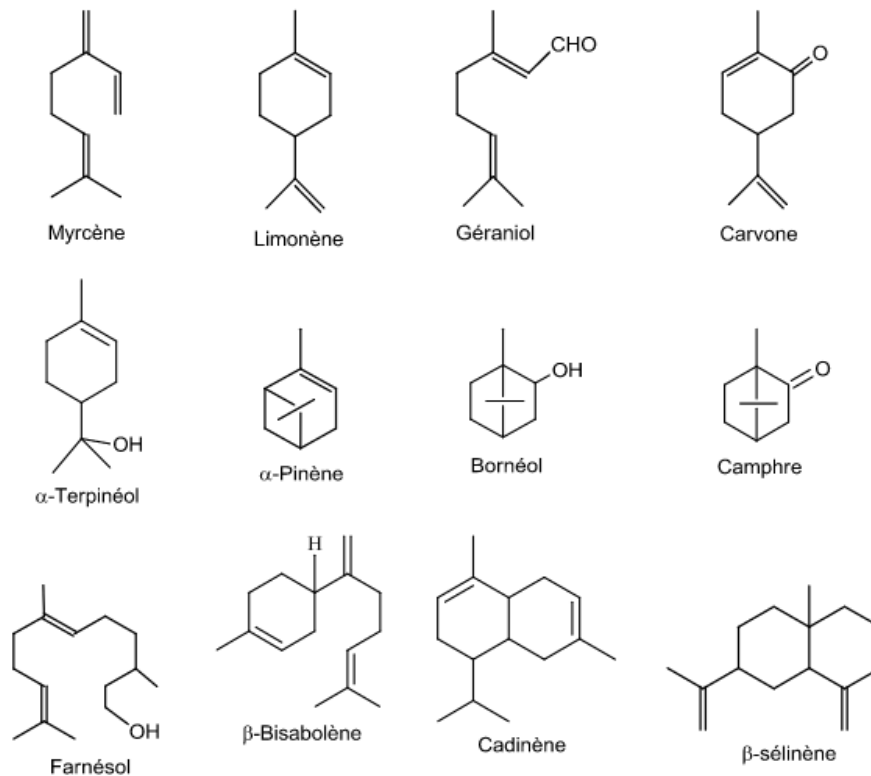


Figure 03 : Exemples de structures de mono- et sesquiterpènes.(Ouis,2015).

b. Les composés aromatiques: Dérivent du phénylpropane (C6-C3). Ils sont moins fréquents que les terpènes. Cette classe comprend des composés odorants comme la vanilline, l'eugénol, l'anéthole, l'estragole,...(**Figure 05**). Ils sont fréquemment rencontrés dans les H.Es d'Apiaceae (anis, fenouil, persil, etc...) et sont caractéristiques de celles de la vanille, de l'estragon, du basilic, du clou de girofle,...(**Bruneton,1999; Da Cruz-Cabral et al., 2013**). Ils se distinguent entre eux par :

- Le nombre et la position des groupements hydroxyle et méthoxy;
- La position de la double liaison de la chaîne latérale, allylique ou propénylique;
- Le degré d'oxydation de la chaîne aliphatique (alcool, aldéhyde, cétone ou acide...)

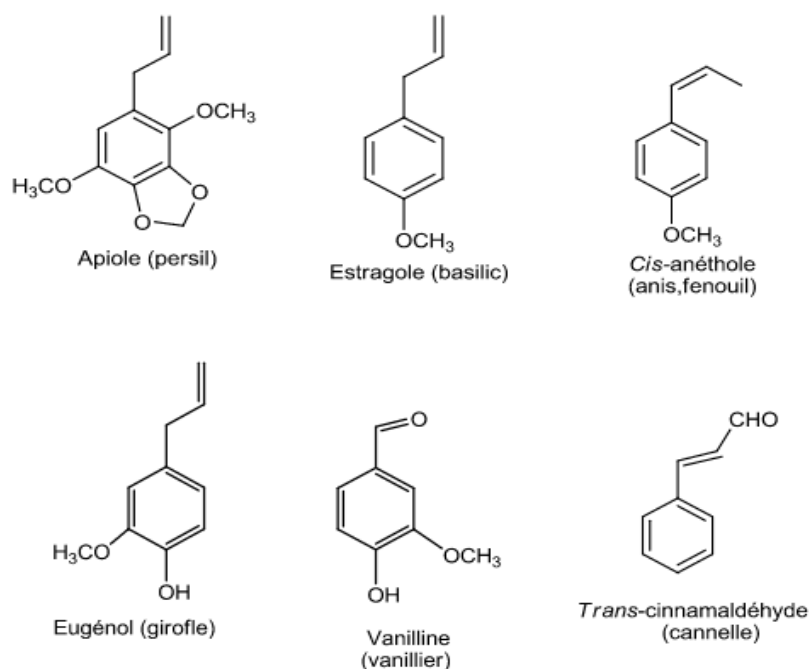


Figure 04 :Exemples de structures de composés dérivés du phénylpropane.(Ouis,2015).

c.Composés d'origine variée :En général, les composés d'origine variée de faible masse moléculaire, entraînés lors de l'hydrodistillation, sont des hydrocarbures aliphatiques à chaîne linéaire ou ramifiée porteurs de différentes fonctions.

Il convient de souligner que de nombreux et multiples facteurs influent sur le rendement et la composition chimique d'une H.E comme l'origine géographique et botanique, les facteurs climatiques, la nature du sol, la localisation des sites producteurs, ... les pratiques culturelles, le mode et les conditions d'extraction (**Guignard,2000**). Ainsi que la conservation(séchage et stockage) (**Seu-Saberno et Blakeway,1984**).

I.4.3. Les principales propriétés des huiles essentielles :

Les huiles essentielles possèdent de nombreuses propriétés.

1.Anti-infectieuses

-Antibactériennes: Les molécules aromatiques possédant l'activité antibactérienne la plus importante sont les phénols contenus par exemple dans l'huile essentielle de clou de girofle.

CHAPITRE I : Etude Bibliographique

-Antivirales:Les virus sont assez sensibles aux huiles essentielles à phénol et à monoterpénol. Plus d'une dizaine d'huiles essentielles possèdent des propriétés antivirales. Nous pouvons citer l'huile essentielle de Ravintsara, l'huile essentielle de Bois de Hô, ou l'huile essentielle de Cannelle, de Ceylan.

-Antifongiques:Les huiles essentielles utilisées pour leurs propriétés antifongiques sont les mêmes que celles citées précédemment cependant la durée du traitement sera plus longue. Par exemple, les huiles essentielles de Cannelle, de Clou de girofle ou de Niaouli sont des antifongiques.

-Antiparasitaires:Les molécules aromatiques possédant des phénols ont une action puissante contre les parasites. Le thym à linalol, la sarriette des montagnes sont d'excellentes huiles essentielles antiparasitaires.

-Antiseptiques:Les propriétés antiseptiques et désinfectantes sont souvent retrouvées dans les huiles essentielles possédant des fonctions aldéhydes ou des terpènes comme l'huile essentielle d'*Eucalyptus radiata*.

-Insecticides:Certaines huiles essentielles sont insectifuges ou insecticides comme celles possédant des fonctions aldéhydes comme le citronnellal contenu dans l'*Eucalyptus citronné* ou la citronnelle. (Purchon, 2001; Willem, 2002) .

2.Anti-inflammatoires

Les huiles essentielles possédant des aldéhydes ont des propriétés actives contre l'inflammation par voie interne comme l'huile essentielle de Gingembre.

3.Régulatrices du système nerveux

-Antispasmodiques:Les huiles essentielles possédant des esters ou des éthers possèdent une action sur les spasmes des muscles lisses ou striés comme l'huile essentielle d'Hélichryse.

-Calmantes,anxiolytiques: Les aldéhydes type citrals contenu par exemple dans l'huile essentielle de Mélisse ou celle de Verveine citronnée favorisent la détente et le sommeil.

-Analgésiques,antalgiques:Les huiles essentielles les plus connues pour leur action antalgiques sont les huiles essentielles d'*Eucalyptus citronné*, de Gingembre, de Lavande vraie.(Purchon, 2001; Willem, 2002) .

4. Drainantes respiratoires

-Expectorantes: Les huiles essentielles riches en oxyde (1, 8 cinéole) comme l'huile essentielle d'*Eucalyptus globulus* ou de Romarin agissent sur les glandes bronchiques et sur les cils de la muqueuse bronchique.

-Fluidifiantes: Les huiles essentielles possédant des cétones (comme l'averbénone contenu dans l'huile essentielle de Romarin) ont une action mucolytique en dissolvant les sécrétions accumulées au niveau de la muqueuse. (Purchon, 2001; Willem, 2002) .

5. Digestives

Les huiles essentielles de cumin (avec la molécule de cuminal), d'anis étoilé ou par exemple d'estragon ont une action digestive et apéritive. Elles permettent la stimulation de la sécrétion des sucs digestifs. L'huile essentielle de menthe poivrée atténue les nausées. (Purchon, 2001; Willem, 2002) .

6. Cicatrisantes.

Les huiles essentielles cicatrisantes sont les huiles essentielles de Ciste (*Cistus ladaniferus*), de Lavande vraie (*Lavandula vera*), d'Immortelle (*Helichrysum italicum*), de Myrrhe (*Commiphora myrrha*). On utilise souvent un mélange de plusieurs huiles essentielles cicatrisantes avec une huile végétale comme l'huile d'amande douce (Purchon, 2001; Willem, 2002) .

I.4.4. Importance et utilisation des huiles essentielles :

D'après Belaiche(1979), l'importance des huiles essentielles n'a pas pu être clairement démontrée. En effet, qu'il s'agit de produits de déchets du métabolisme. Toutefois, certains auteurs pensent que la plante utilise son huile essentielle pour repousser les insectes, ou au contraire pour les attirer et favoriser la pollinisation désertique .

Certaines huiles essentielles servent à la défense des plantes contre les herbivores, insectes et micro-organismes (KIM et al., 2000).

Les huiles essentielles sont utilisées dans plusieurs domaines, les industries de la parfumerie, des arômes et de la cosmétique sont les principales consommatrices d'huiles essentielles. Ce sont en effet les produits de base utilisés, en raison de leur forte volatilité et du fait qu'elles ne laissent pas de trace grasse. Dans l'agro-alimentaire, nous sommes aussi utilisées des HE pour incorporer

aux aliments des saveurs. Certain nombre d'huiles essentielles possèdent des propriétés médicalement intéressantes, d'où leurs utilisation à des fin sthérapeutiques. L'activité des huiles réside dans les centaines de molécules chimiques qui la constituent (**Degryse et al., 2008**).

I.5. Le pistachier lentisque :

I.5.1 Habitat et description :

Pistacia lentiscus L., est connue sous le nom de «dharw»(**Bachrouch et al., 2010**)*Pistacia lentiscus* L. est un arbrisseau de 1 à 3 mètres de hauteur, à odeur résineuse forte. Elle se trouve dans les milieux les plus chauds du climat méditerranéen en association avec l'oléastre (olivier sauvage), la salsepareille et le myrte(**Bouaine, 2017**).

Selon **Abdechafie (2017)**, cette espèce est caractérisée par des feuilles persistantes, composées, d'un vert sombre. Le fruit est sous forme d'une baie globuleuse de 2 à 3 mm, d'abord rouge il devient brunâtre à sa maturité en automne (**Figure 06**). Il est caractérisé par un mastic sous forme d'un suc résineux qui provient du fait de l'incision du tronc et l'arbuste.

Ainsi, une fois distillé il fournit une essence employée en parfumerie (**Bouaine, 2017**).



Figure 05 :*Pistacia lentiscus* . (Anonyme 6).

Pistacia lentiscus est largement utilisé en médecine traditionnelle pour traiter diverses maladies (hypertension, ulcère, eczéma, diarrhée et infections de la gorge) ainsi que pour aromatiser et conserver les aliments (**Amessis-Ouchemoukhet al., 2014; Foddai et al., 2015**). L'huile comestible extraite des fruits, contenant une quantité considérable d'acides gras insaturés, de caroténoïdes et de tocophérols(**Kıvçak et Akay, 2005; Mezni et al., 2012; Trabelsi et al., 2012**),

CHAPITRE I : Etude Bibliographique

est traditionnellement utilisée en Afrique du Nord et les pays du Moyen-Orient traitent la gale, les rhumatismes et la diarrhée (**Le Floch, 1983**).

I.5.2 Classification botanique :

Classe :Dicotylédones Vraies Supérieures.

Règne :Plante

Embranchement :Spermatophytes

Ordre :Sapindales

Famille :*Anacardiaceae* .

Genre :Pistacia

Espèce :*Pistacialentiscus* .

Origine :Bassin méditerranéen

Nomarabe:Darou.

Nom scientifique :*Pistacialentiscus L.* (**Iserin, 2007; Guignard et al., 2004**).

I.5.3. Rendement :

Les rendements en HES varient significativement de 0,009 à 0,02% de la matière sèche (**Bachrouchet al., 2010**)

I.5.4. Composition chimique :

Les monoterpènes (α -pinène, α -terpinéol, myrcène, limonène, p-cymène et terpinène-4-ol) et les sesquiterpènes (α -caryophyllène, β -cadinène, germacrène) sont les composés les plus couramment rencontrés dans les HES (**Aissiet al., 2016**). Bachrouchet et al. (2010) ont montré que l'HE de *Pistacialentiscus L.* récoltés dans Seliana, est caractérisé par la présence de terpinen-4-ol (23,32%), β -caryophyllène (22,62%) et l' α -terpinéol (7,22%) en tant que composés majeurs. Ces résultats concordent avec ceux rapportés par (**Remilaet al., 2015**).

Aissi et al. (2016) ont analysé la composition chimique des HES des feuilles de *Pistacia lentiscus* de 14 populations tunisiennes. Ainsi, ils ont montré que ces HES sont riches principalement en α -pinène (9,9%), limonène (8,5 %), terpinen-4-ol (5,1%), β -caryophyllène (8,2%), germacrène D (11,9%) et δ -cadinène (8,5%) [400]. Cette composition concorde avec les travaux de **Douissaet al., (2005)** et **Gardeli et coll, (2008)**.

CHAPITRE I : Etude Bibliographique

Dans une autre étude élaborée par **Ouelhadj et al.**, où l'HE de *Pistacialentiscus L.* en provenance d'Algérie est composé principalement de Myrcene (15.18 %) et de 1,8-Cineole (15.02 %).

I.5.5 propriétés biologiques :

L'HE extraite des parties aériennes de *Pistacialentiscus* se caractérise par des activités antibactériennes, antifongiques et insecticides, antiacétylcholinestérase (**Bachrouchet al., 2010; Djenaneet al., 2011; Bougherra, 2015**). En effet, des chercheurs ont suggéré que l'activité insecticide est attribuée principalement au terpinen-4-ol, 1,8-cinéol (**Amos et al., 1974; Kordaliet al., 2006**), β -caryophyllène (**Dharmagaddaet al., 2005**), α -terpineol (**Bachrouchet al., 2010; Enan, 2001; Batishet al., 2008**).

L'HE de *Pistacia lentiscus* a montré une activité antimicrobienne contre *Aspergillus niger*, *Penicillium expansum*, *Penicillium digitatum* (**Bouaine, 2017**). Cette efficacité antimicrobienne est due à un certain nombre des composants fonctionnant en synergie (**Derwichet al., 2010**).

I.6. L'armoise blanche :

I.6.1 Habitat et description :

L'*Artemisia herba-alba* est une plante herbacée à tiges ligneuses et ramifiées, de 30 à 50 cm, très feuillée avec une souche épaisse. Les feuilles sont petites, sessiles, pubescentes et à aspect argenté. Les fleurs sont groupées en grappes, à capitules très petites (3/1,5mm) et ovoïdes. L'involucre est à bractées imbriquées, les externes orbiculaires et pubescentes. Le réceptacle floral est nu avec 2 à 5 fleurs jaunâtres par capitule toutes hermaphrodites (**Pottier, 1981**).



CHAPITRE I : Etude Bibliographique

Figure 06 : armoise blanche (*Artemisia herba-alba* Asso). (Anonyme 7).

L'*Artemisia herba-alba* est largement répandue depuis les îles Canaries et le sud-Est de l'Espagne jusqu'aux steppes d'Asie centrale (Iran, Turkménistan, Ouzbékistan) et à travers l'Afrique du Nord, l'Arabie et le Proche-Orient. En Afrique du nord, cette espèce couvre d'immenses territoires évalués à plus de dix millions d'hectares, l'*Artemisia herba-alba* est absente des zones littorales nord. Cependant, l'espèce se raréfie dans l'extrême sud (Nabli, 1989).

I.6.2 Classification botanique :

Classe : Dicotylédo.

Règne : Plante.

Embranchement : Phanérogames.

Ordre : Astérales .

Famille : Composées .

Genre : *Artemisia* .

Espèce : *Artemisia herba-alba* Asso .

Nom arabe : chih. (Quezel et Santa ,1963).

I.6.3 Rendement :

Les rendements en HEs varient significativement de 0,3 et 0,7% respectivement . (Anonyme 8).

I.6.4 Composition chimique :

Au Maghreb, l'*Artemisia herba-alba* constitue un fourrage particulièrement intéressant. En effet, la plante présente un taux de cellulose beaucoup moins élevé malgré que son aspect extérieur indique l'inverse (17 à 33%). La matière sèche (MS) apporte entre 6 et 11% de matière protéique brute dont 72% est constituée d'acides aminés. Le taux de -carotène varie entre 1,3 et 7mg/kg selon les saisons (Fenardjiet al., 1974).

La valeur énergétique de l'armoise herbe blanche, très faible en hiver (0,2 à 0,4 UF/kg MS), augmente rapidement au printemps (0,92 UF/kg MS) pour diminuer de nouveau en été (0,6 UF/kg MS). En automne, les pluies de septembre provoquent une nouvelle période de croissance et la valeur énergétique augmente de nouveau (0,8 UF/kg MS) (Aidoud, 1989).

Les plantes de la famille des Astéracées, auquel appartient l'*Artemisia herba-alba*, ont fait l'objet

CHAPITRE I : Etude Bibliographique

de plusieurs études phytochimiques par intérêt économique surtout pour leurs huiles essentielles. Les molécules identifiées sont les sesquiterpènes lactones, les coumarines et les hydrocarbures acétyléniques (**Da Silva, 2004**).

Les principaux monoterpènes identifiés dans *l'Artemisia herba – alba* sont le thujone (monoterpène lactone), le 1,8-cinéol et le thymol (**Duke, 1992**).

Des monoterpènes alcooliques (yomogi alcool, santolinealcool) ont été mis en évidence (**Segal, 1980**). On a aussi identifié des sesquiterpènes (3 unités en C5) et des sesquiterpènes lactones dans plusieurs chémotypes du Moyen-Orient (**Segal, 1985**).

I.6.5. propriétés biologiques :

Elle présente un excellent moyen naturel de lutte contre l'érosion et la désertification, un double intérêt économique comme pâturage permanent des zones désertiques et comme plante exploitée industriellement. (**Benjaliet al., 1984**).

L'activité antimicrobienne de l'huile essentielle a fait l'objet de plusieurs études. **Yaspheet al., (1979)** testent l'activité de l'huile essentielle contre plusieurs bactéries qui se sont révélées sensibles à la concentration de 1-2 mg/ml. **Charchariet al., en 1996**, ont montré que l'huile est plus active sur *Staphylococcus*, *Candida* et *Microsporum* que les entérobactéries.

En étudiant l'effet antispasmodique de l'huile essentielle, **Yasphe et coll., (1979)** trouvent que l'huile est 100 à 1000 fois importante que l'effet bactéricide.

I.7 Le jujubier « sedra »:

I.7.1. Habitat et description :

Le jujubier (*Zizyphus lotus*) est un arbuste fruitier, épineux appartenant à la famille des Rhamnacees (**Bamouh, 2002**). Communément appelé en Afrique du Nord "Sedra" (**Borgiet al., 2007(a)**). Il forme des touffes de quelques mètres de diamètres pouvant atteindre 2m de haut. (**Figure 07**) .



Figure 07 : Morphologie générale de *Zizyphus lotus*. (Anonyme 9).

Les feuilles sont petites, alternes, obtuses, crénelées, à trois nervures, glabres, faiblement rigides, de 7 à 9 mm de large et de 9 à 13 mm de long, à pétiole court (**Ghedira, 2013**).

Les fruits sont des drupes sphériques dont les noyaux osseux biloculaires, petits et ronds sont recouverts d'une pulpe demi-charnue, très vite sèche, riche en sucre (**Ghedira, 2013**).

Les fleurs sont solitaires ou groupées avec un seul pédicelle court. Le calice est en forme d'entonnoir et pentamère. La corolle est petite à cinq pétales, cinq étamines épipétales avec deux styles courts (**Ghedira, 2013**).

C'est une plante spontanée en Afrique du nord en grec et dans le sud de l'Espagne (**Leclef, 2010**). *Zizyphus lotus* est répandu dans toute l'Algérie sauf dans le Tell Algéro-constantinois (**Quezel et Santa, 1962**).

I.7.2 Classification botanique :

Règne :Plante.

Classe :Dicotylédo..

Ordre :Rhamnales.

CHAPITRE I : Etude Bibliographique

Famille : Rhamnaceae.

Genre : *Zizyphus*.

Espèce : *Zizyphus lotu*.

Nom arabe : sedra. (Ben Achour et Oulad Mir, 2019).

I.7.3 les propriétés médicinales de *Zizyphus lotus* :

Zizyphus lotus est une plante très utilisée en pharmacopée traditionnelle. Les principales propriétés citées dans la bibliographie consultée sont indiquées dans le **tableau01** .

Tableau 01 : Propriétés médicinales de *Zizyphus lotus*.

Organe	Effets	Références
Feuilles	-Soin des furoncles et les abcès (cataplasme).	Bellalhdar 1997
	-Effets analgésiques et une importante activité antiulcérogénique attribués à leur contenu en principes actifs et la présence de tanins et de flavonoïdes connus par leurs effets gastroprotecteurs.	Borgi et al 2007(a) Borgi et al 2008.
Racines	-Traitement du diabète dans la médecine traditionnelle.	Ghedira et al 1995
	-Le jus qui serait efficace dans les traitements de leucomes. -Soins des affections du tube digestif et du foie.	Baba Aissa 1999.
	-Activité anti-inflammatoire significative par les flavonoïdes et les saponines.	Borgi et Chouchane 2006
fruits	-Traitement des irritations broncho-pulmonaires.	Baba Aissa 1999 Borgi et al 2007
	-Associées aux fruits du jonc, à la lavande, au styles de mais, au chiendent et aux fleurs de figuier de Barbarie, traite les cystites et contre les calculs rénaux.	Bellalhdar 1997

Chapitre II : Matériels et méthodes

CHAPITRE II : Matériels et méthodes

II.1. Situation de la zone d'étude :

Née du dernier découpage administratif en 1985, la wilaya de Ain Témouchent, limitée au nord-est par la wilaya d'Oran, au nord-ouest par la mer méditerranéenne, au sud-est par la wilaya de Sidi Bel Abbès et au sud-ouest par celle de Tlemcen, elle occupe une superficie d'environ 2 377 km², caractérisée par une destination paysanne d'une superficie totale de 504584 hectares, est une région à vocation essentiellement agricole avec une superficie agricole totale de 203 264 Ha, dont 180 994 Ha sont des terres cultivables (près de 90% de la superficie totale) (DSA, 2020). (Figure 8 et 9).



Figure 08 : Situation géographique de la wilaya d'Ain Témouchent (google earth).



CHAPITRE II : Matériels et méthodes

Figure 09 : Carte de délimitation administrative de la wilaya Ain Temouchent.
(DSA 2021)

II.3. Topographie et relief de la région d'étude:

II.3.1. Climat :

Le climat de notre wilaya d'Ain Témouchent est un climat méditerranéen caractérisé par un été chaud et un hiver tempéré. Le régime climatique se caractérise par des vents de direction

Nord - Ouest, Sud et Est, lors de leurs passages sur les reliefs Marocain et Espagnol, ces vents perdent une grande partie de leurs humidité. Par ailleurs, les reliefs méridionaux (SebaaChioukh, Tessala, Monts de Tlemcen) ont une influence favorable en entravant l'arrivée des vents continentaux secs et chauds du Sud (SIROCCO).(DSA. ,2021).

Les précipitationstombent surtout en hiver, avec relativement peu de pluie en été. Aïn Témouchent affiche une température annuelle moyenne de 17,4°C. Sur l'année, la précipitation moyenne est de 485mm.(DSA. ,2021).

La répartition moyenne des précipitations se présente comme suit :

- Le long du littoral une moyenne de 300 mm/an.
- Les plaines sublittorales : 400 à 500 mm/an.
- Les hauteurs de Tessala : Plus de 500 mm/an.
- La faiblesse et l'irrégularité des précipitations influent directement sur le milieu physique.

II.3.2. Les reliefs :

La région d'Ain Témouchent se compose de 03 unités morphologiques définies dans le cadre du plan d'aménagement de la Wilaya à savoir:

Les plaines intérieures, ces plaines regroupent :

- La plaine d'Ain Témouchent – El Amria : Constituée de plaines et coteaux, d'une altitude moyenne de 300m.

CHAPITRE II : Matériels et méthodes

- La plaine de M'Leta: Qui se situe entre la Sebkha d'Oran et le versant septentrional de Tessala, d'une altitude moyenne variant entre 50 et 100m.

La bande littorale Qui fait partie de la chaîne tellienne, elle est composée:

- Du Massif côtier de Beni Saf dont l'altitude moyenne est de 200m. Le point culminant atteint 409m à Djebel Skhouana.
- Du Plateau d'OuledBoudjemaa d'une altitude moyenne de 350m légèrement incliné vers la Sebkha.
- De la baie de Bouzedjar.

Zone montagneuse :

Dont l'altitude moyenne varie entre 400 et 500m, elle regroupe:

- Les traras orientaux qui se caractérisent par un relief très abrupt.
- Les hautes collines des Berkeches qui se prolongent jusqu'aux monts de Sebaa - Chioukh constituant une barrière entre les plaines intérieures et le bassin de Tlemcen.
- Les monts de Tessala d'une altitude moyenne de 600m, où le point culminant atteint 923m à Djebel Bouhaneche(**Boukanbouche, 2018**).

II.4.La situation agricole :

Ain Témouchent est une zone à caractère essentiellement agricole avec une surface agricole utile de 180.994 Ha couvrant plus de 90 % de son territoire, et occupant plus de 32% de la population active, dispose d'un patrimoine viticole relativement réduit, suite aux arrachages massifs de la vigne de cuve opérés dans le cadre de la politique de reconversion à partir de 1980.(**DSA, 2021**).

Le système de culture dans la région d'Ain Témouchent est caractérisé par:

- Les grandes cultures : 147 356 Ha (81,41%), dont jachère : près de 19 036 Ha
- Le maraîchage : 8 786 Ha (4,85%) dont 80 Ha en plasticulture et 342 Ha P.D.T
- Les cultures pérennes : 24852 Ha (13,74%), dont :
- Viticulture : 12 656 ha, dont vigne de table : 4319ha .

CHAPITRE II : Matériels et méthodes

-Arboriculture fruitière :2 890 Ha.

-Arboriculture rustique :3 236 Ha.

-Oléiculture :9 956 Ha, dont 7 017 Ha en production (5 677 Ha en masse et 422 767 pieds en isolé .

-Agrumes :393 Ha .(DSA.,2018).

II.5.Essai de Toxicité:

Dans ce travail, nous avons testé trois huiles essentielles *Pistacia lentiscus* ,*Artemisia herba-alba* ,*Zizyphus lotus*(**Figure 11**)sur les maladies bactériennes et fongiques de deux légumes qui sont la tomate et la courgette. (**figure13,et14**).Pour les larves de l'insecte de *Tuta absoluta* qui est la mineuse des tomates(**Figure 12**) Nous avons utilisées que *Pistacia lentiscus*.



Figure 11 :Les huiles essentielles. (Photo originale)

CHAPITRE II : Matériels et méthodes

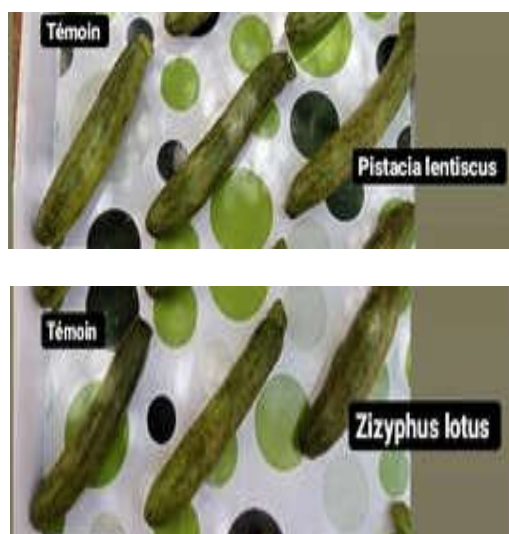
Les huiles sont récupérées à partir de nos collègues de l'université de Tlemcen et les larves ont été ramenées à partir de l'INPV de Tlemcen (Institut national de protection des végétaux de la région de Tlemcen).

Le traitement est réalisé par pulvérisation directe; Nous avons utilisé des boîtes de pétrie, chaque boîte contient du papier filtre avec les 10 larves concernées (**Figure 15**),

Les doses utilisées sont: 20 μ L ; 30 μ L , 40 μ L, 50 μ L, 60 μ L ; 70 μ L, 100 μ L ;. Pour le témoin, nous avons utilisé l'eau distillée. La mortalité des larves de l'insecte est suivie chaque jour aussi l'apparition des maladies pour les légumes.



Figure 12 : larves de la mineuse de la tomate. (Photo originale)



CHAPITRE II : Matériels et méthodes



Figure 13 : Les essais de toxicité et le témoin pour la courgette avec les huiles essentiels.(photo originale)

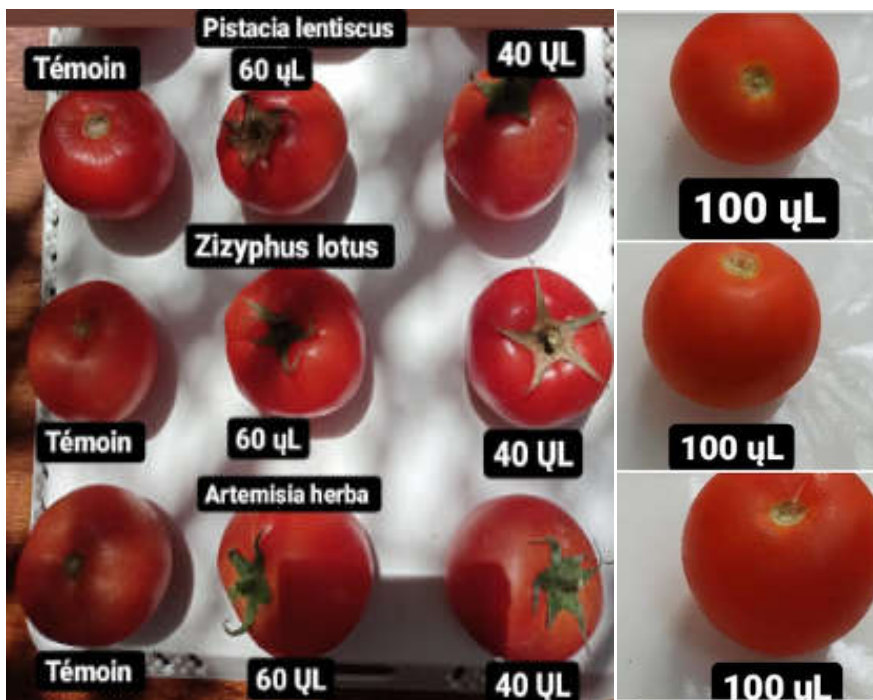


Figure 14 : Les essais de toxicité et le témoin pour la tomate avec les huiles essentiels.(Photo originale)

CHAPITRE II : Matériels et méthodes



Figure 15: Les essais de toxicités sur les larves.(Photo originale)

Chapitre III : Résultats et Discussions

CHAPITRE III : Résultats et Discussions

Notre but été de savoir l'activité de trois huiles essentiels *Pistacia lentiscus*, *Artemisia herba-alba* et *Zizyphus lotus* sur les maladies bactériennes et fongiques de deux légumes qui sont la tomate et la courgette avec les larves de la mineuse de la tomate. Pour les deux derniers huiles, nous n'avons pas pu faire les essais sur les larves de la mineuse de la tomate à cause de manque des huiles.

III.1. Résultats de l'huile de *Pistacialentiscus* :

III.1.1. Essai sur la tomate :

Cette figure, nous représentent l'infection de la tomate pour la dose de 20 μ L, 40 μ L, 70 μ L, 100 μ L en comparaison avec le témoin .

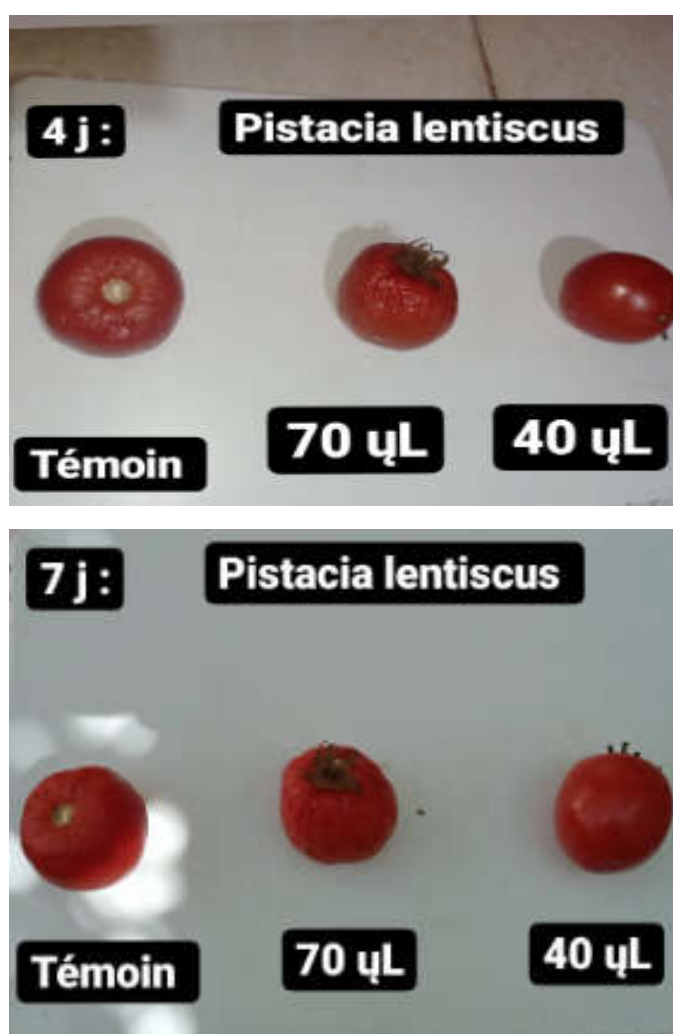


Figure 16 : Résultats des essais de *Pistacia lentiscus* sur la tomate. .(Photo originale)

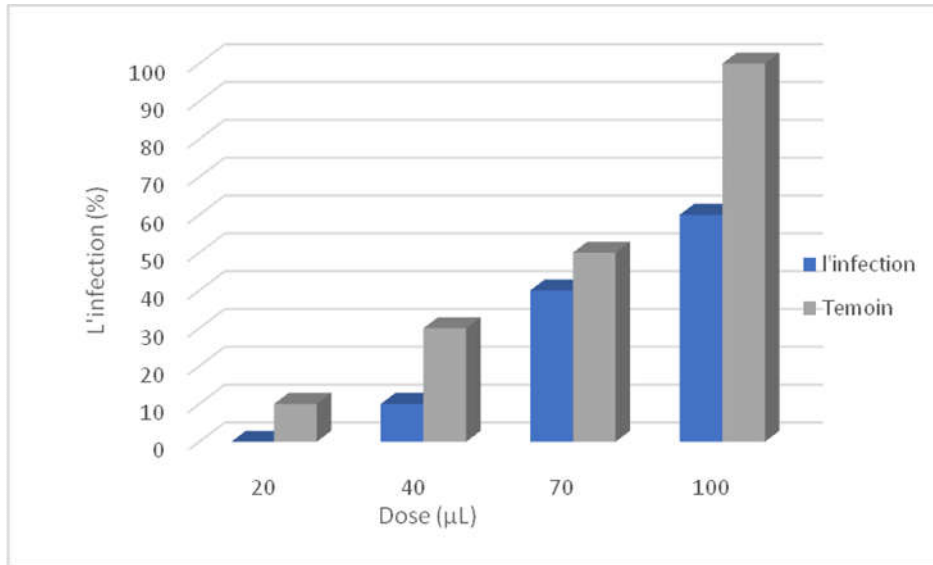


Figure 17 : Résultats des essais de toxicité d'huile de *Pistacia lentiscus* sur la tomate pour les maladies microbiennes.

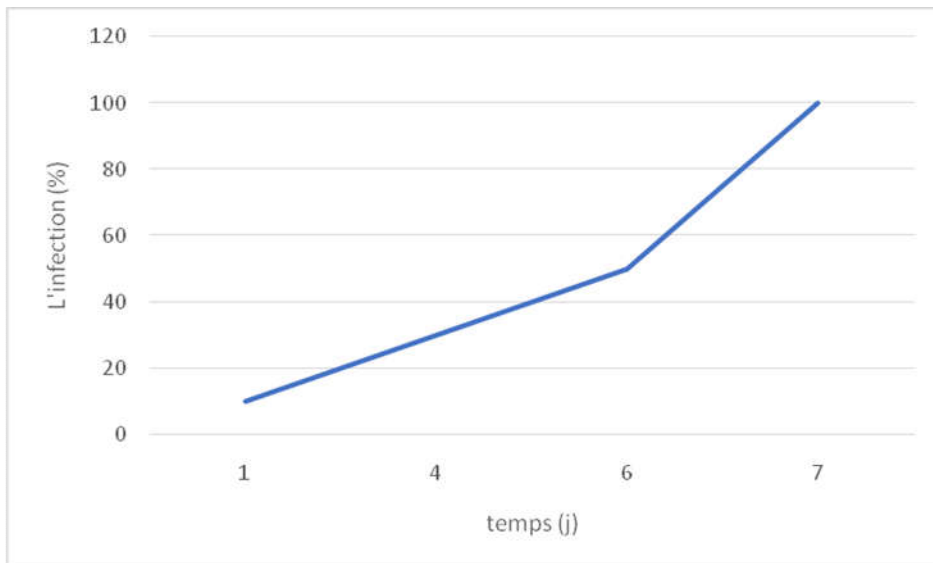


Figure 18 : Résultats des essais de toxicité d'huile de *Pistacia lentiscus* sur la tomate au cours du temps à la dose 100 µL .

À partir des résultats obtenus (**Figure 16,17,18**) nous avons constaté que l'huile du *Pistacia lentiscus* a une activité microbiennes variable vis-à-vis les maladies de la tomate .

Cette variation d'activité (exprimée par l'infection en comparaison avec le témoin)

CHAPITRE III : Résultats et Discussions

est déterminée également sur une échelle chronologique et en fonction des différentes doses.

L'effet de l'huile change selon la dose utilisée et le temps, la dose

100 μ L semble la plus efficace contre les maladies de la tomate après 7 jours du premier essai

III.1.2. Essai sur la courgette :

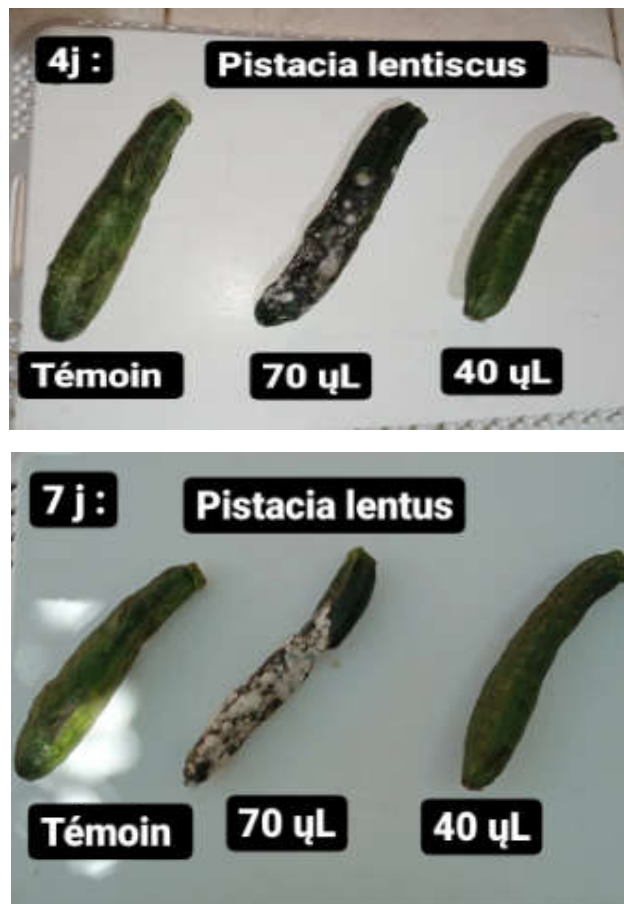


Figure 19 : Résultats des essais de *Pistacia lentiscus* sur la courgette .(Photo originale)

CHAPITRE III : Résultats et Discussions

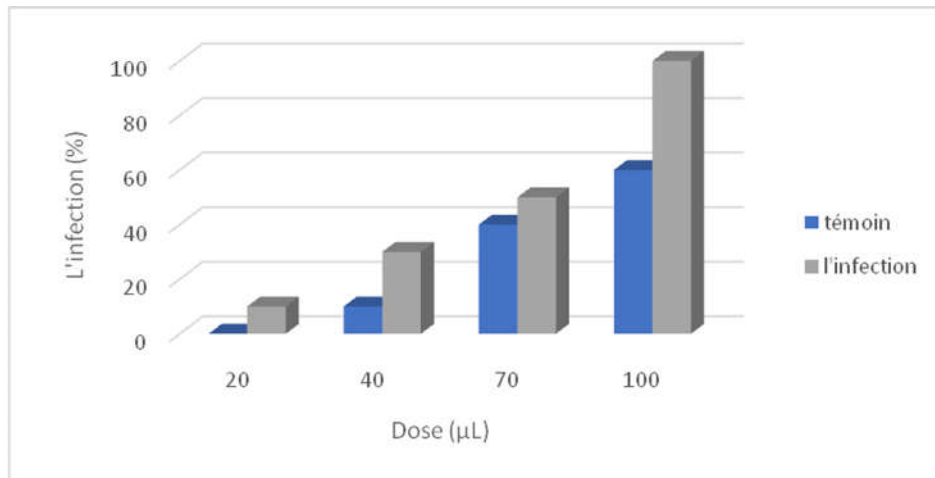


Figure 20 : Résultats des essais de toxicité d'huile de *Pistacia lentiscus* sur la courgette pour les maladies microbiennes.

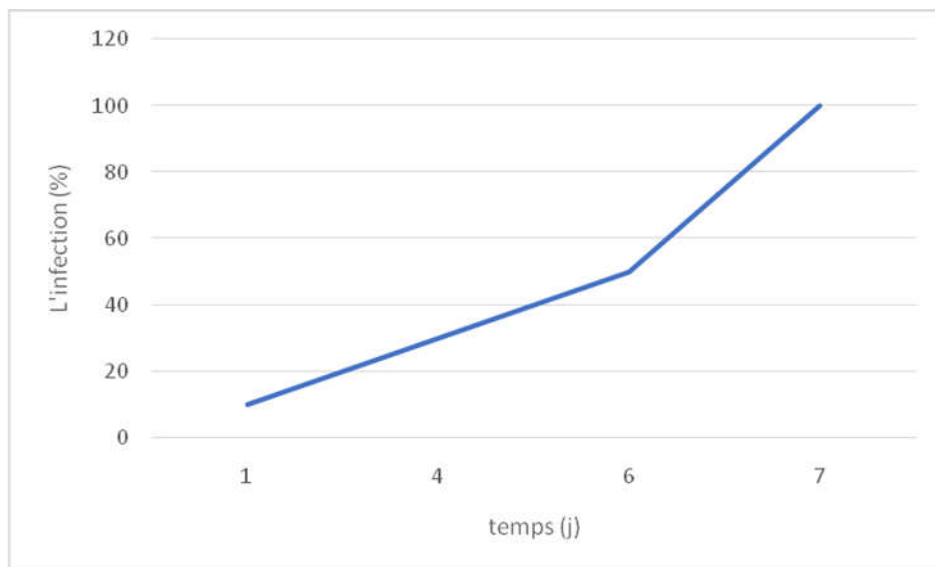


Figure 21 : Résultats des essais de toxicité d'huile de *Pistacia lentiscus* sur la courgette au cours du temps à la dose 100 µL .

D'après cette figure en remarqué la dose 100µL il a un grande effet sur les maladies de la courgette .

III.2.Résultats de l'huile d'*Artemisia herba* :

III.2.1.Essai sur la tomate :

Cette figure, nous représentent l'infection de la tomate pour la dose de 20 μ L,40 μ L,60 μ L,100 μ L en comparaison avec le témoin .

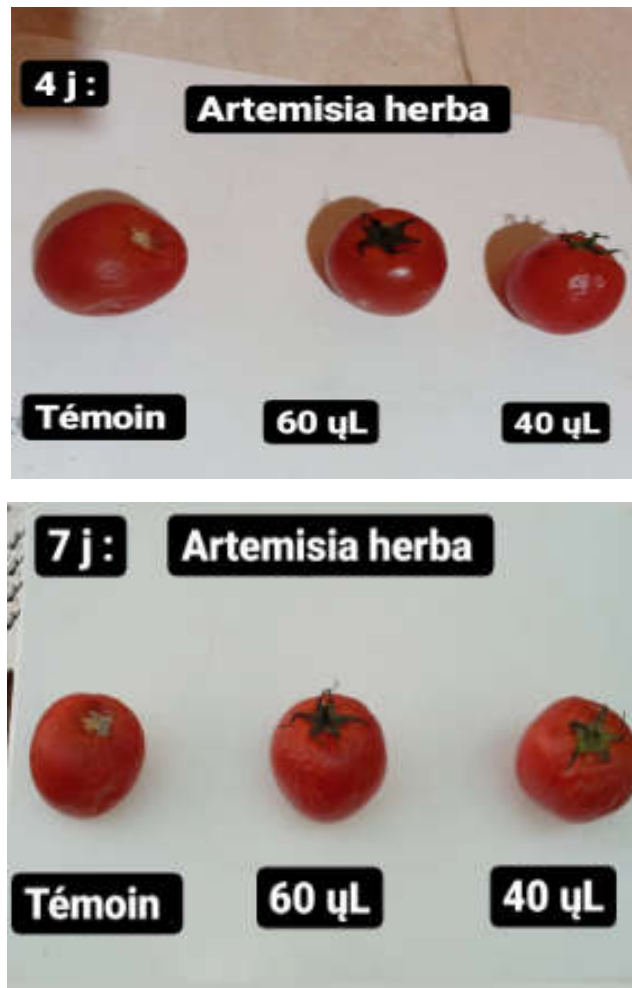


Figure 22: Résultats des essais d' *Artemisia herba* sur la tomate. .(Photo originale)

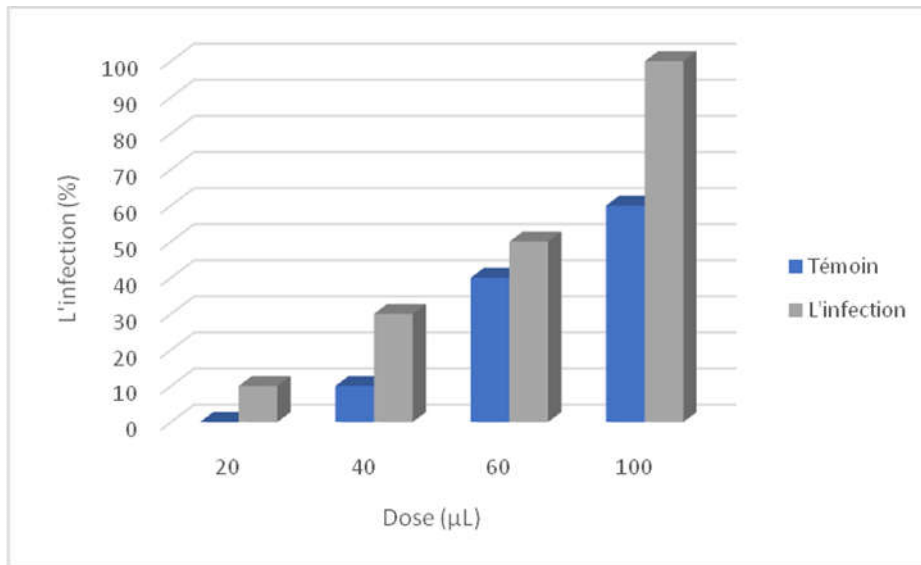


Figure 23 : Résultats des essais de toxicité d'huile d' *Artemisia herba* sur la tomate pour les maladies microbiennes.

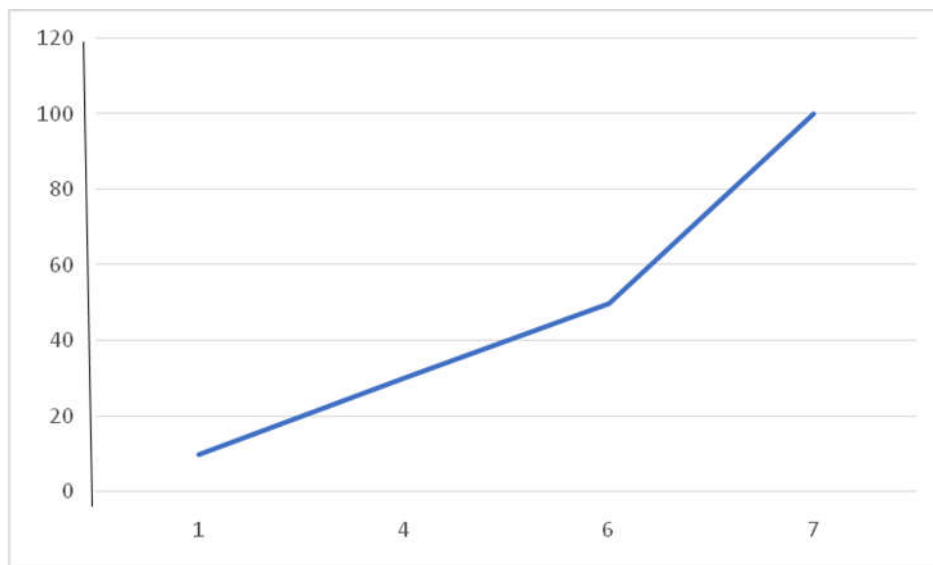


Figure 24 : Résultats des essais de toxicité d'huile *Artemisia herba* de sur la tomate au cours du temps à la dose 100 µL .

III.2.2.Essai sur la courgette :



Figure 25 : Résultats des essais d' *Artemisia herba* sur la courgette. .(Photo originale)

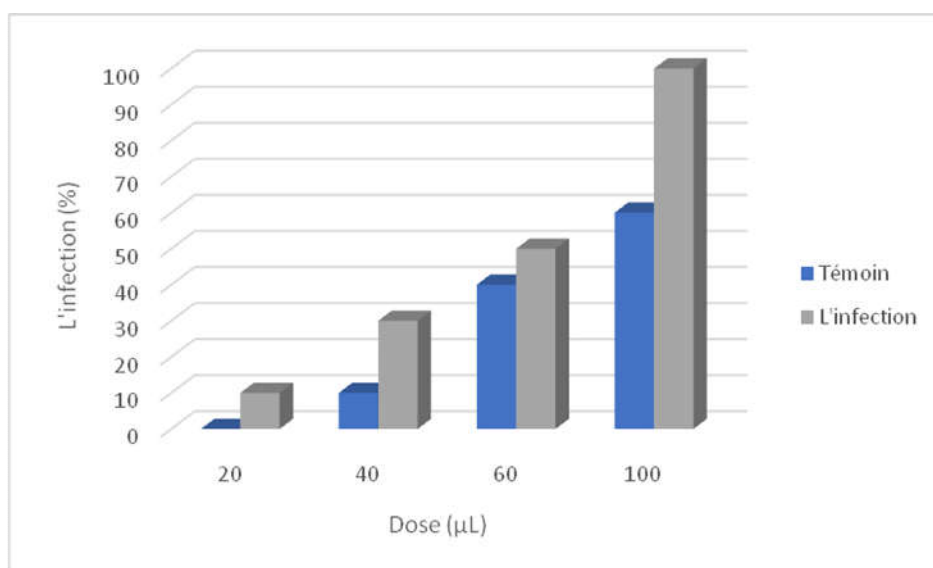


Figure 26 : Résultats des essais de toxicité d'huile d' *Artemisia herba* sur la courgette pour les maladies microbiennes.

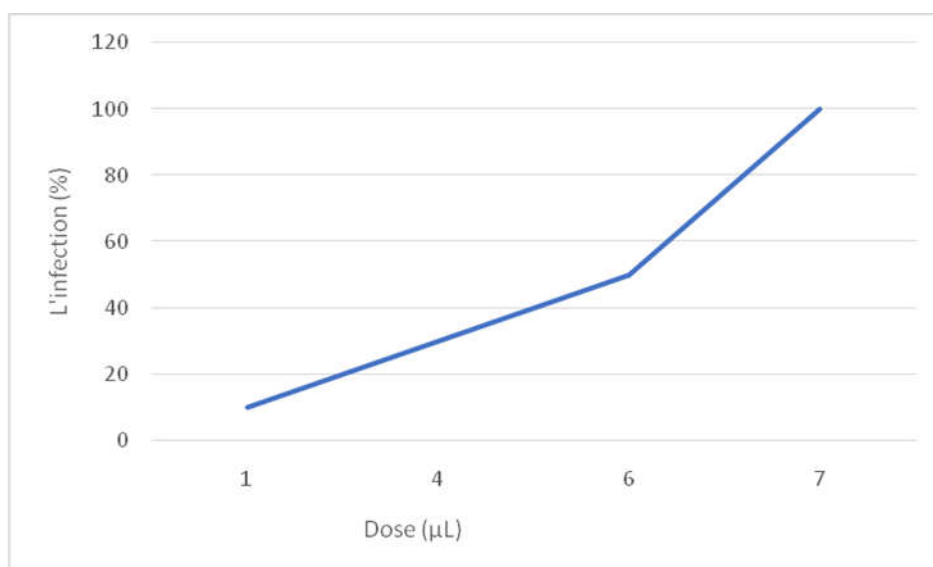


Figure 27 : Résultats des essais de toxicité d'huile d' *Artemisia herba* sur la courgette au cours du temps à la dose 100 µL .

D'après les résultats mentionnés les figures (**Figure 22,23,24,25,26 et27**) nous représente les effets d'huile de *Artemisia herba* on a remarqué la dose 100 µL il a un effet efficace sur les maladies microbienne de la tomate et la courgette .

III.3.Résultats de l'huile de *Zizyphus lotus* :

III.3.1.Essai sur la tomate :

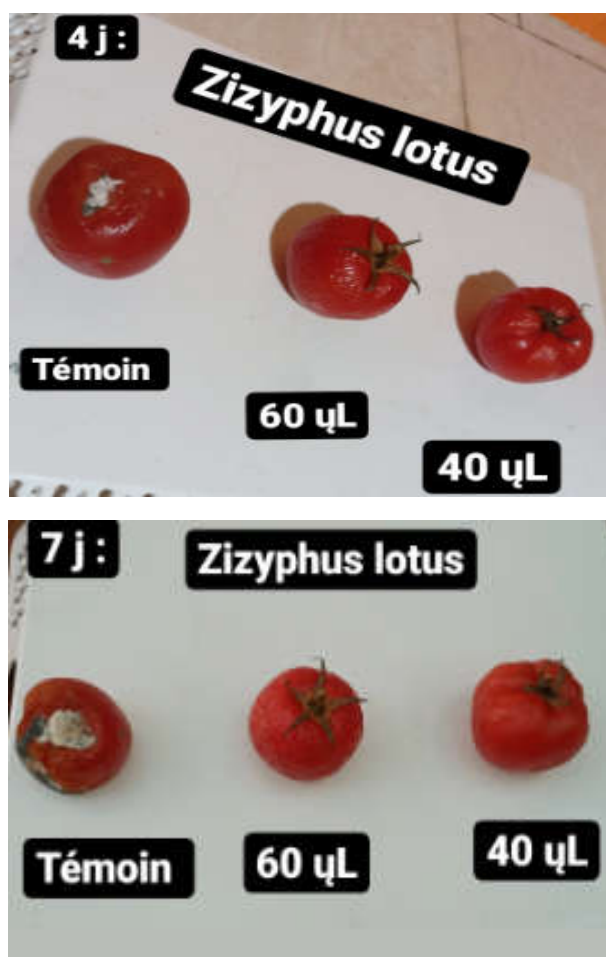


Figure 28 : Résultats des essais de *Zizyphus lotus* sur la tomate .(Photo originale)

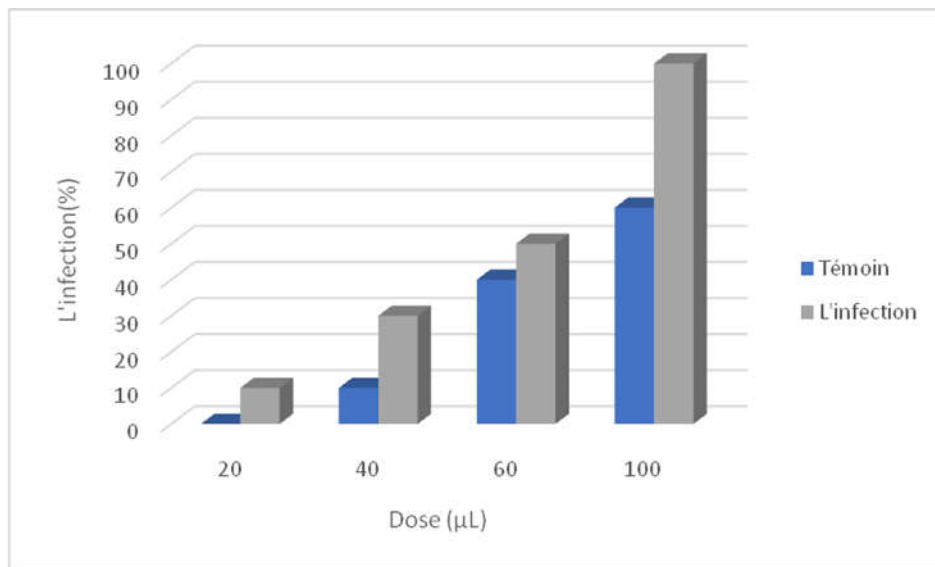


Figure 29: Résultats des essais de toxicité d'huile de *Zizyphus lotus* sur la tomate pour les maladies microbiennes.

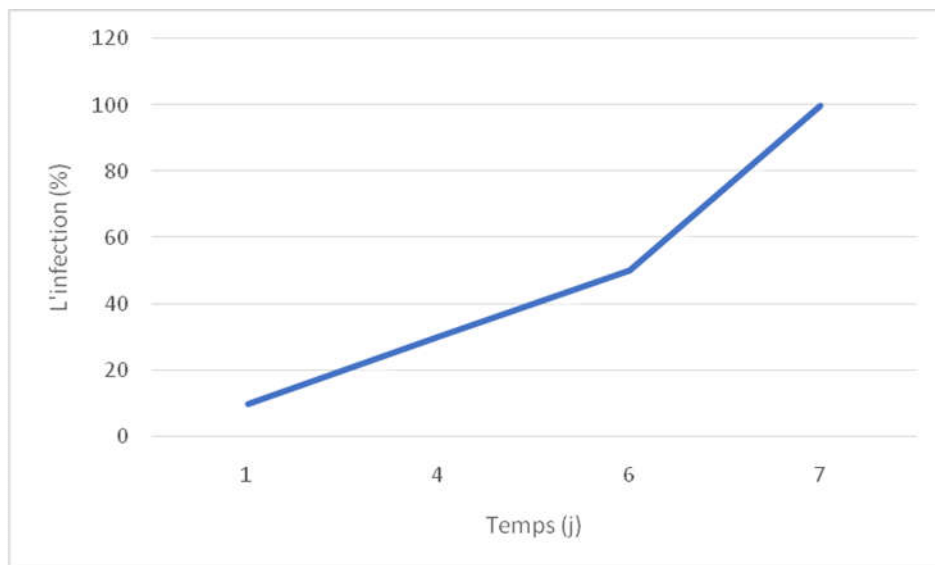


Figure 30: Résultats des essais de toxicité d'huile *Zizyphus lotus* sur la tomate au cours du temps à la dose 100 µL .

III.3.2.Essai sur la courgette :

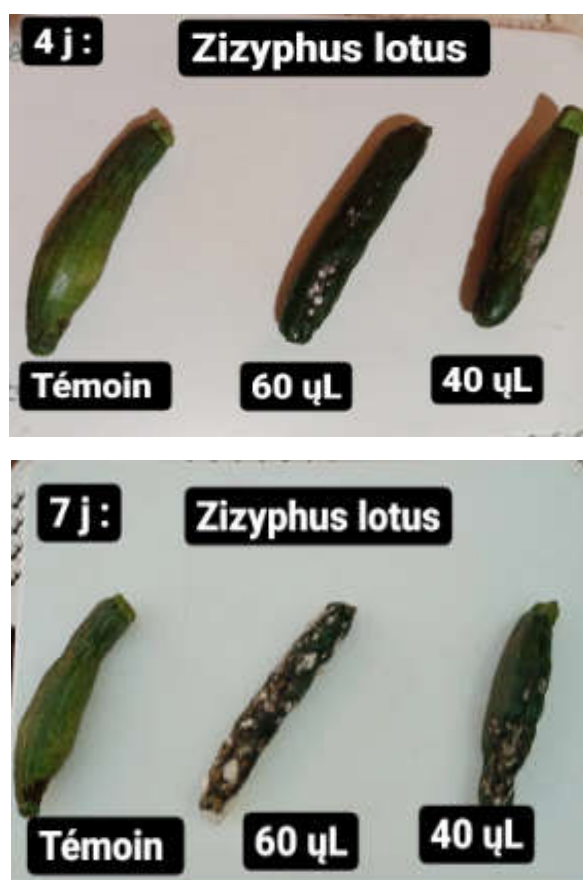


Figure 31 : Résultats des essais de *Zizyphus lotus* sur la courgette .(Photo originale)

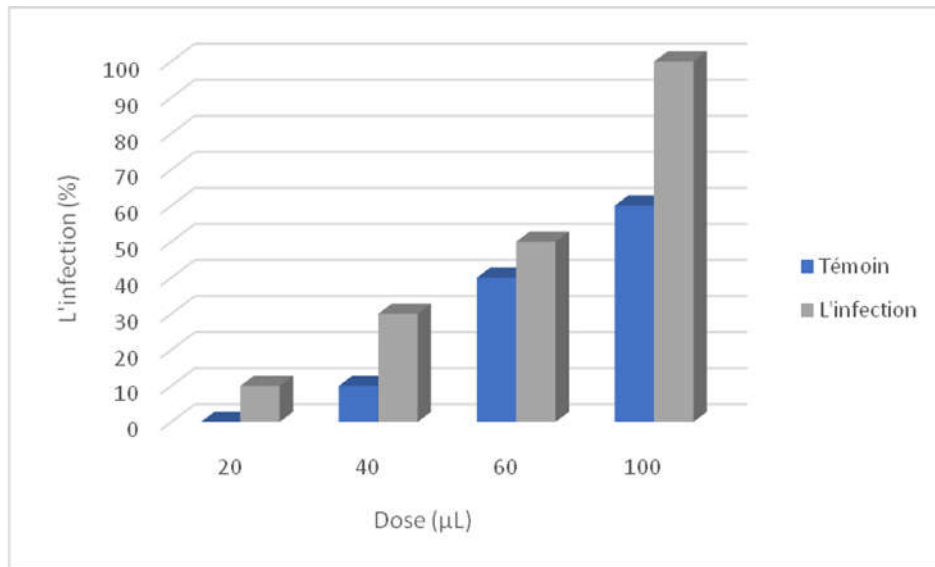


Figure 32: Résultats des essais de toxicité d'huile de *Zizyphus lotus* sur la courgette pour les maladies microbiennes.

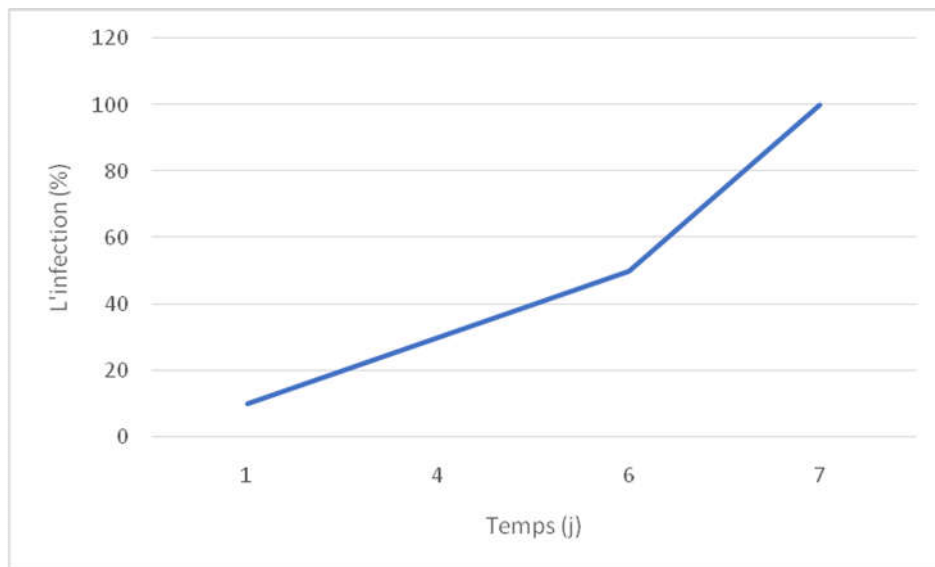


Figure 33: Résultats des essais de toxicité d'huile de *Zizyphus lotus* sur la courgette au cours du temps à la dose 100 µL .

D'après cette figures, la mortalité augmentent avec l'exposition à l'huile en fonction du temps, qui atteint 100% après 7 jours.

III.4. Essai de l'huile de *Pistacialentiscus* sur la mineuse de la tomate :

La figure suivante nous représente les résultats des essais de mortalité de l'huile de *Pistacialentiscus* sur les larves de la mineuse de la tomate.

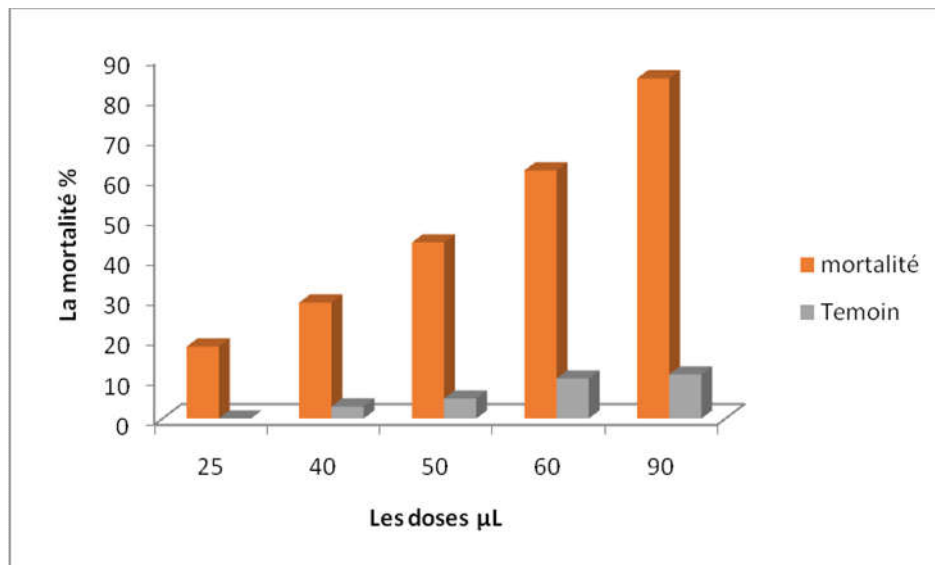


Figure 34: Résultats des essais de la mortalité de l'huile de *Pistacia lentiscus* sur les larves de la mineuse de la tomate.

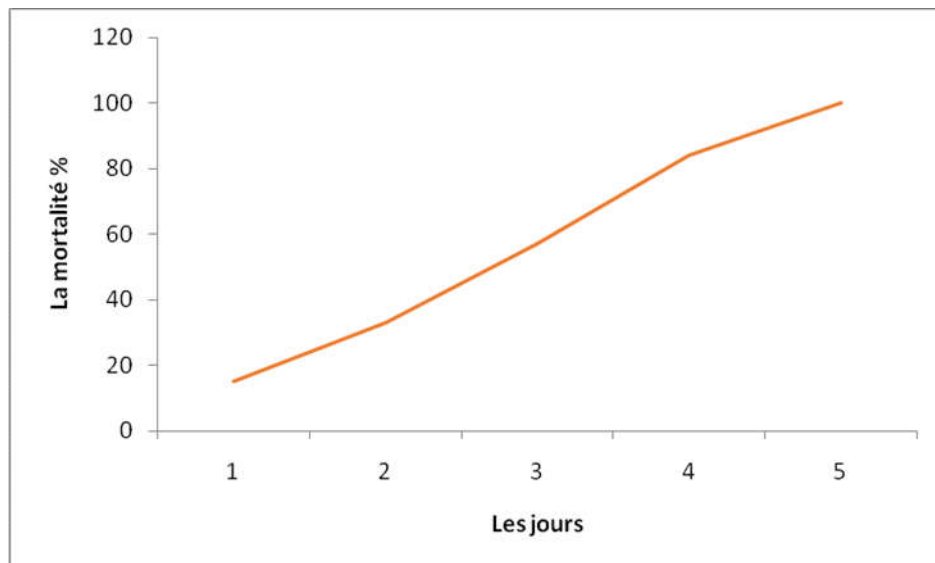


Figure 35 : Résultats des essais de la mortalité sur les larves de la mineuse de la tomate au cours du temps à la dose 90 µL.

D'après cette figure on remarque une mortalité qui atteind 100% des larves, ceci explique que cette plante à un grand effet sur ces larves.

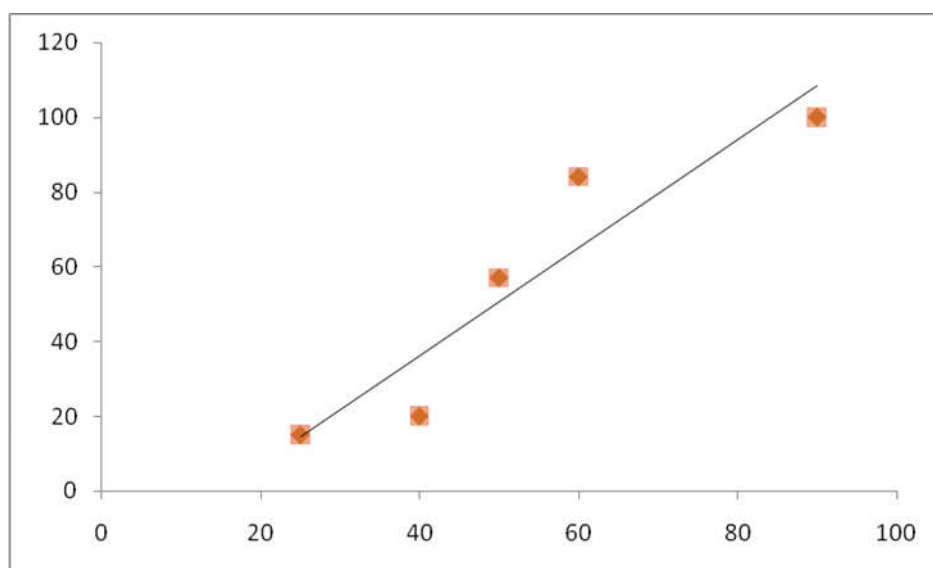


Figure 36: La courbe de regression pour l'huile de *Pistacia lentiscus* sur les larve de *Tuta absoluta* (après 05 jours de traitement).

À partir de l'équation du droit de regression linéaire représentait dans (**Figure 36**) correspondant au taux de mortalité corrigée en fonction des concentrations de l'huile *Pistacia lentiscus*, la DL50 est de l'ordre de 51.3%..... Un corrélation positive entre les doses de l'huile et la mortalité des larves est notée avec un coefficient de 0.932.

Discussion :

Les résultats obtenus après traitement avec les huiles *Pistacialentiscus*, *Artemisia herba-alba*, *Zizyphus lotus* varient en fonction des doses appliquées, en générale, l'effet de différentes concentrations des huiles vis-à-vis les larves des deux insectes est hautement significatif. Plus la concentration en huile augmente plus la mortalité est importante.

Nous avons remarquées que les doses utilisées pour la tomate et la courgette sont presque les même mais pour la courgette nous avons constaté qu'il faut élevée les doses pour avoir une bonne resultats par rapport à la tomate.

Depuis l'antiquité, les molécules chimiques végétales sont connues pour leurs effets

Bioinsecticides. D'après **Rana Singh,(2000)** environ 2121 espèces végétales possédant des propriétés de la lutte anti parasitaire, parmi 1005 espèces de plantes présentant des propriétés

CHAPITRE III : Résultats et Discussions

insecticides 384 avec des propriétés anti-appétant, 297 ayant des propriétés répulsives, 27 avec des propriétés attractives et 31 identifiées comme stimulateurs de croissance.

les huiles essentielles de géranium de citronnelle de menthe ou lavande diffusées dans l'air sont efficaces pour protéger des attaques des insectes ,en particulier des moustiques.(**M.B.Alessandra ,2000**).

L'activité antibactérienne de quatre types d'huiles essentielles extraites par hydrodistillation de la partie aérienne d'*Artemisia herba-alba* Asso cultivée dans le Sud de la Tunisie a été évaluée sur des bactéries de gram positif et négatif. Les résultats ont montré que toutes les huiles examinées ont une importante activité antimicrobienne vis- à -vis des souches testées (Mighriet *al.*, 2010).

Dans le domaine phytosanitaire et agro alimentaire, les HES ou leurs composés actifs pourraient également être employés comme agents de protection contre les champignons phytopathogènes et les microorganismes envahissant la denrée alimentaire (**Lis-Balchin, 2002**).

Les HES les plus étudiées dans la littérature pour leurs propriétés antifongiques appartiennent à la famille des Labiatae : *thym, origan, lavande, menthe, romarin, sauge...*etc Etant donnée la grande complexité de la composition chémotypique des huiles essentielles, malgré de possibles synergies certains auteurs préfèrent étudier l'effet d'un composé isolé pour pouvoir ensuite le comparer à l'activité globale de l'huile.

Ainsi l'activité fongistatique des composés aromatiques semble être liée à la présence de certaines fonctions chimiques (**Voukou et al., 1988**). Cette activité est estimée selon la durée d'inhibition de la croissance déterminée par simple observation macroscopique. L'activité antifongique décroît selon le type de fonction chimique: Phénols> Alcools> Aldéhydes> Cétones> Ethers> Hydrocarbures.

L'addition de groupements alkyls au noyau benzène du phénol augmente le caractère antifongique. Par conséquent, un certain degré d'hydrophobicité des composés phénoliques ou aldéhydes aromatiques paraît donc requis pour exprimer une caractéristique antifongique optimale. L'activité des terpènes des huiles essentielles est en corrélation avec leur fonction chimique. Les travaux de **Chao et al. (2000)**, ont montré l'importance de la spécification du genre et de l'espèce, ainsi que de la variété de la plante d'où provient l'extrait .

CHAPITRE III : Résultats et Discussions

Plusieurs autres études existent portant sur les effets insecticides de *P. lentiscus* (**Traboulsi et al., 2002 ; Lamiri et al., 2001 ; Mediouni-ben jema et al., 2010**).

Lamiri et al (2001) signalent que les HES de *P. lentiscus L* sont plus efficaces contre les œufs des parasites.

L'efficacité antimicrobienne d'huile essentielle de *lentisque* est due à un certain nombre des composants fonctionnant en synergie (**Derwich et al., 2010**). L' α -pinène et le β -pinène sont bien connus comme produits chimiques ayant des potentiels antimicrobiens. Cependant, l'activité antifongique d'huile essentielle de *Pistacialentiscus* est due à l' α -pinène qui se présente en quantité appréciable dans cette huile. Un autre composé (le linalol) possède aussi une large gamme d'activité antibactérienne et antifongique (**Imelouane et al., 2009**).

Les HES de la résine sont avérée très efficace contre les microorganismes, tandis que les huiles essentielles des feuilles et des tiges de *P. lentiscusL* ont montré une activité modérée contre les bactéries (**Magiatis et al., 1999**).

Conclusion Générale

Conclusion Générale

L'objectif de notre travail consiste de savoir la toxicité de trois huiles sur les larves de l'insecte *Tuta absoluta* qui est la mineuse des tomates et les maladies bactériennes et fongiques de deux légumes qui sont la tomate et la courgette .

Les résultats obtenus montrent que les essais des huiles essentielles de *Pistacia lentiscus* , *Artemisia herba-alba* , *Zizyphus lotus* ont un effet sur les maladies microbiennes pour les deux légumes utilisées.

Au terme de ce travail on peut conclure que les plantes une activité insecticide à l'égard des larves de *T. absoluta*. La plante étudiée est prometteuse comme source de bio-insecticides et ouvre des possibilités d'investigations dans le domaine de la lutte biologique. Il est donc impératif de conserver les huiles de ces plantes afin de découvrir leurs rôles dans la lutte biologique contre les insectes.

Le présent travail, ouvre de nouvelles perspectives de recherches permettant d'expliquer le mode d'action de ces huiles et d'identifier avec précision les molécules responsables de cette activité toxique contre les insectes. Il faut :

*Tester ces huiles essentielles, in vivo, pour mieux comprendre le mécanisme d'action des leurs molécules bioactives.

*Inciter les agriculteurs à utiliser des produits naturels pour réduire les maladies et les ravageurs sans nuire à l'environnement.

Résumé

Résumé :

L'objectif de cette étude est de savoir l'effet de trois huiles essentielles *Pistacia lentiscus* , *Artemisia herba-alba* , *Zizyphus lotus* sur les larves de la mineuse des tomates avec des essais sur les maladies bactériennes et fongiques de deux légumes qui sont la tomate et la courgette .

Les résultats obtenus révèlent que les huiles essentielles ont un grand effet contre ces maladies et ce parasite. D'après ces résultats, il faut utilisé ces huiles pour la lutte biologique.

Mots-clés : Les huiles essentielles, mineuse de la tomate, les maladies microbiennes.

Abstract :

The objective of this study is to know the effect of three essential oils *Pistacia lentiscus*, *Artemisia herba-alba*, *Zizyphus lotus* on the larvae of the tomato leaf miner with tests on the bacterial and fungal diseases of two vegetables which are the tomato and zucchin The results obtained show that essential oils have a great effect against these diseases and this parasite. According to these results, these oils should be used for biological control.

Keywords: Essential oils, tomatoleaf miner, ,microbialdiseases.

ملخص

الهدف من هذه الدراسة هو معرفة تأثير ثلاثة زيوت أساسية *Pistacia lentiscus* ، *Artemisia herba-alba* ، *Zizyphus lotus* على يرقات حافرة الطماطم مع اختبارات على الأمراض البكتيرية والفطرية للطماطم والكوسا. أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها أن الزيوت الأساسية لها تأثير كبير ضد هذه الأمراض وهذا الطفيل. وفقاً لهذه النتائج ، يجب استخدام هذه الزيوت في مكافحة البيولوجية.

الكلمات المفتاحية: الزيوت الأساسية ، حافرة الطماطم ، الأمراض الجرثومية

Références Bibliographiques

- Burt., 2004.**Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods: A review. *International Journal of Food Microbiology*. 94: 223-253.
- Da Cruz-Cabral, L. Fernandez-Pinto, V. Patriarca., 2013.***Int J Food Microbiol*, 166, 1-14.
- A, Claud., 2007.**microorganismes utilisés en agriculture, académies d'agriculture, paris, pp3-4
- Aidoud A., 1989.** Les écosystèmes Armoise blanche (*Artemisia herba-alba Asso*). II: Phytomasse et productivité primaire. *Biocénoses*, 1-2 : 70-90.
- Aissi, O., Boussaid, M., & Messaoud, C., 2016.**Essential oil composition in natural populations of *Pistacia lentiscus L.* from Tunisia: Effect of ecological factors and incidence on antioxidant and antiacetylcholinesterase activities. *Industrial Crops and Products*, 91, 56-65.
- Alderman S.C., Coats D.D et Crowe F.J., 1996.** Impact of Ergot on Kentucky Bluegrass Grown for Seed in Northeastern Oregon. *Plant Disease*. 80: 853-855.
- Amessis-Ouchemoukh, N., Madani, K., Falé, P. L., Serralheiro, M. L., & Araújo, M. E. M., 2014.** Antioxidant capacity and phenolic contents of some Mediterranean medicinal plants and their potential role in the inhibition of cyclooxygenase-1 and acetylcholinesterase activities. *Industrial Crops and Products*, 53, 6-15.
- Foddai, M., Kasabri, V., Afifi, F. U., Azar a, E., Petretto, G. L., & Pintore, G., 2015.** In vitro inhibitory effects of Sardinian *Pistacia lentiscus L.* and *Pistacia terebinthus L.* on metabolic enzymes: Pancreatic lipase, α -amylase, and α -glucosidase. *Starch-Stärke*, 67(1-2), 204-212.
- Baba Aissa F., 1999.** Encyclopédie des plantes utiles, Flore d'Algérie et du Maghreb, Substances Végétales d'Afrique d'Orient et d'Occident, ed. EDAS, p.144-146.
- Bachrouh, O., Jemâa, J. M. B., Wissem, A. W., Talou, T., Marzouk, B., & Abderraba, M., 2010.** Composition and insecticidal activity of essential oil from *Pistacia lentiscus L.*
- Bamouh A., 2002.**La lutte chimique contre le jujubier. Programme National de transfert de Technologie en Agriculture (PNTTA), ed. DERD Rabat, n° 94, p. 1, 4.
- BELAICHE., 1979.**Traité de phytothérapie et d'aromathérapie. Tome 1 : l'aromatogramme. Ed. Maloine, Paris.
- Bellakhdar J., 1997.** La Pharmacopée marocaine traditionnelle, Médecine arabe ancienne et savoir populaires - Saint -Etienne, ed. TEC et DOC. Ibis press : Paris, p. 464-465.
- Benjlali B., Tantaoui – El Aaraki A., Ayadi A., Ihlal M., 1984.**Method to study antimicrobial effect of essential oils: application to the antifungal activity of six Moroccan essences. *J. Food Protection*. 47(10): 748-752.

- Borgi W., Bouraoui A., Chouchane N. (2007(b)).** Antiulcerogenic activity of *Zizyphus lotus* (L.) extracts. Journal of Ethnopharmacology, n°12, p.228-231.
- Borgi W., Chouchane N., 2006.** Activité anti-inflammatoire des saponosides des écorces de racines de *Zizyphus lotus* (L.). Revue des Régions Arides, p. 283-286.
- Borgi W., Ghedira K., Chouchane N., 2007(a).** Anti-inflammatory and analgesic activities of *Zizyphus lotus* root barks. Fitoterapia, n° 78, p.16-19.
- BOUAINE, A., 2017.** projet de fin d'étude : Etude de l'activité antifongique des huiles essentielles extraites des deux plantes aromatiques et médicinales: Lentisque et Myrte.
- Bouyahyaoui., 2017.** Contribution à la valorisation des substances naturelles: Etude des huiles essentielles des cupressacées de la région de l'Atlas algérien. Thèse Doctorat, Université de Mostaganem, 88p
- Bruneton, J., 1999.** Pharmacognosie », Plantes médicinales, Ed. Lavoisier, Techniques et Documentation, Paris.
- C.Rémi., 1997.** Identifier les champignons transmis par les semences ,INRA, paris pp 154-359.
- Chao S.C, Young D.G. & Oberg G.J., 2000.** Screening for inhibitory activity of essential oils on selected Bacteria, Fungi and viruses. Journal of Essential oil Research. 12, p:639-649.
- Chao S.C, Young D.G. & Oberg G.J., 2000.** Screening for inhibitory activity of essential oils on selected Bacteria, Fungi and viruses. Journal of Essential oil Research. 12, p:639-649.
- Charchari S., Dahoun A., Bachi F., Benslimani A., 1996.** Antimicrobial activity in vitro of essential oils of *Artemisia herba-alba* Asso and *Artemisia judaica* L. from Algeria. Rivista Italiana EPPOS (18): 3-6.
- Corbaz R., 1990.** Principe de phytopathologie et de lutte contre les maladies des plantes. Press polytechniques et universitaires.
- Couderc L., 2001.** Toxicité des huiles essentielles. Thèse vétérinaire. Ecole Nationale vétérinaire ,Toulouse. 58p.
- D. Bernadette et M. Jean., 1983.** les antagonismes microbiens mode d'action et application de la lutte biologique contre les maladies des plantes, INRA ,paris ,pp8-40
- D. Blancard., 1988.** Maladies de la tomate : observer, identifier et lutter, INRA. paris 232 pages.
- Da Silva J. A., 2004.** Mining the essential oils of the Anthemideae. African Journal of Biotechnology December. Vol. 3 (12), 706-720 p.
- Dale Poulter, C.; Marscle, L.; Hughers, J.M. et Argyle, J.C. J. Am. Soc. , 1977.**

- DEGRYSE et al., 2008.** Risques et bénéfices possibles des huiles essentielles .Atelier santé et environnement-IGS-EHESP.P9
- Derwich E., Benziane Z. & Boukir A., 2010.** GC/MS Analysis and antibacterial activity of the essential oil of *Mentha pulegium* grown in Morocco. Res. J. Agric. & Biol. Sci., 6 (3):pp. 191-198.
- Derwich, E., Manar, A., Benziane, Z., & Boukir, A., 2010.** GC/MS analysis and in vitro antibacterial activity of the essential oil isolated from leaf of *Pistacia lentiscus* growing in Morocco. World Applied Sciences Journal, 8(10), 1267-1276.
- Duke J., 1992.** Handbook of phytochemical constituents of grass herbs and other economic plants. Boca. Raton, FL. CRC Press.
- Fenardji F., Klur M., Foulon C., Ferrando R., 1972.** White Artemisia (*Artemisia herba-alba* L.). Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop., (1974) 27(2):203-6.
- Finar, I.L., 1994.** « Organic chemistry », Ed. Longman Scientific et Technical , Vol. II, 354.
- Gardeli, C., Vassiliki, P., Athanasios, M., Kibouris, T., & Komaitis, M., 2008.** Essential oil composition of *Pistacia lentiscus* L. and *Myrtus communis* L.: Evaluation of antioxidant capacity of methanolic extracts. Food chemistry, 107(3), 1120-1130.
- Djenane, D., Yangüela, J., Montañés, L., Djerbal, M., & Roncalés, P. (2011).** Antimicrobial activity of *Pistacia lentiscus* and *Satureja montana* essential oils against *Listeria monocytogenes* CECT 935 using laboratory media: Efficacy and synergistic potential in minced beef. Food control, 22(7), 1046-1053.
- Bougherra, H. H., Bedini, S., Flamini, G., Cosci, F., Belhamel, K., & Conti, B., 2015.** *Pistacia lentiscus* essential oil has repellent effect against three major insect pests of pasta. Industrial Crops and Products, 63, 249-255.
- Amos, T. G., Williams, P., Guesclin, P. D., & Schwarz, M., 1974.** Compounds related to juvenile hormone: activity of selected terpenoids on *Tribolium castaneum* and *T. confusum*. Journal of Economic Entomology, 67(4), 474-476.
- Kordali, S., Aslan, I., Çalmaşur, O., & Cakir, A., 2006.** Toxicity of essential oils isolated from three Artemisia species and some of their major components to granary weevil, *Sitophilus granarius* (L.) (Coleoptera: Curculionidae). Industrial crops and products, 23(2), 162-170
- Dharmagadda, V. S. S., Naik, S. N., Mitta I, P. K., & Vasudevan, P., 2005.** Larvicidal activity of *Tagetes patula* essential oil against three mosquito species. Bioresource Technology, 96(11), 1235-1240.
- Enan, E., 2001.** Insecticidal activity of essential oils: octopaminergic sites of action. Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology & Pharmacology, 130(3), 325-337.
- Batish, D. R., Singh, H. P., Kohli, R. K., & Kaur, S., 2008.** Eucalyptus essential oil as a natural pesticide. Forest Ecology and Management, 256(12), 2166-2174.

- Gerhardson B.,2002.** Biological substitutes for pesticides. Trends in Biotechnology.20. (8): 338-343.
- Ghedira K., Chemli R., Caron C., Nuzillard J-M., Zeches M., Le Men-Olivier L.,1995.**Four cyclopeptide alkaloids from *Zizyphus lotus*. Phytochemistry, n° 38, p.767-772.
- Ghedira K.,2013.***Zizyphus lotus* (L.) Desf. (Rhamnaceae) :jujubiersauvage. Ethnobotanique–monographie, vol.11, p.149-153.
- Guignard, J. L.,2000** .« Biochimie végétale », Masson, Paris, 2000, 166.
- Gust A.A., Brunner F et Nurnberger T.,2010.**Biotechnological concepts for improving plant innate immunity. Current Opinion in Biotechnology. 21: 204-210.
- Kalemba., 2003.** ETUDES CHIMIQUE ET BIOLOGIQUE DES HUILES ESSENTIELLES DE QUATRE PLANTES AROMATIQUES MEDICINALES DE CÔTE D’IVOIRE
- KIM et al., 2000.**DBI-3204 : A new benzoylphenyl urea insecticide with particular activity against whitefly. Proceedings of the British Crop Protection Council Conference, Pests and Diseases, (1) : 41-46.
- Kimbaris et al., 2006.**ETUDES CHIMIQUE ET BIOLOGIQUE DES HUILES ESSENTIELLES DE QUATRE PLANTES AROMATIQUES MEDICINALES DE CÔTE D’IVOIRE
- Kivçak, B., &Akay, S.,2005.** Quantitative determination of α -tocopherol in *Pistacia lentiscus*, *Pistacialentiscus* var. chia, and *Pistaciaterebinthus* by TLC-densitometry and colorimetry. Fitoterapia, 76(1), 62-66.
- Mezni, F., Maaroufi, A., Msallem, M., Boussaid, M., Khouja, M. L., &Khaldi, A. ,2012.** Fatty acid composition, antioxidant and antibacterial activities of *Pistacialentiscus L.* fruit oils. Journal of Medicinal Plants Research, 6(39), 5266-5271.
- Trabelsi, H., Cherif, O. A., Sakouhi, F., Villeneuve, P., Renaud, J., Barouh, N., & Mayer, P.,2012.** Total lipid content, fatty acids and 4-desmethylsterols accumulation in developing fruit of *Pistacialentiscus L.* growing wild in Tunisia. Food chemistry, 131(2), 434-440
- Le Floc'h, E.,1983.** Contribution à une étude ethnobotanique de la flore tunisienne. Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique.
- Iserin.P.,2007.** Larousse des plantes médicinales. Ed: Larousse, p. 250
- Guignard, J.L., Dupont, F., 2004.** Botanique : Systématique moléculaire, 13eme édition. Paris:Masson.
- Pell, S.K., 2004.** Molecular systematics of the cashew family (*Anacardiaceae*). Thèse de Doctorat. St Andrews Presbyterian College, p. 207.

- L,Philippe.,2000.**les champignons phytophages in phytopathologie de boeck ,Belgique,pp289-297
- Lamiri A., Lhaloui S., Benjlali B., Et Berrada M. ; 2001.** Insecticidal effects of essential oils against Hessian fly, *Mayetiola destructor* (Say). *Field Crop Research*, Vol 71, Pp 9-15
- Leclef D.,2010.** Plantes de méditerranée, jardins de couleurs méditerranéens. Aix-en-Provence, ed. Lesse. France, P.261.
- Lis-Balchin M.,2002.**Lavender: the genus *Lavandula*. Taylor and Francis, London.p: 37, 40,50, 155-200. 12-Ghedira, K. (2005). Les flavonoides : structure, propriétés biologiques, rôle prophylactique et emplois en thérapeutique. *Phytothérapie*, 4: 162-169.
- Lorrain., 2013.**100 questions sur la phytothérapie. Ed. La Boétie, Italie. 160p
- M.B.Alessandra ,2000.**au Coeur des huiles essentielles ,In grand guide des huiles essentielles santé beauté bien etre ,hachette pratique ,pp27-28 .
- Magiatis P., Melliou E., Skaltsounis A. L., Chinou I. B. Et Mitaku S. ;1999.** Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oils of *Pistacia lentiscus* var. *chia*. *Planta Medica*, vol65,Pp 749–752.
- Mediouni-Ben Jemaa, O. Bachrouch, B. Marzouk Et M. Abderrabba ; 2010.** Fumigant toxicity of essential oil from *pistacialentiscus* L. (anacardiaceae) against stored- product insects. *Acta horticulturae* .vol 30 , n o 853, Pp. 397-402.
- Mighri, H., H. Hajlaoui, A. Akrouf, H. Najjaa, and M. Neffati,2010.** Antimicrobial and antioxidant activities of *Artemisia herba-alba* essential oil cultivated in Tunisian arid zone. *Comptes Rendus Chimie*. 13(3): p. 380-386.
- N. Ben Achour, H. Oulad Mir.,2019.** « Etude comparative de l'extraction des huiles fixes de la plante *Zizyphus Spina-Christi* de la région Metlili et Djamoura », Mémoire de Master : Génie des Procédés de l'Environnement, Université KasdiMerbahOurgla.
- N.Hawlitzky et P.Zagatti.,1987.**concep et méthodes de la lutte biologique ,fabuleux insectes,N°horssérie ,pp70.
- Nabli M. A., 1989.** Essai de synthèse sur la végétation et la phyto-écologie tunisiennes, tome I. Ed. MAB. (Faculté des sciences de Tunis) ; 186- 188p.
- Nakkeeran S et Fernando G.T.D.,2005.** La croissance des plantes rhizobactéries formulation et champ d'application en matière de commercialisation de la gestion des ravageurs et des maladies. In : Siddiqui Z.A (ed) *PGPR : biocontrôle et biofertilisation*. Springer Dordrecht. 257-296.

- Ouelhadj, A., Kahina, B., & Djenane, D.** Chemical composition and Antifungal activity of the *Myrtus communis* and *Pistacia lentiscus* essential oils of Mediterranean regions in laboratory medium and Strawberry fruit.
- Pottier G., 1981.** *Artemisia herba-alba*. Flore de la Tunisie: angiospermes dicotylédones–gamopétales, (1981) p 1012.
- PURCHON, N., 2001.** La bible de l'aromathérapie Edition Marabout, 2001.
- WILLEM, J.P., 2002.** Le guide des huiles essentielles pour vaincre vos problèmes de santé Editions LMV, 2002.
- Quezel P., Santa S., 1963.** Nouvelle flore d'Algérie et des régions désertiques méditerranéennes. Ed. Centre national de la recherche scientifique. Paris. France. Tome II : 19-23.
- Quezel P., Santa S., 1962.** Nouvelle flore de l'Algérie et régions désertiques méridionales. Tome 2, ed. Centre national de la recherche. Paris, p.565.
- Remila, S., Atmani-Kilani, D., Delemasure, S., Connat, J. L., Azib, L., Richard, T., & Atmani, D., 2015.** Antioxidant, cytoprotective, anti-inflammatory and anticancer activities of *Pistacia lentiscus* (*Anacardiaceae*) leaf and fruit extracts. European Journal of Integrative Medicine, 7(3), 274-286.
- Douissa, F. B., Hayder, N., Chekir-Ghedira, L., Hammami, M., Ghedira, K., Mariotte, A.M., & Dijoux-Franca, M. G., 2005.** New study of the essential oil from leaves of *Pistacia lentiscus* L. (*Anacardiaceae*) from Tunisia. Flavour and fragrance journal, 20(4), 410-414.
- Santoyo et al., 2005.** ETUDES CHIMIQUE ET BIOLOGIQUE DES HUILES ESSENTIELLES DE QUATRE PLANTES AROMATIQUES MEDICINALES DE CÔTE D'IVOIRE
- Segal R., Eden L., Danin A., Kaiser M., Duddeck H., 1985.** Phytochemistry 24, 1381-1382.
- Segal R., Breuer A., 1980.** Feuerstein I., Phytochemistry (1980) 19(12): 2761 2762.
- Seitz I., Sauer D.B., Mohr H.E. et Aldis D.F., 1982.** Fungal growth and dry matter loss during bin storage of high-moisture com. Cereal Chemistry. 59: 9-14.
- Seu-Saberno, M.; Blakeway, J., 1984 mai.** La mousse de chêne, une base de la parfumerie », Pour la science, Edition Française de Scientific American, 1984, Mai, 83.
- Traboulsi A. F., Taoubi K., El-Haj S., Bessiere J. M., Rammals. ; 2002.** Insecticidal properties of essential plant oils against the mosquito *Culex pipiens molestus* (Diptera: Culicidae). Pest Manag. Sci. Vol 58, Pp 491–495
- Voukou D., Kokkini S. et Bressiere J.M., 1988.** *Origanum onites* (Lamiaceae) in Greece Distribution, volatile oil yield, and composition. Economy botanic. 42:407-412.

-**Yashphe J., Segal R., Breuer A., Erdreich - Naftali G., 1979.** Antibacterial activity of *Artemisia herba-alba* Asso. J. pharm. Sci. 68 (7). 924-925.

-**C .Vincent,(1992).**la lutte biologique, gaetanmorinèditeur,S .L.671 pages.

-**FAO :**l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture.

-**Imelouane B., Elbachiri A., Ankit M., Benzeid H Et Khedid K.; 2009.** Physico- Chemical Compositions and Antimicrobial Activity of Essential Oil of Eastern Moroccan Lavandula dentate. International Journal of Agriculture & Biology. 11,Pp 113-118.

Marscle, L.;Hughers, J.M. et Argyle, J.C. J. Am. Soc, 99, 3823

-**Anonyme 1 :** <https://sfecologie.org/regard/re3-mars-2021-bodin-et-al-lutte-biologique/>.

- **Anonyme 2 :** https://www.gerbeaud.com/jardin/jardinage_naturel/lutte-biologique_1946.html.

- **Anonyme 3:** <https://www.maxicours.com/se/cours/la-lutte-biologique/> .

- **Anonyme 4:** <https://www.gammvert.fr/conseils/conseils-de-jardinage/lutte-biologique-utiliser-les-insectes-auxiliaires> .

- **Anonyme 5:** <file:///C:/Users/bs%20info/Desktop/memoires/types.pdf> .

- **Anonyme 6:** <file:///C:/Users/bs%20info/Desktop/memoires/thym+zit%20darw.pdf> .

- **Anonyme 7:** <https://www.senteursduquercy.com/artemisia-armoise/71-artemisia-alba-armoise-blanche.html>.

- **Anonyme 8 :** <http://agrobiologia.net/online/composition-chimique-et-activite-antimicrobienne-des-huiles-essentielles-dartemisia-herba-alba-asso-et-artemisia-campestris-l-de-la-region-aride-de-djelfa/>.

- **Anonyme 9 :** <file:///C:/Users/bs%20info/Desktop/memoires/sedra.pdf>.