

Ministère de l'Enseignement Supérieure et de la Recherche Scientifique
UNIVERSITE MOULOUD MAMMARI DE TIZI-OUZO



Faculté des Sciences biologiques et des Sciences agronomiques Département
de biologie –agronomie

Mémoire

De fin d'études

En vue d'obtention du diplôme de MASTER en Biologie

Spécialité : Biologie des populations et organismes

Thème

Extraction des huiles essentielles d'*Eucalyptus globulus* et
d'*Origanum floribundum* ; Effet sur la croissnace radiale de
Fusicladuim oleagineum pathogène de l'olivier.

Travail réalisé par :

- **AZZOUG Lynda**
- **BOUTOUATOU Oussama**

Devant le jury composé de :

Mme BRAHMI Karima	Professeur	UMMTO Présidente.
Mme TALEB TOUDERT Karima	MCA.	UMMTO Promotrice.
Mme DAHOUMANE Akila	MAA.	UMMTO Examinatrice.

Année Universitaire 2021/2022

Remerciements

Avant tout, nous remercions Dieu le tout puissant de nous avoir donnés la volonté, le courage et la patience pour terminer ce modeste travail.

Nous remercions également toutes les familles Azzoug et Boutouatou.

** Merci **

Nous voudrions exprimer notre profonde estime à madame TALEB TOUDERT KARIMA notre promotrice, maitre de conférences A à l'université Mouloud Mammeri qui a bien voulu diriger ce travail. Nous souhaitons aussi la remercier pour ses précieux conseils, sa disponibilité et pour le temps qu'elle a consacrée pour nous.

Nous tenons également à remercier les membres du jury Madame BRAHMI KARIMA (professeure) et madame DAHOUMANE Akila. MAA à l'université Mouloud Mammeri, qui nous ont fait l'honneur de juger notre travail.

Nous sentiments les plus profonds et remerciements infinis à nos collègues et amis.

À ceux et celles qui nous ont aidé d'une façon ou d'une autre, de près ou de loin Dans notre travail, Nous les remercions du fond du cœur.

Dédicace

Je dédie ce travail a

*A mon **PAPA Chéri** et à ma **douce MAMAN**, que nulle dédicace ne puisse exprimer mes sincères sentiments, pour leur patience illimitée, leur encouragement, leur aide, et leurs grands sacrifices.*

Votre affection me couvre,

votre bienveillance me guide et votre présence à mes côtés a toujours été ma

Source de force.

*Mon cher frère **Syphax**, Mes sœurs **Zahoua** et **Ouissam** pour leur grand amour et soutien.*

*Ma chère amie **Alexandra***

*A mon cher binôme **Oussama***

A tous les collègues de ma promotion

Pour leur réconfort moral

qui sans leur encouragement ce travail n'aurais jamais vue le jour.

Et

a la Fin je dédie ce travail à moi-même.

A tous ceux que j'aime

Lynda

Dédicace

Je dédie ce travail à

***Mes parents**, que nulle dédicace ne puisse exprimer mes sincères sentiments, pour leur patiente illimitée, leur encouragement, leur aide, et leurs grands sacrifices.*

*Mes chers frères **Faycel, Yasser, Toufik, Rayan***

*Ma chère tante **Djamila et son époux***

*Ma chère binôme **Lynda***

A tous les collègues de ma promotion

A celui qui a toujours été présent, qui m'a toujours soutenu et encouragé à aller de l'avant,

MERCI infiniment.

& à tous ceux qui m'ont aidé et soutenu durant cette période.

a la Fin je dédie ce travail à moi-même.

Oussama

Listes des figures

➤ Figure 01 : Morphologie des feuilles et fruits d'olivier (chevalier, 1948).....	04
➤ Figure 02 : Arbre d'olivier (originale).....	05
➤ Figure 03 : Système racinaire de l'olivier	06
➤ Figure 04 : Les feuilles de l'olivier (originale).....	07
➤ Figure 05 : Fleur de l'olivier (originale).....	08
➤ Figure 06 : Fruit de l'olivier (originale).....	09
➤ Figure 07 : La carte d'oléiculture de l'Algérie (khoumeri , 2009).....	10
➤ Figure 08 : Le cycle biologique et développement de la maladie.....	14
➤ Figure 09 : Structure chimique des principaux composants des huiles essentielles.....	21
➤ Figure 10 : Feuille d' <i>Eucalyptus globulus</i>	26
➤ Figure 11 : Feuille l' <i>Origanum floribundum</i>	28
➤ Figure 12 : Localisation de la zone d'étude.....	29
➤ Figure 13 : Extraction des huiles essentielles par entrainement à la vapeur d'eau.....	32
➤ Figure 14 : Effet d'huile d' <i>E.globulus</i> sue la croissance fongique de <i>F.oleaginum</i>	33
➤ Figure 15 : Effet d'huile de <i>F.origanum</i> sur la croissance fongique de <i>F.oleaginum</i>	34
➤ Figure 16 :Developpement de <i>F.oleaginum</i> sur le milieu PDA.....	35
➤ Figure 17 : Mycélium de <i>F. oleaginum</i> observée sous microscope.....	36
➤ Figure 18 : Poil secteur à tête pluricellulaire observé sous microscope optique...	37
➤ Figure 19 :Structure de tige d' <i>O.florinbundum</i>	38
➤ Figure 20 :Structure de la feuille d' <i>E.globulus</i>	39
➤ Figure 21 :Structure de la tige d' <i>E.globulus</i>	40
➤ Figure 22 : Croissance radiale de <i>F.oleaginum</i> en présence d'huile <i>E.globulus</i> ...	41
➤ Figure 23 : Croissance radiale de <i>F.oleaginum</i> en présence d'huile d' <i>O.florinbundum</i>	41

Liste des tableaux

Tableau 01 :Les principales maladies de l'olivier.....(11)

Tableau 02 : Diamètres moyens de *F. oleagineum* selon l'interaction des deux facteurs dose * temps *E. globulus*..... 44

Tableau 03: Diamètres moyens de *F. oleagineum* selon l'interaction des deux facteurs dose et temps.....44

Liste des abréviations

ANOVA : Analyse de la variance.

AFNOR : Association Française de Normalisation.

E globulus : *Eucalyptus globulus*.

O floribundum : *Origanum floribundum*

DO : Densité optique.

g : gramme.

HE : Huile essentielle.

HE : Huile fixe

Kg : kilogramme.

Unif : Uniforme.

µl : Microlitre.

Cm : Centimètre.

m : Mètre.

min : minute

mm : millimètre

ml : millilitre.

PDA : Potato Dextrose Agar

% : Pourcentage.

°C : Degré Celsius.

Remerciements

Dédicace

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

Introduction 1

Partie I: Etude bibliographique

I. Généralité sur l'olivier.....	3
1. Morphologie de l'olivier.....	3
2. Description et classification botanique.....	3
2.1. Description botanique	3
2.2. Classification botanique	3
3. Caractérisation morphologie de l'olivier.....	4
3.1. Système racinaire	5
3.2. Partie aérienne	6
3.2.1. Tronc	6
3.2.2. Rameux.....	6
3.2.3. Feuilles	7
3.2.4. Fleurs	7
3.2.4.1. Pollinisation de l'olivier	8
3.2.5 Fruits	8
4. Olivier en Algérie.....	9
4.1. Répartition de l'olivier en Algérie	10

10. Principales maladies fongiques	10
5.1 Maladie de l'œil de paon.....	11
5.1.1. Cycle biologique et facteurs de développement de l'agent pathogène	14
5.1.2. Cycle pathogène de <i>F.oléagineum</i>	15
5.1.3. Dégâts et symptômes.....	15
5.1.4 : Lutte biologique.....	16
II .Huiles essentielles.....	17
1. Propriétés physiques.....	18
2. composition chimique	18
2.1. Groupes des terpènes.....	19
2.2. Groupes des monoterpènes.....	19
2.3. Sesquiterpènes	20
2.4.composés aromatique.....	20
2.5 Composés d'origines divers	20
3. Mode d'obtention des huiles essentielles	22
3.1. Distillation.....	22
3.1.1. Entraînement à la vapeur d'eau	22
3.1.2 Hydro distillation.....	22
4. Analyse des huiles essentielles	23
5. Répartition, localisation, fonction des huiles essentielles	23

5.1. Répartition.....	23
5.2. Localisation.....	24
5.3. Fonction	24
6. <i>Eucalyptus globulus</i>	24
6.1. Classification botanique.....	25
6.2. Composition chimique.....	26
7 <i>Origanum floribundum</i>	27
7.1. Classification botanique.....	27
7.2. Composition chimique.....	28

Partie II : Matériel et méthodes

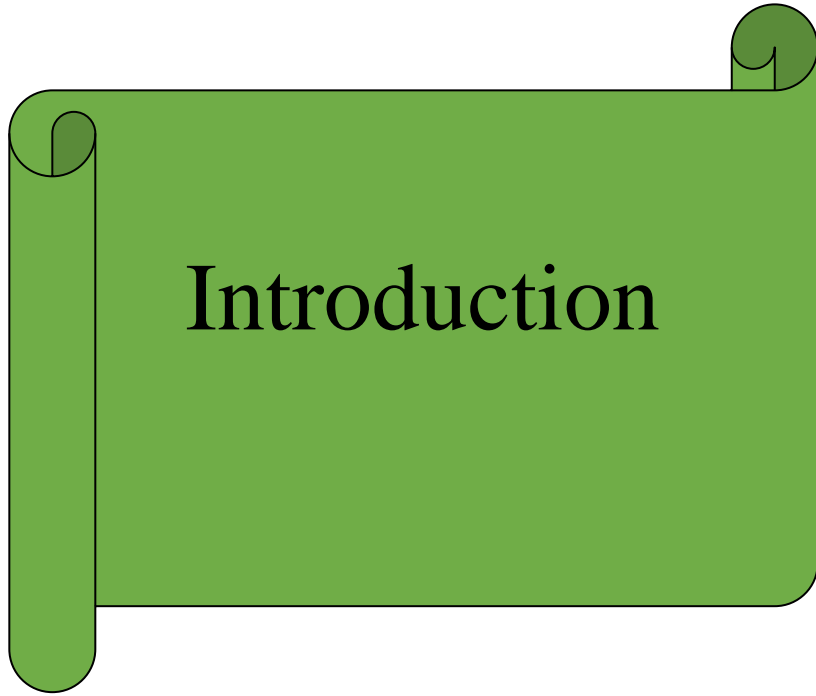
1. Présentation de la zone d'échantillonnage	29
2. Matériel végétal	30
3. Traitement du matériel végétal	30
4. Mise en évidence les structures sécrétrices d' <i>E.globulus</i> et <i>O.floribundum</i>	30
5. Huiles essentielles	31
5.1. Modes d'extraction des huiles essentielles	31
5.2. Protocole expérimentale.....	31
6. Isolement de l'agent pathogène.....	32
7. Détermination de l'agent pathogène	32
7.1. Observation macroscopique	32

7.2. Observation microscopique	33
8.Préparation de milieu PDA	33
9. Etude de l'action de deux HE sur la croissance fongique de <i>Fusicladium oleagineum</i>	33
10. Evaluation de la croissance radiale de phytopathogène	34
11. Détermination de l'agent pathogène	34

Partie III: Résultats et discussion

1.Observation macroscopique de <i>F.oleagineum</i>	35
2. Observation microscopique de <i>F.oleagineum</i>	35
3.Mise en évidence des structures sécrétrices d'huile essentielle chez <i>origanum fluoribundum</i>	36
3.1. Structure de la feuille d' <i>origanum fluoribundum</i>	36
3.2. Structure de la tige d' <i>origanum fluoribundum</i>	37
4. Mise en évidence des structures sécrétrices d'huile essentielle chez <i>d'eucalyptus globulus</i>	38
4.1. Structure de la feuille d' <i>Eglobulus</i>	38
4.1.1. Les canaux sécréteurs	39
4.2. Structure de la tige d' <i>E.globulus</i>	39
5. Action des huiles essentielles d' <i>E.globulus</i> et d' <i>origanum fluoribundum</i> sur la croissance mycélienne de <i>F.oleagineum</i>	40
5.1. Action de l'HE d' <i>E.globulus</i>	40
5.2. Action de l'HE d' <i>origanum fluoribundum</i>	41

6. Analyse statistique.....	42
6.1. Croissance de <i>F.oleagineum</i> confronté à l'HE d' <i>E.globulus</i>	42
6.2. Croissance de <i>F.Oleagineum</i> confronté à l'HE d' <i>Origanum fluoribundum</i>	42



Introduction

Introduction

L'Algérie est le plus grand pays du continent africain, elle dispose d'énormes potentialités agricoles qui pourraient constituer le pilier de base de l'économie nationale et du développement social. Dans cette optique, le pays couvre une superficie agricole utile de 8,5 millions d'hectares qui se ventile entre terres labourables et cultures pérennes (Si-Tayeb, 2015). Parmi ces cultures, l'oléiculture détient une place importante dans l'agriculture et l'arboriculture algérienne, cette prédilection prend son origine du caractère traditionnel de cette culture, de sa capacité d'adaptation aux différentes zones climatiques et surtout de sa contribution à l'essor économique, écologique et social du pays. (Civantos, 1998).

L'olivier (*Olea europaea L.*) est l'une des cultures les plus anciennes, les plus répandues et les plus importantes du bassin méditerranéen. De nombreux géotypes d'olives différents sont cultivés et il existe un degré élevé de variations morphologique et biologique (Rugini et Lavee 1992).

La culture de l'olivier du bassin méditerranéen s'étend actuellement à des régions d'Australie, d'Amérique du Sud et du Nord (Argentine, Chili, États-Unis) et d'Afrique du Sud (Rugini et Fedeli 1990).

Le bassin méditerranéen est la zone traditionnelle de culture de l'olivier et compte 95% des vergers d'oliviers du monde.

L'espèce d'olivier est probablement originaire d'Asie et s'est ensuite propagée vers l'ouest le long des côtes de la mer Méditerranée (Blazquez 1996).

L'olivier appartient à la famille des *Oleaceae* qui comprend 29 genres et le genre *Olea* en fait partie avec 35 espèces (Heywood 1978). Les olives domestiquées appartiennent au genre *Olea*, espèce *europaea*, sous-espèce *sativa* et le nombre d'espèces cultivées est estimé à plus de 2500 cultivars.

L'olivier et ses produits peuvent être endommagés par de nombreuses maladies qui touchent toutes les parties de l'arbre (feuilles, fruit, trône ...) comme la tavelure de l'olivier, *Alternaria*

Introduction

sp, fumagine de l'olivier ...et différents ravageurs comme le moustique de l'olivier qui diminuent la production de l'olivier et son huile.

La lutte biologique est la meilleure solution pour lutter contre ces dernières en utilisant des agents de lutte biologique capables de réduire ou de stopper le développement de ces derniers comme *Pseudomona ssp* et *Bacillus sp*.

Les travaux de recherche ont été orientés maintenant vers l'utilisation des huiles essentielles pour lutter contre les maladies et les ravageurs de l'olivier

Dans notre études nous allons étudiées l'effet antifongique de deux HE : l'*E.globulus* et l'*O.floribundum* sur la croissance du phytopathogène *F.oleaginium* l'agent causant la tavelure de l'olivier.

Notre manuscrit est subdivisé en trois parties. Après une introduction, nous avons abordés le chapitre bibliographique relatif à une monographie de l'olivier et les maladies inféodées ; le deuxième chapitre est consacré aux huiles essentielles puis le troisième relatant le matériel et méthodes et enfin le quatrième chapitre expose les résultats et leurs discussions et qui se termine par une conclusion.



Chapitre I :

Etude bibliographique

I. Généralités sur l'olivier

1. Monographie sur l'olivier

L'Olivier est l'arbre le plus atypique du bassin méditerranéen. L'histoire de la méditerranée a toujours été liée à la culture de celui-ci. Du fait des conditions climatiques adéquates, le sol Méditerranéen est un terrain de prédilection pour la croissance de l'olivier. Sa culture a ainsi été transplantée dans des pays à climat semblable. Il est originaire d'Asie et d'un territoire s'étendant de la Syrie à la Grèce. L'espèce est présente dans tous les pays d'Afrique du Nord. La variété cultivée, *Olea europaea* Var. *chamlal* est l'objet d'une arboriculture importante dans toute l'Algérie, et particulièrement en Kabylie.

2. Description et classification botanique

2.1. Description botanique

Il s'agit d'un arbre ou d'un arbuste haut de 3 à 7 m en moyenne. Il croît lentement et vit longtemps. Le tronc est tortueux et gris, son écorce est crevassée ses rameaux sont nombreux et courts. Les feuilles sont opposées, persistantes coriaces, simples, entières de forme ovale ou ovale lancéolée. L'inflorescence est en petites grappes denses axillaires dressées au sommet des rameaux ; ces grappes sont formées de fleurs subsessiles. La fleur est petite, en tube à 4 lobes, blanche. Elle comporte 2 étamines et 2 carpelles. Le fruit est une drupe de forme ovoïde. Son noyau est fusiforme épais, très dur et résistant. (In Malek 2019). (Figure 01)

2.2. Classification botanique

L'olivier est classé selon (Cronquist 1981), comme suit :

Embranchement : Magnoliophyta.

Classe : Magnoliopsida.

Sous classe : Asteridae.

Ordre : Scrophulariales.

Famille : Oleaceae.

Genre: *Olea*.

Espèces: *europaea* L.

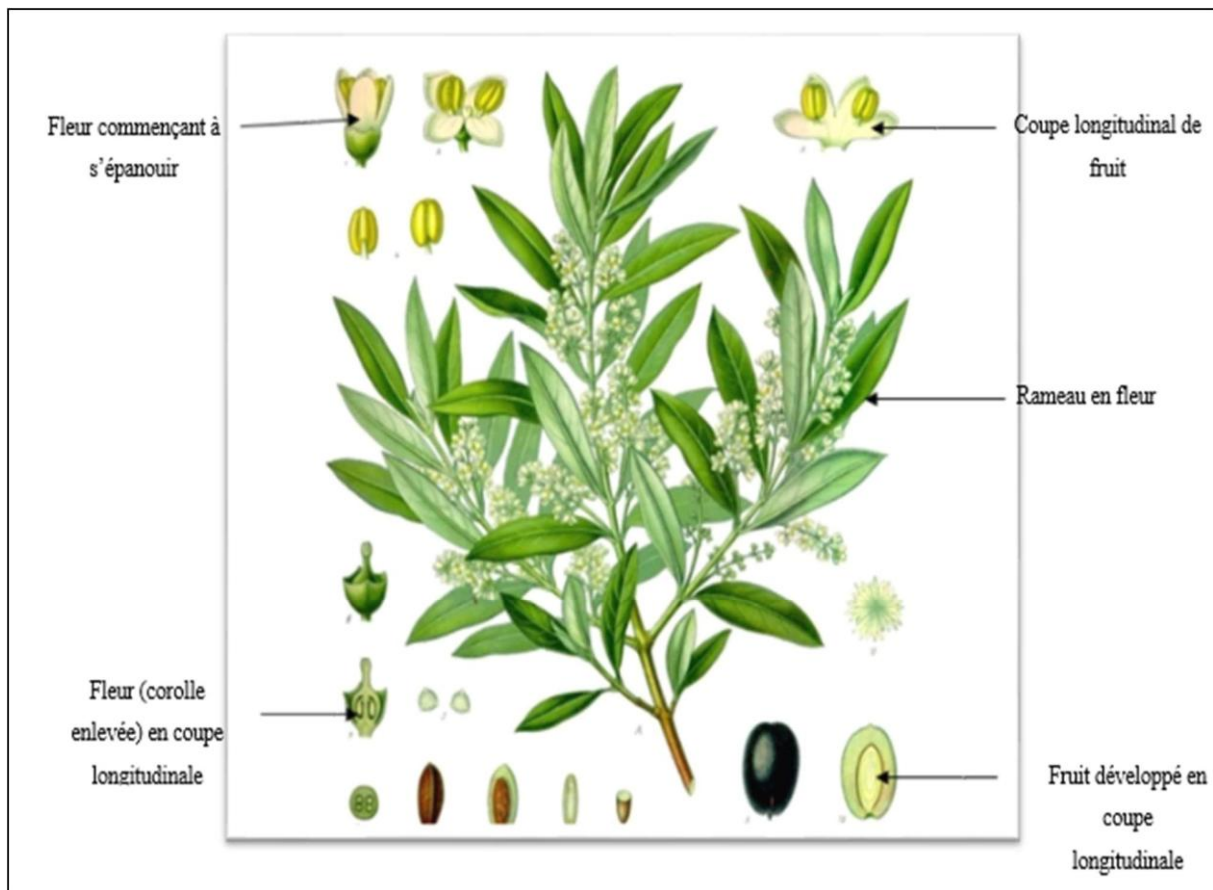


Figure 01 : Morphologie des feuilles et fruits d'olivier (Chevalier, 1948 In Malek,2019)

3. Caractères morphologiques de l'olivier

L'olivier est un arbre qui peut vivre des milliers d'années, de croissance lente, il peut mesurer 15 m de haut et beaucoup plus en conditions favorables. D'abord lisse et bien rond chez les jeunes arbres, le tronc, de couleur grise, devient tortueux et rugueux. Toujours court et

souvent multiple dès la base, il se divise en grosses branches fortement ramifiées, Son système racinaire, d'abord pivotant à la plantation, se subdivise par la suite en grosses racines qui s'enfoncent dans le sol et en racines traçantes situées quelques centimètres de profondeur. La base du tronc forme une souche ligneuse dans laquelle l'arbre accumule des réserves : la matte. (Polese, 2015). (Figure 02).



Figure 02 : Arbre d'olivier (Originale, 2022).

3.1. Système racinaire

L'olivier présente un système racinaire puissant, il assure sa vitalité, adapte la plante à la profondeur et aux caractéristiques physiques et chimiques du sol. (BOUKHEZNA, 2008).

Selon CIVANTOS (1998), le développement en profondeur peut se situer entre 15 à 150 cm avec une concentration importante située aux environ de 80 cm. A noter que dans les sols sablonneux, les racines se développent jusqu'à 6m de profondeur. (Figure 03).

Pendant son développement en profondeur, le système racinaire est pivotant s'il est issu de plants de semis et fasciculé s'il est obtenu par bouturage. (Civantos, 1998).

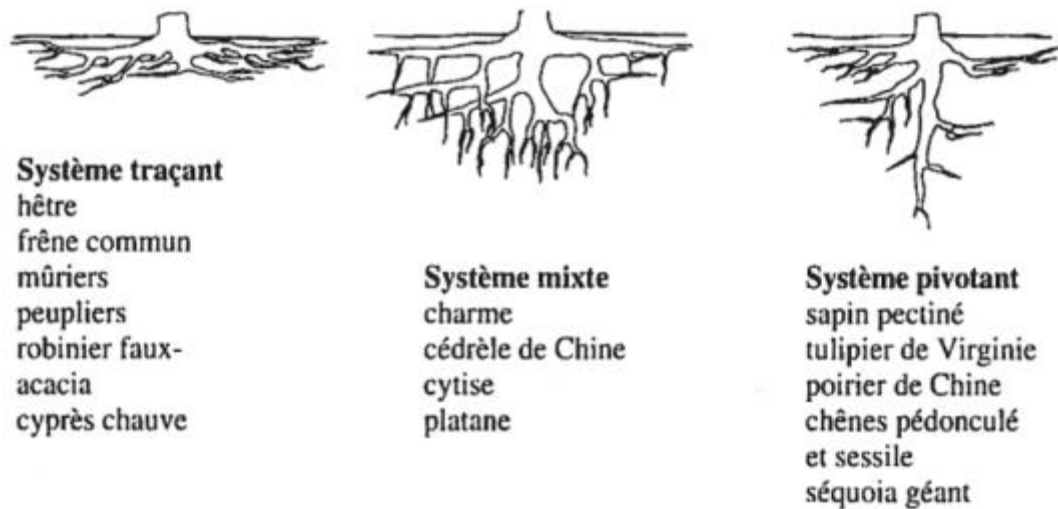


Figure 03 : Système racinaire de l'olivier (Geslin 2015).

3.2. Partie aérienne

3.2.1. Tronc

Le tronc est le principal support de l'arbre ; sur jeune arbre, le tronc est lisse de couleur grise verdâtre, puis devient en vieillissant noueux, fendu et élargi à la base. Il prend une teinte grise foncé et donne naissance à des cordes (Loussert et Brousse, 1978). Pour faciliter la récolte, les troncs ne doivent pas être hauts, l'idéal semble être une hauteur de 80 à 120 cm (Civantos, 1998).

3.2.2. Rameaux

Ce sont des rameaux d'une année ou de l'année précédente. Ils sont de couleur grise-verdâtre, leur croissance s'est poursuivie tout au long du printemps et de l'automne. Mesurant quelques dizaines de cm, selon la vigueur de l'arbre et de la variété, ils portent des fleurs puis des fruits (Loussert et Brousse, 1978).

On distingue trois types de rameaux : rameaux à bois, rameaux mixtes, et rameaux à fruits. Le rameau fructifère peut subir un allongement latéral et un allongement terminal.

Selon Alkoum (1984), l'allongement terminal donne naissance à trois types de rameaux : les rameaux à entre nœud long, les rameaux à entre nœud court et des rameaux à entre nœud très courts. Par contre l'allongement latéral lui donne deux types de rameaux : Les rameaux

anticipés résultants de l'évolution normale du bourgeon au cours de l'année de sa formation et les rameaux surnuméraires résultants de l'évolution des bourgeons surnuméraires. Villemeur, (1997) in Daoudi, (1994)

3.2.3. Feuilles

Les feuilles, disposées de façon opposée sur le rameau de couleur gris vert, sont petites, épaisses, lancéolées et persistance d'une durée de vie d'environ trois ans, les nouvelles feuilles poussent du printemps à la fin de l'été. Elles possèdent une face supérieure luisante d'un vert intense réfléchissant la lumière du soleil une face postérieure d'un gris terne (recouverte de poils retenant la moindre humidité) qui donne au feuillage, hérissé et frémissant au moindre souffle de vent, cet aspect argenté qui rend l'olivier si reconnaissable. (Dominique Bottani). (Figure 04).



Figure 04 : les feuilles de l'olivier (originale, 2022).

3.2.4. Fleurs

De couleur blanche avec de douces nuances jaunes, la fleur est hermaphrodite, autrement dit elle possède les organes masculins (deux étamines) et féminin (pistil). Très petite (3 à 5 mm), sa corolle se compose de quatre pétales ovales blanchâtres reliés à la base.

Les fleurs apparaissent en grappes dressées à l'aisselle des feuilles. Pour une vingtaine de fleurs écloses, une seule olive naîtra. Cela commence par la formation d'un petit noyau fusiforme contenant une amande huileuse. Celui-ci durcit progressivement. Tandis que la pulpe devient charnue. (Dominique Bottani). (Figure 05)

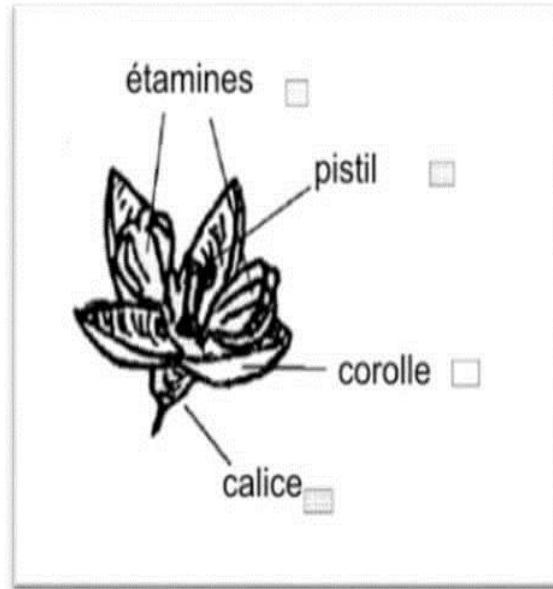


Figure 05 : (a) : Fleur de l'olivier (originale, 2022).

(b) : Schéma d'une fleur d'olivier

3.2.4.1 Pollinisation de l'olivier

La pollinisation de l'olivier est exceptionnelle, pour la plupart des arbres fruitiers, dites mellifères ce sont les abeilles (et les insectes) qui en butinant le pollen pour produire leur miel et en se déplaçant de fleur en fleur permettent la pollinisation, c'est -à-dire l'échange du pollen entre les organes mâles (étamines) et femelles (pistil). C'est cette pollinisation qui permet par la suite à la fleur de se transformer en fruit. Dans le cas de l'olivier, n'étant pas un arbre mellifère, ce ne sont pas les abeilles, et autres insectes, mais les vents et courants d'air qui permettent l'échange de pollen entre les fleurs. (Dominique Bottani 2005).

3.2.5 Fruits

En termes botaniques, le fruit de l'olivier est une drupe. Toutes les olives sont d'abord vertes puis deviennent noires. D'un vert d'abord léger, l'olivier passe à un vert plus soutenu au cours

de l'été. À partir du mois d'octobre, la couleur commence à prendre des tons rouge violet.
« Ce sont les olives tournantes ».

A ce stade, on peut récolter les olives pour la production d'huile. Le fruit devient noir à complète maturité, stade atteint durant l'hiver ou le printemps suivant. Les olives vertes sont cueillies précocement, parfois dès le mois de septembre. La taille et surtout la forme des olives, ainsi que celle du noyau, sont représentatives de chaque variété. La production des fruits (en moyenne de 15 à 50kg par arbre) se fait normalement sur un cycle de 2 ans, lorsque l'arbre est laissé à l'abandon. (Polese, 2015). (Figure 06).

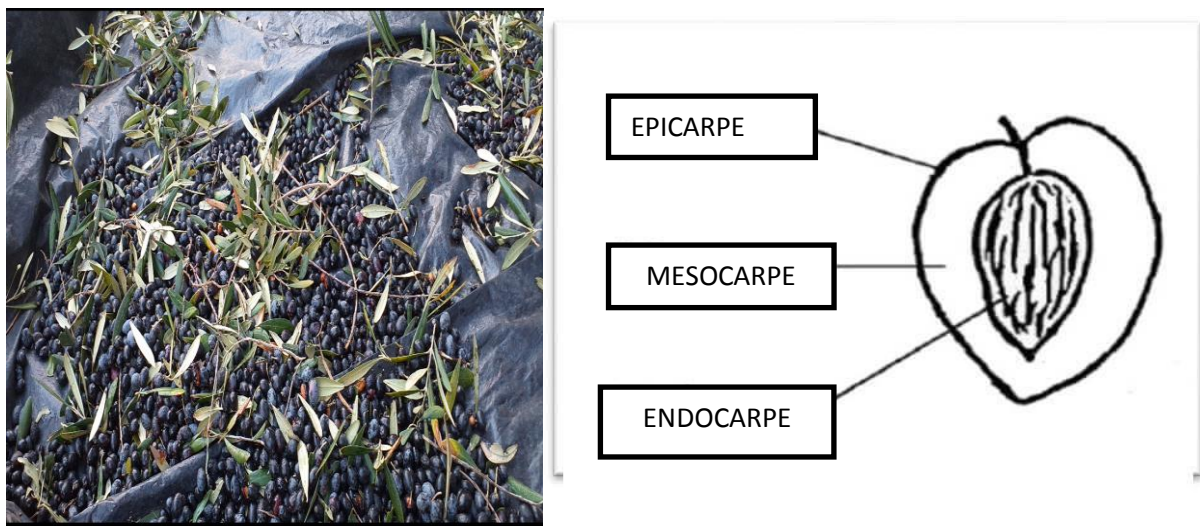


Figure 06 : (a) : Fruit de l'olivier (originale, 2022),

(b) : Schéma d'un fruit d'olivier

4. Olivier en Algérie

Le verger oléicole national couvre une superficie de 154620 ha soit 39% des vergers Arboricoles. Cette superficie a connu une augmentation de 58% pour la période (2010-2017) par rapport à la décennie précédente (2000-2009).

Le niveau de la production de la filière est passé de 2.765.230 quintaux à 5.115.770 Quintaux soit une augmentation de 99% entre les deux périodes (2000-2009) et (2010-2017). (Ministère de l'Agriculture 2017).

4.1. Répartition de l'olivier en Algérie

Selon Barr (2013), l'olivier en Algérie est réparti sur 4 zones principales :

- Le centre occupe la première place avec 112921 ha soit 54,33 % qui sont concentrés dans les wilayas de Bejaia, Tizi-Ouzou, etc...
- L'Est du pays vient en seconde position avec 58764 ha soit 28,27% dont la moitié est localisée dans les wilayas de Sétif, Guelma, Skikda, etc...
- La région Ouest occupe à peine 16,93% soit 35 192 ha dont l'ensemble est concentré à Tlemcen, Sig et Mascara.
- Enfin ; le Sud occupe une superficie de 945 ha soit 0,45 (In Malek 2019). (Figure 07).

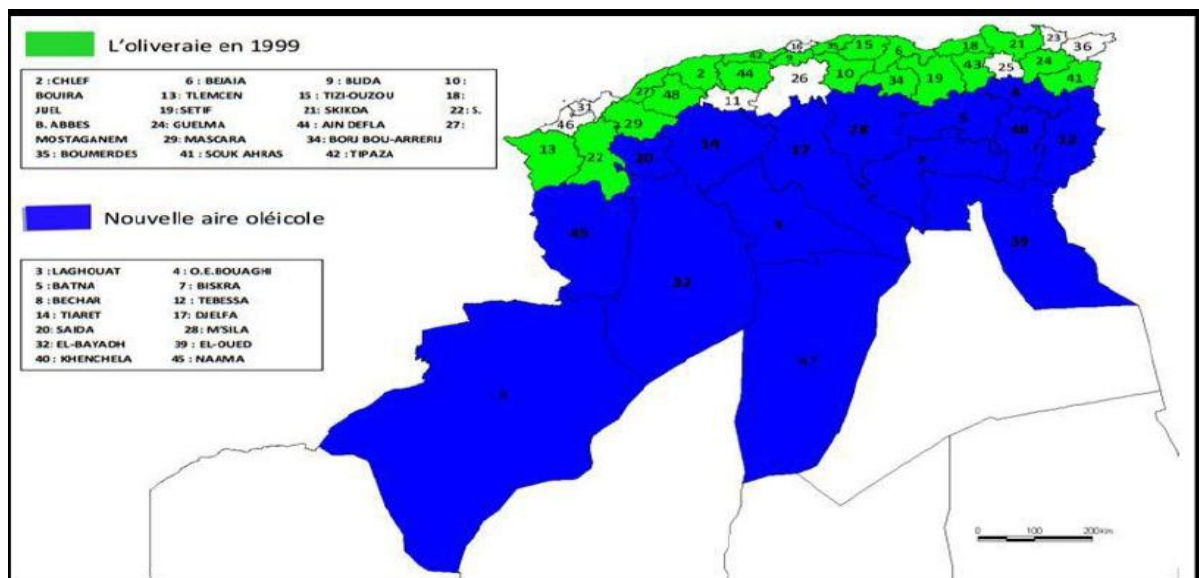


Figure 07 : La carte de l'oléiculture de l'Algérie (Khoumeri, 2009)

5. Principales maladies fongiques de l'olivier

L'olivier est confronté à plusieurs ravageurs et pathogènes tels que les insectes, les nématodes, les virus, les bactéries, les champignons et les oomycètes. Ces microorganismes peuvent infecter la partie aérienne de la plante (feuilles, tige, rameaux ou fruits) ainsi que la

partie souterraine (les racines) et provoquent des dégâts graves d'où des pertes économiques considérables (Siddiqui, 2009).

Le tableau 01 résume les principales maladies de l'olivier :

Désignation de la maladie	Facteurs favorisants	Dégâts et conséquences	Méthodes de lutte	Références
Œil de paon (<i>Cyclonium oleaginum</i> Cast)	Température entre 10à25°C associé à des pluies, présence de variétés sensible.	Tache foliaires circulaires s'accroissant depuis le point de pénétration du champignon, chute massive des feuilles, affaiblissement des arbres, perte de récolte.	Tailler l'olivier régulièrement, maintenir une protection fongicide avant les pluies en automne et au printemps.	Guechi et Gime, 2002
<i>Alternaria sp</i>	La sévérité de la maladie pendant le jours de pluie est presque le double de celle durant jours sans pluie. L'infection est plus élevée pendant les jours avec des	Feuilles affectées se décolorent jaunissent pour aux finales se dessécher.	La thermothérapie, et les pratiques culturales, la résistance des plantes hautes, l'utilisation des extraits des plantes et les fongicides	www.Agrimaroc.org

	températures de 20 à 28 °C.		synthétiques.	
Verticilliose (<i>Verticillium dahlia Kebe</i>)	Jeune verger de moins de 10ans avec un précédent cultural, présence des adventices.	Dessèchement rougeâtre des rameaux, sortie importante de rejets.	Éviter le travail du sol qui tend à seminer le champignon, il faut aussi éviter de planter sur un sol qui a porté les années précédentes des cultures souvent porteuses de cette maladie (aubergines, Courges).	Benchabane, (1990) ; Bellahcene et al. (2000).
La sercosporiosie (plomb de l'olivier)	Elle se développe dans la zone littorale car le climat est plus tempéré durant l'hiver. L'environnement : les arbres situés à l'abri	Des taches jaunâtre irrégulière sur la partie supérieure des feuilles.	Lutte préventive avec un fongicide cuprique (cuivre-métal). La lutte avec mancozèbe. La lutte avec le	www.franceolive.com

	du vent ou proche des cours d'eau restent humides et plus longtemps.		krésoxim-méthyl.	
Fumagine de l'olivier	Elle se développe dans certain température et humidité aux saisons (printemps, automne).	La maladie se caractérise par une poussière noire sur le bois et les feuilles de l'arbre, ce qui nuit et limite sa production.	On effectue un traitement préventif au mois de mars, avec des produits à base de cuivre ou des sulfate. On lutte aussi en combattant les insectes qui produisent le miellat.	Dominique Bottani

Tableau 01 : Les Maladies de l'olivier *Olea europeae*.

5.1. Maladie de l'œil de paon

Le cyclonium est une maladie très fréquente qui peut occasionner de sérieux dégâts chez l'olivier. Elle s'attaque surtout aux feuilles, mais également aux fruits .elle est causée par divers champignons et se manifeste sur les feuilles par des taches concentriques de teintes variables (jaune, vert, brun). (Polese 2015).

Ces taches noircissent et finissent par provoquer la chute des feuilles. Parfois, les olives se déforment, lorsque la maladie gagne le pédoncule du fruit, elles se rident et tombent .Les spores des champignons transportées par le vent peuvent se transmettre d'un arbre à l'autre. (Polese 2015).

5.1.1. Cycle biologique et facteurs de développement de l'agent pathogène

Le champignon *F. oleagineum* est répertorié parmi les champignons de la classe des hyphomycètes, groupe des deutéromycètes (Schubert *et al.*, 2003), du fait de l'absence de sa forme sexuée active dans la nature et il se développe uniquement *via* sa forme asexuée. Les spores issues de cette phase asexuée peuvent donner lieu à des contaminations tout au long de l'année, si les conditions sont favorables au développement de la maladie.(Alberto-da-Silva, 2017). (Figure 08).

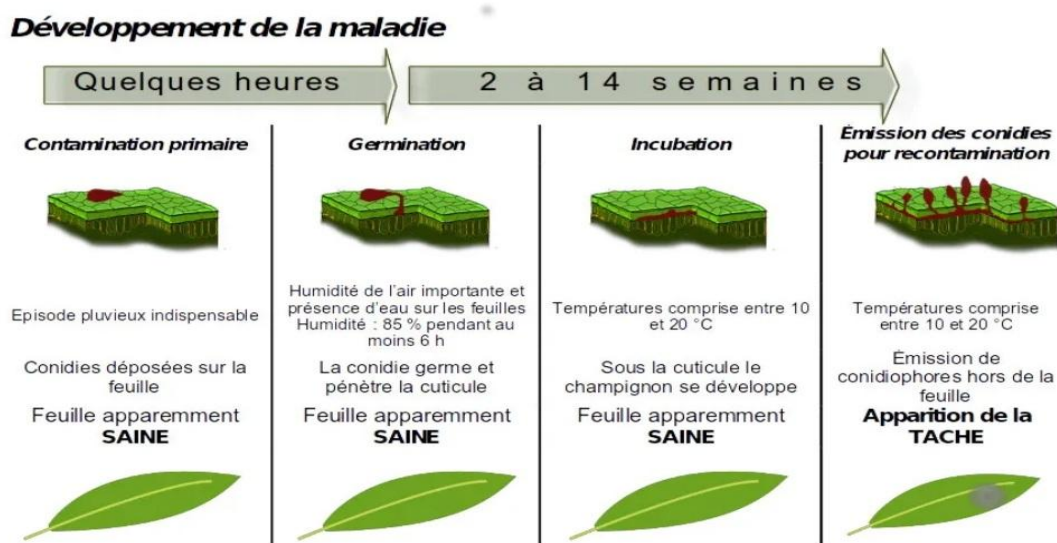


Figure 08 : Cycle biologique et développement de la maladie.

5.1.2. Cycle pathologique de *F. oleagineum*

Le cycle comprend cinq à six phases principales. L'inoculum qui assure l'infection primaire provient habituellement de la sporulation des lésions sur les feuilles, qui ont hiverné ou estivé sur les arbres (Graniti, 1993).

- Phase I : l'infection qui comprend la germination des conidies et la pénétration du champignon à travers la cuticule de la feuille.
- Phase II : le développement végétatif qui consiste en la croissance des hyphes mycéliens sous la cuticule de façon intercellulaire.
- Phase III : les hyphes mycéliens font saillir à nouveau à la surface à travers la cuticule.
- Phase IV : la formation de conidiophores à la surface de la feuille
- Phase V et VI : La sporulation et l'apparition de la tache sur la face supérieure de la feuille.

Le cycle de vie de l'agent causal, *F. oleagineum* dépend des conditions climatiques, dont les plus déterminantes sont la température et l'humidité : température relativement peu élevée (9 à 20 C°) et humidité (brouillard, fortes rosées, pluies) donnant pour plusieurs heures un état hygrométrique de 100% (Renaud, 1968). La période d'incubation est d'environ deux semaines sous des conditions les plus favorables ; mais si l'infection est suivie d'une saison chaude et sèche, elle peut durer plusieurs semaines, voire des mois. Les feuilles qui restent sur l'arbre avec des lésions sporulantes servent d'inoculum au cycle suivant.

L'exposition de la canopée (les parties ensoleillées et non ensoleillées de l'arbre), les facteurs climatiques, caractéristiques du verger (continentalité, altitude et pente) et les pratiques culturales représentent les facteurs limitant le développement de la maladie de l'œil de paon dans les oliveraies (Rhimini *et al*, 2014).

5.1.3 Dégâts et symptômes

L'œil de paon est considéré comme une maladie foliaire puisqu'il attaque principalement les feuilles de l'arbre. L'agent pathogène se développe au niveau de la partie cutanée la feuille ce qui se traduit par des lésions circulaires entourées de halos jaunes de 3 à 10 mm de diamètre sur la face supérieure des feuilles, donnant un aspect comparable aux ocelles des plumes de paon, d'où le nom « d'Œil de paon » donné à la maladie (Alsalimiya *et al*, 2010).

Les taches présentent une couleur qui varie du gris au brunâtre ou marron foncé allant jusqu'au jaune-orangé. A la présence des conditions propices, la tache couvre d'un duvet brunâtre épais constitué par les éléments de fructification : conidiospores et conidies (Renaud, 1968). Les feuilles affectées deviennent partiellement chlorotiques, puis nécrotiques et tombent prématurément. Une infection sévère entraîne une défoliation complète de l'arbre et lorsqu'elle est récurrente, elle provoque une réduction de la croissance, un dépérissement des branches dénudées, un affaiblissement général de l'arbre et une diminution importante de la production : capacité faible de photosynthèse, pousse végétative limitée, taux de nouaison faible, et par conséquent une réduction remarquable du rendement, de la qualité et de la quantité de l'huile.

Les attaques sur le fruit et le pédoncule sont généralement rares. En cas d'attaque, un dessèchement et une dépigmentation circulaire de l'épiderme sont observés. Les olives sèchent, se rident et chutent prématurément, d'où une perte directe de récolte. (Polese 2015).

5.1.4. Lutte biologique

Dans le cadre d'une oléiculture durable, la lutte biologique peut offrir de nombreuses méthodes alternatives naturelles en utilisant des produits d'origine biologique tels que les extraits végétaux, les huiles essentielles et les agents antagonistes.

Ces microorganismes produisent des métabolites secondaires antifongiques qui inhibent la croissance et le métabolisme des agents pathogènes. L'application des agents antagonistes dans la lutte contre les maladies présentent certains avantages par rapport aux fongicides synthétiques, notamment : l'absence de résidus toxiques, respectueuse de l'environnement, durable, efficace, facile à appliquer. (Roca et al., 2007)

II. Huile essentielle

D'après la Pharmacopée européenne (6^{ème}éd .01/2008 :2098), une huile essentielle est un « produit odorant, généralement de composition complexe, obtenu à partir d'une matière première végétale botaniquement » définie :

- Soit par entraînement à la vapeur,
- Soit par distillation sèche,
- Soit par un procédé mécanique approprié sans chauffage.

L'HE est le plus souvent séparée de la phase aqueuse par un procédé physique n'entraînant pas de changement significatif de sa composition. »

Selon la monographie de la Pharmacopée européenne, la matière première végétale peut être fraîche, flétrie, sèche, entière, contuse ou pulvérisée, à l'exception des fruits du genre *Citrus* qui sont toujours traités à l'état frais. Dans le cas du genre *Citrus*, dont les fruits sont traités par expression à froid, l'AFNOR (Association Française de Normalisation) ne parle pas d'huile essentielle mais d'essence. (Bruneton 2005).

Toujours selon la Pharmacopée européenne, les HE sont parfois modifiés et pourront être déterpénée, désesquiterpénées, rectifiées ou encore privées de « x » :

Une HE est donc, selon la pharmacopée européenne, le produit de la distillation de l'essence végétale (sécrétion naturelle synthétisée par les plantes aromatiques et excrétée dans des organes spécifiques). L'art de la distillation consiste à la récolter sans l'altérer. Cependant, au cours de l'extraction, un certain nombre de ses constituants va subir des transformations (réarrangement moléculaire, hydrolyse, etc...). De ce fait, il convient de bien différencier l'essence que l'on extrait et l'huile essentielle que l'on obtient. (Bruneton 2005).

1. Propriétés physiques

- A température ambiante, les HE sont liquides, sauf la Myrrhe et le Santal qui peuvent être visqueuses et la Rose et le Camphrier qui peuvent être cristallisées.
- Leur volatilité les oppose aux « HF ». Elle est liée à leur caractère odorant et elle leur donne la possibilité d'être obtenues par entraînement à la vapeur.
- A base température, certaines cristallisent (Anis, Menthe des champs, Thym saturéoïde).
- Elles sont très solubles dans les huiles grasses (meilleur solvant), et solubles dans l'alcool (de titre élevé), les graisses, l'éther et la plupart des solvants organiques.
- Elles sont plus légères que l'eau –densité inférieure à 1 (sauf Cannelle, Girofle, Sassafras, Graines de Carotte) et non miscibles.
- Elles possèdent un indice de réfraction élevé et ont souvent un pouvoir rotatoire.
- Elles ne se dissolvent pas dans l'eau. Dans un bain elles flottent à la surface et peuvent provoquer des irritations ou brûlures cutanées. (Utiliser un excipient pour permettre leur mise en suspension).
- Elles peuvent être colorées (la plupart sont incolores), ce qui leur permet en plus de leurs propriétés déjà évoquées de transmettre de l'énergie électromagnétique par émission de photons suivant leur couleur (des UV en passant par les couleurs : violet, bleu, vert, jaune, orange, rouge, jusqu'aux Infra Rouge)
- Elles sont altérables, sensibles à l'oxydation, mais ne rancissent pas. Elles ont tendance à se polymériser pour former des produits résineux. Leur conservation doit se faire à l'abri de la lumière (flacons en verre fumé) et de l'humidité. (Bruneton, 2009).

2. Composition chimique des huiles essentielles

La composition chimique d'HE est complexe.

Les huiles essentielles sont des mélanges variables et complexes de différents composés chimiques, dissous l'un dans l'autre, formant des solutions homogènes. Les principaux

constituants des huiles essentielles appartiennent de manière quasi exclusive à deux groupes caractérisés par des origines biogénétiques distinctes : le groupe des terpénoïdes et le groupe des composés aromatiques dérivés du phénylpropane d'autre part (Dorosso Sonate, 2002). (In Mazari 2021).

2.1. Groupe des terpènes

Les terpènes sont des hydrocarbures naturels de structure cyclique ou chaîne ouverte. On les trouve fréquemment dans les huiles volatiles des plantes. Leur particularité structurale la plus importante est la présence dans leur squelette d'unité isoprénique à 5 atomes de carbone (C_5H_8). Ils sont subdivisés selon le nombre d'unités isoprène en mono terpène forme de deux isoprènes ($C_{10}H_{16}$), en sesquiterpènes forme de trois isoprènes ($C_{15}H_{24}$), en di terpènes forme de quatre isoprènes ($C_{20}H_{32}$), en tétraterpènes, huit isoprènes qui conduisent aux caroténoïdes, en poly terpènes (C_5H_8)_n ou n peut être de 9 à 30 (Hernandez, 2005).

C'est précisément parce que les terpènes proviennent de l'isoprène qu'ils sont également nommés : « isoprénoïdes » ou « terpénoïdes » définit l'ensemble des terpènes oxygénés et non oxygénés. (Hernandez, 2005).

D'une manière générale, les HE ne contiennent que les terpènes les plus volatils, c'est-à-dire ceux dont la masse moléculaire n'est pas trop élevée telles que les : mono et les sesquiterpènes. (Hernandez, 2005).

2.2. Groupe des monoterpènes :

Sont volatils, entraînés à la vapeur d'eau, d'odeur souvent agréable et représente la majorité des constituants des huiles essentielles parfois plus de 90%. Ils peuvent être acyclique (myrcène, ocymène), monocyclique (terpinène, p-cimène), ou bicyclique (pinène, sabinène). A ces terpènes se rattachent un certain nombre de substances à fonction chimique :

- **Alcool** : géraniols, menthol,
- **Aldéhydes** : géraniol, citronellal, sinensal,
- **Cétones** : carvone, menthone,
- **Esters** : Acétate de géranyl, acétate de cédryle,
- **Ethers** : 1-8-cineole : appelé aussi eucalyptol,

- **Phénols** : carvacrol, thymol,
- **Les peroxydes** : ascaridole,

(Bruneton, 1999).

2.3. Sesquiterpènes

Il s'agit de la classe la plus diversifiée des terpènes, elle contient plus de 3000 molécules comme par exemple : le farnesol, le β -bisabolène (Bruneton, 1999 ; Hernandez, 2005). Les mêmes structures chimiques rencontrées dans la série des monoterpènes se retrouvent dans les sesquiterpènes : les alcools, les carbures et les cétones étant les plus fréquents. (Bruneton, 1999).

2.4. Composés aromatiques

Les HE renferment aussi des composés aromatiques dérivés du phénylpropane (C₆-C₃), mais qui sont beaucoup moins fréquents que les terpènes et dont la biogenèse est totalement différente (Paris et Hurabielle, 1981). (Bruneton 1999) considère que ces composés sont très souvent des allyl- et propenylphénols, parfois des aldéhydes, caractéristiques de certaines HE d'Apiacées (Anis, Fenouil:anéthole, anisaldehyde, méthyl-chavicol=estragole. Persil : apiole) mais aussi de celles du Girofle (eugénol), de la Muscade (safrol, eugénol), de l'Estragon (eugénol), du Basilic (eugénol), de l'Acore (asarones) ou des Cannelles (cinnamaldéhyde, eugénol, safrol). On peut également selon le même auteur, rencontrer dans les HE des composés en C₆ - C₁ comme la vanilline (assez fréquente) ou comme l'anthranilate de méthyle. Les lactones dérivées des cinnamiques (par exemple les coumarines) étant, au moins pour les plus simples d'entre elles, entraînés par la vapeur d'eau, elles seront également présentes dans certaines huiles essentielles. (Bruneton ,2009).

2.5. Composés d'origines diverses :

Compte tenu de leur mode d'extraction, les huiles essentielles renferment des composés aliphatiques généralement de faible masse moléculaire, entraînés lors de l'hydro-distillation, ces produits peuvent être azotés ou soufrés. (Figure 09)

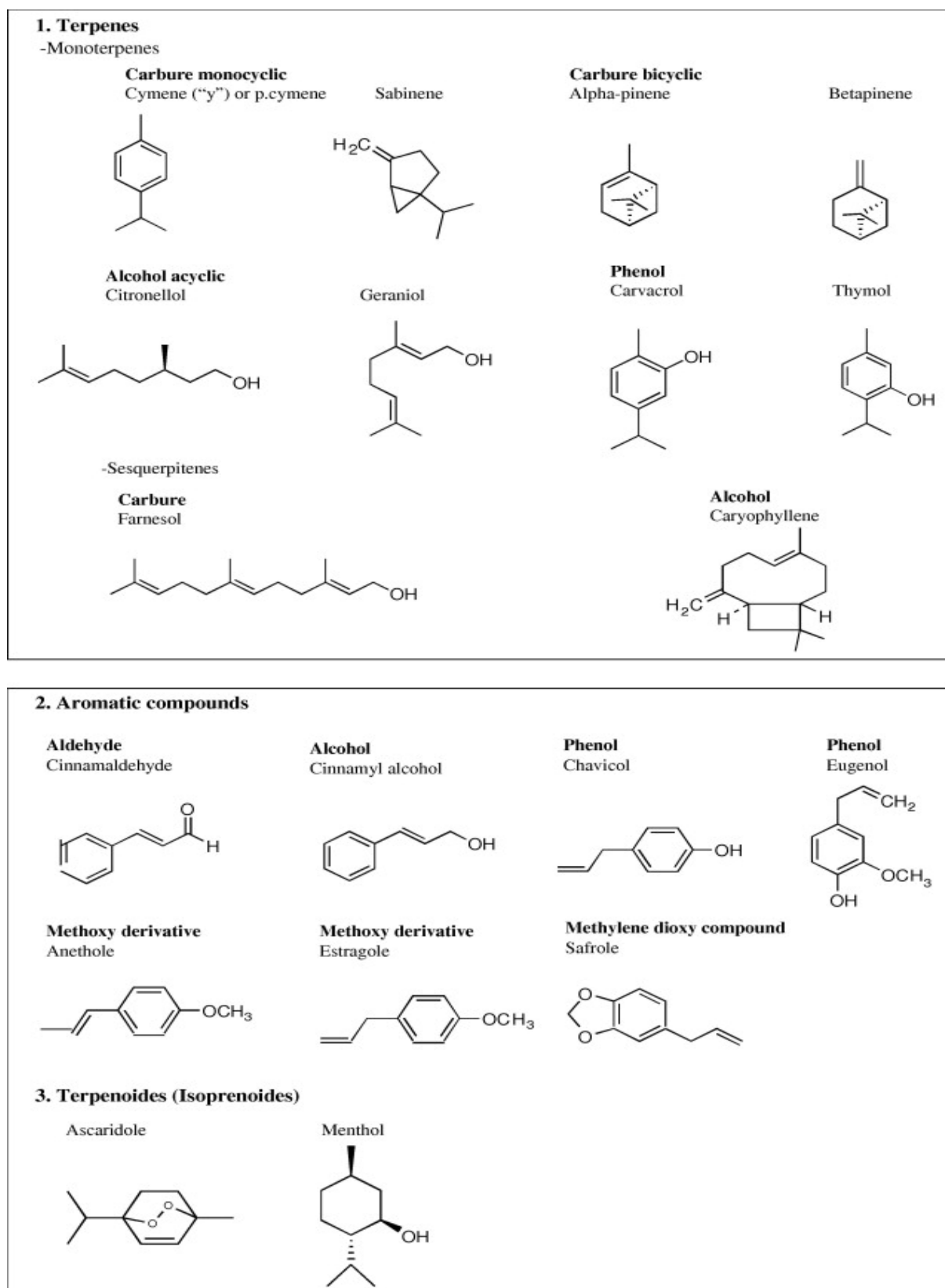


Figure 09 : Structures chimiques des principaux composants des huiles essentielles.

(Bakkalia et al. 2008 in TALEB-Toudert 2015).

3. Mode d'obtention des huiles essentielles

Il existe divers procédés d'extraction : distillation, expression à froid, extraction par solvant, enfleurage, et sous irradiation micro-onde et ultrason, etc. Cependant, l'extraction des huiles essentielles à usage pharmaceutique est une opération qui doit permettre d'obtenir des produits volatils, fragiles, de bonne qualité, sans additifs ni solvants susceptibles de nuire à la santé. Ainsi, la pharmacopée autorise deux méthodes d'extraction qui sont : l'expression et la distillation (Bakkalia et al. 2008, Hussain, 2004).

3.1. Distillation

Cette méthode est très ancienne utilisée pour extraire les HE à partir des plantes aromatiques.

Elle se présente sous deux formes :

3.1.1. Entraînement à la vapeur d'eau

Le procédé consiste à faire traverser une cuve remplie de plantes aromatiques par la vapeur d'eau. A la sortie, un essencier recueille l'eau et l'huile essentielle. La différence de densité entre les deux liquides permet alors la séparation des deux liquides (Silo et al. 2004)

3.1.2. Hydro distillation

La plante est immergée directement dans un alambic rempli d'eau et placé sur une source de chaleur. Porté à ébullition, le mélange dégage des vapeurs qui se condensent dans un réfrigérant et sont, en suite, récupérées dans un essencier. On obtient ainsi un mélange d'huile essentielle et d'eau qui se sépare en deux phases en raison de la différence de densité (Silo et al. 2004)

4. Analyse des huiles essentielles

Plusieurs contrôles sont prévus afin d'identifier et d'assurer la qualité des huiles essentielles. Cette évaluation est accomplie par la mesure d'un certain nombre d'indices physiques et chimiques ainsi qu'une caractérisation par des techniques physico-chimiques :

1. **Indices physiques** : Densité relative, indice de réfraction, angle de rotation optique, point de solidification, résidu d'évaporation, solubilité dans l'alcool...
2. **Indices chimiques** : Indice d'acide, indice d'esters, indice de peroxyde...
3. **Analyses chromatographiques** : Chromatographie sur couche mince, chromatographie en phase liquide à haute performance dans le cas des furocoumarines des huiles essentielles de Citrus, chromatographie en phase gazeuse (Pharmacopée, ISO, AFNOR)
4. **Analyse microbiologique** : Etude du pouvoir antimicrobien des huiles essentielles. (Bruneton,1999).

5. Répartition, Localisation, Fonction

5.1. Répartition

Les HE n'existent quasiment que chez les végétaux supérieurs : il y aurait, selon Lawrence. 17500 espèces aromatiques. Les genres capables d'élaborer les constituants qui composent les huiles essentielles sont réparties dans un nombre limité de familles, ex : *Apiaceae*, *Asteraceae*, *Cupressaceae*, *Lauraceae*, *Myrtaceae*, *Poaceae*, *Zingiberaceae*, etc.

Les HE peuvent être stockées dans tous les organes végétaux, fleurs bien sur (bergamotier, tubéreuse), mais aussi feuilles (citronnelle, eucalyptus, laurier noble) et bien que cela soit moins habituel, dans des écorces (cannelier), des bois (bois de rose, santal) des racines (vétiver), des rhizomes (curcuma, gingembre), des fruits (toute épice, anis, badiane).des graines (muscades).

Si tous les organes d'une même espèce peuvent renfermer une HE, la composition de cette dernière peut varier selon sa localisation. Ainsi, dans le cas de l'oranger amer (*C.aurantiumL.*

spp. aurantium (Rutaceae). Le « zeste », c'est-à-dire le péricarpe frais de fruit, fournit l'HE d'organe amer ou « essence de Curaçao », la fleur fournit « l'essence de Néroli » et l'hydro distillation de la feuille, des ramilles et de petits fruits conduit à « l'essence des petits grains bigaradier » la composition de ces trois HE est différent.

Quantitativement en HE sont plutôt faibles, assez souvent inférieure à 10 ml/kg. Des teneurs fortes comme celles du bouton floral de giroflier (150 ml /kg est plus dans le boutons séché) sont exceptionnels (Bruneton, 2009).

5.2. Localisation :

La synthèse et l'accumulation des HE sont généralement associées à la présence de structure histologique spécialisé, souvent localisé sur ou proximité de la surface de la plante :

Cellules à HE des *lauraceae* ou des *Zingiberaceae*, poils sécréteurs des *Lamiaceae*, poches sécréteurs des *Myrtaceae* ou des *Rutaceae*, canaux sécréteurs des *Apiaceae* ou des *Asteraceae*. (Bruneton ,2009).

5.3. Fonction :

La fonction biologique des terpinoïdes des HE demeure le plus souvent obscure. Il est toutefois vraisemblable qu'ils ont une fonction écologique, au puits de cette hypothèse, on remarquera que le rôle de certains d'entre eux a été établie expérimentalement aussi bien dans le domaine des interactions végétales, que dans celui des interactions végétale-animale :

Protection contre les prédateurs (insectes, champignon) et attraction des pollinisateurs, pour quelques auteurs, ils pourraient constituer des supports à une « communication » et ce d'autant mieux que leur variété structurale autorise le transfert de « messages biologiques » sélectifs. (Bruneton ,2009).

6. *Eucalyptus globulus*

L'*Eucalyptus globulus* nommé aussi le gommier bleu, il est d'origine de l'Australie et de (Tasmanie) (Broussard et Cuisance, 1984), il compte environ 600 espèces et variétés. Il a été introduit en Algérie en 1854 (Beloued, 2005).

L'HE d'*E globulus* est aromatique puissamment antiseptique, son composant principal est l'eucalyptol qu'est très efficace contre les rhume, gripes et l'asthme bronchique. Il aide à désobstruer les voies respiratoires des sécrétions muqueuses et il inhibe le métabolisme de l'acide arachidonique dans les monocytes (globules blancs). (Padrini et Lucheroni, 1998).

Les feuilles d'*E globulus* peuvent être utilisées comme infusion des feuilles pour soigner les fièvres, ou bien comme compresses pour guérir les plaies et les blessures. (Figure 10).

6.1. Classification botanique d'*E globulus*

E globulus occupe la position taxonomique suivant : (Gouquit, 1981).

Régne: Planta.

Sous règne: Tracheobionta.

Classe : Angiospermes.

Ordre : Myrtales.

Famille : Myrtacées.

Genre : Eucalyptus.

Espèce : *Eucalyptus globulus*.



Figure 10 : Feuilles *Eucalyptus globulus* (Originale, 2022).

6.2. Composition chimique

La teneur en HE est comprise entre 5 et 35 ml /kg. le 1,8 cinéole (ou eucalyptol) est le constituant majoritaire (70-80 %) ; les autres constituants sont des terpènes, composés phénoliques, acides -phénols banals ,flavonoïdes (rutoside,hypéside,flavonesméthylées) et les glucosides de cinéoleet d'autres monoterpènes estérifiés par l'acide gallique (Globulines, cypellocarpine, eucaglobuline) .

Elle renferme une douzaine d'hétérocycles oxygènes à structure acylphloroglucinol-mono-ou sesquiterpénique, les euglobals et les macrocarpals.

7. *Origanum floribundum*

Le genre *Origanum* (fam. *Lamiaceae*) est une plante herbacée vivace aromatique originaire de l'Eurasie occidentale et du Sud-Ouest de la région méditerranéenne, Elle se développe en Afrique du nord (l'Algérie et la Tunisie). C'est un arbuste ordinairement appelé «ZAATAR » l'origan est une plante herbacée, ou sous ligneuse à la base, à tige toutes dressée et épis denses ; fleurs restant contiguës après la floraison. La corolle est de couleur blanchâtre à lèvres inférieure bien plus longue que la lèvre supérieure. Le calice est non bilabié à 5 dents subégales, avec un épi linéaire glabre ou faiblement pubescent.

Selon la classification d'Ietswaart en 1980, il se compose de 10 sections avec 38 espèces, 6 sous-espèces et 17 hybrides. (Jean Bruneton 1999).

7.1. Classification botanique

La classification d'*O.floribundum* est donnée comme suit selon (Cronquist 1981) :

- **Règne** : Plantae
- **Division** : Tracheobionta
- **Classe** : Magnoliopsida
- **Ordre** : Lamiales
- **Famille** : Lamiaceae
- **Genre** : *Origanum*
- **Espec**e : *Origanum floribundum*

En Algérie, il existe 3 espèces d'origan :

- *Origanum majorana* L.,
- *Origanum glandulosum* Desf .,
- *Origanum floribundum* Munby (Quezel et Santa, 1963).



Figure 11 : *Origanum floribundum* (Originale, 2022).

7.2. Composition chimique

L'O.floribundum est constitué du nombreux flavonoïdes, de l'arbutoside, de l'acide rosmarinique et de de 7 à 30 ml/KG d'HE à terpin-1-én-4-ol (20-40%) alpha-ter-pinéol (1-7%), hydrates de sabinéne (10-65%), terpinènes, et d'autres monoterpènes.(Bruneton 1999).



Matériel et méthodes

1. Présentation de la zone d'échantillonnage

Béni Yenni est une Commune de la wilaya de Tizi-Ouzou, située à 35 km au Sud-Est de la wilaya de Tizi-Ouzou. Délimitée au Nord, par la commune de Larbaa Nath Irathen à l'Est, par la commune de Ain El Hammam ; au sud, par la commune des Ouadhias et par la commune de Ouacif à l'Ouest.

La commune se trouve à 820 mètres d'altitude. Béni-Yenni est une commune rurale située dans le massif de Kabylie dont le relief est constitué d'une succession de collines au piémont de la chaîne du Djurdjura qui en constitue la limite nord. (Figure 12).



Figure 12 : Localisation de la zone d'étude (Beni Yenni) (maps.google.com).

Description du verger :

- **Feuilles de l'olivier**

Le verger sujet de notre étude est situé dans la région de Sidi Nadji à Beni Yenni à 750 m d'altitude. Conduit en extensif. Les oliviers sont centenaires majoritairement avec 5 pieds âgés de 7 ans.

L'irrigation reposant principalement sur la pluviométrie, labour (non fait depuis 15 ans), non fertilisé et non taillé.

Matériel et méthodes

Le terrain très accidenté à proximité d'un bas fond (assif Takhoukth) avec une exposition au soleil très faible au soleil.

- *Eucalyptus globulus et origanum floribundum*

Les feuilles et tiges d'*E. globulus* et *O. floribundum* ont été échantillonnées en Kabylie. *E. globulus* provient du village Omadene et *O. floribundum* de Tikjda.

2. Matériel végétal

Des feuilles, présentant des symptômes typiques de la Tavelure, *Fusicladium oleaginum*, ont été prélevées sur des oliviers de la Variété Chemlal, au lieu-dit Sidi Nadji à Ath Yanni.

L'échantillonnage consiste à choisir 5 arbres dans la parcelle, cueillir à hauteur d'Homme des feuilles dans les 4 points cardinaux. Les feuilles ont été réservées dans des sacs en papier Kraft, étiquetés. Elles ont été conservées à 4°C.

3. Traitement du matériel végétal

Les échantillons récoltés ont été lavés triés et séchés à l'air libre, dans une pièce ombragée durant 3 semaines. Ils ont été étalés sur du papier journal.

Après séchage, les échantillons ont été coupés en petit fragments et conservés dans des sacs en papier Kraft de 200g et conservés à l'abri de la lumière et de l'humidité

A la fin de la période de séchage les feuilles ont perdu légèrement l'intensité de leur couleur verte.

4. Mise en évidence des structures sécrétrices d'huiles essentielles d'*E. globulus*

L'étude des structures sécrétrices d'HE des deux plantes étudiées a été effectuée par la réalisation de coupes anatomique au niveau des organes aériens des plantes à savoir la tige et la feuille. Des coupes obtenues ont été soumises à la double coloration selon le protocole décrit par Deyson (1954). (annexe 02)

5. Huiles essentielles

Nous avons utilisé dans notre expérience deux HE, un est issu du groupe des Myrtacées. Il s'agit de l'*Eucalyptus globulus* et l'autre appartenant au groupe des Lamiacées c'est l'*Origanum floribundum*.

5.1. Mode d'extraction des huiles essentielles

L'HE d'*E globulus* et d'*O. floribundum* sont extraites à partir de la matière végétale constituée des feuilles, des fruits et des petites tiges en utilisant la technique de l'extraction par entraînement à la vapeur d'eau. L'installation classique de cette méthode nécessite :

- Une chaudière, génératrice de vapeur d'eau ;
- Un alambic en cuivre, comprenant une cucurbite et un col de cygne ;
- Un condenseur tubulaire en cuivre, réfrigéré à l'eau et relié au col de cygne ;
- Un receveur de distillat, placé dans un bain thermostaté.

5.2. Protocole expérimental

La matière végétale, préalablement pesée, est répartie uniformément à l'intérieur de l'alambic, supportée par une grille. La vapeur d'eau, venant de la chaudière, est introduite dans l'alambic à travers une conduite placée au-dessous de la grille. Le flux ascendant de vapeur traverse le lit de matière végétale et entraîne avec lui l'huile essentielle. Le mélange des vapeurs d'eau et d'huile arrive dans le condenseur où il est refroidi et condensé. Le distillat est recueilli dans le receveur et sa température est maintenue à une valeur fixe à l'aide du bain thermostaté. L'HE est séparé de l'eau de ce distillat par décantation. Les eaux de condensation accumulées au fond de l'alambic sont périodiquement évacuées, afin d'éviter tout contact avec la matière végétale. (Figure 13).



Figure 13 : Extraction des huiles essentielles par entraînement à la vapeur d'eau.

6. Isolement de l'agent pathogène

Les techniques d'isolement est conforme à celle décrite par (Rapilly 1968).

A l'aide d'un tampon de coton imbibé d'alcool, les feuilles présentant des lésions sont désinfectées. A l'aide d'un scalpel flambé au préalable, des coupes ont été réalisées. Ces fragments ont été ensuite déposés dans des boîtes de pétri contenant le milieu PDA a raison de 3fragment par boîte et mises à l'étuve à une température de 25°C pendant 21 jours.

7. Détermination de l'agent pathogène

La détermination de l'agent pathogène nécessite une observation macroscopique et microscopique.

7.1. Observation macroscopique

L'observation macroscopique porte sur l'organisme associé à l'hôte, en prenant en compte les Structures décrites dans la bibliographie.

7.2. Observation microscopique

Elle est relative à la description de filaments mycéliens et les structures de sporulation en prenant en compte, la couleur, la forme et la taille.

- Technique de la Cellophane Adhésive : elle consiste appliquer un ruban adhésif transparent sur la zone infecté de la feuille et de coller ce ruban sur une lame porte objet.

8. Préparation du Milieu PDA (Potato dextrose agar)

Nous avons utilisé un milieu de culture non sélectif (PDA) pour isoler le champignon pathogène de la tavelure.

9. Etude de l'action de deux huiles essentielles sur la croissance fongique de *Fusicladium oleagineum*

Les huiles extraites à partir des feuilles d'*E.globulus* et d'*O.floribundum* été utilisées afin de déterminer leurs activités biologiques sur la croissance radiale de notre champignons (*oleagineum*) causent la maladie tavelure de l'olivier.

Pour cela 05 doses 02, 04, 06, 08, et 10 µl ont été utilisées avec 03 boites témoins. (Figures 14et 15)

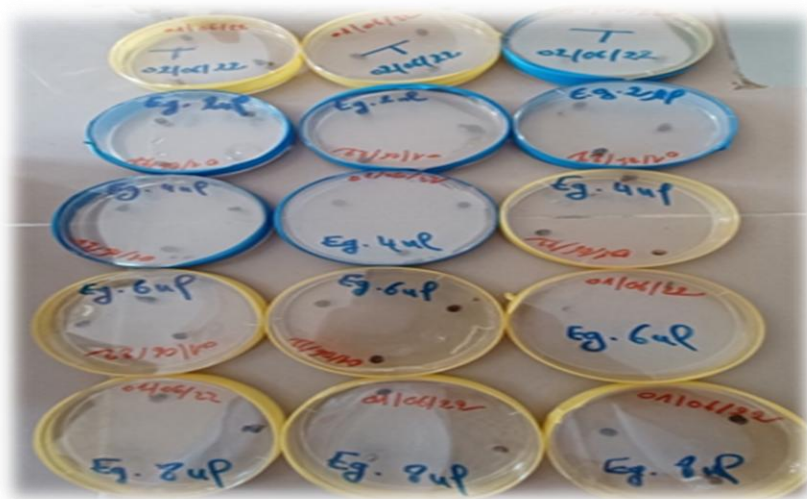


Figure 14 : Effet de l'HE d'*E. globulus* sur la croissance fongique de *F. oleagineum* (Originale,2022).

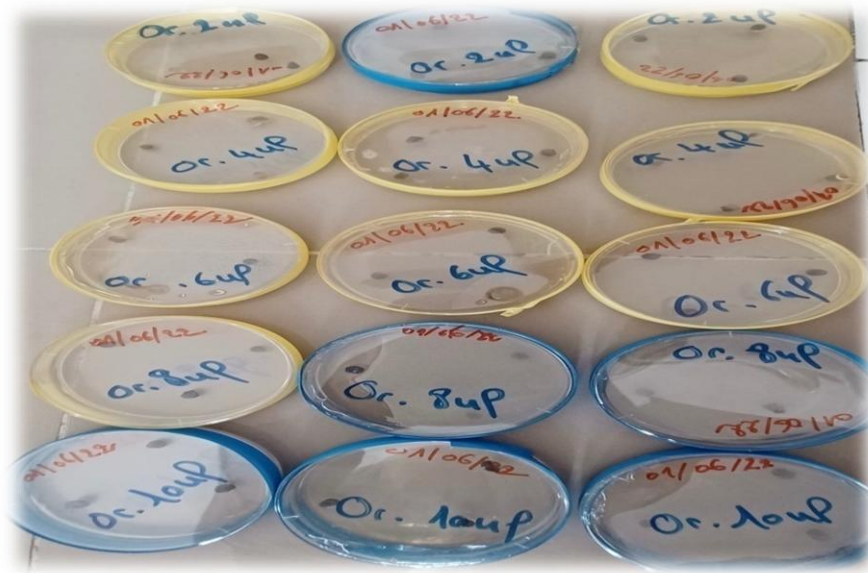


Figure 15 : Effet de l'HE de *F.Origanium* sur la croissance fongique de *F.oleagineum* (Originale, 2022).

Trois implants de 0.5 cm de diamètre chacun ont été prélevés, à partir de jeunes cultures de phytopathogène et repiqués de part et d'autre de la boîte de petri. Un puits est creusé au centre des boîtes tests où sont injectées les différentes doses d'HE.

La lecture des résultats se fait par l'estimation de la croissance radiale chaque semaine pendant trois semaines.

10. Évaluation de la croissance radiale du phytopathogène

La croissance mycélienne des isolats est mesurée chaque semaine pendant un mois à l'aide d'une règle graduée en prenant en compte le diamètre moyen des colonies et en considérant le diamètre de base qui est celui du témoin.

11. Analyse statistique des données

Les résultats obtenus ont été soumis aux tests d'analyse de la variance (ANOVA) à deux critères de la classification en utilisant le logiciel STATBOX 7 version 7.5.



Résultats et discussion

1. Observation macroscopique de *F. oleagineum*

Après 15 jours d'incubation à une température de 25°C, les colonies de *F. oleagineum* se sont développées sur le milieu PDA. Le mycélium est noir avec une nuance vert olive (Figure 16)

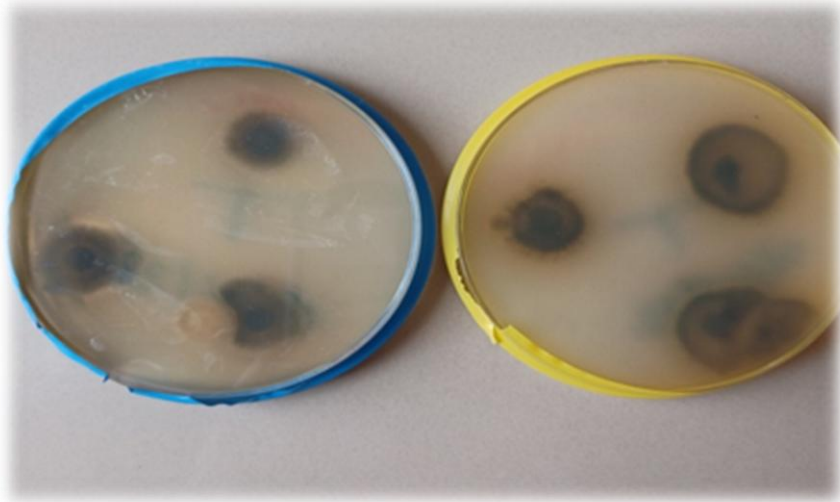


Figure 16:Développement de *F. oleagineum* sur le milieu PDA Après 15 jours d'incubation.
(Originale 2022).

La croissance moyenne sur milieu PDA est de 5 ± 0.425 cm après 30 jours d'incubation. Cette observation est conforme à celle de Benkada et al. (2015) qui en isolant *F. oleagineum* à partir de feuilles d'oliviers du Nord-Ouest Algérien ont conclu que le milieu PDA était un milieu convenable pour l'isolement et la croissance de ce phytopathogène.

2. Observation microscopique de *F. oleaginum*

Les filaments mélanisés apparaissent grêles, cloisonnés et abondamment ramifiés (Figure 17).

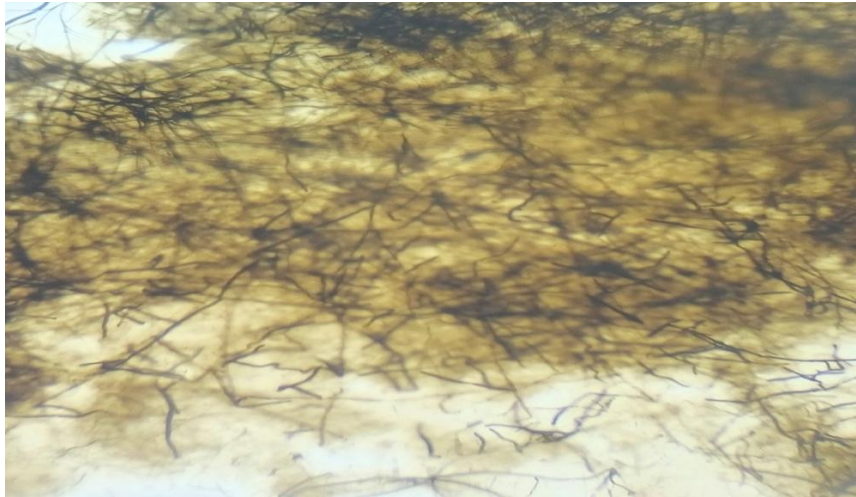


Figure 17 : Mycélium de *F. oleaginum* observée sous microscope optique au grossissement 100*

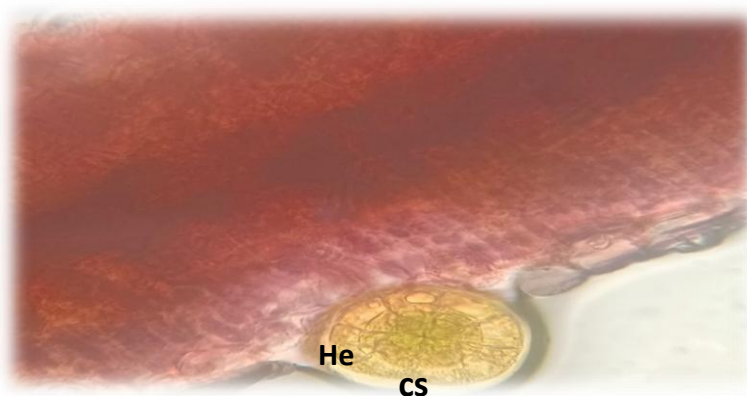
3. Mise en évidence des structures sécrétrices d'huile essentielle chez *Origanum floribundum*

3.1. Structure de la feuille d'*Origanum floribundum*

La feuille est constituée de l'extérieur vers l'intérieur d'un épiderme cutinisé d'où émergent des poils tecteurs pluricellulaires. Les poils tecteurs sont des expansions épidermiques localisées sous la cuticule. Ces derniers sont entourés à la base par des cellules sécrétrices d'HE délimitées par des cellules sclérenchymateuses.

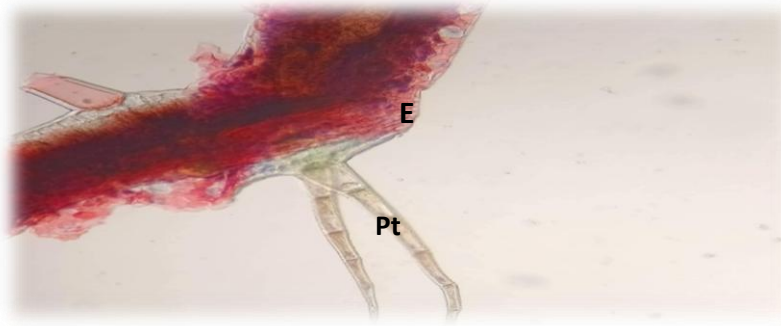
Les poils sécréteurs sont à tête ronde à pied court. Des stomates sont également observés au niveau de l'épiderme. (Figure 18).

Sous l'épiderme apparaît un mésophile formé d'un parenchyme palissadique et d'un parenchyme lacuneux.



(A) HE : Huile essentielle

cs : cellule sécrétrice



(B) E : épiderme Pt : Poil tecteur

Figure 18:(A) :Poil secteur a tête pluricellulaire observé sous un microscope optique
augrossissement400*(Originale,2022).

(B) : Structure d'unefeuille d'*O.floribundum*(Originale,2022).

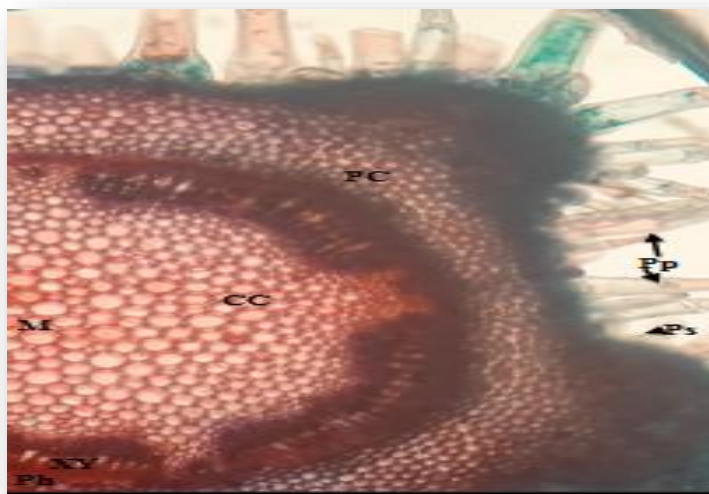
3.2. Structure de la tige d'*Origanum floribundum*

L'épiderme protecteur est une assise de cellules pectocellulosiques sur les faces latérales et internes et cutiniséessur la face externe les poils sécréteurs ont des têtes bicellulaires. Figure

La zone corticale est formée de cellules plus ou moins arrondies et rectangulaires.

Le cylindre central ou stele est constitué de tissus condecteurs le xylème et le phloème.

-la moelle localisée au centre de la tige est parenchymateuse. (Figure 19).



Cc : cylindre central; **M** : moelle ; **pp** : poil protecteur ; **Ps** :poil sécréteur ;
pc :parenchyme ; **XY** :Xylème ; **Ph** : phloème

Figure 19 : Structure d'une tige d'*F.origanum* (Originale, 2022).

4. Mise en évidence des structures sécrétrices d'Huile essentielle chez d'*Eucalyptus globulus*

4.1. Structure de la feuille d'*E.globulus*

L'observation microscopique des coupes transversales a permis de distinguer au niveau du limbe, l'épiderme, mesophile, le système vasculaire et les glandes sécrétrices.

-L'épiderme est une assise a rôle protecteur à parois pectocellulosiques sur les faces latérales et internes (goreuflot,19...). Sur les faces adaxiales et abaxiales se distingue la cuticule impregnant l'épiderme pourvue de stomates

-le mésophile formé d'un parenchyme palissadique chlorophyllien à cellules allongées à parois pectocellulosiques

-le parenchyme lacuneux juxtapose le parenchyme palissadique, formé de cellules plus ou moins arrondies.

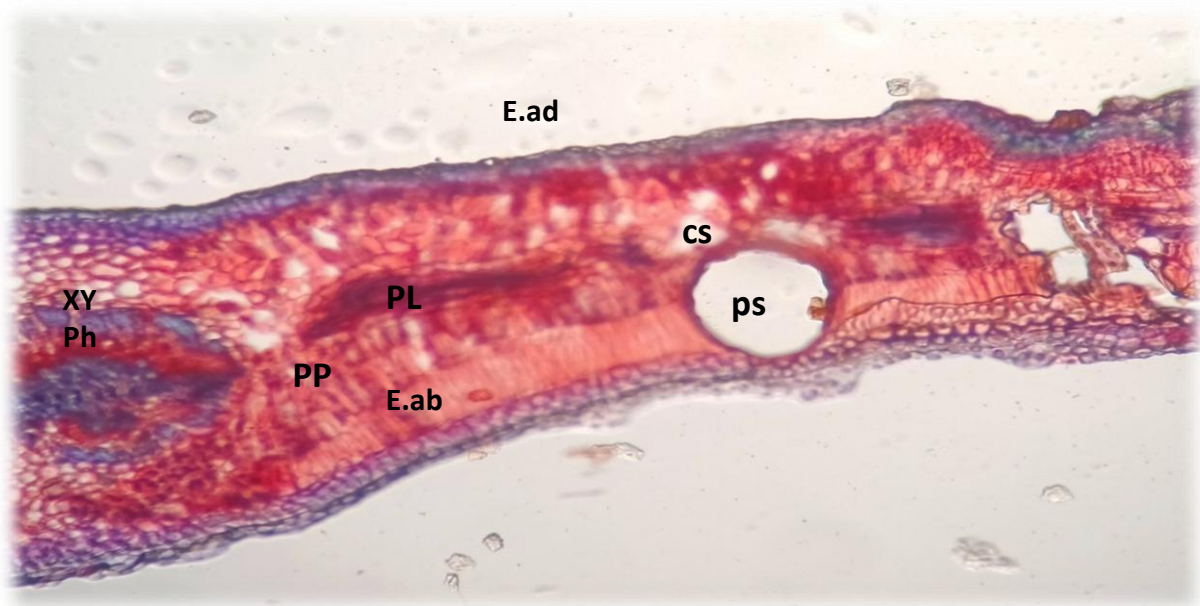
Au centre de l'organe (la feuille), la nervure principale est essentiellement formée d'un faisceau cribro vasculaire dont le xylème est orienté vers la face ventrale du limbe et le phloème vers la face dorsale.le xylème est un complexe tissulaire formé de cellule parenchymateuses (parfois de fibres) assurant la conduction de la sève brute.

Le phloème est conducteur de sève élaborée.

IL est hétérogène formé d'éléments conducteurs associés à des cellules parenchymateuses et des fibres.

Dans le phloème s'observent des canaux sécréteurs mimant des cavités entourées de cellules sécrétrices d'huile essentielle.

Le faisceau libéro-ligneux est entouré de sclérenchyme. (Figure 20).



PS : poche sécrétrice ; **CS**: cellules sécrétrices **E.ab** : épiderme abaxial ;
E. ad : épiderme adaxial ; **Xy**: xylème ; **Ph**: phloème **PL**: parenchyme lacuneux
PP : parenchyme palissadique

Figure 20 : Structure de la feuille d'*E. globulus* observée sous microscope optique grossissement*100 (Originale, 2022).

4.1.1. Les canaux sécréteurs

La coupe transversale montre un canal sécréteur protégé par un amas de cellules sclérenchymateuses. Le canal sphérique est entouré d'une rangée de cellules sécrétrices.

4.2. Structure de la tige d'*E. globulus*

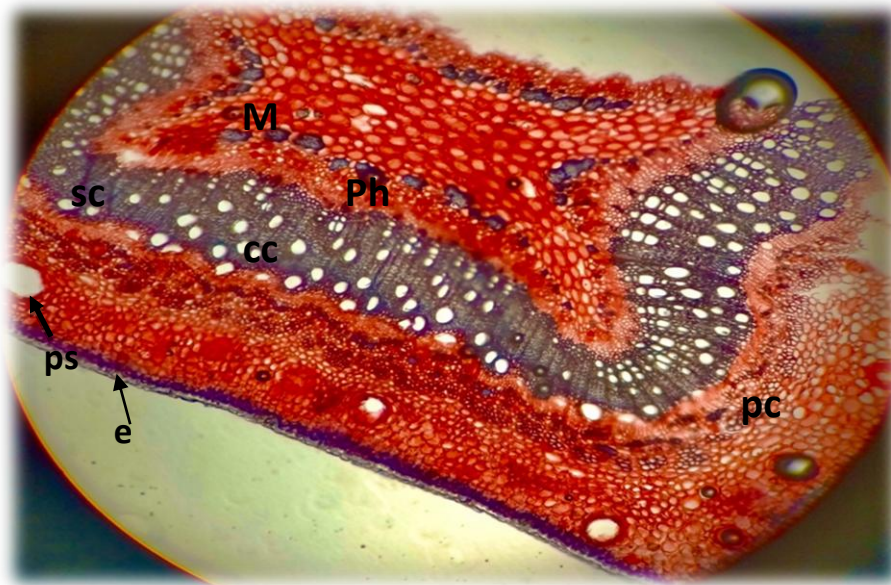
La tige est formée d'un épiderme, d'une zone corticale (écorce) et le cylindre central parsemé de canaux sécréteurs et au centre la moelle.

L'épiderme est une assise protectrice formée de cellules à parois pecto cellulosiques sur les faces latérales et internes et sur la face externe apparaît un dépôt de cutine.

La zone corticale est parenchymateuse. Sous l'épiderme apparaît du collenchyme et un anneau de sclérenchyme dans la partie profonde de la zone corticale.

Le cylindre central est formé de tissus conducteurs, disposés dans chaque faisceau s'observent vers l'intérieur de la tige, les vaisseaux ligneux du xylème et vers l'extérieur, les tubes criblés du phloème.

La moelle parenchymateuse occupe le centre de la tige. (Figure 21).



e : épiderme M : moelle ph : phloème Sc : sclérenchyme
 Pc: parenchyme corticale Cc : cylindre centrale PS : poil sécréteur

Figure 21 : Structure de la tige d'*E.globulus* observée sous microscope au grossissement * 400

5. Action des HE d'*E. globulus* et *O. Floribundum* sur la croissance mycélienne de *F.oleagineum*

5.1. Action de l'HE d'*E. globulus*

Un diamètre moyen de 2.63 ± 0.048 cm a été relevé après une semaine d'incubation dans les boites témoins (sans huile essentielle).

Dans les boîtes contenant l'HE d'*E. globulus* nous avons remarqué une lenteur dans la croissance à mesure que la dose d'HE augmente. Ainsi, le diamètre ne dépasse pas les 3.405 ± 0.782 cm à la plus forte dose de $8\mu\text{L}$, après 3 semaines d'incubations. Il serait fortement probable que l'HE d'*E. globulus* présente un effet fongistatique (Figure 22).



Figure 22: Croissance radiale de *F. oleagineum* en présence d'HE d'*E. globulus*.

(Originale 2022).

5.2. Action de l'HE d'*O. floribundum*

La croissance mycélienne de *F. oleagineum* est fortement impactée par la présence d'HE aux doses 2, 4, 6 et 8 μ L. En effet, une forte activité inhibitrice a été constatée (Figure 23).



Figure 23 : Croissance radiale de *F.oleagineum* en présence d'HE d'*Origanum floribundum* (Originale, 2022).

Aucune croissance mycélienne n'a été enregistrée, sachant que le diamètre final de la croissance radiale de *F.oleagineum* est de 5cm (boites témoins).

Les résultats groupés dans les tableaux I et II nous entraînent à conclure que les huiles testées se sont comportées différemment vis-à-vis de *F. oleagineum*. D'une part une indifférence relative induite par *E. globulus* et d'autre part une répression notable du développement de ce même phytopathogène induite par l'HE d'*O. floribundum*.

L'HE d'*O. floribunduma* révélé une activité fongicide importante et ce à la plus faible dose de 2 μ L/ml.

6. Analyse statistique

6.1. Croissance de *F. Oleagineum* confronté à l'HE d'*E. globulus*

L'analyse de la variance à deux critères de classification a révélé une différence très hautement significative pour le facteur temps ($P = 0.000$ et $F = 326.859$; $DDL = 2$) et hautement significative pour le facteur dose ($P = 0.000$; $F = 16.885$ et $DDL = 4$) et significative pour l'interaction des facteurs dose * temps ($P = 0.00027$; $F = 3.983$ et $DDL = 8$) (Tableau III ; annexe II)

La comparaison des moyennes \pm écart type de l'interaction temps et dose par le test de Newman et Keuls au seuil 5% a permis de répartir la croissance mycélienne en cinq groupes homogènes a, b, c, d et e.

6.2. Croissance de *F. Oleagineum* confronté à l'HE d'*O. floribundum*

L'analyse de la variance à deux critères de classification a révélé une différence très hautement significative pour le facteur temps ($P = 0.00$; $F = 576.49$ et $DDL = 2$) et très hautement significative pour le facteur dose ($P = 0.000$; $F = 5520.253$ et $DDL = 4$) et très significative pour l'interaction des facteurs dose * temps ($P = 0.00$; $F = 576.499$ et $DDL = 8$) (Tableau IV ; annexe II).

Le test de Newman et Keuls au seuil de signification 5%, classe l'interaction dose * temps en deux groupes homogènes a et b.

L'effet fongicide de l'HE d'*O. floribundum* pourrait s'expliquer par sa composition chimique constituée essentiellement de carvacrol (80%), de thymol (6.4%), de γ terpinène (5.2%) et de P-cimène (5.2%) (Bunt, 2004).

Les composés carboxylés appartiennent aux familles chimiques des cétones sont décrits comme très actifs. La carvone, principale constituant de cette huile fait partie de ce groupe. Les composants des HE sont caractérisés par leur hydrophobicité qui facilite leur solubilisation dans les membranes cellulaires (phospholipidiques) ce qui provoque une déstabilisation de la structure et une augmentation de la perméabilité membranaire (Sekkenci et al., 1994).

Ces modifications structurales entraînent une fuite d'ions et de composés du contenu intracellulaire indispensable à la survie du champignon (Carson et al., 2002). Dans la même optique, (Lambert et al.

2001) avancent que les composés comme le carvacrol ou le thymol semblent être capables d'augmenter la perméabilité membranaire. Ajoutons à ceci la déformation de la paroi et de la membrane cellulaire augmente la fluidité membranaire, aboutissant à la modification de la perméabilité passive. (Ultee et al. 2002) supposent que certains composés à l'instar du carvacrol formeraient des canaux dans la membrane permettant la fuite d'ions.

La croissance mycélienne enregistrée sur le milieu PDA en présence des huiles essentielles (méthode des puits) dépend de l'espèce d'HE utilisée et de la dose. L'HE d'*E. globulus* a eu un effet très modéré sur le développement du mycélium de *F. oleagineum*. En effet, quelle que soit la dose utilisée, la croissance mycélienne n'a nullement été altérée. Contrairement à l'HE d'*O. floribundum* qui a induit l'inhibition totale de la croissance du phytopathogène considéré (effet fongicide). Pour étayer nos résultats nous nous sommes appuyées sur le travail effectué par (Serina et al, 2020) qui en travaillant sur l'effet de quatre huiles essentielles sur la croissance mycélienne radiale d'un isolat d'*Alternaria sp* au Burkina Faso se sont aperçus que les HE de *Cymbopogon sconiatus*, *Osinun basilicum* et de *Lyppia multiflora* ont stoppé la croissance mycélienne de phytopathogène considéré et à pour les doses respectives allant de 5 à 100 %.

L'action des HE pourrait s'expliquer par leur pouvoir corrosif dû à leurs composés majoritaires. L'HE d'*O. floribundum* est riche en p-cymène avec 53,4 % d'après une étude menée par Boulaghmen (2019) sur l'HE d'*O. floribundum* provenant de la région de Blida.

Tableau I : Diamètres moyens de *F. oleagineum* selon l'interaction des deux facteurs dose * temps *E. globulus*

		Diamètres		
Dose (µL)	Temps (h)	Temps 1	Temps 2	Temps 3
	Témoin		1.630 ± 0.046 (E)	2.630 ± 0.048 (C)
2		1.540 ± 0.235 (E)	2.130 ± 0.43 (D)	3.690 ± 0.330 (B)
4		1.530 ± 0.284 (E)	2.13 ± 0.501 (D)	3.824 ± 0.813 (B)
6		1.415 ± 0.356 (E)	1.840 ± 0.546 (E)	3.343 ± 0.951 (B)
8		1.450 ± 0.375 (E)	1.85 ± 0.575 (E)	3.405 ± 0.782 (B)

Tableau II : Diamètres moyens de *F. oleagineum* selon l'interaction des deux facteurs dose et temps.

		Diamètres		
Temps (h)				
Dose (µL)		Temps 1	Temps 2	Temps 3
Témoin		1.630 ± 0.046 (a)	2.630 ± 0.048 (a)	5 ± 0.425(a)
2		0.00± 0.30 (b)	0.00± 0.30 (b)	3.690 ± 0.30 (b)
4		0.00± 0.00 (b)	0.00± 0.00 (b)	3.824 ± 0.00 (b)
6		0.00± 0.00 (b)	0.00± 0.00 (b)	0.00 (b)
8		0.00± 0.00 (b)	0.00± 0.00(b)	0.00± 0.00 (b)

Conclusion

Notre étude menée dans un verger de haute Kabylie à Ath Yanni consiste à la récolte des feuilles d'olivier de la variété Chamlal a montré l'existence de *F.oleagineum* s'exprimant par des lésions circulaires sur les feuilles de l'olivier, isolés à partir des feuilles d'olivier provenant de la région d'Oumaden dans la wilaya de Tizi Ouzou.

Le phytopathogène a été isolé et mis en culture en boîte de Pétri sur du milieu PDA. La croissance radiale de ces isolats fongiques a été suivie sur du milieu PDA en présence de différentes doses d'huile essentielles d'*Origanum floribundum* et d'*Eucalyptus globulus* par la méthode des puits.

L'huile d'*E.globulus* présente un effet fongistatique à la plus forte dose 8µl, le diamètre moyen ne dépasse pas les 3.405+-0.782 après trois semaines d'incubation.

L'huile d'*O.floribundum* présente un effet fongistatique très puissant à partir de la dose minimale 2 ul et aucune croissance mycélinne n'a été enregistré.

L'HE d'*O.floribundum* est plus efficace vis-à-vis le phytopathogène isolé que l'huile d'*E.globulus*.

A la lumière des résultats obtenus, il serait intéressant de procéder à l'analyse biochimique des huiles ayant montré la meilleure bioactivité à l'instar d'*O. floribundum* et d'*E. globulus*.

Elargir l'échantillonnage à d'autres vergers afin de déterminer les principaux agents pathogènes infectant les oliveraies de Kabylie.

Références

- Alberto-da-Silva, A.-C. (2017). Ensayo de patogenicidad de aislados fúngicos de olivo sobre *Olea europaea* variedad picual.
- A. Barguigua, IZAHIR, S. Youss, N FIKRI. B. youss (2020) prospection des maladies microbiennes de l'olivier dans la region T TADLA-AZILAL .Rev.Mar.Sci.Agron.Vét 8(3) :331-338
- Bakkali, F., Averbeck, S., Averbeck, D., & Idaomar, M. (2008). Biological effects of essential oils—a review. *Food and chemical toxicology*, 46(2), 446-475.
- Baser, K. H. C., & Buchbauer, G. (2010). *Essential oils science, technology, and applications*. Florida, Estados Unidos: CRC Press. doi, 10, 9781420063165-c9781420063163.
- Bohórquez, J.M. 1997 Efecto de la nutrición del olivo sobre el Repilo causado por *Spilocaea oleagina*. Trabajo Profesional Fin de Carrera, ETSIAM, Universidad de Córdoba. 164 pp.
- Cacciola, S., Faedda, R., Sinatra, F., Agosteo, G., Schena, L., Frisullo, S., & di San Lio, G. M. (2012). Olive anthracnose. *Journal of Plant Pathology*, 94(1), 29-44.
- Canas, L.A. and A. Bebbadis (1998). Plant regeneration from cotyledon fragments of the olive tree (*Olea europaea* L.). *Plant Sci.* 54 :65-74.
- Civantos, 1998. *l'olivier, l'huile et l'olive*. Ed, Conseil Oléicole International. P : 130
- CHIKHOUNE, A. (2007). *Huiles essentielles de thym et d'origan*. INA.
- Daoudi L (1994). Etude des caractères végétatifs et fructifères de quelques variétés locales et étrangères d'olivier cultivées à la station expérimentale de Sidi-Aich (bejaia).
Thèse de magister. Inst. Nat. Agr. El-Harrach. 132p.
- Daouk, R. K., Dagher, S. M., & Sattout, E. J. (1995). Antifungal activity of the essential oil of *Origanum syriacum* L. *Journal of Food Protection*, 58(10), 1147-1149.

Références

- Dominique Bottani, (11 septembre 2011).l'Olivier de toute éternité. L'imagerie de patrimoine, Paris, Equinoxe. P 134, p 66-67-68-69.
- Figuerido G (2007). Etude chimique et statistique de la composition des huiles essentielles d'origan (La miaceae cultivés issue de grain d'origine méditerranéenne).
Thèse de doctor d'université en chimie organique. Université blaise pascal (UFR science et technologie). Clermont Ferrand II France 294p.
- F.Boulaghmen, C. chaouia et F. Saidi (2019) composition chimique et propriétés anti oxydante et anti microbienne de l'huile essentielle d'Origanum floribundum, phytothérapie (2019), p.249-258.
- Gilad F.,S.Lavee (1974). Callus formation and organogenesis from varius parts of developing olive embryos. Abstract Book 'IIIInternational Congress on Plant Tissue and Cell Culture'. Leicester, p. 87.
- Hadjou, L., Lamani, O., & Cheriet, F. (2013). Labellisation des huiles d'olive algériennes: contraintes et opportunités du processus? New Medit, 12(2), 35-45.Hartmann H.T. and D. Kester (1968). Plant propagation. Prentice Hall, pp.222-230.
- Heywood, V.H. (1978). Flowering Plants of the World. Oxford, London, Melbourne : Ocford University Press.
- International Journal of Environmental & Agriculture Research (IJOEAR) ISSN,[2454-1850] [Vol-2, Issue-8, August- 2016].

Resistance of some olive (*Olea europea*) cultivars and hybrids to

Leaf spot disease analyzed by microsatellites.

Fethi Ouerghi, Mehdi Fendri², Jihène Dridi, Hedia Hannachi, Neila Rassa,
Ali Rhouma, Bouzid Nasraoui.), Pages (85-92).

- Jean-Marie POLESE, (Avril 2009). Pas à pas. JARDINIER CONSTRUIRE BRICOLER, Paris,Edisud. P 96. p 41-42-43-44-45-46.
- Jean Brunetton , 3 ème édition, 1 janvier 1999, Pharmacognosie Photochimie, Plantes Médicinales, Paris, Edition tec et doc Lavoisier, p 1120.

Références

- Jean Brunetton , 4 ème édition, 3 octobre 2009, Pharmacognosie Photochimie, Plantes Médicinales, Paris, Edition tec et doc Lavoisier, p 1150.
- Kamalakannan, A., Gopalakrishnan, C., Renuka, R., Kalpana, K., Lakshmi, D. L., & Valluvaparidasan, V. (2008). First report of *Alternaria alternata* causing leaf spot on *Aloe barbadensis* in India. *Australasian Plant Disease Notes*, 3(1), 110-111.
- Kumar, S., Kahlon, T., & Chaudhary, S. (2011). A rapid screening for adulterants in olive oil using DNA barcodes. *Food Chemistry*, 127(3), 1335-1341. *L. and Origanum vulgare L.* *Food Chemistry*, 104(2), 774-782.
- Loussert R. et G. Brousse. – L'olivier. Coll. Des Techniques agricoles et Productions méditerranéennes, G. P. Maisonneuves et Larose, Paris, 1978. 447 p. + XI ? 173 cl.
- Mendil, M., & Sebai, A. (2006). L'olivier en Algérie. Alger: Institut technique de l'arboriculture fruitière et de la vigne, 26-97.
- Mnayer, D. (2014). Eco-Extraction des huiles essentielles et des arômes alimentaires en vue d'une application comme agents antioxydants et antimicrobiens. Université d'Avignon.
- Moral, J., & Trapero, A. (2009). Assessing the susceptibility of olive cultivars to anthracnose caused by *Colletotrichum acutatum*. *Plant disease*, 93(10), 1028-1036.
- Moral, J., Alsalimiya, M., Roca, L., Díez, C., León, L., De la Rosa, R., . . . Trapero, A. (2015). Relative susceptibility of new olive cultivars to *Spilocaea oleagina*, *Colletotrichum acutatum*, and *Pseudocercospora cladosporioides*. *Plant disease*, 99(1), 58-64.
- Mémoire UMMTO. (Mazari Ryma et Mazari Melissa) « L'effet des huiles essentielles d'eucalyptus (*Eucalyptus globulus*) et d'ail (*alium sativum*) sur la croissance radiale de *Fusicladium oleagineum* agent de la tavelure de l'olivier » 2020-2021) P45.
- Mémoire UMMTO. (Malek Elhocine) « L'effet des huiles essentielles d'origan, de menthe poivrée et de citronnelle sur la croissance radiale de *Fusicladium oleagineum* et *Alternaria alternata* pathogène de l'olivier de la région de Kabylie » 2018-2019) P43.
- Obanor, F., Walter, M., Jones, E., & Jaspers, M. (2011). Effects of temperature inoculum concentration, leaf age, and continuous and interrupted wetness on infection of olive plants by *Spilocaea oleagina*. *Plant Pathology*, 60(2), 190-199.

Références

- Ostry, V. (2008). *Alternaria* mycotoxins: an overview of chemical characterization, producers, toxicity, analysis and occurrence in foodstuffs. *World Mycotoxin Journal*, 1(2), 175-188.
- Ouattara, B., Simard, R. E., Holley, R. A., Piette, G. J.-P., & Bégin, A. (1997). Antibacterial activity of selected fatty acids and essential oils against six meat spoilage organisms. *International journal of food microbiology*, 37(2-3), 155-162.
- Palestine Technical University Research Journal, 2014,2(1), 01-08 (<http://www.edu.ps>)

Visible/near infrared (VIS/NIR) spectroscopy and multivariate data

analysis (MVDA) for identification and quantification of olive leaf spot

OLS) disease .

Nawal Abu-Khalaf *, Mazen Salman (pages 86-96).

- RANITHA, A. (2014). Identification and optimization of lemongrass essential oils extracted by hydrodistillation and microwave assisted hydrodistillation methods. universiti malaysia pahang
- Roca, L. F., Moral, J., Viruega, J. R., Ávila, A., Oliveira, R., & Trapero, A. (2007). Copper fungicides in the control of olive diseases. *Olea*, 26, 48-50.
- F. Dahmoune, G. Spigno, K. Moussi, H. Remini, A. Cherbal, K. Madani.- *Industrial Corps and Products*, 61, 31-40, 2014.
- Siddiqui, I., Bajwa, R., & Javaid, A. (2009). A new foliar fungal pathogen, *Alternaria alternata* isolated from *Chenopodium album* in Pakistan. *Pak. J. Bot*, 41(3), 1437- 1438.
- Serina A ; Serime A ; Serime D ; Koita K ; Nana T.A et Sawadogo M. (Effets de quartes huiles essentielles sur la croissance mycélienne radiale d'un isolat de *Alternaria sp* au Burkina faso. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 14 (3) : 762-771.

Annexe 01

I .La composition de milieu PDA

-Infusion de pomme de terre	200g
-D.Glucose	15g
-Agar.....	20g
-Eau distillé	1000 ml



Figure 01: Milieu de culture (PDA). (Originale 2022).

II. Préparation

- . Éplucher les pommes de terre puis couper les endos et mélanger à 500 ml d'eau distillée.
- . Porter à ébullition pendant 15 à 20 min.
- . Recueillir le filtrat(A)
- . Mélanger 20 g de gélose avec 300 ml d'eau distillé
- . Remuer à l'aide d'un agitateur jusqu'à homogénéisation (B).
- . Mélanger (A)+(B) puis ajouter à 1000 ml d'eau distillé .
- . Stériliser à 120 °c pendant 20 min

. Couler le milieu dans des boites de pétri.

Annexe 02

I .Technique de la Double coloration

La technique de double coloration permet de réaliser la différenciation de certains tissus par le Méthyle- rouge Congo.

Elle comprend différentes étapes et le temps suivant : nous trompons les coupes dans un verre de montre, contenant de l'eau de javel, durant 10 à 20 min pour détruire le contenu cellulaire et blanchir les membres. Nous rinçons les coupes à l'eau distillée pour éliminer l'eau de javel. Acide acétique à 1 pendant 5 à 10 min pour éliminer les traces d'eau de javel et fixer les autres colorants.

Le vert de methyl pendant une minute au maximum pour les tissus lignifiés nous rinçons les coupes avec de l'eau distillée pour éliminer l'excès de colorant.

Le rouge congo pendant 10 à 15 min puis rincer à l'eau distillée. Pour le montage, on utilise la technique de montage entre lame et lamelle dans une goutte d'eau distillée en raison de sa simplicité la disponibilité des produits et l'observation au microscope les meilleures coupes obtenues pour la fixation avec la résine synthétique.

• Rouge Congo

Rouge Congo	3 g
Ammoniaque	2 ml
Eau distillée	49 ml

Sous aspirante, dans un erlenmeyer sont introduits 3 g de rouge de Congo et 49 ml d'eau distillée. Introduire 2 ml d'ammoniaque et placer aussitôt un verre de montre sur l'erlenmeyer pour limiter l'évaporation d'ammoniaque gaz extrêmes toxiques. Agiter avec un agitateur magnétique. Le mélange est chauffé pour faciliter la dissolution des colorants.

Le colorant est laissé refroidir puis filtré.

• Vert de méthyl

Eau distillée	55 ml
Vert de méthyl.....	0,5 g
Acide acétique	22,5 ml

Sous hotte aspirante, mettre 05 g de vert de méthyle et introduire 55 ml d'eau distillée et 22,5 ml d'acide ascétique .agiter sur un agitateur magnétique puis filtrer en mettant un bouchon sur l'eutomon.

Annexe 03

Tableau I : Analyse de la variance au seuil 5% pour le diamètre des colonies mycélienne confrontées à l'huile essentielle d'*O. floribundum*.

	SCE	DDL	CM	Test F	Probits	E.T	C.V
Var total	348.583	179	1.947	-	-	-	-
Var Facteur 1	14.348	2	7.174	576.49	0	-	-
Var Facteur 2	274.787	4	68.697	5520.253	0	-	-
F1 * F2	57.794	8	7.174	576.499	0	-	-
Var résiduelle	2.053	165	0.012	-	-	0.112	18.06

Annexe 04

	SCE	DDL	CM	Test F	Probits	E.T	C.V
Var total	248.792	179	1.39	-	-	-	-
Var Facteur 1	177.144	2	88.572	326.859	0	-	-
Var Facteur 2	18.302	4	4.575	16.885	0	0	-
F1 * F2	8.635	8	1.079	3.983	0.00027	-	-
Var résiduelle	44.712	165	0.271	-	-	0.521	20.88

Tableau II : Analyse de la variance au seuil 5% pour le diamètre des colonies mycélienne confrontées à l'huile essentielle d'*O. floribundum*.

Résumé

L'extraction des huiles essentielles d'*E.globulus* et *Origanum floribundum* a permis de mettre en évidence les structures sécrétrices en ce type de métabolites secondaires qui sont des poches chez *E. globulus* et poils sécréteurs chez *O. floribundum*.

L'action de ces HE a été testée sur le phytopathogène *Fusicladium oleagineum*.

Le phytopathogène a été isolé sur du milieu P.D.A à partir de feuilles infectées d'olivier (*Olea europae europea* var. Chamlal) de la région de Tizi-Ouzou en Kabylie (Algérie). Lors de la confrontation, les résultats ont montré l'efficacité de L'HE d'*O.floribundum* qui a inhibé la croissance radiale du phytopathogène sus-cité alors que celle d'*E.globulus* s'est révélée moins efficace

Mots clés : Huile essentielle ; *Eucalyptus globulus* ; *Origanum floribundum* ; Olivier ; *Fusicladium oleagineum*.

Abstract

The extraction of essential oils from *E.globulus* and *Origanum floribundum* from Tizi-Ouzou in the Kabylie region allowed to highlight the secretory structures responsible for their secretion, which are intercellular cavities for *E. globulus* and glandular trichomes in the case of *O. floribundum*.

The action of those essential oils have been tested on *Fusicladium oleagineum*.

This phytopathogenous fungi has been isolated on a P.D.A medium from infected olive tree leaves (*Olea europae europea* var. Chamlal) from the Tizi-Ouzou region in Kabylie (Algeria). During the confrontation, the results showed the efficiency of the *O.floribundum* essential oil, which inhibited the radial growth of *Fusicladium oleagineum*, whereas *E.globulus* showed itself to be less efficient.

Key words ; Essential oil ; *Eucalyptus globulus* ; *Origanum floribundum* ; Olive tree ; *Fusicladium oleagineum*.