

République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة أبو بكر بلقايد- تلمسان
Université ABOUBEKR BELKAID – TLEMCEN
كلية علوم الطبيعة والحياة، وعلوم الأرض والكون
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, et Sciences de la Terre et de
l'Univers
Département Ecologie et environnement



MÉMOIRE

Présenté par

CHOGUEUR Fatima Zohra

En vue de l'obtention du

Diplôme de MASTER

En Ecologie animale

Thème :

Utilisation des huiles essentielles comme alternative aux pesticides à l'égard des bio-agresseurs de la tomate

Soutenu le 2 juillet 2023....., devant le jury composé de :

Présidente	Dr TABTI Nassima	MCA	Université ABB Tlemcen
Encadrante	Dr TABTI Leila	MCA	Université ABB Tlemcen
Examinatrice	Dr BOUKLI H Samira	MCA	Université ABB Tlemcen

Année universitaire 2022/2023

Remerciements

En tout premier lieu je remercie ALLAH le tout puissant, de m'avoir donné la force, le courage, la patience pour accomplir ce travail. Ainsi que l'audace pour dépasser toutes les difficultés.

Je tiens à remercier mon encadrante **Mme TABTI Leila**, Maitre de Conférences classe A, Département d'Ecologie et Environnement, Faculté SNV/STU, Université de Tlemcen, pour ses précieux conseils et son aide durant toute la période de travail.

J'adresse aussi mes vifs remerciements à **Mme TABTI Nassima**, Maitre de Conférences classe A, Département d'Ecologie et Environnement, Faculté SNV/STU, Université de Tlemcen, pour m'avoir fait le grand honneur d'accepter la présidence du jury.

Je remercie **Mme BOUKLI H Samira**, Maître de Conférences classe A, Faculté SNV/STU, Université de Tlemcen au département d'Ecologie et Environnement d'avoir accepté de juger ce travail.

Je remercie également **Mme MEHIAOUI Kheira** pour tout l'aide qu'elle m'avait apportée.

Dédicaces

Je dédie ce travail

À ma mère qui m'a entouré d'amour, d'affection et sacrifices qui a fait pour ma réussite, que dieu la garde ;

À mon père qui m'a aidé à devenir ce qui je suis aujourd'hui, que dieu le garde et protège ;

À ma sœur Halima et mes frère Saïd, Ahmed et Nabil pour m'avoir soutenu tout au long de ma carrière que dieu les perpétue pour moi ;

À mes tantes Djamila et Zahra, mes cousines Amina Alaa et Roumaisaa que dieu les protège ;

À mes chers amis et sœurs Meryem, Amina et Lamya, symbole de tendresse et fidélité ;

A mes sœurs Ahlem et Rachida ;

A toutes personnes proches de mon cœur.

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	1
-------------------	---

CHAPITRE I Etude bibliographique

1 Plante hôte : La tomate <i>Lycopersicon esculentum</i> Miller.....	5
1. Histoire et origine de la tomate	5
2. Classification des tomates.....	6
2.1. Taxonomie botanique.....	6
2.2. Classification génétique.....	7
2.2.1. Variétés Fixées	7
2.2.2. Variétés hybrides.....	7
3. Description morphologique des tomates	7
3.1. Système végétatif.....	7
3.1.1. Système racinaire.....	7
3.1.2. Tige.....	7
3.1.3. Feuilles	8
3.2. Système reproducteur	8
3.2.1. Fleurs.....	8
3.2.2. Fruits	9
3.2.3. Graines.....	9
4. Utilisations de la tomate	10
5. Valeur nutritionnelle.....	10
6. Culture de la tomate.....	11
6.1. Dans le Monde.....	11
6.2. Dans l'Algérie.....	12
7. Maladies de la tomate	12
7.1. Maladies cryptogamiques.....	12
7.1.1. Mildiou	12
7.1.2. Fusariose	12
7.1.3. Verticilliose (<i>Verticillium dahliae</i>)	12
7.1.4. Mal blanc ou <i>Oidium</i>	12
7.1.5. Alternariose	13
7.2. Maladies bactériennes	14

7.2.1. Chancre bactérien	14
7.2.2. Moucheture bactérienne	14
7.2.3. Gale bactérienne.....	14
7.3. Maladies virales.....	14
7.4. Ravageurs	15
7.4.1. Nématodes	15
7.4.2. Limaces et escargots.....	15
7.4.3. Les Insectes.....	15
2 . Mineuse <i>Tuta absoluta</i>	16
1. Taxonomie botanique	16
2. Morphologie et description	17
2.1. Œuf.....	17
2.2. Larve.....	17
2.3. Chrysalide.....	17
2.4. Adulte.....	17
3. Symptômes et dégâts	18
3 .Plantes aromatiques utilisées	19
1. <i>Pistacia lentiscus</i>	19
1.1. Généralités.....	19
1.2. Classification taxonomique	19
1.3. Description botanique.....	20
1.4. Répartition géographique.....	20
1.4.1. Dans le monde	20
1.4.2. Algérie.....	21
1.5. Utilisations du lentisque.....	21
2. <i>Rosmarinus officinalis L</i>	22
2.1. Généralités	22
2.2. Classification taxonomique	22
2.3. Description botanique	23
2.4. Répartition géographique	23
2.5. Utilisations du romarin	23
I. Les huiles essentielles	25

1. Définition des Huiles Essentielles HE	23
2. Localisation	25
3. Propriétés et caractéristiques	26
4. Composition chimiques des HEs	26
5. Rôle des HEs	26
6. Principaux domaines d'utilisation	27
7. Méthodes d'extraction des huiles essentielles	27

CHAPITRE II Matériels et méthodes

1. Présentation de la zone d'étude	30
2. Etude bioclimatique	30
2.1. Précipitation	30
2.2. Températures	31
2.3. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson (1953).....	31
2.4. Quotient pluviothermique d'Emberger	32
3. Matériel végétal	33
3.1. Extraction des huiles essentielles des plantes (<i>P.lentiscus R .officinalis</i>).....	34
3.2. Rendement (Rd)	34
4. Activité antifongique	34
4.1. Matériel utilisé.....	34
4.2. Méthodes.....	35
4.2.1. Préparation du milieu de culture.....	35
4.2.2. Isolement et purification des souches fongiques	35
4.2.3. Identification des souches fongiques	36
4.2.4. Tests antifongiques.....	36
5. Activité insecticide	37
5.1. Echantillonnage.....	37
5.2. Matériel utilisé	37
5.3. Méthode (test par contact)	38

Chapitre III Résultats et Discussion

1. Etude phytochimique	40
1.1. Propriétés organoleptiques des huiles essentielles extraites.....	40
1.2. Rendement en huile essentielle.....	40
2. Identification des souches fongiques	41

3. Activité antifongique des HEs	42
3.1. <i>Rosmarinus officinalis</i>	42
3.2. <i>Pistacia lentiscus</i>	43
4. Activités insecticide des HEs	45
Conclusion	51
Références bibliographiques	53

Liste des abréviations

- °C : degré Celsius
- °K : degré kelvin
- G : gramme
- HE : Huile essentielle
- mm : millimètre
- P : précipitations
- *P. lentiscus* : *Pistacia lentiscus*
- PDA : Potato Dextrose Agar
- Q₂: Quotient pluviothermique d'Emberger
- *R. officinalis* : *Rosmarinus officinalis L*
- Rd: Rendement
- T : température
- µl : Microlitre

Liste des figures

Figure 1 : Diffusion de la tomate dans le monde.....	5
Figure 3: Feuille de tomate.....	8
Figure 2: Tige principale de la tomate.....	8
Figure 4: Diversité des tailles des formes et des couleurs de la tomate	9
Figure 5 : Graine de la tomate (Gx10)	9
Figure 6: Oïdium sur feuilles de tomate	13
Figure 7: Alternariose sur tomate	13
Figure 8: Galerie de la mineuse de la tomate : (A) sur fruit, (B) : sur feuille	16
Figure 9 : Différents stades et cycle de développement de <i>Tuta absoluta</i> à une température Moyenne sur 24h de 19-20 °C	18
Figure 10 : <i>Pistacia lentiscus</i>	19
Figure 11: Feuilles et fruits du pistachier lentisque	20
Figure 12 : <i>Rosmarinus officinalis L</i>	22
Figure 13 : Quelques organes sécréteurs d'huiles essentielles	25
Figure 14 : Illustration présente l'hydrodistillation.....	28
Figure 15: Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson de la station de Zenata(1991- 2020).	32
Figure 16: Climagramme d'Emberger de Zenata	33
Figure 17: Les plantes aromatiques à l'état sec.....	33
Figure 18: Préparation du milieu de culture.....	35
Figure 19: Tests antifongiques	37
Figure 20: Essais insecticides (A : Les trois stades larvaires traités en l'HE <i>P.lentiscus</i> ,B : Les trois stades larvaires traités à l'HE <i>R .officinalis</i>)	38
Figure 21: Rendements en huiles essentielles des plantes étudiées.	41
Figure 22: Aspects microscopique des moisissures (A : <i>Aspergillus sp.</i> ,B : <i>Alternaria sp.</i> , C : <i>Alternaria Alternaria</i>)	42
Figure 23: Résultat antifongique de l'huile essentielle <i>R. officinalis</i>	42
Figure 24: Résultats antifongique de l'huile essentielle <i>P. lentiscus</i>	43
Figure 25: (A)/(B)Effet des HEs de <i>P. lentiscus</i> et <i>R. officinalis</i> sur le stade L1 des larves de <i>Tuta Absoluta</i>	45
Figure 26: (A)/(B) Effet des HEs de <i>P. lentiscus</i> et <i>R. officinalis</i> sur le stade L2 des larves de <i>Tuta Absoluta</i>	46
Figure 27: (A)/(B) Effet des HEs de <i>P. lentiscus</i> et <i>R. officinalis</i> sur le stade L3 des larves de <i>Tuta Absoluta</i>	47

Liste des tableaux

Tableau 1 :Classification de la tomate	6
Tableau 2 :Teneur de la tomate en éléments nutritifs « pour 100g »	10
Tableau 3 : La production mondiale de tomates	11
Tableau 4 :Les maladies virales de la tomate.....	14
Tableau 5 :Classification de la mineuse.....	16
Tableau 6 :Classification de <i>Pistacia lentiscus</i>	20
Tableau 7 :Classification de <i>Rosmarinus officinalis L.</i>	22
Tableau 8 :Situation géographique de Fellaoucene	30
Tableau 9 :Caractéristiquesde la station de zenata.....	30
Tableau 10 :Moyennes mensuelles et annuelles des précipitations de la station de Zenata (1991-2020).....	31
Tableau 11 :Moyennes mensuelles et annuelles des Températures de la station de Zenata (1991-2020).....	31
Tableau 12 :Les données climatiques de la station de Zenata.....	32
Tableau 13 :Caractères organoleptiques des huiles essentielles	40
Tableau 14 :Rendement en HEs	40
Tableau 15 :Diamètres des zones d'inhibition en présence d'HE <i>R. officinalis</i>	43
Tableau 16 :Diamètres des zones d'inhibition en présence d'HE <i>P. lentiscus</i>	44

INTRODUCTION

INTRODUCTION

La production alimentaire est limitée par de nombreuses contraintes abiotiques et biotiques qui affectent le rendement et les opérations post-récolte. La pression des ravageurs a été identifiée comme un obstacle majeur car les agriculteurs commerciaux subissent des pertes de récoltes. (**Kanda et al., 2014 ; Mondédji et al., 2015**).

Nous cherchons constamment de nouvelles méthodes de prévention et de nouveaux produits pour assurer de meilleures interventions tout en respectant le plus possible le milieu naturel. Comme insecticide alternatifs, il est possible d'utiliser des substances naturelles avec un large spectre d'activité en pharmacologie, bactéricides, fongicides, acaricides... etc. (**Benhissen et al., 2019**).

Un grand nombre de plante aromatiques, médicinales, et autres possèdent des propriétés biologiques très intéressantes qui sont utilisées dans divers domaines tels que la médecine, la pharmacie, la cosmétologie et l'agriculture (**Mohamedi, 2006**).

Plusieurs auteurs (**Regnault-Roger et al., 2008 ; Glitho et al., 2008; Arnason et al., 2008**) ont montré que les extraits de plantes possèdent plusieurs propriétés qui peuvent être exploitées dans le cadre de stratégie alternative pour limiter l'utilisation de pesticides organique de synthèse en agriculture. Les biopesticides sont considérés comme des produits à faible impact environnemental et sont entièrement biodégradables. (**Glitho et al., 2008**).

Les huiles essentielles sont utilisées, par exemple, comme agent de protection des cultures pour lutter contre les infections fongiques, bactériennes ou virales dans la culture des plantes. Ils proposent des solutions pour l'agriculture biologique réduisant les effets nocifs des pesticides de synthèse tels que : contamination et développement de résistance. (**Benouali, 2016**).

L'objectif principal de ce travail est mettre en évidence l'activité antifongique et insecticide de l'huile essentielle de *Pistacia lentiscus* (lentisque) et *Rosmarinus officinalis* (romarin) contre le ravageur *Tuta absoluta* et les champignons *Alternaria Alternaria*, *Alternaria sp.*, *Aspergillus sp.*, isolés à partir de la tomate.

INTRODUCTION

Notre travail est réparti en trois chapitres :

-Chapitre 01 : Une étude bibliographique sur la plante hôte (la tomate), le ravageurs *Tuta absoluta*, les plantes aromatique étudiées, et des généralités sur les huiles essentielles.

-Chapitre 02 : Les méthodes d'extraction des HEs et d'échantillonnage de la plante hôte et médicinales utilisées ; l'isolement des champignons phytopathogènes suivi par les protocoles utilisés pour évaluer les activités antifongiques et insecticides.

- Chapitre 03 : Les résultats obtenus et leurs discussions.

Le travail est terminé par une conclusion et perspectives.

Chapitre I

Etude bibliographique

1. Plante hôte : La tomate *Lycopersicon esculentum* Miller

1. Histoire et origine de la tomate

La tomate est originaire de la région des Andes au nord-ouest de l'Amérique du sud, sa domestication remonte à plus de 5000 ans, il a été introduit au Mexique puis en Europe via l'Espagne au 16^{siècle} (Pyron, 2006).

En Algérie les cultivateurs du sud de l'Espagne les ont introduits (Tomateros) en tenant compte les conditions climatiques favorables. Sa consommation a débuté dans la région d'Oran en 1905 puis s'est étendue au centre, notamment la cote algéroise. (Latigui, 1984).

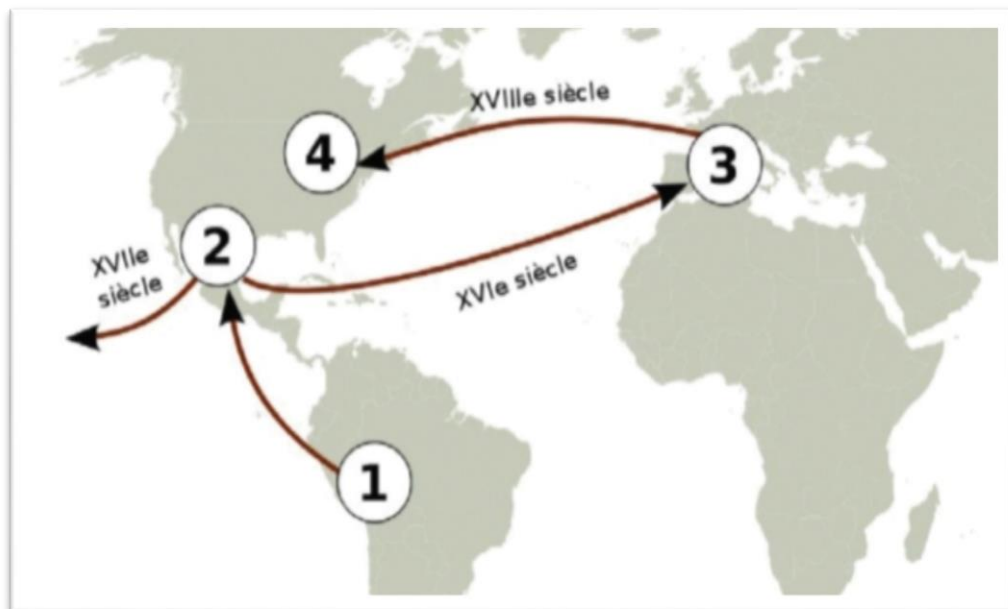


Figure 1 : Diffusion de la tomate dans le monde (Shankara et al., 2005)

1. Pérou : centre de la diversification ;
2. Mexique : première centre de domestication ;
3. Europe : deuxième centre de domestication ;
4. États-Unis : troisième centre de domestication.

2. Classification des tomates

Les tomates sont des plantes herbacées buissonnantes annuelles appartenant à la famille des solanacées. Elle est classée selon divers critères liés aux aspects botaniques, à la constitution génétique et au mode de croissance (**Gallais et Barot, 1992**).

2.1. Taxonomie botanique

Nous utilisons ici le nom donné par Miller. Selon **Cronquist (1981) et Spichiger et al., (2004)** les tomates sont classées comme suit :

Tableau 1 : Classification de la tomate

Règne	Plantae
Sous règne	Trachenobionta
Division	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Sous classe	Asteridae
Ordre	Soloniales
Famille	Solanaceae
Genre	<i>Lycopersicum</i>
Espèce	<i>Lycopersicum esculentum</i> Miller

2.2. Classification génétique

Il existe des corps de tomate cultivée dont certains sont très importants pour la sélection. Sa carte chromosomique contient aujourd'hui 235 gènes localisés avec précision (**Gallais et Bannerot, 1992**).

La structure de la fleur de *L. esculentum* assure la téliopollinisation (autopollinisation stricte), mais peut se comporter comme une plante conspécifique. Jusqu'à 47 accouplements sont possibles dans la nature (**Editeurs, 2004**). Ces deux types de fertilisation divisent les tomates en deux variétés :

2.2.1. Variétés Fixées

Il existe plus de 500 fixateurs (si la qualité parentale est préservée). Son fruit est plus ou moins régulier, sensible aux maladies, mais produit généralement des fruits d'excellente qualité (**Polese, 2007**).

2.2.2. Variétés hybrides

Les variétés hybrides sont plus courantes. Ils sont relativement nouveaux, n'existant que depuis 1960 (**Polese, 2007**).

3. Description morphologique des tomates

Les tomates sont des vivaces à l'origine mais sont considérées comme des annuelles en culture (**Chaux et Fory, 1994**).

3.1. Système végétatif**3.1.1. Système racinaire**

Le système racinaire est fort et très ramifié avec une tendance touffue. Dans les 30-40 premiers cm, il est très actif. En sol profond, les racines peuvent être trouvées jusqu'à 1 mètre de profondeur (**Chaux et Fory, 1994**).

3.1.2. Tige(Figure 2)

Les habitudes de croissance diffèrent entre debout et couché. Les tiges mesurent 2 à 4 m de long. Il est complet, glanduleux et très poilu (**Naika et al., 2005**). Il existe deux types de poils sur le tronc : simples ou glanduleux. Ce dernier contient des huiles essentielles qui donnent à la plante son odeur caractéristique (**Kolev, 1976**). Il est constitué de nombreuses petites feuilles ovales alternées aux marges légèrement dentelées et au-dessous grisâtre. (**Raemaekers, 2001**)



Figure 3: Tige principale de la tomate

3.1.3 .Feuilles (Figure 4): les feuilles sont alternes sur la tige, sans stipules, simples ou composées, le plus souvent dentelées, de 15 à 50 cm de long ,10 à 30 cm de large, avec des pétioles de 3 à 6 cm de long. (Shankara et al., 2005).



Figure 5: Feuille de tomate

3.2. Système reproducteur

3.2.1 Fleurs : Les organes mâle (étamine) et femelle (pistil) étant dans la même fleur, les fleurs sont hermaphrodites, régulières et de 1,5 à 2 cm de diamètre. La structure de la fleur assure une autopolinisation stricte, mais une pollinisation croisée par des insectes pollinisateurs peut se produire (Pologne, 2007).

3.2.2. Fruits (Figure 6): Les fruits de la tomate sont des baies charnues. L'épiderme lisse et brillant, la couleur des fruits mûrs est très variable selon les cultivars (**Chaux et Fory, 1994**), le fruit peut avoir une grande variété de formes : ovale, sphérique, allongée, et même cylindrique. Leur taille est très variable, à plus de 10 cm de diamètre. Pour la tomate cerise 1.5cm de diamètre. (**Oppe, 2012**).



Figure 7: Diversité des tailles des formes et des couleurs de la tomate (**Publishers, 2004**)

3.2.3. Graines (Figure 8) : Chaque fruits contient un nombre considérable de graines, avec 80 à 500 graines par fruit. Ils sont recouvert de mucus et ont des embryons incurvés d'albumine et d'opercule germés a maturité. Les graines sont petites (250-350 graines par gramme) (**Chaux et Foury, 1994**).



Figure 9 : Graine de la tomate (**Gx10**)

4. Utilisations de la tomate

Les tomates peuvent être consommées crues ou sous forme de fruits transformés. Elles ont de nombreux débouchés ces dernières décennies : elles sont transformées en concentrés, jus, ketchup, pulpe, tomates concassées et tomates pelées (Polese, 2007)

5. Valeur nutritionnelle

Consommées dans le monde entier, les tomates jouent un rôle bénéfique dans notre alimentation. Ce fruit extrêmement faible en calories contient 93 à 95 % d'eau et moins de 19 000 calories ou 63 000 joules pour 100 g. Excellent antioxydant, très riche en bêta-carotène et en lycopène, il apporte des quantités importantes de vitamine C, de provitamine A, et de nombreuses vitamines B. Il est riche en minéraux (notamment potassium, magnésium et phosphore) (Grasselly *et al.*, 2000).

Tableau 2 : Teneur de la tomate en éléments nutritifs « pour 100g » (Naika *et al.*, 2005).

Eléments	Teneur
Vitamine A	600 U. I
Vitamine C	14.3 mg
Vitamine B1	0.06 mg
Vitamine B2	0.04 mg
Niacine	0.5 mg
Calcium	7 mg
Sodium	8 mg
Fer	0.15 mg
Potassium	207 mg
Glucides	1,7 g
Protéines	0.8 g
Lipides	0.3 g
Eau	94g

6. Culture de la tomate

6.1. Dans le Monde

Avec plus de 10 millions de tonnes de tomates produites chaque année, la Turquie se classe au troisième rang mondial. De nombreux pays comme l'Égypte, l'Inde, l'Iran, le Brésil, le Maroc et la Grèce produisent également plus d'un million de tonnes de tomates par an. Enfin, des pays comme la France et les Pays-Bas produisent des quantités modestes de plusieurs centaines de milliers de tonnes (**Desmas, 2005**).

Les statistiques agricoles pour la production mondiale de tomates en 2007 sont présentées dans le tableau 3

Tableau 3: La production mondiale de tomates (2007FAO STAT 2007 in Giove et Abis).

Pays	production (10 ³ tonnes)	(%)	Pays	production (10 ³ tonnes)	(%)
Monde	124875	100%	Ouzbékistan	1317	01,05%
Chine	31644	25,34%	Maroc	1206	00,96%
USA	11043	08,84%	Portugal	1085	00,86%
Turque	10050	08,04%	Nigéria	1057	00,84%
Inde	8566	06,87%	Alegria	1023	00,81%
Egypte	7600	06,08%	Syrie	946	00,75%
Italie	7187	05,75%	Canada	839	00,67%
Iran	4781	03,82%	Cuba	803	00,64%
Espagne	4651	03,72%	France	790	00,63%
Brésil	3453	02,76%	Japon	758	00,60%
Mexique	2800	02,24%	Argentine	660	00,52%
Russe	2296	01,83%	Hollande	660	00,52%
Grèce	1712	01,37%	Romaine	627	00,50%
Ukraine	1472	01,17%	Autres	14869	12,06%
Tunisie	690	00,76%			

6.2. Dans l'Algérie

La tomate est en plein essor en Algérie grâce à de nombreux programmes du Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural. Pour son développement, de nouvelles techniques de production ont été introduites ces dernières années pour augmenter le rendement à l'hectare (Chougar, 2011). En 2009, il ya eu une récolte de 6,5 millions de tomates.

7. maladies de la tomate

7.1. Maladies cryptogamiques : Parmi lesquelles nous citons les plus infectieuses.

7.1.1. Mildiou

Le mildiou causé par *Phytophthora infestans*, est l'un des maladies les plus dévastatrices affectant les cultures de tomates dans le monde (Céspedes, 2013).

Cet agent pathogène forme des taches sur les feuilles, il est d'abord jaunâtre, puis brun. Dans les conditions favorables, le pourtour reste clair à la face supérieure et couvert d'un duvet blanchâtre en dessous. (Bovey et al., 1972).

7.1.2. Fusariose

Ce champignon n'affecte que certaines races. Les plantes infectées par ce champignon du sol présentent un jaunissement et un flétrissement des feuilles qui se propagent à partir de la base de la tige. Les symptômes sont d'abord observés sur les feuilles, les branches ou seulement la moitié de la surface de la plante avant de se propager dans toute la plante (Ruocco, 2011).

7.1.3. Verticilliose (*Verticillium dahliae*)

Causé par *Verticillium dahliae*. Semblable à la fusariose, la maladie apparaît d'abord sur les feuilles inférieures et progresse vers les parties supérieures de la plante. Contrairement à la fusariose, les symptômes de la verticilliose apparaissent sur les feuilles, les branches ou toute la surface de la plante (Ruocco, 2011).

7.1.4. Mal blanc ou *Oïdium* (Figure 10)

L'infection par *Leveillula taurica* produit des taches jaunes sur la surface supérieure des feuilles, sur ces dernières des spores blanches et poudreuses s'y développent, sur la surface supérieure et inférieure des feuilles, une infestation sévère entraîne la sénescence des feuilles

et un rendement réduit. Le développement de maladie est accéléré par une humidité relative de 50 à 70% et une température de 20 à 25 °C.(El Akel et *al.*, 2001).



Figure 11: Oïdium sur feuilles de tomate (Anonyme, 2015)

7.1.5. L'Alternariose(Figure 12)

Cette maladie est causée par *Alternaria solani*, qui provoque des taches noires rondes distinctes avec un anneau central sur les feuilles. Cependant, il peut également se présenter sous forme de nécrose, commençant souvent au niveau de la cicatrisation pédiculaire (El Akel et *al.*, 2001).



Figure 13: Alternariose sur tomate (Anonyme, 2015).

7.2. Maladies bactériennes

7.2.1. Chancre bactérien

Est causé par *Clavibacter michiganensis*. Forme des petites nécroses typique sur les feuilles entourées d'un halo clair. C'est une maladie importante et répandue qui cause de graves pertes économiques dans la culture de la tomate dans le monde, que ce soit en serre ou au champ (**Gartemann et al., 2003**).

7.2.2. Moucheture bactérienne

La bactérie responsable de la Moucheture bactérienne est *Pseudomonas syringae* (**Boosse-Platiere, 2008**). Apparaît comme une tache noire aux contours irréguliers entourés d'un halo jaune. Les taches peuvent se combiner pour former des zones de nécrose brun foncé, ainsi les folioles sèchent et tombent sur le fruit, et on observe des taches brunes nécrotiques (**Allal, 2009**).

7.2.3 Gale bactérienne

La bactérie responsable de la gale est *Xanthomonas campestris*. Des taches brunâtres relativement régulières entourées d'un halo jaune apparaissent sur les feuilles et de petits ulcères pustuleux apparaissent sur les fruits. (**Allal, 2009**).

7.3 maladies virales

Quelques virus pouvant infecter la tomate sont cités dans le Tableau suivante

Tableau 4 : Les maladies virales de la tomate (**Gallitelli, 2000 ; Snoussi, 2010**).

Maladie virale	Symptômes et dégâts
Virus de la mosaïque du tabac (TMV)	Transmis par les graines mécaniquement, il produit des tâches vert claires et foncées sur les jeunes feuilles.
Virus de la mosaïque du tabac (PEPMV)	Transmis par les graines mécaniquement, Provoque une décoloration des feuilles et une stérilisation des inflorescences.
Virus Y de la pomme de terre (PYN)	Donne des nécroses sur feuilles avec dessèchement
Stolbur	Maladie à mycoplasmes, prolifération des rameaux, perte des feuilles, et transmission par les insectes (cicadelles).

7.4 . Ravageurs

7.4.1. Nématodes

Les nématodes nodulaires des racines sont un problème sérieux, provoquant des galles (tumeurs cancéreuses) dans les racines de plantes telles que *Meloidogyne icognita*, *Meloidogyne Arenaria* et *Meloidogyne javanica*. Les plantes affectées restent petites et sensibles aux maladies fongiques et bactériennes transmises par le sol (Naika et al., 2005).

7.4.2. Limaces et escargots

les escargots causent des dégâts importants dans les jardins et les pépinières, en particulier les semis et diverses plantes herbacées. Il se nourrit la nuit et attaque les gaules, les jeunes pousses, les feuilles et les fleurs. Leurs dégâts sont souvent confondus avec ceux causés par les chenilles et divers autres ravageurs, mais une traînée de mucus sur ou à proximité de la plante parasite ou même de l'animal lui-même peut dissiper la confusion (Alford, 2013).

7.4.3. Les Insectes

Les insectes piqueurs tels que les thrips, les pucerons , et les mouches blanches ne causent tous que des dommages mécaniques, mais les virus qu'ils véhiculent causent beaucoup plus de dommages (Naika et al., 2005).

2. Mineuse *Tuta absoluta*

Tuta absoluta, est un ravageur, récemment introduit dans les pays méditerranéens, Ce papillon est très prolifique. Son hôte principal est la tomate (*Lycopersicon esculentum*), mais d'autres plantes solanacées (aubergine (*Melogena de solanum*), pépino (*Muricatum de solanum*) ...etc . (Pereira et Sanchez, 2006)

Les plants de tomates peuvent être infectés de semence à celui de plantes mature. Elle affecte principalement les feuilles et les fruits. Ce ravageur est particulièrement dangereux dans les champs et les serres infestées, où il peut entraîner des pertes de rendement allant jusqu'à 100 % dans les tomates cultivées (Urbaneja et al., 2007).(Figure 14)



Figure 15: Galerie de la mineuse de la tomate : (A) sur fruit, (B) : sur feuille (Kestali, 2010).

1. Taxonomie botanique

Selon Gonzalez (1989), la classification de la mineuse de la tomate est la suivante :

Tableau 5 : Classification de la mineuse

Règne	Animal
Embranchement	Arthropodes
Classe	Insectes
Ordre	Lépidoptères
Sous ordre	Microlepidoptères
Famille	Gelechiidae
Genre	<i>Tuta</i>
Espèce	<i>T.absoluta</i> (Meyrick, 1917)

2. Morphologie et description

Balachowsky (1966) rappelle que *Tuta absoluta* est un Lépidoptère de la famille des Gelechiidae, caractérisé par de petits individus entre 5 et 20 mm.

2.1. Œuf

De petite taille, entre 0,36 mm de long et 0,22 mm de large, Cylindrique et crème à jaunâtre (**Biurrun, 2008 ; Guenaoui et Ghelamallah, 2008**).Elles sont déposées seules ou de préférence en groupe sur la face inférieure des feuilles du tiers supérieur de la plante (**Biurrun, 2008 ; Vieira, 2008**).

2.2. Larve

Selon **Marcano (2008)**, les larves sont des chenilles qui éclosent avec un sac céphalique bien différenciée et une paire de pattes. Le 1^{ère} stade(L1) est beige claire avec une tête noir est mesure 0.9mm. Les larves (L1) et (L2) sont verdâtres virant au rose du 2^{ème} a4^{ème} stade. Le stade (L3) mesure environ 4.2 a 5.6mm de long et le dernier stade (L4) peut mesure jusqu'a7.5mm de long, se dernier sera rouge.

2.3. Chrysalide

C'est le stade ou les larves cessent de manger, il est cylindrique d'une largeur de 4.3mm et d'un diamètre de 1.1mm. La nymphose a lieu au dessus du sol, sur les feuilles ou à l'intérieur des mines.il sont généralement recouvert d'un cocon soyeux blanc, la température à un impact significatif sur les cycles de vie des insectes (**Guenaoui, 2008**).

2.4. Adulte

Guenaoui (2008) rappelle que les adultes de *Tuta absoluta* ressemblent à des papillons, de Couleur gris argenté à marron. Il a des taches brunes sur ses ailes et mesure de 6 à 8 mm de long avec une envergure d'environ 10 mm. Il a des antennes filamenteuses qui font 5/6 de la taille de ses ailes. Les femelles sont légèrement plus grandes que les mâles.

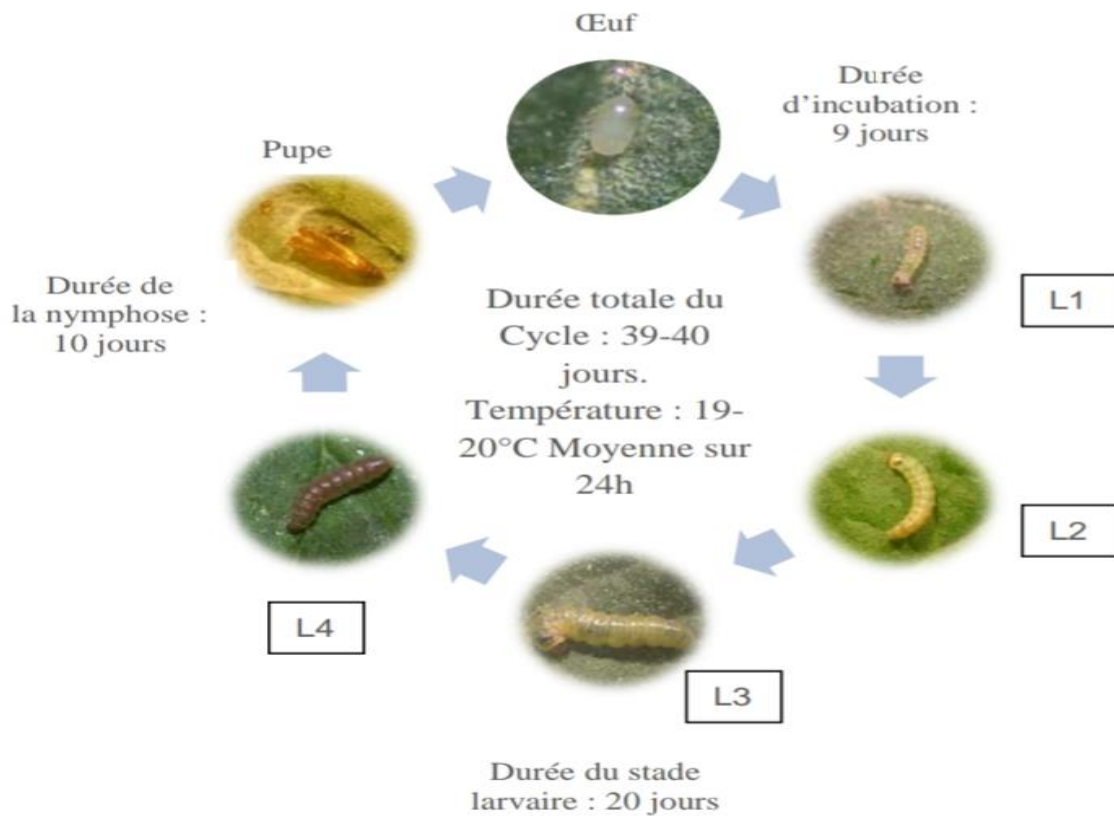


Figure 16 : Différents stades et cycle de développement de *Tuta absoluta* à une température Moyenne sur 24h de 19-20 °C (Rey et al., 2014)

3. Symptômes et dégâts

Après le premier stade migratoire, les larves peuvent envahir tous les organes de la tomate quel que soit le stade de la plante. L'infestation se caractérise par une décoloration bien visible sur les feuilles. Les larves ne mangent que les parenchymes, laissant l'épiderme des feuilles, après cela les feuilles touchées meurent complètement.

Sur les tiges la nutrition et l'activité des larves entravent le développement des plantes, Les tiges deviennent nécrotiques et avec des trous à la surface. (Ramel et Oudard, 2008).

3. Plantes aromatiques utilisées

1. *Pistacia lentiscus*

1.1. Généralités

Pistacia lentiscus est un arbre ou un arbuste à feuilles , l'une des caractéristiques de la région méditerranéenne, qui contribue à former des forêts, des arbustes et des maquis. (Quezel et Santa, 1993). Arbre largement répandu le long de la côte algérienne (Leff et Amar, 2000). De par leur forte résilience au changement climatique, ils jouent un rôle fondamental dans la conservation des écosystèmes.(Figure 17)



Figure 18 :*Pistacia lentiscus* (Benselem, G., 2015)

1.2.Classification taxonomique

Selon Linné, *L. Pistacia lentiscus* est classé comme suit : (Guignard et Dupont, 2004 ; Pell, 2004)

Tableau 6 : Classification de *Pistacia lentiscus*

Règne	Plante
Embranchement	Spermatophytes
Sous-embranchement	Angiospermes
Classe	Dicotylédones Vraies Supérieures
Ordre	Sapindales
Famille	Anacardiaceae
Genre	<i>Pistacia</i>
Espèce	<i>Pistacia lentiscus</i>

1.3. Description botanique

Le pistachier lentisque est un arbuste ou un arbre de 1 à 5 m de haut, et 4 à 10 folioles elliptiques, coriaces, luisantes et le pétiole est nettement ailé (Hans, 2007).

Les fleurs sont des grappes brunâtres densément épineuses qui mûrissent en petite drupes rouge hémisphérique noir (Boullard, 2001).

Les fleurs femelles et les fleurs mâles se distinguent par leur couleurs, les femelles sont jaune-vert, les mâles sont rouge foncé. (Belfadel, 2009).



Figure 19: Feuilles et fruits du pistachier lentisque (Belfadel, 2009)

1.4. Répartition géographique

1.4.1 Dans le monde

Pistacia lentiscus est largement distribué dans les écosystèmes du bassin méditerranéen, notamment en Grèce, Turquie, Italie, Espagne, Algérie, Tunisie, Maroc et France.

Arbuste qui pousse (étendu au Portugal et aux îles Canaries), a une large distribution géographique et bioclimatique, allant des régions humides aux régions sèches (Benhammou, *et al.*, 2008 ; Harrat, *et al.*, 2018). 2018 ; khiari, *Et al.*, 2018 et Yildirim, *et al.*, 2019).

1.4.2. Algérie

Pistacia lentiscus est réparti sur toute la côte, pousse dans une variété d'habitats le long de gradients climatiques qui varient en termes d'insolation, de température et de précipitations (Ait *et al.*, 2011), et est distribué individuellement dans les forêts. (Dahmoune, *et al.*, 2014).

1.5. Utilisations des *Pistacia lentiscus*

Pistacia lentiscus est connue depuis longtemps pour ses propriétés médicinales (Dupont *et al.*, 2004).

De ce fait, le mastic est souvent cité cliniquement comme traitement efficace de certaines affections comme l'asthme, la diarrhée, les infections bactériennes, les ulcères d'estomac, et comme antiseptique des voies respiratoires (Mekious *et al.*, 1997).

La résine de *Pistacia lentiscus* est traditionnellement considérée comme un agent anticancéreux, en particulier contre les tumeurs du sein, du foie, de l'estomac, de la rate et de l'utérus (Dupont *et al.*, 2004).

2. *Rosmarinus officinalis* L

2.1 Généralités

Le romarin est originaire de la région méditerranéenne, il est cultivé dans le monde entier à partir de semis ou de boutures au printemps (Iserin et al., 2007). Préfère les climats chauds ou modérément secs. *Rosmarinus officinalis* L. Tire son nom du fait qu'il pousse naturellement en bord de mer (Iserin et al., 2007).



Figure 20 : *Rosmarinus officinalis* L

2.2 Classification taxonomique

Tableau 7 : Classification de *Rosmarinus officinalis* L

Règne	Plantes
Embranchement	Spermaphytes
Classe	Dicotylédones
Ordre	Lamiales(Labiales)
Famille	Lamiacées
Genre	<i>Rosmarinus</i>
Espèce	<i>Rosmarinus officinalis</i>

2.3. Description botanique

Le romarin, dont est dérivé le nom Rose de mer, vient du fait qu'il pousse à l'état sauvage au bord de la mer. Arbuste de 50 cm à plus de 1 m, toujours vert, très parfumé, très ramifié et très feuillu. Fleurs bleu pâle ou blanchâtres. Son écorce est détachée des vieilles branches et son parfum est très aromatique et persistant (**Makhloufi, 2013**).

Les périodes de floraison varient. La floraison a lieu principalement au printemps et peut avoir lieu toute l'année si les conditions sont idéales pour le romarin (**Marion, 2017**).

3.4.Répartition géographique

Le romarin est originaire de la région méditerranéenne et pousse à l'état sauvage dans le sud de l'Europe. Il est cultivé dans le monde entier au printemps à partir de semis et de boutures. Il préfère les climats chauds ou modérément secs (**Iserin et al., 2007**).

2.5. Utilisations du romarin

-Le thé au romarin peut être utilisé pour traiter les maux de tête et les rhumes, et est utilisé comme diurétique efficace et stabilisateur de l'humeur (**Haloui, Louedec, Michel Abdelmigid, 2009**).

- Le romarin est une épice ancienne originaire de la région méditerranéenne et très courante dans la cuisine méditerranéenne. Les extraits de feuilles de romarin peuvent également être utilisés dans la fabrication d'aliments pour empêcher les matériaux de se détériorer en raison de leurs propriétés antioxydants (**Lara, Gutierrez, Timon & Andrés, 2011**).

- Le romarin contient de l'acide carnosique, qui favorise la perte de poids. (**Ibarra et al., 2011**).

-Plante très connue et très appréciée, utilisée depuis l'Antiquité dans la médecine populaire traditionnelle, le romarin est considéré comme une plante tonique, revigorante et stimulante qui reflète sa saveur aromatique bien particulière (**Iserin, 2001**).

- Le romarin est un régulateur du système nerveux (**Casanova et Tomi, 2018**), il stimule la circulation cérébrale, améliore la concentration et la mémoire et soulage également les céphalées et les migraines (**Iserin, 2001**).
- Dû à sa teneur en huile essentielle, le romarin est une plante très utile contre l'asthme, la toux (**Khia et al., 2014**), le traitement des bronchites chroniques (**Casanova et Tomi, 2018**), en cas de rhume, comme carminatif et stomachique en cas des troubles digestifs et pour stimuler l'appétit et les sécrétions gastriques (**Goetz et Ghedira, 2012**).
- Leur huiles essentielles ont fait l'objet de plusieurs études qui montrent leurs propriétés antimicrobiennes, leurs activités antioxydants et anti-inflammatoires. Elles sont employées en aromathérapie et dans l'industrie pharmaceutique et thérapeutique, utilisées également dans l'industrie cosmétique ainsi que par l'industrie agro-alimentaire (**Khia et al., 2014**).

4 . Les huiles essentielles

1. Définition des Huiles Essentielles HEs

Les huiles essentielles HEs sont des extraits volatils et aromatiques obtenus à partir de certaines plantes par entraînement à la vapeur, compression ou bouturage des plantes qui en contiennent. Elles sont formées dans de nombreuses plantes en tant que sous-produits du métabolisme secondaire. Les huiles essentielles sont des composés liquides très complexes. Ils ont des propriétés et des usages spécifiques, donnant naissance à un nouveau domaine de la phytothérapie, la palomathérapie (**Benayad, 2008**).

D'un point de vue chimique, ce sont des mélanges très complexes. Les huiles essentielles (HEs) sont composées de divers composants, notamment des terpènes, des esters, des cétones, des phénols et d'autres éléments (**Benayad, 2008**).

2. Localisation

L'HE est stocké dans tous les organes de la plante. Par exemple : capitules (menthe, lavande), feuilles (eucalyptus, laurier), rhizomes (gingembre), fruits (agrumes, anis étoilé, anis), racines (vétiver), graines (noix de muscade), écorces (cannelier) (**Yahyaoui, 2005**).

Ils sont produits par des glandes sécrétoires présentes dans presque toutes les parties de la plante. Ils sont soit sécrétés dans le cytoplasme de cellules spécifiques soit, comme la plupart des substances lipophiles, s'agrègent sous forme de petites gouttelettes (**Bouamer et al., 2004**).

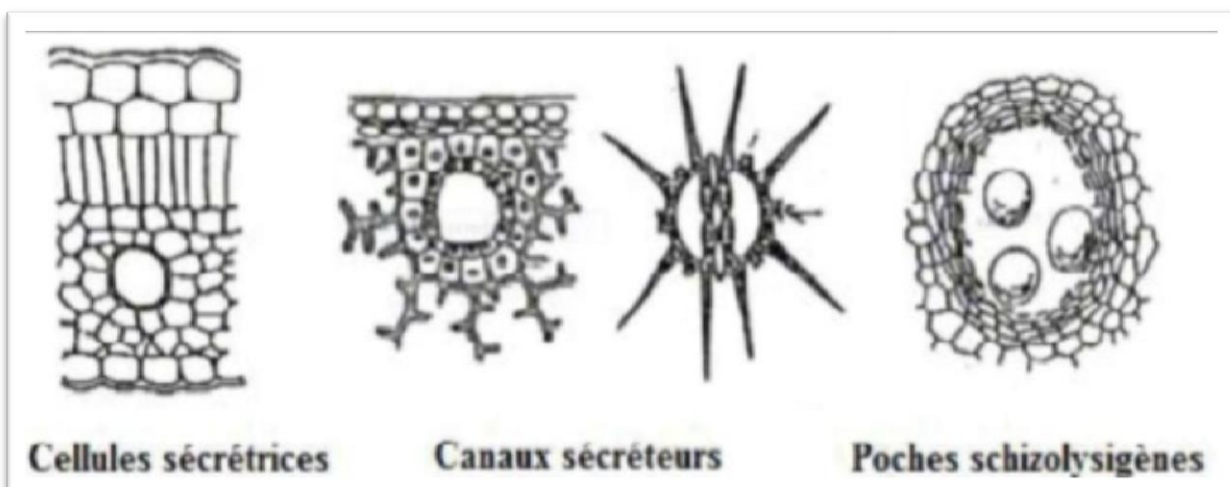


Figure 21 : Quelques organes sécréteurs d'huiles essentielles (**Tayoub et al., 2006**)

3. Propriétés et caractéristiques

-L'HE incolore ou jaune pâle existe généralement à l'état liquide à température ambiante. Toutes les huiles essentielles sont volatiles, odorantes et inflammables. Leur densité est généralement inférieure à 1.

-Seules trois HE officielles sont plus denses que l'eau : la cannelle, le clou de girofle et le saffran.

-Ils sont légèrement solubles dans l'eau, solubles dans l'alcool et la plupart des solvants organiques. Ils sont mutables et très sensibles à l'oxydation. **(Jacques G. Paltz1997)**

- Leurs points d'ébullition varient entre 160°C et 240°C. -Ce sont des parfums et ont une durée de conservation limitée.

- Ils sont très variables et sensibles à l'oxydation, Ce sont des substances de consistance huileuse, plus ou moins liquides, très aromatiques, volatiles à température ambiante, et généralement liquides **(Bruneton, 1999)**.

4. Composition chimiques des HEs

L'HE est une substance constituée d'un mélange complexe de composés volatils, caractérisé essentiellement par un faible poids moléculaire inférieur à 300 Daltons et une hydrophobicité . Les huiles essentielles ont plusieurs fonctions chimiques issues de deux voies métaboliques, notamment les chards (comme le limonène). Alcool (comme le géraniol). Aldéhydes (comme le cinnamaldéhyde). Cétones, acides (par ex. Acide cinnamique) et esters (par ex. Acétate de bornyle) **(Benbelaid, 2015)**.

5. Rôle des HEs

Possèdent de multiples activités biologiques, parmi lesquelles : les insecticides, les herbicides et les fongicides. Les huiles essentielles sont connues pour leurs propriétés antiseptiques et antibactériennes. Beaucoup d'entre eux ont des propriétés antitoxiques, antivirales, antioxydants et antiparasitaires. Récemment, ils sont également connus pour avoir des propriétés anticancéreuses. **(Lahlou, M, 2004)**

C'est un répulsif pour les plantes, éloignant les maladies et les parasites. Ils protègent les cultures en inhibant la croissance des bactéries et des champignons, mais jouent également un rôle protecteur contre la lumière du soleil et la croissance et la propagation des espèces végétales, et attirent les insectes pollinisateurs par leur odeur **(Guignard, 2000)**.

6. Principaux domaines d'utilisation

L'HE est utilisé, par exemple, comme agent phytosanitaire pour lutter contre les infections fongiques, bactériennes et/ou virales dans les cultures végétales. Ils offrent des solutions pour l'agriculture biologique, réduisant les effets nocifs des pesticides de synthèse tels que la pollution et le développement de résistances (**Benouali, 2016**).

Utilisées aussi en parfumerie et en cosmétique, Les huiles essentielles sont largement utilisées comme bains de bouche pour l'hygiène bucco-dentaire, grâce à leur saveur et leurs propriétés antiseptiques. Les formulations à base de thymol, d'eucalyptol et de menthol sont depuis longtemps les plus utilisées dans le monde (**Benbelaid, 2015**).

Les effets bénéfiques des composés volatils présents dans les huiles essentielles ont longtemps été utilisés par les civilisations anciennes pour traiter des conditions médicales courantes. Aujourd'hui, après une période d'abandon médical, le potentiel thérapeutique des huiles essentielles et de leurs constituants volatils est important. Et les études à leur sujet sont nombreuses dans la littérature scientifique (**Piochon, 2008**).

Les huiles essentielles sont utilisées comme épices, herbes et assaisonnements. C'est le cas des essences de gingembre, de clou de girofle, de vanille, de basilic, de poivre et d'agrumes. Par exemple, les huiles essentielles extraites des agrumes sont utilisées dans la confiserie, les sirops et les biscuits. (**Abadlia et Chebbour, 2014**).

7. Méthodes d'extraction des huiles essentielles

Le choix de la technique dépend principalement de la matière première. C'est-à-dire la fragilité de la plante utilisée, la partie de la plante traitée et ses caractéristiques. La quantité d'essence sécrétée par les plantes est très variable, tout comme le rendement « HE/matière première végétale », (**Kone, 2001**), qui varie selon la plante : 150 ppm à 20% ou plus. La technique utilisée détermine les propriétés de l'huile essentielle, notamment sa viscosité, sa couleur, sa solubilité, sa volatilité, sa concentration ou son épaissement de certains constituants. (**Desmares et al., 2008**).

* hydrodistillation

La matière végétale à distiller entre en contact direct avec de l'eau bouillante. En fonction de sa densité et de la quantité de matière traitée, il flottera ou sera complètement submergé. L'évaporation de l'eau dans l'alambic peut être réalisée par chauffage direct (alambic ouvert) ou par soufflage de vapeur surchauffée. Cette méthode

est recommandée pour les matières premières naturellement collantes et qui empêchent la vapeur d'eau de pénétrer dans la plante. Recommandé même si le produit indésirable a une forte solubilité dans l'eau. Ils sont retenus et n'apparaissent pas dans les huiles collectées (Lagha, 2007).

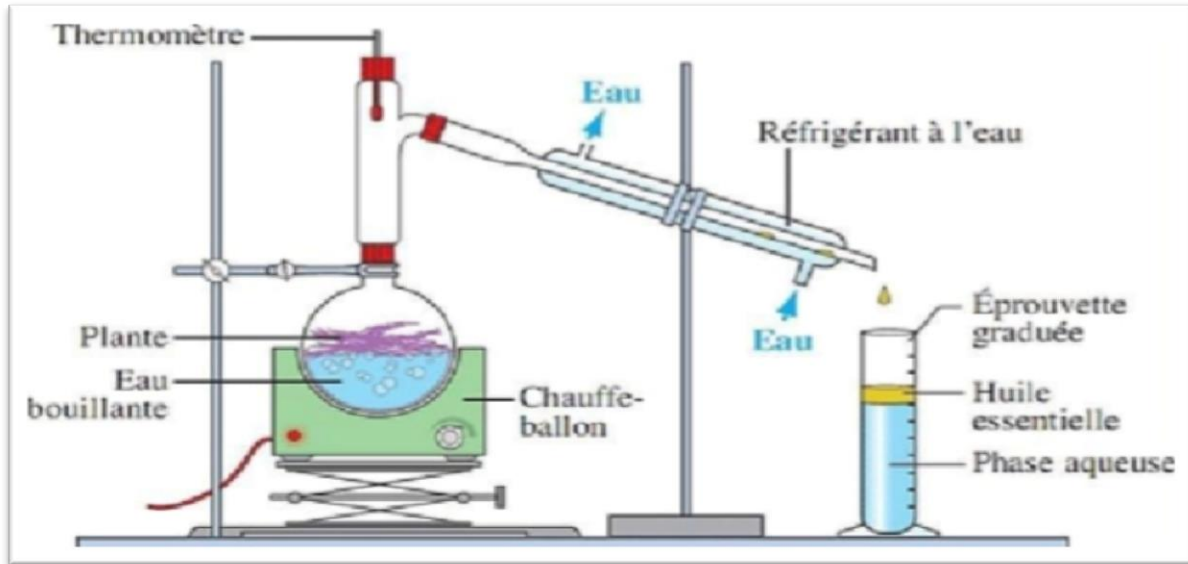


Figure 22 : Illustration présente l'hydrodistillation(Fadi, 2011)

Chapitre II

Matériel & Méthodes

1. Présentation de la zone d'étude

Les échantillons de la tomate ont été récoltés des serres durant le période février 2023, dans la wilaya de Tlemcen daïra de Fellaoucene. Le territoire de la commune de Fellaoucene est située au nord de wilaya de Tlemcen, elle est limitée par :

Beni Ouarsous et Ain kebira vers le nord ;

zenata vers l'est ;

Ouled Riyah vers le sud ;

Ain Fetah à l'ouest.

Dont les paramètres géographiques de cette région sont représentés dans le tableau suivant :

Tableau 8 : Situation géographique de Fellaoucene (DB City.com)

Station	Fellaoucene
Latitude	35°2'6 Nord (35.0351)
Longitude	1° 36'21 Ouest (-1.60589)
Altitude	303 m
Zone climatique	semi-aride sec et froid

2. Etude bioclimatique :

La station climatique la plus proche de la zone d'étude est Zenata, alors l'étude bioclimatique réalisée à l'aide des données climatiques fournies par cette station

Tableau 9 :Caractéristiques de la station de zenata

Station	Latitude	Altitude	Longitude
Zenata	34°59'4nord	284m	1° 27'30 Ouest

2.1. Précipitations

La détermination des précipitations annuelles est essentielle une fois leur variabilité temporelle restaurée. Ils permettent d'identifier les périodes de pénurie d'eau, de les comparer

à certains seuils considérés comme normaux ou moyens et de dresser un état des lieux des écoulements annuels moyens. (Bensafi H., 2016).

Tableau 10 : Moyennes mensuelles et annuelles des précipitations de la station de Zenata (1991-2020)(infoclimat.fr)

Mois	Jan	Fév.	Mars	Avr	Mai	Juin	Juillet	Aout	Sept	Oct.	Nov.	Déc.
Pmm	50.4	37.8	41.9	41.0	29.5	6.8	2.8	18.2	19.2	32.3	48.2	41.9

2.2. Températures

Les températures moyennes annuelles et mensuelles sont des facteurs du cycle hydrologique qui influencent directement d'autres facteurs météorologiques tels que le rayonnement solaire, la vitesse du vent, la turbulence, les précipitations et l'évaporation. (Saim S. et Zoubir S., 2015).

Tableau 11 : Moyennes mensuelles et annuelles des Températures de la station de Zenata (1991-2020)(infoclimat.fr)

Mois	Jan	Fév.	Mars	Avr	Mai	Juin	Juillet	Aout	Sept	Oct.	Nov.	Déc.
T°C	11.2	12.0	14.1	16.0	19.3	23.0	26.4	27.1	23.8	20.2	15.4	12.5

2.3. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен (1953)

(Bagnouls et Gausсен, 1953) ont optimisé l'utilisation des valeurs de précipitations et de températures portées sur le diagramme ombrothermique afin que leurs diagrammes puissent être suivis.

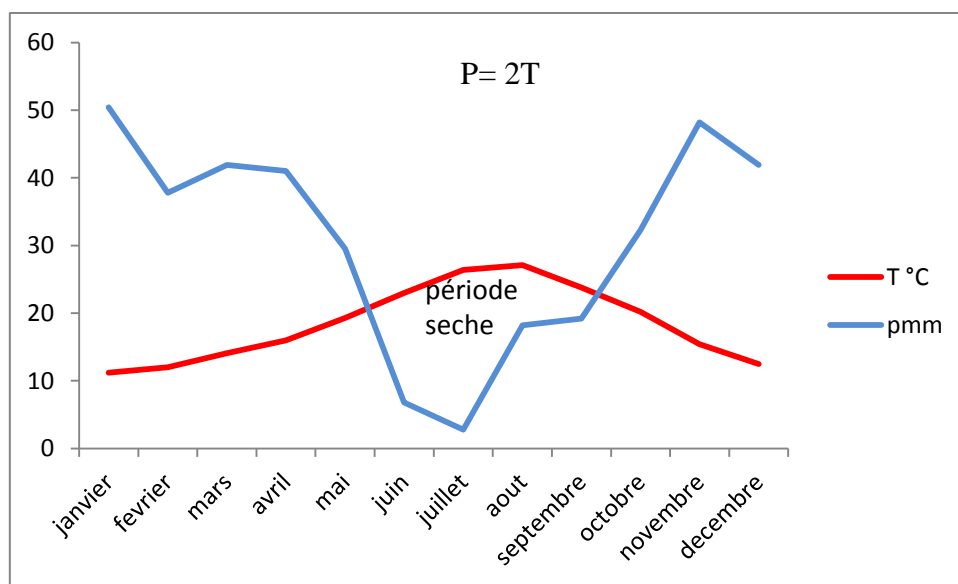


Figure 23: Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussens de la station de Zenata(1991- 2020).

2.4 Quotient pluviothermique d’Emberger

Emberger (1930, 1955, 1971) a proposé de définir les sous-clades du bioclimat méditerranéen sur la base de l'humidité totale du climat et de la tolérance au froid. Elle est caractérisée par le quotient pluviothermique Q2. , calculé selon la formule suivante :

$$Q_2 = 2000p / M^2 - m^2$$

P : Pluviosité moyenne annuelle en (mm) ;

M : Moyenne des maxima du mois le plus chaud exprimé en °K ;

m : Moyenne des minima du mois le plus froid exprimé en °K .

Tableau 12 : Les données climatiques de la station de Zenata

Station	Période	P	M	m	Q2
Zenata	1991-2020	370.2	300.25	284.35	79.654

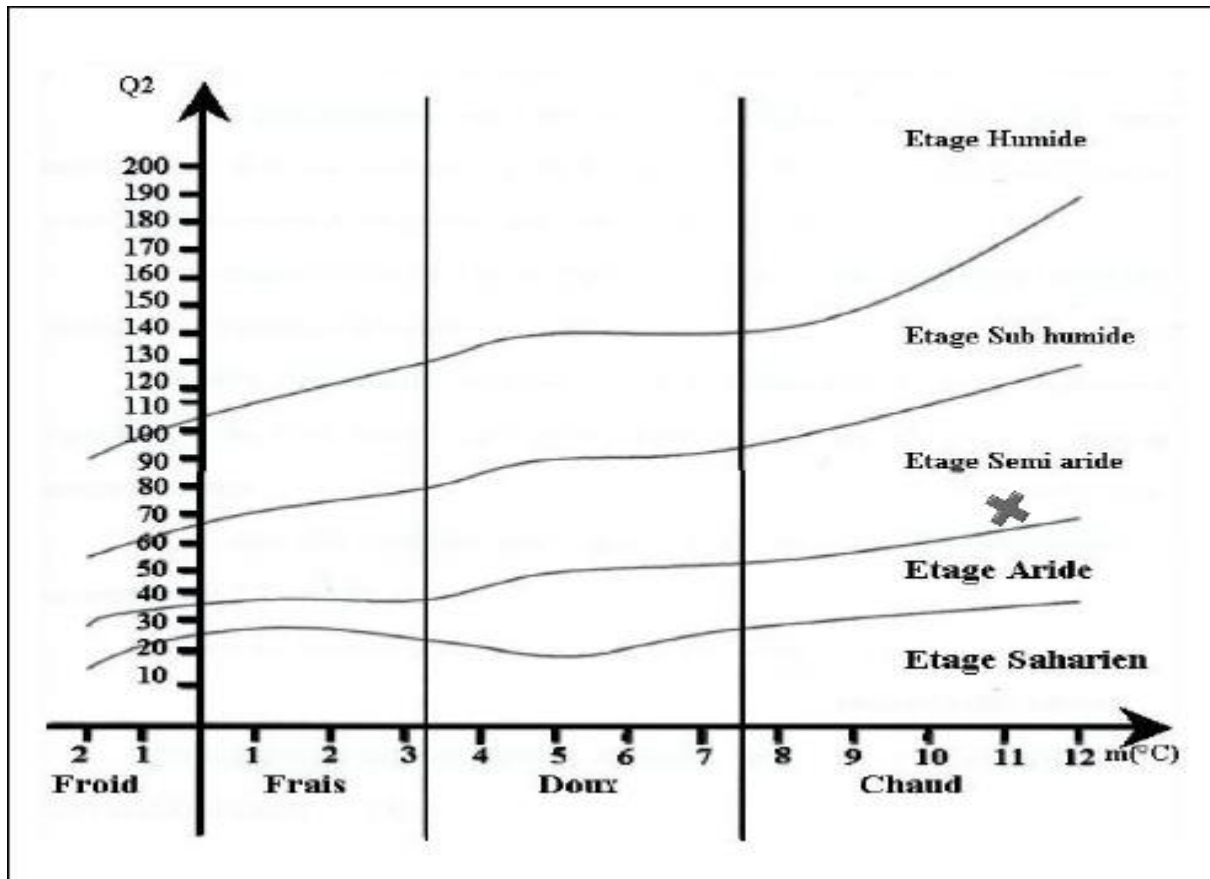


Figure 24: Climagramme d'Emberger de Zenata (1991-2020)

3. Matériel végétal

Les échantillons de *P. lentiscus* et *R. officinalis* ont été récoltés durant le mois décembre 2022 dans la wilaya de Tlemcen daïra de Sebdou, ces plantes étaient choisies sur la base de leur intérêt et leur fréquence d'emploi dans notre pays.



Figure 25: Les plantes aromatiques à l'état sec.

3.1. Extraction des huiles essentielles des plantes (*P. lentiscus* *R. officinalis*)

L'extraction de l'huile essentielle a été effectuée par hydrodistillation dans un appareil Clevenger (Clevenger, 1928).

Nous mettons 250g de *P.lentiscus* et *R.officinalis* séparément, les immergeons dans un alambic rempli d'eau. Cette opération s'est déroulée pendant 4h à 5h.

De nature très volatile, l'HE peut rapidement perdre ses propriétés. Ils commencent à vieillir très rapidement, généralement après 6 mois. (Ladry et Haberkorn, 2007).

Il doit être tenu à l'abri de l'air, de la lumière et de la chaleur. Stériles et en bon état dans des flacons en verre opaque ou coloré (bleu ou brun) fermé, Réfrigérer à une température de 4-6°C jusqu'à utilisation (Werner, 2002 ; Telphon, 2003 ; Abrassart, 1997).

3.2. Rendement (Rd)

Le rendement des huiles essentielles est défini comme le rapport entre la masse d'huile essentielle obtenue et la matière végétale sèche transformé. (Carré, 1953 In Bekhchi, 2002).

Le rendement est calculé par la formule suivante :

$$\text{Rd} = (m1/m2)*100$$

Avec :

Rd : rendement en huile essentielle exprimé en pourcentage ;

m1 : masse en gramme d'huile essentielle ;

m2 : masse en gramme de la matière végétale sèche (Carré, 1953 In Bekhchi, 2002).

4. Activité antifongique

4.1. Matériel utilisé

-PDA (Potato Dextrose Agar), Pomme de terre, agar agar, glucose, Eau distillée ;

-Les huiles essentielles (*P. lentiscus* et *R. officinalis*) ;

-l'eau physiologique à 0.9% ;

-Micropipette, Bécher, pipettes Pasteur, tubes à essai, boîtes de Pétri, boîtes en plastiques, anse de platine, pince, pipette gradué (le tout est stérilisé pour éliminer toute source de contamination).

4.2. Méthodes

4.2.1. Préparation du milieu de culture

Nous avons utilisé 2 méthodes :

1^{ère} méthode : 39g de PDA en poudre commercialisé, est dissout dans 1 litre d'eau distillée, le mélange est porté à ébullition sous agitation jusqu'à l'obtention d'une solution translucide. Ensuite, nous le mettons dans des flacons spéciaux et les stérilisons dans l'autoclave à 120°C pendant 20 min

2^{ème} méthode : le PDA en poudre a été remplacé par 200g de pomme de terre, 20g de glucose et 20g d'agar agar



Figure 26: Préparation du milieu de culture

4.2.2. Isolement et purification des souches fongiques

Nous avons apporté les échantillons des feuilles et des fruits des tomates au laboratoire, des morceaux de ces derniers ont été placés dans des boîtes de Pétri contenant le milieu de culture, et mises dans une étuve à 30°C pendant 7 jours. Des repiquages successifs sont réalisés jusqu'à l'obtention des souches pures.

4.2.3. Identification des souches fongiques

Nous avons adopté la méthode de scotch

- Sur une lame de verre, déposer 1 goutte de bleu de coton
- Prélever, à l'aide d'un morceau de scotch transparent, le mycélium directement de la boîte de Pétri.
- Coller ce morceau de scotch directement sur la lame.
- Observer au microscope à l'objectif x40.

4.2.4. Tests antifongiques

* Aromatogramme

Est une méthode simple, pratique et largement utilisée qui met en évidence l'activité antibactérienne et antifongique des huiles essentielles *in vitro* et permet de déterminer la résistance ou la sensibilité de ces micro-organismes à cette essence. Elle consiste à placer des disques de papier Whatman imprégnés d'HE (diamètre 6 mm) à la surface d'une gélose pré-ensemencée avec une suspension de l'organisme à étudier (Ouaar, 2018).

Cette méthode se déroule à travers les étapes suivantes :

- 1-Couler le milieu de culture dans les boîte de pétri et laisser solidifier ;
- 2-Préparer la suspension fongique (l'eau physiologiques+le champignon à 10^6 germes/ml) ;
- 3-Mettre 1ml de la suspension fongique préparée dans les boîte de pétrie ;
- 4-Verser le surplus dans un béccher contenant de l'eau de javel ;
- 5-Laisser 20min (boîtes fermées près du bec benzène) ;
- 6-Placer les disques imprégnés d'HE au centre de chaque boîte ;
- 7-Mettre les huiles essentielles sur les disques (*P. lentiscus* 50 μ L, 60 μ L et *R. officinalis* 3 μ L, 5 μ L, 7 μ L) ;
- 8- Mettre à l'étuve pour incubation pendant 7 jours.



Figure 27: Tests antifongiques

Le degré de sensibilité des souches fongiques est déduit des diamètres des zones d'inhibition après avoir introduit les différentes doses des HEs. Et il classé en 4 catégories :

- Souches résistante : diamètre de la zone d'inhibition =9mm ;
- Souches sensible : diamètre de la zone d'inhibition entre 10mm et 14mm ;
- Souches très sensible : diamètre de la zone d'inhibition entre 15mm et 19mm ;
- Souches extrêmement sensible: diamètre de la zone d'inhibition plus que 20mm (**Moriera et al., 2005**)

5. Activité insecticide

5.1. Echantillonnage

Les feuilles atteintes ont été récoltées au mois de mai 2023wilaya de Tlemcen daïra de Fellaoucene.

La méthode échantillonnage utilisée consiste à prélever des feuilles au hasard. Chaque échantillon récolté est placé dans un sac puis acheminé au laboratoire.

5.2. Matériel utilisé

Larves de stade L1, L2 et L3 de la mineuse de la tomate *Tuta absoluta* ; HEs ; boîtes pétri ; papier filtre ; micropipettes, pince.

5.3. Méthode (test par contact)

Les essais par contact direct des HEs sont réalisées selon la méthode décrite par **Raja et al.,(2001)**, Les boîtes de pétri contenant du papier de filtre traité à différentes doses des HEs *R. officinalis* et *P. lentiscus*(5 μ L et 8 μ L) , dix individus des larves du *Tuta absoluta* sont introduites dans les boîtes de pétri, un lot de témoin non traité et deux répétitions sont effectuées pour chaque HE et pour toutes les doses ainsi pour le témoin.

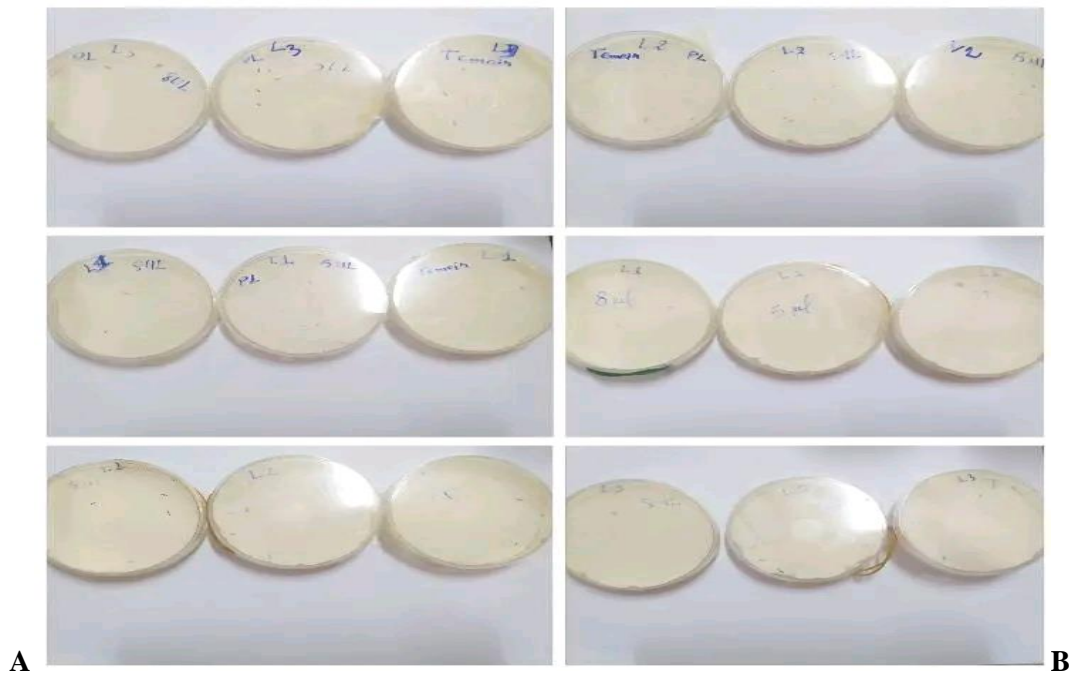


Figure 28:Essais insecticides (A : Les trois stades larvaires traités en l'HE *P.lentiscus*,B : Les trois stades larvaires traités à l'HE *R.officinalis*)

Chapitre III

Résultats & Discussion

L'effet des champignons et des ravageurs sur la qualité de la récolte de tomates est l'un des problèmes majeurs dont nous souffrons aujourd'hui, ce qui nous incite à trouver des moyens naturels et biologiques pour éviter l'utilisation des pesticides industriels nocifs pour la santé humaine et l'environnement.

Notre travail est basé sur la lutte biologique contre les champignons : *Aspergillus sp.*, *Alternaria sp.*, *Alternaria Alternaria*. Et le ravageur *Tuta absoluta*, par l'utilisation des huiles essentielles des plantes aromatique *Pistacia lentiscus* (lentisque) et *Rosmarinus officinalis* (romarin) et nous avons estimé et comparé leurs efficacité dans la lutte contre ces bioagresseurs.

Les résultats obtenus sont exposés dans ce présent chapitre.

1. Etude phytochimique

1.1. Propriétés organoleptiques des huiles essentielles extraites

Les caractères organoleptiques des deux huiles essentielles obtenues par l'hydrodistillation sont présentés dans le tableau

Tableau 13 : Caractères organoleptiques des huiles essentielles

Huiles essentielles	Couleur	Aspect	Odeur
<i>Pistacia lentiscus</i>	Jaune verdâtre	Liquide huileux	Aromatique
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Jaune clair	Liquide huileux	Aromatique

1.2. Rendement en huile essentielle

Le rendement (%) des huiles essentielles obtenu par la technique de l'hydrodistillation présenté dans le tableau suivant :

Tableau 14 : Rendement en HEs

Espèces	Poids végétal(g)	Poids d'H.E(g)	Rendement %
<i>Pistacia lentiscus</i>	250g	0.36g	0.14%
<i>Rosmarinus officinalis</i>	250g	3.23g	1.29%

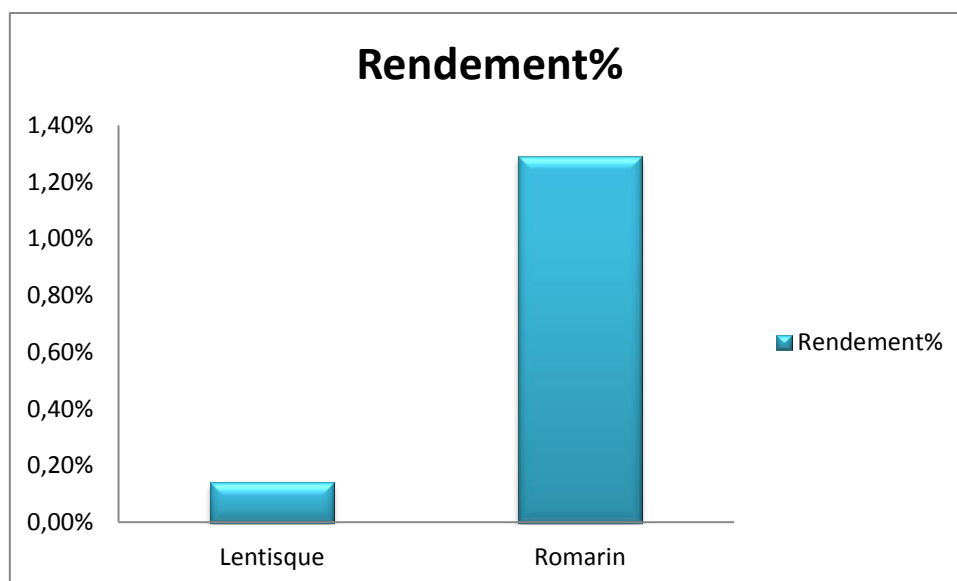


Figure 29: Rendements en huiles essentielles des plantes étudiées.

En générale le rendement des huiles essentielles varie d'une famille botanique à une autre, d'une espèce à une autre, cette différence de rendement en HEs pourrait être liée à plusieurs facteurs :

- La zone géographique de collecte;
- Le climat ;
- Le moment de la collecte et la méthode d'extraction (**Besombes, 2004**).

D'après les résultats d'extraction nous avons constaté que le rendement en HEs de *R. officinalis* (1.29%) est plus important que celui de *P. lentiscus* (0.14%) ce qui nous a incité de refaire plusieurs hydrodistillations pour pouvoir récupérer la quantité nécessaire afin de réaliser nos expériences. **Makhloufi, 2011** et **Sahraoui et al., 2007** ont obtenu un rendement de (1,52%) et (1,5%) respectivement, en HE de *R. officinalis*.

Pour ce qui est du rendement en HE de *P. lentiscus*, nous avons remarqué que nos résultats vont dans le même sens que ceux de **Bouaine, 2017** et **Remmit et Hezil, 2018** qui ont obtenu un rendement de (0.14%) et (0.17%) respectivement.

2. Identification des souches fongiques

L'identification des souches fongiques a été basée sur l'aspect microscopique. Les moisissures isolées à partir des feuilles et les fruits de la tomate appartiennent aux rangs taxonomiques suivants : *Alternaria Alternaria*, *Alternaria sp.*, *Aspergillus sp.*



A

B

C

Figure 30: Aspects microscopique des moisissures (A : *Aspergillus sp.*, B : *Alternaria sp.*, C : *Alternaria Alternaria*)

3. Activité antifongique des HEs

Selon les tests effectués, les HEs de *R. officinalis* et *P. lentiscus* ont montré une forte activité antifongique vis-à-vis les deux souches d'*Alternaria* tandis que l'*Aspergillus* était très résistant pour les doses testées.

3.1. *Rosmarinus officinalis*

Les résultats de l'activité antifongique de l'HE *R.officinalis* sont présentés dans la figure (20) et le tableau (15)

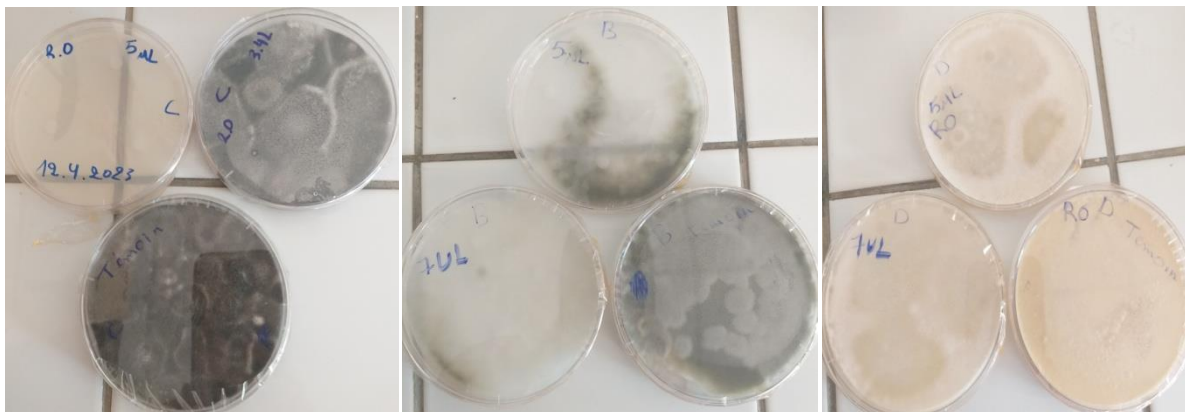


Figure 31: Résultat antifongique de l'huile essentielle *R. officinalis*

Tableau 15 : Diamètres des zones d'inhibition en présence d'HE *R. officinalis*

	Doses ($\mu\text{L/ml}$)	Diamètre de la zone d'inhibition (mm)	Sensibilité
<i>Alternaria sp</i>	3 μL	0mm	Non sensible
	5 μL	90mm	Extrêmement Sensible
<i>Alternaria Alternaria</i>	5 μL	21.5mm	Extrêmement Sensible
	7 μL	24mm	Extrêmement Sensible
<i>Aspergillus .sp</i>	5 μL	0mm	Non sensible
	7 μL	0mm	Non sensible

-Pour La moisissure *Alternaria sp* nous avons remarqué une forte activité pour la dose 5 μL et pour la dose 3 μL il n'y a aucune activité antifongique.

- Pour le champignon *Alternaria Alternaria* nous avons remarqué que plus la concentration en huile essentielle est élevée (une importante zone d'inhibition) plus la croissance du champignon est faible.

Une croissance fongique significative a été observée pour le témoin exposé aux mêmes conditions de température pendant la même période de temps sans aucun traitement.

Ben Tahir (2022) a montré que l'huile essentielle de Romarin a donné des taux d'inhibition de 63% et 100% pour des concentrations allant respectivement de 3 et 4.5 $\mu\text{L/ml}$. Contre *Botrytis cinerea*.

3.2. *Pistacia lentiscus*

Les résultats obtenus de l'activité antifongique de l'HE du *P. lentiscus* sont illustrés dans la figure 24 et le tableau 16 :

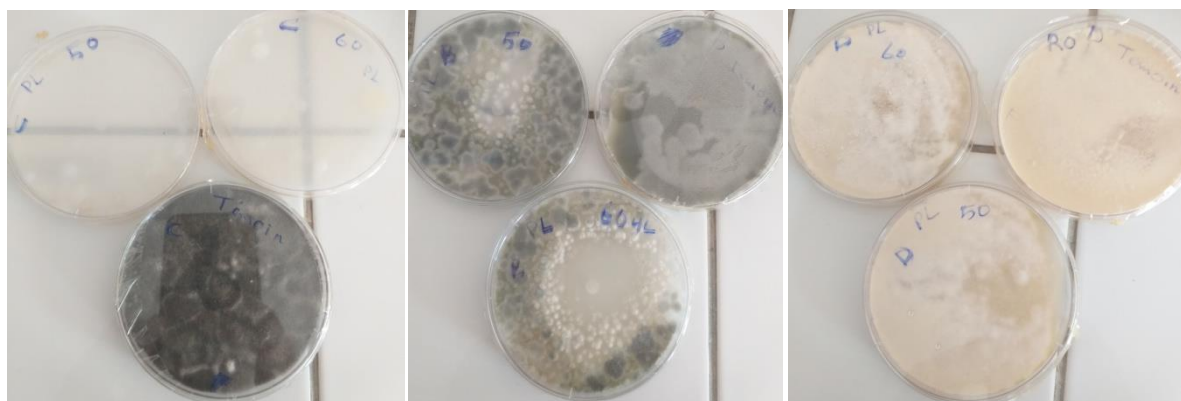
**Figure 32:** Résultats antifongiques de l'huile essentielle *P. lentiscus*

Tableau 16: Diamètres des zones d'inhibition en présence d'HEP. *lentiscus*

	Doses ($\mu\text{L}/\text{ml}$)	Diamètre de la zone d'inhibition (mm)	Sensibilité
<i>Alternaria sp.</i>	50 μL	43.67mm	Extrêmement Sensible
	60 μL	47mm	Extrêmement Sensible
<i>Alternaria Alternaria</i>	50 μL	0mm	Non Sensible
	60 μL	24.5mm	Extrêmement Sensible
<i>Aspergillus.sp.</i>	50 μL	0mm	Non Sensible
	60 μL	0mm	Non Sensible

Après 7 jours d'incubation, l'huile essentielle de *Pistacia lentiscus* a montré une activité antifongique variable en fonction des doses testées :

-Pour le genre *Alternaria .sp .* , les deux concentrations ont révélé très puissantes,

- Pour l'espèce *Alternaria Alternaria* nous avons remarqué une importante zone d'inhibition pour la dose 60 μL , et pour la dose 50 μL il n'y a aucune activité de l'huile essentielle.

-Pour le genre *Aspergillus* nous avons constaté qu'il très résistant en présence des différentes doses de l'HE de *P. lentiscus*.

-Une croissance fongique significative a été observée chez les témoins exposés aux mêmes conditions de température pendant la même durée sans aucun traitement.

Alors on peut déduire que l'activité antifongique des huiles essentielles varie d'un champignon à un autre.

Selon **Abbas et Miloudi (2017)** l'huile essentielle de *Pistacia lentiscus* a exercé un effet inhibiteur significatif sur le champignon *Fusarium oxysporum* le diamètre de croissance mycélienne, la vitesse et l'indice antifongique dépend de la concentration d'huile essentielle avec CMI de 1%.

Barrero et al., 2005 ont testé l'HE de *P. lentiscus* pour son activité antifongique contre plusieurs souches de moisissures leurs résultats ont montré une forte activité de la même essence vis-à-vis *Aspergillus flavus*.

4. Activité insecticide des HEs

Les résultats de l'activité insecticide des huiles essentielles utilisées sont présentés dans les figures 25, 26, 27.

Après avoir exposé les larves du stade L1 aux différentes doses des deux HEs, nous avons observé le taux de mortalité de ces derniers en fonction du temps d'exposition.

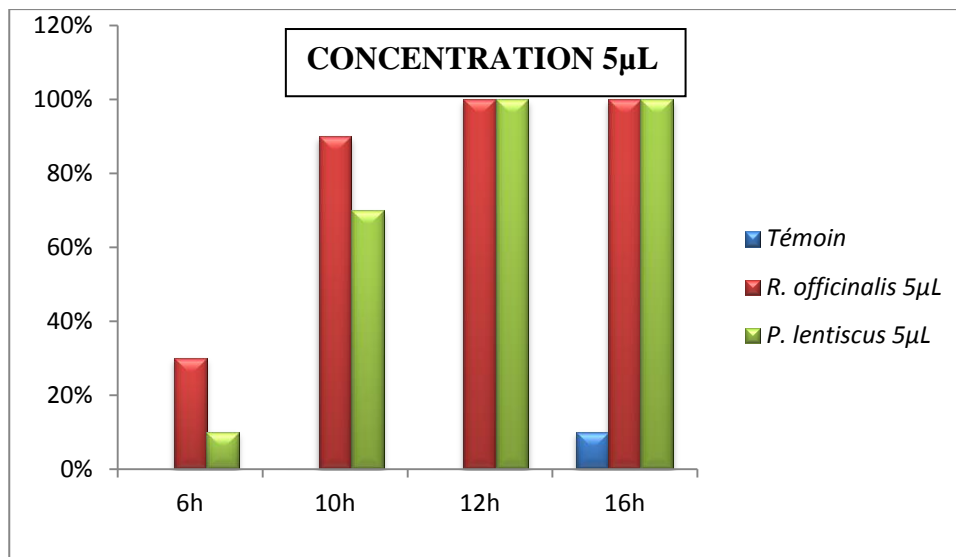


Figure 33:(A) Effet des HEs de *P. lentiscus* et *R. officinalis* sur le stade L1 des larves de *Tuta absoluta*.

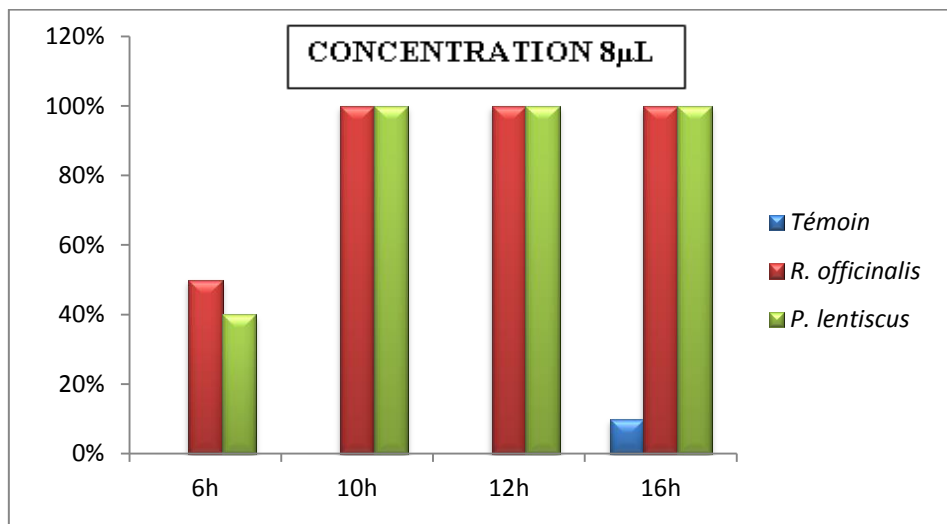


Figure25 :(B) Effet des HEs de *P. lentiscus* et *R. officinalis* sur le stade L1 des larves de *Tuta absoluta*.

Les mortalités sont significativement supérieures chez le stade L1 des larves de *Tuta absoluta* traitées par *P. lentiscus* et *R. officinalis* par rapport au témoin,

Pour la dose 5 μ L : Après 6h d'exposition Le taux de mortalité est 30% pour l'HE de *R. officinalis*, et 10% pour l'HE *P. lentiscus*. Après 10h d'exposition Le taux de mortalité est 90% pour l'HE de *R. officinalis*, et 70% pour l'HE *P. lentiscus*. Tous les larves est mort après 12h d'exposition.

Pour la dose 8 μ L : Après 6h d'exposition Le taux de mortalité est 50% de *R. officinalis*, et 40% pour l'HE *P. lentiscus*. Après 10h d'exposition toutes les larves sont éradiquées.

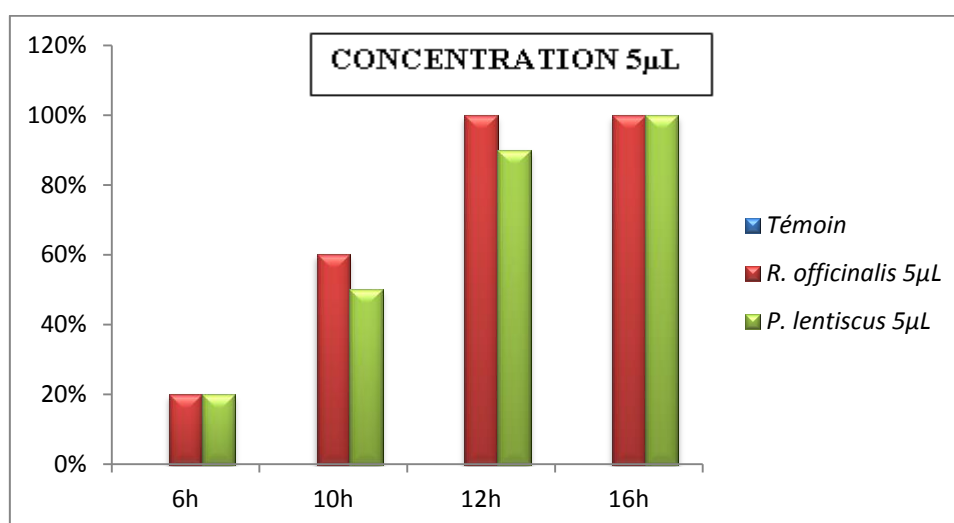


Figure 26 :(A) Effet des HEs de *P. lentiscus* et *R. officinalis* sur le stade L2 des larves de *Tuta absoluta*.

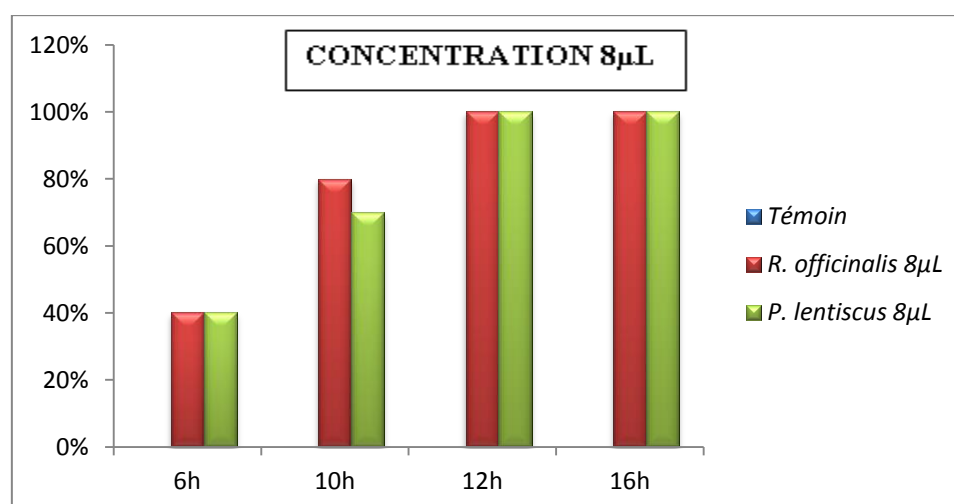


Figure 34: (B) Effet des HEs de *P. lentiscus* et *R. officinalis* sur le stade L2 des larves de *Tuta absoluta*.

Pour la dose 5 μ L : Après 6h d'exposition, les deux HEs ont provoqué un taux de mortalité de 20%, après 10h d'exposition le taux de mortalité est 60% pour l'HE de *R. officinalis*, et 50% pour l'HE *P. lentiscus*, après 12h d'exposition le taux de mortalité est 100% pour l'HE de *R. officinalis*, et 90% pour l'HE *P. lentiscus*. Toutes les larves sont mortes après 16h d'exposition.

Pour la dose 8 μ L : Après 6h d'exposition les deux HEs ont exercé un taux de mortalité de 40%, après 10h d'exposition le taux de mortalité est 80% pour l'HE de *R. officinalis*, et 70% pour l'HE *P. lentiscus*. Toutes les larves sont mortes après 12h d'exposition.

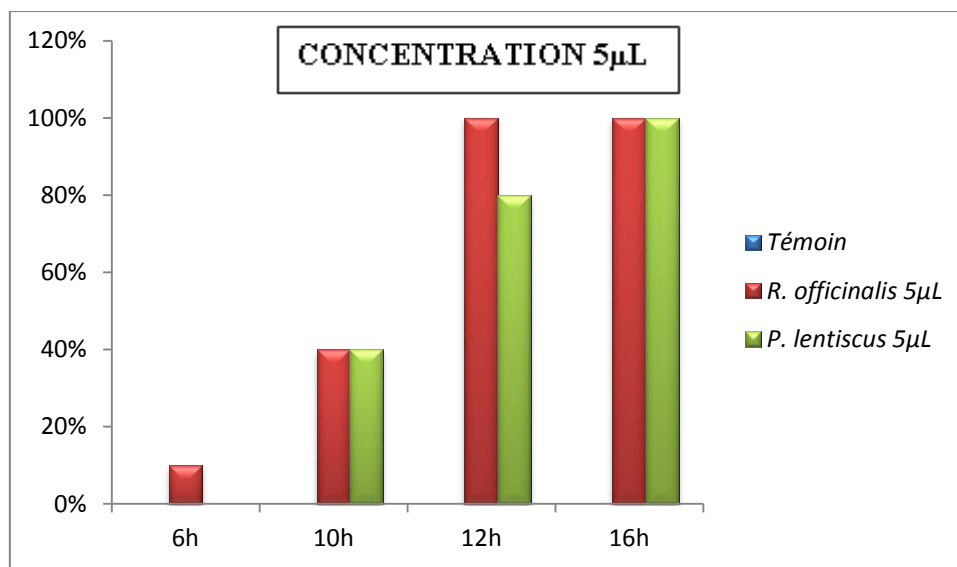


Figure 35:(A) Effet des HEs de *P. lentiscus* et *R. officinalis* sur le stade L3 des larves de *Tuta absoluta*.

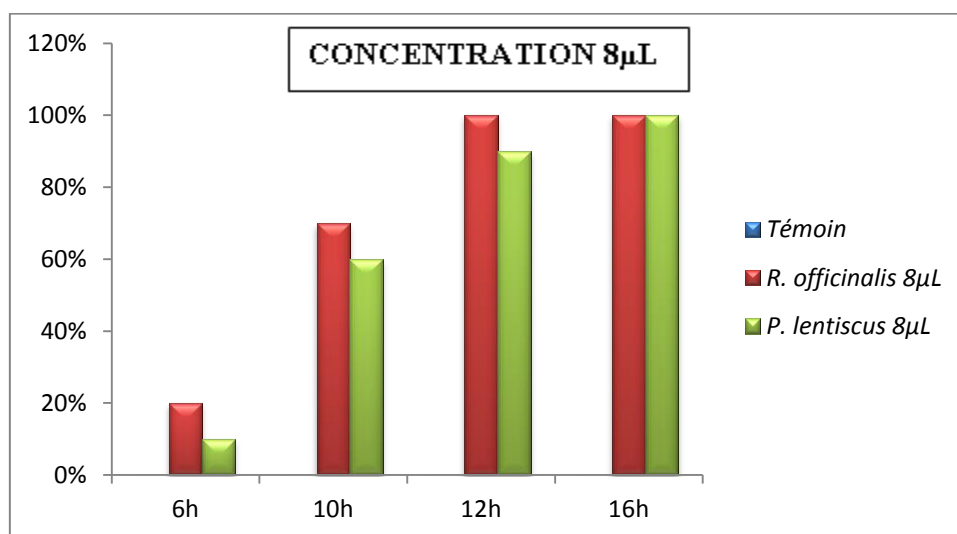


Figure 27 :(B) Effet des HEs de *P. lentiscus* et *R. officinalis* sur le stade L3 des larves de *Tuta absoluta*.

Pour la dose 5 μ L : Après 6hd'exposition, il n'y a aucune mortalité (0%) pour l'HE de *P. lentiscus*, et pour l'HE *R. officinalis* le taux de mortalité est de 10%. Après 10hd'exposition les deux HEs donnent un taux de mortalité de 40%, après 12hd'exposition Le taux de mortalité est 100% pour l'HE de *R. officinalis*, et 80% pour l'HE *P. lentiscus*, Toutes les larves sont mortes après 16hd'exposition.

Pour la dose 8 μ L : Après 6hd'exposition le taux de mortalité est 20% pour l'HE de *R. officinalis*, et 10% pour l'HE *P. lentiscus*. Après 10h d'exposition le taux de mortalité est 70% pour l'HE de *R. officinalis*, et 60% pour l'HE *P. lentiscus*. Après 12hd'exposition le taux de mortalité est 100% pour l'HE de *R. officinalis*, et 90% pour l'HE *P. lentiscus* Toutes les larves sont mortes après 16hd'exposition.

Après illustration des différents résultats nous pouvons déduire que le pouvoir insecticide des HEs est proportionnel aux doses testées et le temps d'exposition.

Le but de cette étude est d'évaluer l'effet insecticide des huiles essentielles de *Pistacia lentiscus* et *Rosmarinus officinalis* sur les larves de *T. absoluta* en fonction des doses et de la durée d'exposition

Nos expériences montre que les huiles essentielles de *Pistacia lentiscus* et *Rosmarinus officinalis* ont un effet toxique significatif sur les larves de *T. absoluta*, et que l'huile essentielle de *R. officinalis* a besoin d'une durée d'exposition moins (plus efficace) que l'HE de *Pistacia lentiscus* pour avoir une mortalité de 100% pour les mêmes doses.

Les résultats trouvés sont ressemblables à ceux des chercheurs qui ont réalisé les mêmes expériences :

Une étude réalisée en **2019** par **Nabti** en Algérie a montré que l'huile essentielle de *Rosmarinus officinalis* avait un effet toxique sur les larves de *Culiseta longiareolata*, atteignant un taux de mortalité maximale après 24h à une concentration 200ppm.

Les résultats d'**d'Isik et Gorur (2009)** ont également résumé que l'huile essentielle de *Rosmarinus officinalis* avait la toxicité la plus élevée parmi les sept huiles utilisées contre *Brassicacae Brevicorine*.

Lamiri et al (2001) ont rapporté que l'huile essentielle de *Pistacia lentiscus* était plus efficace contre les œufs des parasites.

Selon **Mediouni-Ben Djemaa et al (2005)**, la mortalité est liée a la concentration, le temps d'exposition et d'espèce de l'insecte, le potentiel de toxicité est plus élevé pour *Lasioderma sericone* que *Tribolium castaneus*.

Nos résultats durant notre travail montrent que les huiles essentielles de *P. lentiscus* et *R. officinalis* ont une bonne activité antifongique et insecticide, alors leur utilisation comme moyen de lutte biologique contre les maladies qui attaquent la tomate est une solution prometteuse pour préserver l'environnement et la santé humaine.

CONCLUSION

CONCLUSION

De nombreuses recherches ont montré que les plantes aromatiques ont un rôle majeur dans l'agriculture, y compris les HEs extraites de ces plantes qui permettent de réduire l'utilisation des composés chimiques nocifs pour l'homme et son environnement

Dans ce travail, nous avons essayé de montrer l'activité antifongique contre trois champignons de la tomate et insecticide contre le ravageur *T. absoluta* de deux HEs *P. lentiscus* (lentisque) et *R. officinalis* (romarin).

L'extraction des HEs donne un rendement de 1.29% pour le romarin et 0.14% pour le lentisque.

Pour l'activité antifongique nous avons utilisé la méthode de l'aromatogramme qui a permis de mettre en évidence le pouvoir antifongique des HEs étudiées, en peut dire que ces dernières présentent une bonne activité contre certains champignons, alors que certaines moisissures ont montré une résistance vis-à-vis des doses élevées que nous avons utilisées dans notre expérience.

Pour l'activité insecticide des HEs du *Pistacia lentiscus* et *Rosmarinus officinalis* vis-à-vis les trois stades des larves de *T. absoluta* possède une bonne activité.

On peut conclure que ce travail a contribué bien que de façon modeste à montrer l'effet des HEs.

Et d'autres études devraient être menées afin d'estimer les concentrations minimales inhibitrices (CMI) pour les champignons phytopathogènes, et les DL50 pour les insectes, pour proposer aux agriculteurs des moyens naturels utiles.

Références bibliographiques

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

A

- Abadlia, M et Chebbour, A.H. (2014)**. Contribution à l'étude des huiles essentielles de la plante *mentha piperita* et tester leurs effets sur un modèle biologique des infusoires. Mémoire de Master, Université Constantine 1, Algérie.
- Abbas A , Miloudi S (2017)**. Evaluation de l'activité antioxydante et antifongique d'une plante médicinale : *Pistacia lentiscus* Mémoire de Master, Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi B.B.A.
- Abrassart J.L.** Aromathérapie essentielle : huiles essentielles : parfums pour le corps et l'âme. Éditions Guy Trédaniel.1997, 271 pages.
- Alford D., 2013**. Ravageurs des végétaux d'ornement, arbres, arbustes et fleurs. Ed Quae. 468p.
- Allal C., 2009**. « Fiche technique tomate sous serre » maladies des plantes, agriculture et écologie. MADRPM/DPV/DH.13P.
- Arnason.J.T, Durst. T, Philogène, B.J.R. et Scott.L.M ,2008**. Prospection d'insecticides phytochimiques de plantes tempérés .et tropicales communes ou rares,. **73** 88-99. In Regnault-Roger, c., Philogène; B.JR et Vincent, C. (éds). Biopesticides d'origine Végétale 2ème édition. Lavoisier, Paris, TEC & DOC, 550p.

B

- Bagnouls F., Gaussen H., 1953**. Les climats bioécologiques et leur classification. Université. Géo. 8-47et146pp.
- Balachowsky A.S., 1966**. Entomologie appliquée à l'agriculture. T2 : Les lépidoptères. Ed. Masson et Cie., Paris. 564p.
- Barrero, A.F .HERRADOR.M.M; Arteaga, J.F; Akssira, M, et al .** chemical composition or the essential oils of *pistacia atlantica* Defs jornal cf essential oil Recherche(JEOR) 2005 Desf. De la région oriental du maroc , Biomatec Echo,3 :39-49.
- Benayed N.2008** : les huiles essentielles extraites des plantes médicinales marocaines : moyen efficace de lutte contre les ravageurs des denrées alimentaires stockées. Projet de recherche. Université Mohammed v-Agdal. Laboratoire des Substances Naturelles et Thermolyse Eclairé. Département de Chimie. Faculté de Rabat. P61.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Benbelaid, F., (2015).** Effets des huiles essentielles de quelques plantes aromatiques sur *Enterococcusfaecalis* responsable d'infections d'origine dentaire. Doctorat D'Etat en Biologie Université Abou BekrBelkaid Tlemcen. 169p.
- Benhissen S., Habbachi W., Rebbas K., and Masna F. (2019).** Bioactivite des extraits foliaires de *Ruta chalepensis* L. (Rutaceae) sur la mortalité des larves de *Culiseta longiareolata* (Diptera, Culisidae) *Lebanese Science Journal, Vol. 20, No. 1.*
- Belfadel F.Z. (2009).** Huile de fruits de *Pistacia lentiscus* L., caractéristiques physicochimiques et effet biologiques (effet cicatrisant chez le rat). Magister en chimie organique, Université Mentouri, Constantine, 144p.
- Ben Tahir Ch (2022)** L'activité antifongique des huiles essentielles sur le *Botrytis cinerea* , Mémoire de Master, UNIVERSITE SIDI MOHAMED BEN ABDELLAH DE FAS. Maroc.
- Benhammou, N., Atik B.F., Panovska T.K. (2008).** Antioxidant and antimicrobial activities of the *Pistacia lentiscus* and *Pistacia atlantica* extracts. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology, 2* , 23-27.
- Benouali.D,(2016)-** Extraction et identification des huiles essentielles ,Oran 04p.
- Bensafi H., 2016 :** « contribution à l'amélioration de la qualité des eaux de la Tafna », Mémoire de Master, Université de Tlemcen, Département des Sciences de la Terre et de l'Univers.
- Bensalem, G. (2015).** L'huile de lentisque (*Pistacia Lentiscus*) dans l'est algérien : caractéristiques physico-chimique et composition acides .27,34.
- BesombesC,(2004).**Contribution à l'étude de phénomènes d'extraction hydrothermomécanique d'herbes aromatiques. Applications généralisées. Thèse Doctorat. Université de Rochelle p:41-45.
- Bosse-Platriere A., 2008.** L'agenda du jardin bio. Edition, Terre vivante, Paris, 500p.
- Bovey R. 1972.** La des plantes défense cultivée. Edition : Payot. Paris.863p.
- Bouaine A., 2017.** Etude de l'activité antifongique des huiles essentielles extraites des deux plantes aromatiques et médicinales: lentisque et myrte. Mémoire de fin d'études, université sidi Mohammed ben Abdallah P 6-10.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Bouamer A .Bellaghit M.et Mollay Amera. (2004)** -Etude comparative entre l'huile essentielle de la menthe verte et la menthe poivrée de la région de Ouargla ; Mémoire DES Unive. Ouargla, p 2-5 ; 10 ; 19 ; 21-22.
- Boughrara, M.I. (2015).** Thèse de doctorat : Caractérisation physicochimique et biochimique d'un extrait de *Pistacia Lentiscus* et détermination de ses effets sur certains paramètres biologiques. Biochimie Appliquée, 4.
- Boullard B., 2001.** Plantes médicinales du monde-Croyances et Réalités. Ed ESTEM, Paris. 645p.
- Bruneton J ,1999,** Pharmacognosie .Phytochimie ,Plante médicinales . 3ème édition, Tec &Doc .Lavoisier, paris ,1120p.
- **Biurrun., 2008.** *Tuta absoluta*. La polilla del tomate, Navara Agraria, Julio- Agosto 2008, PP 16-18.

C

- Carré P.(1953):**précis de technologie et de chimie industrielle Tome 3,Ed Vallière J.B et fils France,Paris **In :Bekhchi C.(2002)** :analyse d'huile essentielle d'*Ammoides Verticillata* (nounkha) de la région de Tlemcen et étude de son pouvoir antimicrobien Thèse de magister, Université de Tlemcen.
- Casanova J et Tomi F, 2018.** Spécificité de l'huile essentielle de romarin spontané (*Rosmarinus officinalis* L.) de Corse et de Sardaigne. ISTE Open Science. p 2-14.
- Céspedes MC., Cardenas ME., VargasAM.,Rojas A., Morales JG.,Jiménez P.,Bernal AJ.et Restrepo S. 2013.** *Revista Iberoamericana de Micología*.30(2) :81-87.
- Chagra, K. (2019).** Etude les propriétés physico-chimiques et biologique de clou du girofle (*Syzygium aromaticum* L.). Mémoire de Master, Université Mohamed Khider, Biskra, Algérie.
- Chaux C.L. et Foury C.L., 1994.** Cultures légumières et maraichères. Tome III : légumineuses Potagères, légumes fruit. Tec et Doc Lavoisier, Paris.
- Clevenger J.F.(1928)** :Les substances de réserve du pin marine :rôle éventuel des Métabolites secondaires.*Actuel.Bot.* 1.25-40.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

-Cronquist A., 1981. An antegrated system of classification of following plant. Calambia University . 1256p

D

-Delille L, (2007).les plantes médicinales d'Algérie. Édition BERTI. Alger, 122.

-Desmares C, Laurent A et Delerme C, 2008. Recommandations relatives aux critères de qualité des huiles essentielles : Contribution pour l'évaluation de la sécurité des produits cosmétiques contenant des huiles essentielles. Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé (Afssaps), France. p 11-12.

-Desmas ., 2005. Analyse comparative de compétitivité : le cas de la filière de la tomate dans le contexte Euro-méditerranéen. Thèse D.D.A. institut agronomique de montpellier.68 pages.

-Dupont F, Guignard J - L., (2004). Botanique : systématique moléculaire : Masson. Paris. P : 226-228

-Dubey, N. K., Srivastava, B., et Kumar, A. (2008). Current status of plant products as botanical pesticides in storage pest management. Journal of biopesticides, 1(2), 182-186.

E

-El akel M., Chouibani M. et Kaack H. (2001). Protection intégrée en culture de tomate Integrated Pest Management Review.1:15-29.

-Eloutassi N, Louasté B, Boudine L et Remmal A, 2013. Contribution au développement des régions rurales : Conservation de *Rosmarinus officinalis*. ScienceLib. Ed Mersenne : Vol 5, n° 130409. p 2.

- Emberger L., 1930 – La végétation de la région de la région méditerranéenne. Essai d'une classification des groupements végétaux. Rev. Gen. Bot, 42. pp : 641-662 et 705-721.

-Emberger L., 1942 – Un projet de classification des climats du point de vue phytogéographique. Bull. Sci. Hist. Nat. Toulouse, 77 : 97-124.

-Emberger L., 1955 – Une classification biogéographique des climats. Recueil. Trav. Lab. Géol. Zool. Fac. Sci. Montpellier. pp : 3-43.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

F

- Fadi Z, 2011.** Le romarin, *Rosmarinus officinalis* le bon procédé d'extraction pour un effet thérapeutique optimal. Thèse de Doctorat en Pharmacie. Univ Mohammed V Maroc. p 51-57
- FAO, 2008.** L'actualité agricole en méditerranée. Ed. CII {EAM, 33pages.

G

- **Gallais A. et Bannerot H., 1992.** Amélioration des espèces végétales cultivées objectif et critères de sélection. INRA, Paris. 765p.
- Gallitelli D. 2000.** The ecology of *cucumber mosaic virus* and sustainable agriculture. Elsevier.71: 9-21.
- Gartemann K.H., Kirchner O., Engemann J., Grafen I., Eichenlaub R. et Burger A. 2003.** Clavibactermichiganensissubsp. michiganensis: first steps in the understanding of Virulence of a Gram-positive phytopathogenic bacterium. Journal of Biotechnology. 106: 179–191.
- Giove et Abis., 2007.** Place de la méditerranée dans la production mondiale de fruits et légumes. Ed. Institut agronomique méditerranéen de Barri, 22pages.
- Goetz P et Ghedira K, 2012.** Phytothérapie anti-infectieuse. Ed Springer Verlag France, Paris. p 342-345.
- Gonzalez R.H., 1989.** Insectos y ácaros de importancia en chilesantiago. Universidaa de chile del tomate. 310P.
- **Grasselly DB and Letard M., 2000.** Tomate : pour un produit de qualité EDCTIL.
- Guenaoui., 2008.** Nouveau ravageurs de la tomate en Algérie. Première observation de *T.absoluta* mineuse de la tomate, invasive, dans la région de Mostaganem .Phytoma la défense du végétal. PP16-19.
- Glitho. I. A., Ketoh. K. G, Nuto. P. Y., Amevoïn. S. K., et Huignard. I. 2008.** Approches non toxiques et non polluantes pour le contrôle des populations d'insectes nuisibles en Afrique du centre et de l'ouest, 207-217. In Biopesticides d'origine végétale (2e éd),

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Regnault-Roger . C, Philogène. B. J. R, Vincent. C. (eds). Lavoisier, TEC & DOC :Paris. 550p.

-Guide., (2007). Lexi guide des plantes médicinales. Elcy pour la version française. ISBN: 978-27532-0086-9.

-Guignard, J. L. « Biochimie végétale », Masson, Paris, 2000, 166.

-Guignard, J.L.(2001). BotaniqueSystématique moléculaire.12ème Ed,Masson. 206-209.

H

-Haloui, M., Louedec, L., Michel, J.-B., & Lyoussi, B. (2000). Experimental diuretic effects of *Rosmarinus officinalis* and *Centaurium erythraea*. *Journal of ethnopharmacology*, 71(3), 465-472.

-Hamedo, H. A., & Abdelmigid, H. M. (2009). Use of antimicrobial and genotoxicity potentiality for evaluation of essential oils as food preservatives. *The Open Biotechnology Journal*, 3(1).

-Hans, W., Koth, S. 2007. 1000 plantes aromatiques et médicinales. Ed : Terre, 242 p.

-Harrat, M., Benaliab, M., Gourine, N., Yousfi, M. (2018) . Variability of chemical composition of fatty acids, tocopherols and the antioxidant activity of the lipids from the leaves of *Pistacia lentiscus L.* from Algeria. *Mediterranean Journal of Nutrition and Metabolism*, 10 , 2-16.

I

-Ibarra, A., Cases, J., Roller, M., Chiralt-Boix, A., Coussaert, A., & Ripoll, C. (2011). Carnosic acid-rich rosemary (*Rosmarinus officinalis L.*) leaf extract limits weight gain and improves cholesterol levels and glycaemia in mice on a high-fat diet. *British Journal of Nutrition*, 106(8), 1182-1189.

-Iserin P, Masson M et Restellini J P, 2007. Larousse des plantes médicinales. Identification, préparation, Soins .Ed Larousse, pp14.

-Işık M., Görür G,2009. Aphidicidal activity of seven essential oils against the cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae L.* (Hemiptera: Aphididae). *Munis Ent. Zool.*, 4(2): 424-431.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

J

. **Jacques G. Paltz** s.a.- Le fascinant pouvoir des huiles essentielles. Fascicule du laboratoire "Jacque Paltz". 1997

K

-**Kanda M., Akpavi S & Wala K., 2014.** Diversité des espèces cultivées et contraintes à la production en agriculture maraîchère au Togo. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **8**(1), 115-127.

-**Kestali T., 2010.** Nouvelle stratégie de lutte contre la mineuse de la tomate. Ed INRA. 5p.

-**Khia A, Ghanmi M, Satrani B et al, 2014.** Effet de la provenance sur la qualité chimique et microbiologique des huiles essentielles de *Rosmarinus officinalis* L. du Maroc. *Phytothérapie*, vol 12, n°6. p 341-346.

-**Khiari, M.b., Kechrid, Z., Klibet, F., Elfeki, A. , Shaarani, M.d.S., Krishnaiah, D. (2018)** . Preventive effect of *Pistacia lentiscus* essential oil. *Toxicology reports* , 549 , 1-29.

-**Kolev N., 1976.** Les cultures maraîchères en Algérie. Tome I. Légumes fruits. Ed. Ministre de l'Agriculture et des Reformes Agricoles. 52p.

-**Kone S, 2001.** Extraction des huiles essentielles par distillation. Gate Information Service. Eschborn, Germany.

L

- **Latigui A., 1984.** Effets des différents niveaux de fertilisation potassique sur la fructification de la tomate cultivée en hiver sous serre non chauffée. Thèse Magister. INA El-Harrach
Lev, E., Amar, Z., (2000). Ethnopharmacological survey of traditional drugs sold in Israel at the end of the 20th century. *Journal of Ethnopharmacology* 72, 191- 205.

-**Laamiri A., Lhaloui S., benjilali B., et Berrada M., 2001**-insecticidal effects of essential oils against Hessian fly, *Mayetiola destructor* (Say) *Field crop research*, vol 71, pp 9-15.

-**Lagha, N., (2007).** Contribution à l'étude de la résistance aux antibiotiques et aux huiles essentielles de bactéries d'origines hospitalières. Mémoire de Magister en Biologie. Université Abou Bekr Belkaid Tlemcen. 124p.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

-**Lahlou, M.**, Methods to study the phytochemistry and bioactivity of essential oils. *Phytotherapy Research*, 2004. 18(6): p. 435-448.

-**Lahlou.M**,2004-*Phytotherapy Research* ,2004,18 ,435-448.

-**Lara, M.**, Gutierrez, J., Timon, M., & Andrés, A. (2011). Evaluation of two natural extracts (*Rosmarinus officinalis L.* and *Melissa officinalis L.*) as antioxidants in cooked pork patties packed in MAP. *Meat Science*, 88(3), 481-488.

-**Lardry.J.M., Haberkorn.V**,2 Les huiles essentielles: principes d'utilisation. *Kinesither Rev* 2007 ;(61):18-23.

-**Lucchesi, M, E.**, (2005) Extraction Sans Solvant Assistée par Micro-ondes Conception et Application à l'extraction des huiles essentielles. Thèse de Doctorat, Université de la Réunion. 16p.

M

-**Mekious Sch . et Houmani Z.**, (1997). Plante dans la médecine traditionnelle et la cuisine algérienne. Ed : RVBIA. P 51.

-**Makhloufi, A.**, (2013). Etude des activités antimicrobienne et antioxydante de deux plantes médicinales poussant à l'état spontané dans la région de bechar (*Matricaria pubescens* (Desf.) et *Rosmarinus officinalis L.*) et leur impact sur la conservation des dattes et du beurre cru. Doctorat D'Etat en Biologie. Université Aboubaker Belkaid. 77p.

-**Maroin, L.**, (2017). Le Romarin, *Rosmarinus officinalis L.*, une Lamiacée médicinale de la garrigue provençale. Thèse de Doctorat en pharmacie. Faculté de pharmacie de Marseille. 229p.

-**Marcano R.**, 2008. Minador pequeno de la hoja del tomate ; palomilla pequena, Minador del tomate *Tuta absoluta* (Meyrick),1917. Plagas Agrícolas de Venezuela.

-**Mediouni-Ben J., Bachrouh O., Marzouk B. et Abderrabba M.**,2010-Fumigant toxicity of essential oil from pistacia lentiscus L.(anacardiacea) against stored-product insectssishs. *Acta horticulturae*.vol 30, n° 853, pp. 397-402.

-**Mohammedi Z.** (2006). Etude du pouvoir antimicrobien et antioxydant des huiles essentielles et flavonoïdes de quelques plantes de la région de Tlemcen. Mémoire de magistère, Univ. Tlemcen, 105p.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

-**Mondédji A.D. et al., 2015.** Analyse de quelques aspects du système de production légumière et perception des producteurs de l'utilisation d'extraits botaniques dans la gestion des insectes ravageurs des cultures maraichères au Sud du Togo. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **9**(1), 98-107.

- **Moreira M.R., Ponce A.G., de Valle C.E. & Roura S.I., 2005-** Inhibitory parameters of essential oils to reduce a food borne pathogen. *Lebensmittel-Wissenschaft und -Technologie-LWT*, **38**: 565-570.

N

- **Nabti I., and Bounechad M. (2019).** Larvicidal Activities of Essential Oils Extracted from Five Algerian Medicinal Plants against *Culiseta longiareolata* Macquart. *Larvae (Diptera: Culicidae)*. *Eur J Biol*; **78**(2): 133-138.

-**Naika S., De Jeud J.V.L., De Jeffeau M., Hilmi M. et Vandam B., 2005.** La culture de tomate, production, transformation et commercialisation. Ed. Wageningen, Pays-Bas. 105p.

O

-**Olthof, M. R., Hollman, P. C., & Katan, M. B. (2001).** Chlorogenic acid and caffeic acid are absorbed in humans. *The Journal of nutrition*, **131**(1), 66-71.

-**Ouaar D, Megherbi-Benali A, Lotte S, Gérard J et Toumi-Benali F, 2018.** Activité antibactérienne de l'huile essentielle extraite de la sciure de bois de *Juniperus oxycedrus subsp. oxycedrus*. CNRS. p 275.

P

-**Padrini,F., Lucheroni M. T. (1996).** Le grand livre des huiles essentielles – guide pratique pour retrouver vitalité, bien-être et beauté avec les essences et L'aromassage Energétiques avec Plus de 100 Photographies. Edition De Vecchi, Paris. 11, 15, 61 et 111.*de fin d'études ISTOM 2013 – Julie NICOLAS – Promotion 99 15P.*

-**Pereyra PC. Et Sanchez N E., 2006.** Effect of two Solanaceous plants on developmental and population parameters of the tomato leaf miner, *Tuta absoluta* (meyrick) (Lepidoptera Gelechiidae). *Neotropical entomology* **35**(5):p671-676.

-**Piochon, M. (2008).** Étude des huiles essentielles d'espèces végétales de la flore laurentienne: Composition chimique, activités pharmacologiques et hémi-synthèse, Université du Québec, Chicoutimi.

-**Polese J.M. ,2007.** La culture de la tomate. Ed Artémis .95p.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

-Publishers B., 2004. Ressources végétales de l'Afrique tropicale. Tome 2 :— Légumes. Ed. Dunod. 736p.

-Pyron J.Y ., 2006 Références production légumieres .Edition .Lavoisier (synthese agricole) paris 613p.

Q

-Quezel P. et Santa S., (1962-1993) - Nouvelle Flore de l'Algérie et des régions désertiques Méridionales. Paris C.N.R.S., 2 volumes. 1170p.

-Quezel P., Santa S(1963). Nouvelle Flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Tome II, CNRS, Paris, (1963) : pp 600.

R

-Raemaekers R., 2001. Agriculture en Afrique tropicale. Direction Générale de— laCoopération Internationale (D-2001/02/0218/1).

-Raja N . Albert S., Ignasimuthu S., Dorn S 2001 .effect of plant volatile oils I protecting stored cowpea *Vigna unguiculata(L)* Walpers against *Collsobruchus maculatus* (F) (Coleoptera: Bruchidae) infestation j. Stored Prod Res. 37; 127-132.

-Ramel J.M. et Oudard E., 2008. Tutaabsoluta (Meyrick, 1917) Eléments de reconnaissance. L.N.P.V, S.R.P.V. Avignon.2 p.

-Regnanlt- Roger C., 1997.The potential of botanical essentials oils for insect pestcontrol. *Int Pest Manag Rev*, 2:1-10.

-Remmit KH et Hezil R , (2018) Activité antifongique des huiles essentielles de trois plantes aromatiques : *Lavandula stoechas L.*, *Myrtus communis L.*, *Pistacia lentiscus L.* en vue d'une valorisation phytopharmaceutique , Mémoire de Master, Université de Jijel, Département des de Sciences l'Environnement et des Sciences Agronomiques.

-Rey F., CarrierE J., Ginez A., Giraud M., Goillon C., Goude M.,Lambion J., Lefevre A., Seguret J., Tabone E., Terrentroy A. etTrottin-CaudaL Y., 2014. Stratégies de protection des cultures de tomates sous abri contre *Tuta Absoluta* - Protection Biologique Intégrée, Agriculture Biologique. Cahier technique TUTAPI, Paris, ITAB, 16P.

-Roux R.(2008) :conseil en aromathérapie. 2^{eme} Edition, pro-officia., p 187. Iheir main components upon *Crypyococcus neoformans*. *Mycopothologia*. 128 :p151-153.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

-Ruocco M., Massimo G., Oscar A., Bernard B. et Jurgen K., 2010. Food quality safety.Lutte biologique n°2.Tomate.CNR, Italie, UE. 104p.

S

-Sahraoui N., Hellal A., Boutekedjiret C., Bentahar F., Bessière J.M.,2007. Antimicrobial activities of essential oil of some Algerian aromatic plants. *International Journal of essential Oil Therapeutics*, Vol. 1, p.p. 83-90.

-Saim S. et Zoubir S., 2015 ; « Inventaire minéral des matériaux de construction (agrégats, tufs, pierres de revêtement) région sud de Tlemcen et nord de Naama », mémoire de master université d'Abou Bekr Belkaid Tlemcen département des sciences de la terre et de l'univers.

- Shankara, J., 2005. Recombinant glutathione –S- transterase a major allergen form alternaria clinical use allergy patients. *Molecular Immunology* .43 (12) : 1927-1932.

-Seu-Saberno,M. ;Blakeway,J,1984 «la mouse de chene,une base de la parfumerie»,pour La science,Edition Francaise de Scientific American,Mai,83.

-Snoussi S A., 2010. Étude de base sur la Tomate en Algérie.Rapport de mission .FAO. Rome. 53p.

- Spichiger R .E., Vincent V., Figeat S.M. et Jeanmonod D., 2004- Botanique systématique des plantes à fleurs : une approche phylogénétique nouvelle des angiospermes des régions tempérées et tropicales. 3eme édition. Lausanne : Presses polytechnique et universitaires romandes, Français, 413p.

T

-Tayoub G., Schwob I., Masotti V., Rabier J., Ruzzier M., Viano J. (2006) – Contribution de la microscopie électronique à balayage et photonique à la connaissance de l'anatomie et de la morphologie de *Styrax officinalis* L. C. R. Biologies., 329(9): 712-718.

-Telphon T. ABC des huiles essentielles. Éditions Grancher, 2003. 358 pages.

-Thomas, S., Stefanos, D., Elzbieta, W. (1998). Distribution, development and structure of resin ducts in *Pistacia lentiscus* var. chia DuHAME. FLORA, 195, 83-94.

U

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

-**Urbaneja A., Verches R., Navarro V., Garcia M.F. et Pocunna J.L., 2007.** La polliladel tomate, *Tuta absoluta*. *Phytoma Espano* no. 194, 16-23.

Y

-**Yildirim, H., Onay, A., Gunduz, K., Ercisli, S., Karaat, E.F. (2019).** An improved micropropagation protocol for lentisk (*Pistacia lentiscus*). *Folia Horticulturae* , 31 , 61-69 .

V

-**Valnet J .** Aromathérapie : traitement des maladies par les essences de plantes. Éditions Maloine. 545 pages, 1984.

-**Vieira M.M., 2008.** Mineira do tomateiro (*Tuta absoluta*). Uma nova ameaca a producao de tomat. V Seminario Internaciol do Tomate de Industria, Mora, 23 de Fevereiro de 2008.5P.

W

-**Werner M.** Les huiles essentielles : réveil du corps et de l'esprit. Éditions Vigot, collection Santé Bien-être, 95 pages, 2002.

Sites Web :

-**Site 01 : Anonyme., 2015.**[http://ephytia.inra.fr/ tomate](http://ephytia.inra.fr/tomate/mineuse)/mineuse de la tomate

-**Site02: Encounters.om,f. (2016).** Rosemary-*Rosmarinus officinalis* .Retrieved from http://www.floralencounters.com/Seeds/seed_detail.jsp?productid=1117.

-**Site03 :** <http://www.infoclimat.fr> infoclimat.

-**Site04:**<http://fr.db-city.com> DB-City .

ملخص: الهدف من هذه الدراسة هو تقييم النشاط المضاد للفطريات والمبيدات الحشرية للزيوت الأساسية للنباتات العطرية

Pistacia Lentiscus و *Rosmarinus officinalis* ضد الأمراض التي تؤثر على الطماطم (*Lycopersicon esculentum*) والناجمة عن قوالب مثل: *Aspergillus sp.*, *Alternaria sp.*, *Alternaria Alternaria* و الآفة *Tuta absoluta*.

تعطي *Pistacia Lentiscus* و *Rosmarinus officinalis* عائد 0.14 % و 1.29 % على التوالي. اظهرت هذه الجواهر نشاطا مهما مضادا للفطريات ضد جنس العفن *Alternaria* ، على العكس من ذلك يظهر جنس *Aspergillus* مقاومة في وجود HEs. *Pistacia*.
Rosmarinus officinalis lentiscus ولها تأثير سام مهم على يرقات *Tuta absoluta*.
تسمح لنا هذه النتائج باقتراح HEs كعلاجات طبيعية ضد العوامل الحيوية التي تهدد الطماطم.

الكلمات المفتاحية : العوامل الحيوية , *Pistacia. Lentiscus*, *Rosmarinus. officinalis*, *Lycopersicon esculentum*, الزيوت الأساسية.

Abstract: The objectif of this study is to evaluate the antifungal and insecticidal activity of the essential oil of the aromatic plants *Pistacia lentiscus* and *Rosmarinus officinalis* against diseases affecting tomato (*Lycopersicon esculentum*), caused by fungi such as *Aspergillus sp.*, *Alternaria sp.*, *Alternaria Alternaria* , and the pest *Tuta absoluta*.

The plants *Pistacia lentiscus* and *Rosmarinus officinalis* give an on EO yield of 0.14% and 1.29% respectively. These essences show significant antifungal activity against the mold genus *Alternaria*, while the genus *Aspergillus* shows resistance in the presence of the EO used.

Pistacia lentiscus and *Rosmarinus officinalis* have a significant toxic effect on *Tuta absoluta* larvae. These results enable us to propose EO as natural treatments against the bioaggressors that threaten tomatoes.

Key words: the bioaggressors, *Pistacia lentiscus*, *Rosmarinus officinalis*, *Lycopersicon esculentum*, essential oil.

Résumé : L'objectif de cette étude est l'évaluation de l'activité antifongique et insecticide des huiles essentielles des plantes aromatiques *Pistacia lentiscus* et *Rosmarinus officinalis* vis-à-vis les maladies affectant la tomate (*Lycopersicon esculentum*), provoqué par les moisissures tendis que : *Aspergillus sp.*, *Alternaria sp.*, *Alternaria Alternaria* , et le ravageur *Tuta absoluta*.

Les plantes *Pistacia lentiscus* et *Rosmarinus officinalis* donnent un rendement on HE de 0.14% et 1.29% respectivement. Ces essences à montré une activité antifongique important contre le genre de moisissure *Alternaria*, au contraire le genre *Aspergillus* montre une résistance on présence des HE utilisé.

Pistacia lentiscus et *Rosmarinus officinalis* ont un effet toxique important sur les larves de *Tuta absoluta*.

Ces résultats nous permettent de proposer les HEs comme traitements naturels contre les bioagrsseurs qui menacent la tomate.

Mots clé : les bioagrsseurs, *Pistacia lentiscus*, *Rosmarinus officinalis*, *Lycopersicon esculentum*, huiles essentielles.