

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
UNIVERSITE AKLI MOHAND OULHADJ – BOUIRA  
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET DES SCIENCES DE LA TERRE  
DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES.



Réf : ...../UAMOB/FSNVST/DEP.BIO/23

**MEMOIRE DE FIN D'ETUDES**  
**EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME MASTER**

**Domaine : SNV    Filière : Sciences Biologiques.**  
**Spécialité : Microbiologie appliquée**

**Présenté par :**

***KHOBZAOUI Loubna & KNOUCH Fatma***

***Thème***

***La prévalence des maladies fongiques de l'olivier dans la  
région de Bouira***

**Soutenu le : 04 / 07 / 2023**

**Devant le jury composé de**

<b><i>Nom et Prénom</i></b>	<b><i>Grade</i></b>		
<i>Mme AMMOUCHE. Z.</i>	<i>MAA</i>	<i>Univ. De Bouira</i>	<i>Président</i>
<i>Mme DJOUAHRA. DJ.</i>	<i>MCB</i>	<i>Univ. De Bouira</i>	<i>Examinateur</i>
<i>Mme HAMID. S.</i>	<i>MCA</i>	<i>Univ. De Bouira</i>	<i>Promoteur</i>
<i>Mme BELAID. K.</i>	<i>MCB</i>	<i>USTHB</i>	<i>Co Promotrice</i>

***Année Universitaire : 2022/2023***

# *Remerciements*

Nous remercions avant tout ALLAH tout puissant, de nous avoir guidé toutes les années d'études et nous avoir donnée la volonté, la patience et le courage pour terminer ce travail.

Nous tenons à exprimer notre profonde et sincère reconnaissance et respect à notre promoteur Mme HAMID Sonia pour avoir accepté de nous encadrer pour sa disponibilité, ses conseils avisés et tout le temps qu'il nous a consacré au cours de ses derniers mois.

Nous remercions les membres des jurys Mme AMMOUCHE, Z et Mme DJOUAHRA, Dj.

Enfin nous adressons un grand merci à nos familles et toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

# *Dédicace*

Je dédie ce modeste travail à :

Mes chers parents : Boualem et Fatima qui m'ont soutenu durant toutes mes études et qui ont fais de moi ce que je suis aujourd'hui.

A toutes mes très chères sœurs adorées Soumia , Hadjer , Selma , Nada et mes frères Hareth et Djamel Eddine qui sont toujours là pour moi . Aux enfants Raghad, Jana, Nihal, Fahed, Majed·Yazan ET Younes

Ainsi que A toute ma famille, qui m'a soutenu durant toute l'année, donner du courage et la volonté et qui a été à côté de moi à tous moments quelques soit les difficultés.

A tout mes amies, surtout kHadidja ,Hadjer ,Roumaissa et Halima.

A ma binôme Fatma et toute sa famille.

A toute la section de Microbiologie appliqué.

*Loubna*

Je dédie ce modeste travail à :

Mes chers parents : ABD EL KADERE et FATIMA ZOUHRA qui m'ont soutenu durant toutes mes études et qui ont fais de moi ce que je suis aujourd'hui.

A mon cher mari MOHAMED qui m'a soutenu durant toute l'année, donner du courage et la volonté et qui été à coté de moi à tous moments quelques soit les difficultés, Et à mon fils unique YOUNES qui m'a accompagné tout au long de cette année

A mes chères soeurs dans ma coeur FAIZA, BOUCHRA, MALAK.

A mon petit et unique frère que je lui souhaite longue vie.

A toute ma famille et ma belle famille, grand et petit.

A tout mes amis (es).

A ma binôme Loubna et toute sa famille.

A toute la section de microbiologie appliquée.

*Fatma*

## Table de matières

**Liste des abréviations.**

**Liste des tableaux.**

**Liste des figures.**

**Introduction.**

### Synthèses bibliographiques

#### Chapitre 01 : Généralité sur l'olivier

1 Historique et origine.....	04
2 Classification botanique de l'olivier .....	05
3 Caractères morphologique de l'olivier.	
3_1 Système racinaire .....	05
3_2 Partie aérienne .....	06
4 Caractéristiques physiologiques et cycle végétatif annuel .....	09
5 Exigences de l'olivier .....	11
6 Répartition géographique de l'olivier.	
6_1 Dans le monde .....	12
6_2 En Algérie .....	14
7 Variétés de l'olivier en Algérie.....	15
8 Variétés de l'olivier dans le monde.....	16

#### Chapitre 02 : Maladies de l'olivier

##### 1 Insectes nuisibles :

1-1 Mouche de l'olivier ( <i>bactrocera oleae</i> ) .....	20
1-2 Teigne de l'olivier ( <i>prays oleae</i> ) .....	22
1-3 Psylle de l'olivier ( <i>Euphyllura olivina</i> ) .....	26

##### 2 Les maladies :

2-1 Tuberculose de l'olivier ( <i>pseudomonas savastanoi</i> ) .....	27
--	----

2-2 Brulures bactériennes.....	29
2-3 Anthracnoses.....	30
2-4 La Verticilliose.....	31
2-5 L'œil de paon, Ou tavelure de l'olivier ( <i>cycloconium oleaginum</i> ) .....	31

## **Partie expérimentale.**

### **Chapitre 3 : Matériel et méthodes**

1 Présentation de la région d'étude.....	36
2 Matériel.	
2.1 Matériel biologique.....	38
2.2 Matériel non biologique.....	39
3 Méthodes.	
3.1. Echantillonnage.....	39
4 Isolment .....	41
5 Identification macroscopique et microscopique.....	43
6 Activité d'antagonisme.....	44

### **Chapitre 4 : Résultats et discussion**

1. Prospection et symptomatologie des maladies de l'olivier au champagne.	
1.1. Verticilliose de l'olivier.....	46
1.2. Incidence de la maladie.....	46
2. Identification des espèces fongiques .....	47
3. Activité antagoniste d'une souche fongique <i>Penicillium</i> Sp vis-à-vis les souches phytopathogènes isolées .....	50

## **Conclusion.**

## **Liste bibliographique**



## Listes d'Abbreviations

- AFIDOL : Association Française Interprofessionnelle De l'Olive.
- ANIREFA : Agence Nationale d'Intermédiation et de Régulation Foncière, Algérie
- COI : Conseil Oléicole International.
- FAOSTAT: Food and agriculture data.
- MADR : Ministère de l'Agriculture et du Développement Durable.
- SAU : Surface Agricole Utile.
- Mm : Millimètre
- DSA : Direction des Services Agricoles.
- °C : degré Celsius
- OGA :oxytétracycline glucose agare

## Liste des tableaux

- Tableau 01 : Tableau qui représente la production d'huile d'olive et Olives de table dans le monde .....17
- Tableau 02 : Incidence par verger de la maladie dans les deux région .....48
- Tableau 03 : Les résultats obtenus par confrontation directe entre *penicillium et Verticillium sp* et leur pourcentage d'inhibition.....52
- Tableau 04 : Les résultats obtenus par confrontation directe entre *penicillium et Alternaria sp* et leur pourcentage d'inhibition.....54

## Liste des figures

_Figure 01/1 : Coupe d'une feuille d'olivier. ....	07
_Figure 01/2 : Feuilles d'olivier.....	07
_Figure 02 : Fleurs d'olivier .....	07
_Figure 03 : Coupe d'une olive. ....	08
_Figure 04 : Schéma représente le cycle végétatif annule d'olivier.....	10
_Figure 05 : Stades phénologiques de l'olivier.....	11
_Figure 06 : Répartition géographique dans le monde .....	13
_Figure 07 : Principaux pays producteurs et consommateurs d'huile d'olive .....	14
_Figure 08 : Répartition géographique d'olivier en Algérie ( a : la carte géographique, b : pourcentage de production ).....	15
_Figure 09 : Principales variétés d'olivier cultivées en Algérie.....	16
_Figure 10 : Femelle en préparation de ponte .....	20
_Figure 11 : Adulte male de <i>Bactroceraoleae</i> .....	20
_Figure 12 : Cycle de développement de <i>Bactroceraoleae</i> .....	21
_Figure 13 : Dégâts qualitatifs piques de la fruit d'olive.....	21
_Figure 14 : Dégâts quantitatifs de la mouche sur les fruits.....	22
_Figure 15 : Piège sexuel .....	22
_Figure 16 : Piège alimentaire .....	22
_Figure 17 : Adulte de la teigne de l'olivier .....	23
_Figure 18 : Première génération .....	23
_Figure 19 : Deuxième génération .....	24
_Figure 20 : Troisième génération .....	24
_Figure 21 : Une cycle a 3 générations par ans de la teigne de l'olivier .....	25

_Figure 22 : Dégâts de teigne sur inflorescence .....	25
_Figure 23 : Coupe du noyau .....	26
_Figure 24 : Schéma du dernier stade larvaire de psylle (1,5mm).....	26
_Figure 25 : Cycle biologique du psylle .....	27
_Figure 26 : Dégâts de psylle de l'olivier (aspect cotonneux) .....	27
_Figure 27 : Les tumeurs de la tuberculose olive.....	28
_Figure 28 : Cycle de la maladie tuberculose d'olivier causée par <i>Pseudomonas savastanoi</i> .....	29
_Figure 29 : Oeile de paon sur feuille d'olivier. ....	31
_Figure 30 : Cycle de développement de la verticilliose de l'olivier .....	32
_Figure 31 : Symptôme de la verticilliose sur l'olivier .....	33
_Figure 32 : La carte géographique de Ain Bassam ( wilaya de Bouira ) .....	36
_Figure 33 : La carte géographique de El khabouzia (wilaya de Bouira ) .....	37
_Figure 34 : Les symptômes des arbres malades.....	40
_Figure 35 : Procédure d'analyse des échantillons de rameaux d'oliviers.....	41
_Figure 36 : Découpage des rameaux d'olivier .....	42
_Figure 37 : Repiquage de isolates fongiques sur le milieu OGA .....	43
_Figure38 : Les symptômes de la maladie de Verticilliose .....	47
_Figure 39 : Incidence des arbres atteint de l'olivier dans le verger échantillonné de la région de Aïn Bassam et El Khabouzia .....	48
_Figure 40 : Caractères macroscopique de l'espèce culture âgée.....	49
_Figure41 : Caractères microscopique de l'espèce <i>verticillium</i> sp.sous microscope optique G×40.....	50
_Figure 42 :Caractères {B}. macroscopique d'une culture d' <i>Alternaria</i> sp. { B } . Aspect du mycélium et des conidies d' <i>Alternaria</i> sp sous microscope optique grossissement X 40.....	51

_Figure 43 :Effet inhibiteur par confrontation directe du <i>penicillium sp</i> sur la croissance mycélienne du <i>Verticillium sp</i> ;[A] pour une durée d'incubation de sept jours à 26 °C ,[B] pour une durée de 2jours d'incubation ,[C] témoin .....	52
_Figure 44 : Comparaison entre le développement mycélien du <i>Verticillium sp</i> traité par confrontation directe avec <i>penicillium sp</i> et leur témoin. ....	53
_Figure 45: Effet inhibiteur par confrontation directe du <i>penicillium</i> sur la croissance mycélienne d' <i>Alternaria sp</i> ; pour une durée d'incubation de sept jours à 26 °C(A) : traité, (B) : témoin. ....	54
_Figure 46 : Comparaison entre le développement mycélien du d' <i>Alternaria sp</i> traité par confrontation directe avec la <i>penicillium</i> , et leur témoin.....	54



## **Introduction :**

Les plantes constituent la plupart des sources d'énergie sur lesquelles les humains et les animaux comptent pour survivre. Malheureusement, lorsque les plantes sont affectées par la maladie, leur croissance, leur fertilité et leur productivité sont affectées. Tout ou partie du corps peut mourir en raison des symptômes. Agents pathogènes des maladies animales. Ils sont très similaires à ceux trouvés chez l'homme et peuvent être biologiques ou physiques (Benizri et al., 2001). Les maladies des plantes sont parfois regroupées selon le type de symptôme, le type d'organe qu'elles affectent et le type de plante affectée, mais les critères les plus utiles restent les classifications basées sur l'agent pathogène qui cause la maladie (Benjama, 2003)

Olivier (*Olea europaea*), ancien arbre fruité cultivé dans le monde entier notamment le bassin méditerranéen, ayant une grande importance nutritionnelle, économique, et sociale (Guo et al. . 2018 Zohary et SpiegelRoy, 1975). L'oléiculture en Algérie remonte à la plus haute antiquité représentant plus de 50% du verger arboricole national. En 2000, l'Algérie avait lancé un programme de plantation de 500 000 Ha d'olivier en intensif dans le nord et le sud du pays (Argenson, 2004) essentiellement avec les variétés les plus dominantes ; Chemlal et Sigoise. En 2019, elle a occupé la neuvième place mondiale avec une superficie récoltée de 431 634 ha et une production d'olive de 868 754 tonnes, réparties sur tout le territoire national (faostat, 2021). Cette culture est concentrée principalement dans la région centre, constituant une source de revenu significative pour la population rurale. L'augmentation des superficies oléicoles et le mode de production en intensif ont engendré des problèmes phytosanitaires rendant les oliviers sensibles aux maladies d'origine fongique (Benchaabane, 2010), aussi à d'autres maladies bactériennes (Benyoub, 2011), nécessitant d'efforts importants en termes de maîtrise des différentes pratiques, les Cultures liées à la multiplication de plants en pépinière, les travaux d'entretien, la fertilisation raisonnée. L'irrigation, la protection phytosanitaire. Parmi les maladies bactériennes et fongiques qui touchent l'olivier, la tuberculose causée par *Pseudomonas savastanoi* . est la plus rencontrée en Algérie, la Verticilliose causée par *Verticillium sp* et l'alternariose qui est causée par *Alternaria sp* .(Benchaabane, 1990 ; Matallah- Boutiba et al., 1997 ; Bellahcene et al., 1997, 1998, 2000, 2004, 2005) .

La flétrissure verticillienne est un champignon présent dans le sol qui il pénètre a partir des racines des arbres et est ensuite transporté par la sève pour se développer à

l'intérieur de l'arbre. (Resende et *al.*, 1996). Elle provoque des dommages au système vasculaire de l'olivier entraînant une sécheresse partielle voire totale des rameaux, suivie d'un flétrissement et d'une chlorose, puis d'une nécrose et d'une défoliation (Fradin et Thomma, 2006).

L'objectif de notre travail est de prédire la présence de symptômes de la maladie de l'olivier au niveau du verger afin d'isoler certains agents pathogènes des fragments d'oliviers infectés et de les identifier sur la base des symptômes de la maladie et de leurs caractéristiques morphologiques et étude de l'antagonisme des souches fongiques contre des phytopathogènes isolés.

Ce document décrit notre travail il est structuré comme suit :

- La première partie traite de la recherche bibliographique et se compose de deux chapitres dont le premier est une introduction générale à l'olivier, comprenant son origine, son histoire, la description botanique de la variété et où ces exigences ont finalement été distribuées en Algérie et dans le monde. Le chapitre deux décrit les principaux ravageurs et maladies de l'olivier et les différents phytopathogènes qui les provoquent.
- La deuxième partie décrit le matériel biologique utilisé, les techniques et méthodes utilisées pour isoler et identifier les phytopathogènes de l'olivier.
- La troisième section traite tous les résultats obtenus, de l'analyse et de la discussion. Enfin, une synthèse globale des résultats obtenus est donnée, suivie d'une conclusion et des perspectives pour ce travail.





# **Chapitre 01 :**

# **Généralité sur l'olivier**



## Généralités sur l'olivier

### 1) Histoire et origine de l'olivier :

L'olivier est en effet un arbre qui possède de nombreuses symboliques et il est étroitement lié à la région méditerranéenne. Les significations associées à l'olivier incluent la force, la victoire, la sagesse, la fidélité, l'immortalité, l'espoir, la richesse, l'abondance et la longévité. (Breton et al., 2006). Ces symboles sont souvent attribués à l'olivier en raison de sa longévité exceptionnelle, de sa capacité à survivre dans des conditions difficiles et de la valeur de son fruit, l'olive, qui est riche en huile et il est un élément essentiel du régime méditerranéen .

L'olivier est également apprécié pour ses nombreux bienfaits pour la santé. Son huile est reconnue pour sa teneur en acides gras insaturés, en vitamine E et en polyphénols, notamment l'hydroxytyrosol. Ces composés confèrent à l'huile d'olive des propriétés médicinales, notamment en tant qu'anti hypertensif (meslaycet, 2007).

L'olivier a une longue histoire qui remonte à plusieurs milliers d'années. Les premières traces de l'olivier sauvage ont été découvertes en Asie Mineure, datant de plus de 14 000 ans. Des fouilles archéologiques ont révélé des feuilles fossilisées, du charbon de bois, du pollen et des résidus huileux datant d'environ 12 000 avant notre ère (Langer, 2008). L'endroit exact où l'homme a commencé à cultiver l'olivier n'est pas certain, mais des preuves archéologiques suggèrent que des cultures d'oliviers existaient en Syrie il y a environ 3 500 ans, comme en témoignent des tablettes d'argile datant de 2 500 avant notre ère (Loumou, 2003).

L'olivier a été introduit dans la péninsule ibérique et sa culture s'est développée grâce aux Romains, qui appréciaient grandement l'huile d'olive à Rome. L'occupation arabe a également contribué au renforcement et à la diversification de la culture de l'olivier, grâce à l'importation de nouveaux cultivars. Cela explique en partie l'importance de l'olivier dans le sud de l'Espagne (Gaussorgues, 2009). En ce qui concerne l'Algérie, l'histoire de l'olivier est étroitement liée à l'histoire du pays lui-même, et les différentes invasions ont eu un impact sur la répartition géographique de l'olivier en Algérie. Après l'indépendance du pays, la culture de l'olivier a été préservée en tant qu'héritage (Bensouna H, 2014). Des études récentes menées par des botanistes montpelliérains ont remis en question les idées préconçues sur l'origine de l'olivier, suggérant que son histoire est plus complexe que ce que l'on pensait initialement. (Amouretti , M et comet,2000).

## **2) Classement botanique :**

L'olivier est un arbre riche en fruits, qui produit une huile désirable {huile d'olive} (Kohler's Medizinal-Pflanzen, 1887). Il appartient à la famille des Oleaceae, le genre *Olea*, qui comprend 35 espèces (Cordero et al., 2008). Chaque espèce qui porte un fruit comestible est *Olea europea* (Breton et al., 2006a ; Rubio de casas et al., 2006). selon les méthodologies moléculaires d'après (Strikis et al., (2010) . Il est classée comme suite :

**Règne :** *Plantae*.

**Sous règne :** Tracheobionate .

**Division :** Magnoliphytes .

**Embranchement :** Spermaphytes.

**Sous embranchement :** Angiospermes.

**Classe :** Dicotylédones.

**Sous classe :** Gamopétales .

**Ordre :** Ligustrales .

**Famille :** Oleacées .

**Sous famille :** Oleoidées .

**Genre :** *Olea* .

**Espèce :** *Olea europaea* L.

## **3) Caractère morphologique de l'olivier :**

Selon les recherches menées par Amouretti et Brun en 1993, l'olivier présente une apparence générale d'arbre toujours vert, avec des dimensions et des formes qui varient considérablement. Il s'agit d'un arbre de taille moyenne, mesurant entre 4 et 8 mètres de hauteur, selon les variétés, son âge et sa productivité pouvant atteindre jusqu'à cent ans, comme l'ont souligné Fillmore et al En 1997.

### **3-1) Le Système racinaire**

Selon Loussert et Brousse (1978), les propriétés physiques et chimiques du sol jouent un rôle crucial dans le développement du système racinaire de l'olivier. L'arbre s'adapte à la

profondeur, à la texture et à la structure du sol. Par exemple, dans les sols sableux, l'olivier développe généralement un système racinaire pivotant pouvant atteindre 6 mètres de profondeur. En revanche, dans les sols argileux, les racines ont tendance à avoir une faible croissance latérale, s'étendant jusqu'à 60 mètres. Dans les sols lourds, les racines se trouvent près de la surface, entre 0,1 et 0,6 mètre de profondeur.

Les fonctions essentielles du système racinaire de l'olivier sont les suivantes :

- Ancrage de l'arbre.
- Absorption de l'eau et des nutriments.
- Synthèse de diverses matières organiques.
- Stockage des nutriments.

Les fonctions du système racinaire dépendent de la variété, des conditions du sol et des Pratiques culturales (Therios, 2009).

### **3-2) Le système aérien :**

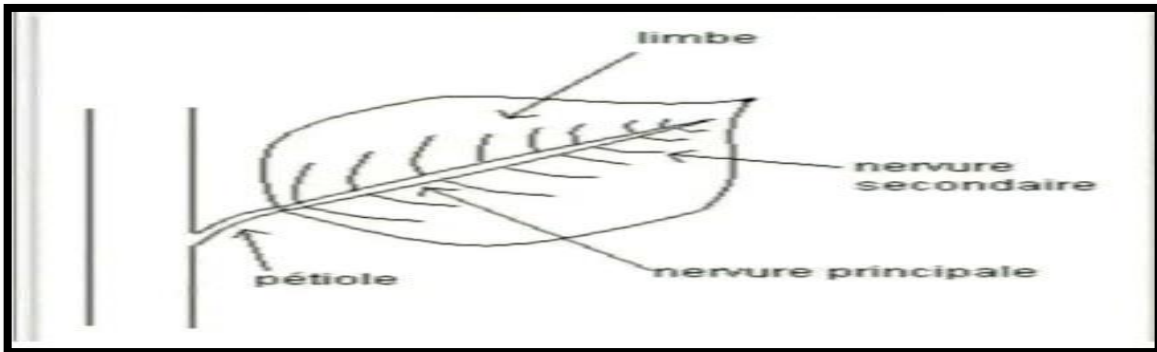
#### **3-2-1- Le tronc**

Le tronc de l'olivier présente une forme cylindrique avec une surface irrégulière et de nombreux renflements. Sa couleur varie du jaunâtre à des teintes plus foncées vers le centre. Il est généralement droit, mais fréquemment fissuré, avec une écorce grise. La croissance du tronc est lente. Il joue un rôle crucial en reliant les racines aux branches principales de l'arbre, assurant ainsi son soutien structurel (Chiez, 1982).

Selon Loussert et Brousse (1978), les jeunes arbres ont un tronc droit et arrondi, mais avec l'âge, il se déforme, donnant naissance à des cordons qui correspondent à des zones de dépressions successives. Cette déformation confère à l'olivier son aspect caractéristique et torturé. Il convient de noter que la hauteur du tronc peut varier d'une région de culture à l'autre, en fonction des pratiques de gestion. En Algérie, dans les nouveaux vergers, les oliviers sont conduits selon le système des godets, où le tronc est élevé à une hauteur d'environ 0,40 à 0,60 mètre. Par contre, en Kabylie, la variété Chemlal était traditionnellement cultivée avec un tronc atteignant deux ou trois mètres de hauteur

**3-2-2- Les feuilles :** Les feuilles persistantes de forme oblongue , opposées , ovale et luisantes à leur face supérieure , qui est verte (figure 1 et 2)

pâle ou blanchâtre à leur face inférieure incurvée ( Courboulex , 2002) . très souvent , elles contiennent des matières grasses , des cire , des chlorophylles , des acides ( gallique et malique ) , des gommes et des fibres végétales (Amouretti, 1985 )



**Figure 01/1 : coupe d'une feuille d'olivier.(Baba Ahmed , Abdelmalek,2017).**



**Figure 01/2 : feuilles d'olivier (André Bervillé ,2016).**

**3-2-3- Les fleurs :** De couleur blanche jaunâtre , à quatre pétale ,et un ovaire de forme arrondie , sont de petits taille réunies en grappes à l'aisselle des feuilles (Therios , 2009) , en général la formule florale est de 4 pétales + 4 sépales + 2 étamines + 2 carpelles (Loussert et Brousse ,1978) . La croissance des bourgeons est uniformes et toutes les face poussent simultanément , l'inflorescence et les fleurs atteignent leur grandeurs définitive juste avant la floraison (Lavée ,1997) .



**Figure 02 :Fleurs d'olivier (André Bervillé , 2016).**

### 3-2-4- Les fruit :

Les olives ont une forme sphérique-ovale. Leur composition comprend différentes parties : l'exocarpe, ou peau, qui renferme les stomates ; le mésocarpe, ou chair, qui est la partie consommable du fruit ; et l'endocarpe, ou noyau, qui contient la graine. Normalement, les olives sont d'un noir violacé lorsqu'elles sont complètement mûres, bien que certaines variétés restent vertes à maturité, tandis que d'autres prennent des teintes cuivre brun.

La taille des olives peut varier, même sur un même arbre, en fonction du cultivar, de la fructification, de la fertilité du sol et des pratiques d'irrigation et de culture. (therios , 2009) La période de fructification des oliviers s'étend d'octobre à novembre. Les fruits sont initialement de forme ovale et de couleur verte, puis ils deviennent noirs à maturité complète. La taille des olives peut aller de 1,5 à 2 cm. Elles ont une pulpe charnue et huileuse. (Rol et Jacamon,1988).

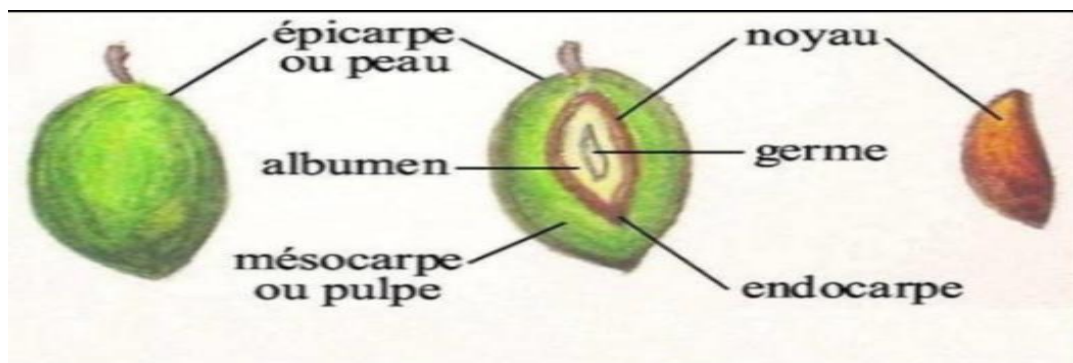


Figure 03 : Coupe d'une olive (Loussert et Brousse,1978).

### 3-2-5-Les charpentières :

Ce sont de grosses branches qui forment la charpente de l'arbre. On distingue deux groupes :

- Maîtres charpentiers ou branches mères : proviennent de la tige. Sont au nombre de 3 à 5 chez les sujets soumis à la taille. Lors de leur premier apprentissage de la taille, ils commencent leur développement (Loussert et Brousse, 1978).
- Sous-charpentières ou branche sous- mères : Ce sont des branches de second ordre qui se développent sur les branches mères. Ces sous-branches porteront des rameaux feuillés et des rameaux fructifères. Le port de l'arbre dépend de la croissance de toutes ces branches, c'est un caractère diversifié, il peut être soit dressé, retombant ou pleureur (Loussert et Brousse, 1978)

#### 4)Caractéristiques physiologiques et cycle végétatif annuel :

L'olivier passe par les étapes suivantes au cours de son cycle de développement annuel : (Colbrant et Fabre,1975).

Janvier et février : induction, exécution et différenciation florale .

Courant mars : croissance et développement des inflorescences à l'aisselle des feuilles portées par les rameaux de l'année précédente .

Avril : pleine floraison.

Fin avril – début mai : fécondation et germination des fruits .

Juin : Début de la croissance et de l'expansion des fruits.

Septembre : version .

Octobre : les fruits mûrissent et s'enrichissent en huile.

Mi-novembre à janvier : Récolte des fruits.

La période de mars à juin est la phase la plus exigeante du cycle annuel de l'olivier, car c'est à ce moment que l'arbre a le plus besoin d'eau et de nutriments. Les conditions climatiques de sa zone d'adaptation jouent un rôle crucial dans le déroulement du cycle végétatif de l'olivier.

#### **Les stades saillants de l'olivier sont résumés, selon Loussert et Brousse (1978).**

Stade A : Stade hivernal, bourgeon final et axillaire sont en dormance végétative.

Stade B : réveil végétatif, bourgeon terminal et début d'allongement axillaire.

Stade C : Les grappes florales se forment au fur et à mesure que la masse s'allonge, formant les différents niveaux des bourgeons.

Stade D : Les boutons floraux gonflent, et les bourgeons s'arrondissent, portés par de courts tubules. Les touffes divergent à leur base de la tige des fleurs.

Stade E : différenciation de la corolle, la séparation du calice et de la corolle est visible. Les pédicelles sont allongés, éloignant les boutons floraux de l'axe de la grappe.

Stade F : Début de la floraison, les premières fleurs s'épanouissent après que leurs fleurs soient passées du vert au blanc.

Stade F1 : Pleine floraison, majorité des fleurs ouvertes.



Stade G : chute des pétales ; Les pétales deviennent bruns, séparés des sépales. Il peut rester un certain temps à l'intérieur de la masse florale.

Stade H : Mise à fruit, de petits fruits apparaissent mais juste au-delà du calice formé par les sépales.

La première étape : le grossissement des fruits (la première étape), les fruits sont grossis pour atteindre la taille d'un grain de blé.

Le premier stade : grossissement des fruits (deuxième stade), les fruits les plus développés atteignent une longueur de 8 à 10 mm avec le début des noyaux de pelage . Figure 4

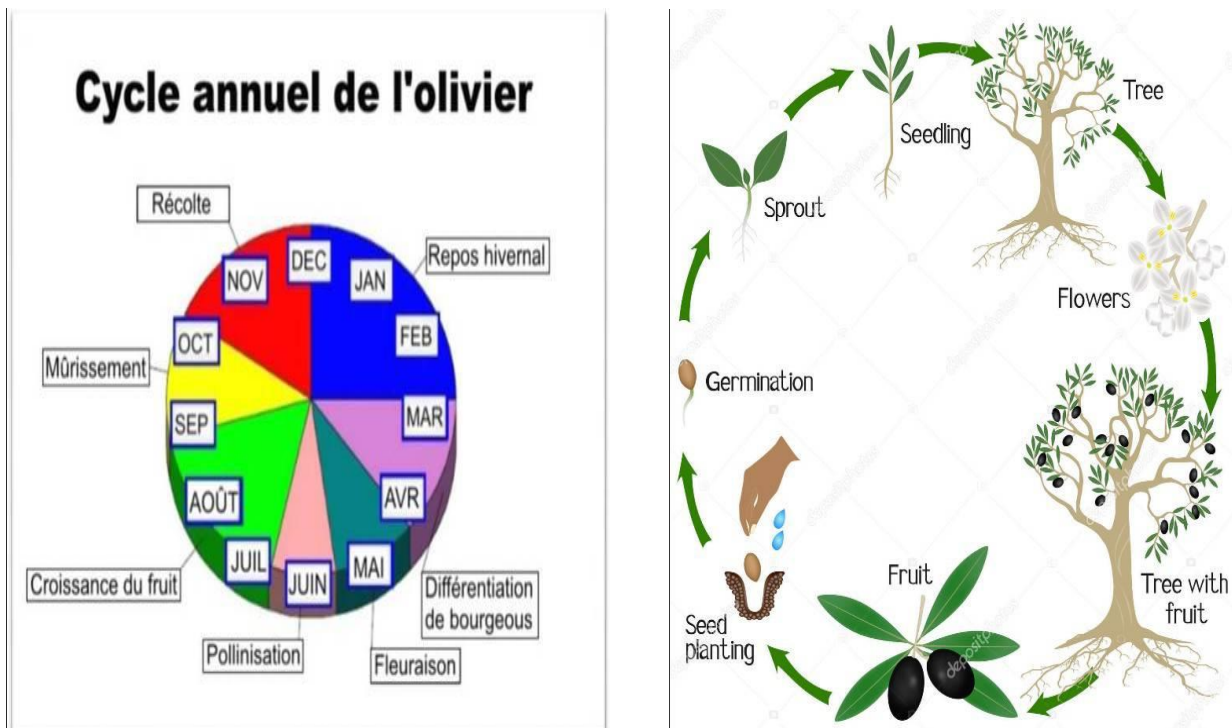


Figure 04 : Schéma représente le cycle végétatif annule d'olivier (AOP,2010)



Figure 05 : Stades phénologiques de l'olivier (Colbrant et Fabre,1976).

## 5) Les exigences de l'olivier :

### 5-1-Exigences climatiques :

L'olivier nécessite des conditions climatiques spécifiques pour se développer, telles que : la température , la pluviométrie , la lumière , le vent .

#### • La température :

L'olivier se développe principalement dans les régions au climat méditerranéen, caractérisées par des températures moyennes annuelles variant de 16 à 22 °C. Il prospère sous une exposition à la lumière abondante et à des conditions chaudes. Il tolère également les températures élevées, même en présence de conditions sèches. Cependant, il est sensible aux températures froides et négatives, surtout lors de sa phase de floraison, comme indiqué dans une étude menée par Hannachi et al. En 2007

#### • La pluviométrie :

Les précipitations hivernales se stockent dans le sol. Durant les mois de septembre et octobre, les pluies automnales jouent un rôle essentiel dans la croissance et la maturation des fruits

(Loummonie, 1960). Pour assurer des conditions favorables, il est préférable que les précipitations atteignent un total supérieur à 400 mm et soient réparties de manière équilibrée, évitant ainsi toute période de sécheresse dépassant 30 à 45 jours, ainsi que des inondations prolongées (Train et al., 2001). Il est important de noter que la grêle peut causer autant de dommages que la neige lorsqu'elle est excessive, car elle peut endommager les branches d'arbres, les fleurs et les fruits (C.O.I., 2007).

• **La lumière :**

Une bonne exposition au soleil, donne à l'olivier un meilleur rendement. Ailleurs, les coteaux bien exposés au soleil

(versant sud) présentent mieux Développement.

La lumière est un facteur déterminant lors de la floraison. Evolution florale Elle est interdite sur les arbres qui ne reçoivent pas assez de lumière (El Daoudi, 1994).

• **Le vent :**

Le vent joue un rôle majeur dans la production.

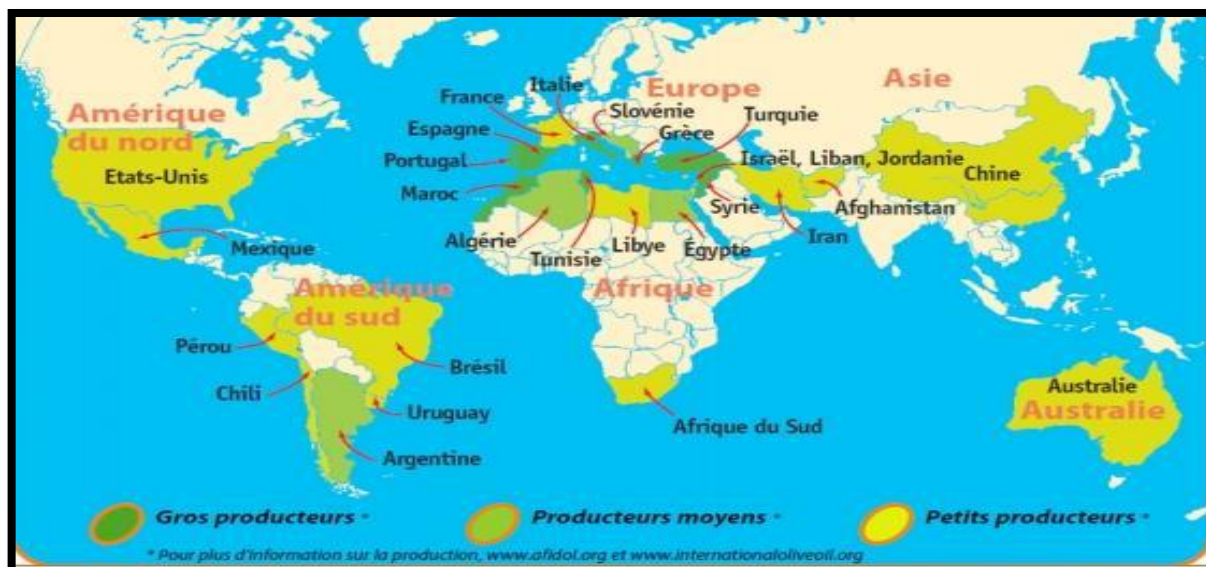
Malgré son importance, l'olivier craint les vents chauds car il peut faire brûler les arbres et sécher les stigmates au moment de la floraison. Détruirait la culture (Loussert et Brousse, 1978).

## **6) La répartition géographique de la culture d'olivier :**

### **6-1-Dans le monde :**

l'olivier est cultivé dans différentes régions du monde, principalement entre les altitudes 30° et 45° des deux hémisphères. On le retrouve sur les six continents : Europe, Amérique du Nord, Amérique du Sud, Afrique, Asie et Océanie. Cependant, la majorité des oliviers se trouvent autour de la Méditerranée, où environ 90% des oliviers mondiaux sont situés.

Les principales oliveraies se trouvent en Espagne, en Tunisie, en Italie, en Turquie, en Grèce, au Maroc, en Syrie, au Portugal et en Algérie. L'Union européenne est le plus grand producteur d'huile d'olive, représentant plus de 70% de la production mondiale. Parmi les pays membres de l'Union européenne, les principaux producteurs d'huile d'olive sont l'Espagne, l'Italie, la Grèce, le Portugal, la France, Chypre et la Slovaquie. Parmi les autres pays producteurs importants, qui produisent plus de 20 000 tonnes d'huile d'olive par an, il ya la Tunisie, la Turquie, la Syrie, le Maroc, l'Algérie, l'Argentine et la Jordanie , Il est intéressant de noter que les pays producteurs d'huile d'olive sont également parmi les principaux consommateurs de ce produit..(COI, 2021). Figure 6



**Figure06 : Répartition géographique dans le monde (AFIDOL,2021).**

Selon les données fournies par le Département de l'agriculture des États-Unis (USDA , 2021), voici un résumé des informations sur la production mondiale d'huile d'olive pour la saison 2020/2021 :

La production mondiale d'huile d'olive était d'environ 3 197 000 tonnes, légèrement inférieure à celle de la saison précédente qui était de 3 207 000 tonnes.

Au sein de l'Union européenne, la production totale s'élevait à 2 232 500 tonnes, enregistrant une augmentation de 16 % par rapport à la campagne 2019/2020.

- L'Espagne était le plus grand producteur de l'UE, avec une production de 1 596 100 tonnes, ce qui représente une augmentation significative de 41,8 % par rapport à la campagne précédente..
- L'Italie a enregistré une production de 255 000 tonnes, marquant une baisse de 30,3%..
- La Grèce a produit 265 000 tonnes, soit une légère baisse de 3,6%..
- Le Portugal a enregistré une production de 100 000 tonnes, marquant une baisse de 28 %..

D'autres pays de l'UE ont également enregistré des fluctuations de production : Chypre avec 6 100 tonnes (-12,8 %), la France avec 5 200 tonnes (-11,8 %), la Croatie avec 4 600 tonnes (+12,1 %) et la Slovénie avec 800 tonnes (+166 %).

En dehors de l'Union européenne, voici quelques chiffres sur la production d'huile d'olive dans d'autres pays :

- La Turquie a produit 210 000 tonnes, enregistrant une augmentation de 6,6 %.
- Le Maroc a produit 160 000 tonnes, enregistrant une augmentation de 10,3 %.
- Tunisie a produit 120 000 tonnes, marquant une baisse significative de 65,7 %.
- La Syrie a produit 115 000 tonnes, enregistrant une légère baisse de 4,1 %.

•L'Algérie a enregistré une production de 82 000 tonnes, marquant une baisse de 15% par rapport à la campagne précédente..

En ce qui concerne les exportations mondiales d'huile d'olive, elles se sont élevées à environ 989 500 tonnes, enregistrant une baisse de 17,8 % par rapport aux saisons précédentes. L'Union européenne était le plus grand exportateur avec 723 000 tonnes (-3,6 %), suivie de la Tunisie avec 100 000 tonnes (-66,6 %). Les importations mondiales d'huile d'olive ont totalisé environ 957 000 tonnes, enregistrant une baisse de 17,2 % par rapport à la saison précédente. Les États-Unis sont restés les principaux acheteurs avec une importation d'environ 350 000 tonnes (-10,4 %). (USDA,2021).

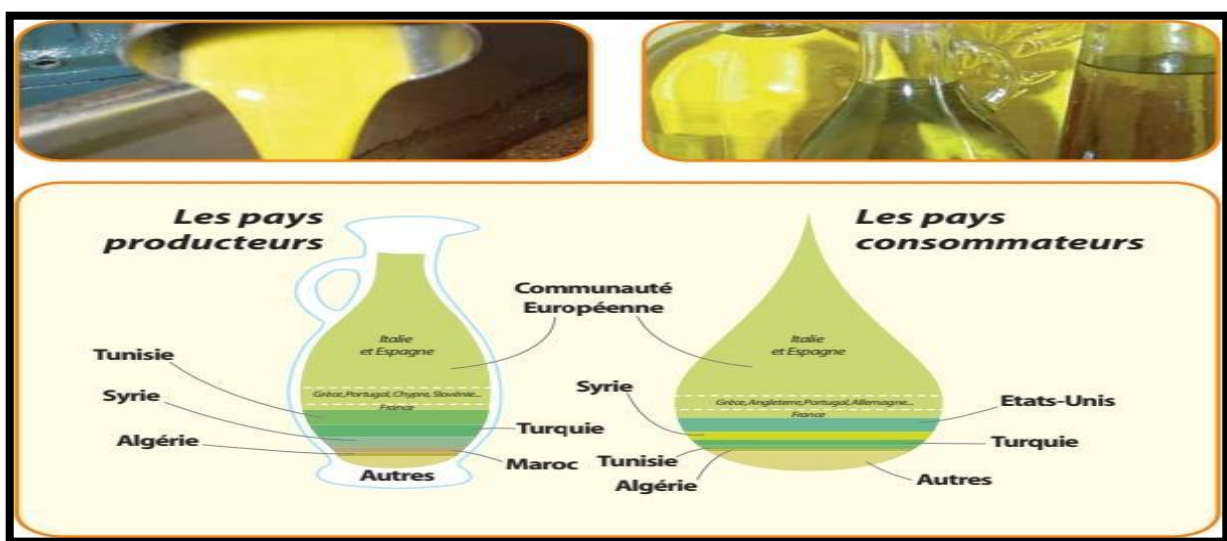


Figure 07 : Principaux pays producteurs et consommateurs d'huile d'olive (AFIDOL, 2021).

### 6-2- En Algérie :

L'oléiculture en Algérie a connu un développement important ces dernières années, devenant la culture fruitière la plus performante dans le pays. Avec plus de 60 millions d'arbres, les oliveraies occupent 5,72% de la surface agricole utile (SAU).

La culture de l'olivier joue un rôle crucial dans l'économie algérienne. Depuis le début des années 2000, une prise de conscience s'est faite pour améliorer les pratiques agricoles et la gestion des oliveraies afin de permettre une intensification de la production (Amrani, 2015).

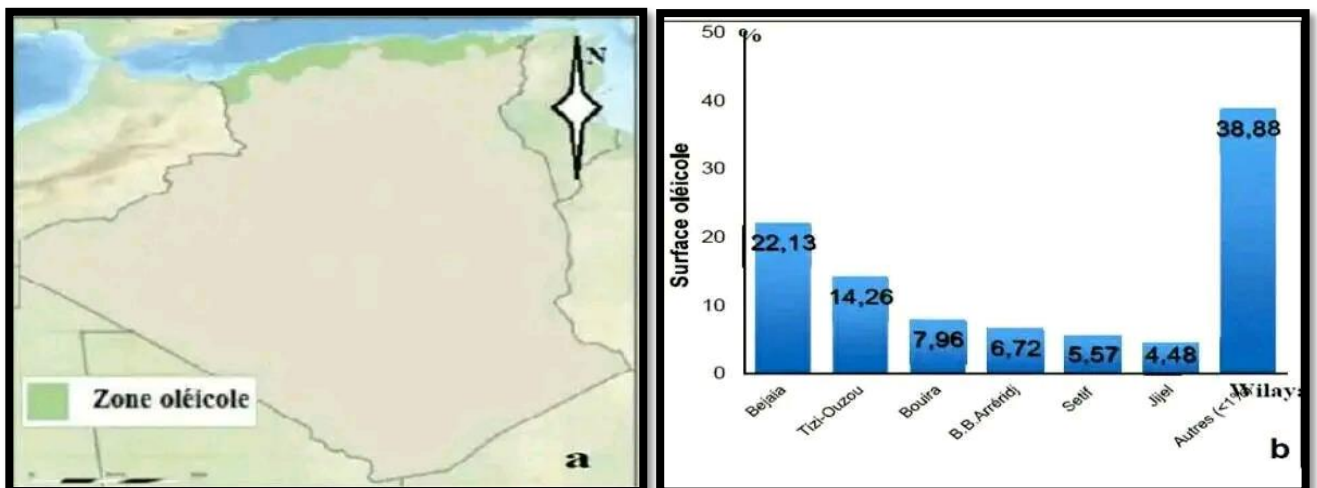
Le secteur oléicole a ouvert de nouvelles zones ces dernières années, notamment dans l'est, les hauts plateaux et le sud du pays, en réponse à l'augmentation de la demande des consommateurs en olives et en huile d'olive. Entre 2000 et 2017, environ 170 000 hectares à 415 000 hectares de surfaces propices à l'oléiculture n'ont pas été utilisés, et le Programme national de l'huile



d'olive (PNO) vise à promouvoir et superviser le secteur de l'huile d'olive en encourageant l'extension de la culture sur l'ensemble du territoire national grâce à des méthodes de production intensives et modernes (Zoubeidi et Dahan, 2018).

L'Oliveraie Nationale couvre actuellement une superficie de 431 634 hectares avec 60 632 901 oliviers (Faostat, 2021). La superficie consacrée à l'oléiculture a considérablement augmenté, passant de 168 080 hectares en 2000 à 294 200 hectares en 2010, pour atteindre 431 634 hectares en 2019. Cela représente une augmentation de 156,8% par rapport à 2000 selon le rapport de 2010 du Ministère de l'Agriculture et du Développement rural (Madr, 2021).

L'expansion de l'oliveraie nationale en créant de nouveaux vergers dans les régions steppiques et du sud du pays a contribué à l'augmentation de la production d'huile d'olive. Le nombre d'oliviers a également connu une croissance nette, passant de 16 702 610 arbres en 2000 à 36 335 782 arbres en 2010, pour atteindre 60 632 901 arbres en 2019. Figure 8



**Figure 08 : Répartition géographique d'olivier en Algérie ( a : la carte géographique, b : pourcentage de production ) (Oreggia et Marinelli, 2017).**

#### **6)Variété d'olivier en Algérie : D'après Boukhari (2014), Igouergaziz (2012).**

- 1) Chemlal :c'est la variété la plus dominante en Algérie (Kabylie), destinée à la trituration, 45% du verger oléicole national s'étendant de l'Atlas et de la Mitidja jusqu'au Bibans et le Guergour.(de l'olive à huile ) .
- 2) Sigoise : variété à double fin constitue près de 20% du peuplement d'oliviers. Localise à l'ouest du pays allant de oued Rhiou jusqu'à Tlemcen .(de l'olive de table )
- 3) Azeradj : 10% des oliviers en association avec la variété Chemlal . Elle présentent un gros fruit destiné à la conservation et même à la production d'huile .(l'olive de table) .

- 4) Limli : 8% de l'oléiveraie algérienne, rencontre dans la région d'Oued Soummam (de l'olive à huile).
- 5) Blanquette de Guelma, elles se trouvent en association dans la région Est du pays (de l'olive de table +huile).
- 6) Rougette de Mitidja(de l'olive à huile).



**Figure09 :principales variétés d'olivier cultivées en Algérie.(procesoliva.wordpress.com/2011).**

### **7)Variétés d'olivier dans le monde :**

Les variétés dominantes dans le monde sont celles trouvés en Tunisie comme olive à Huile (Chemlali et Chetoui), olive de table(Marsaline). D'autres variétés sont trouvées en Espagne comme l'olive à huile (Hajiblanca et Verdal) et l'olive de table (Manzanille et Gordal-sevillana). En Italie nous signalons l'olive à huile (MoraioloetLeccino) et l'olive de Table (AscolonaTenera et Santa Caterina) (Loussert et Brousse., 1978).

**Tableau 01 : La production d'huile d'olive et Olives de table dans le monde (Kamoun et Al.,2002).**

Pays	Variété	Utilisation	Distribution en Ha
Argentine	Arauco	Huile + Table	<b>28.670</b>
	Arbequina	Huile	
Espagne	Picual	Huile	<b>2.127 000</b>
	Hojiblanca	Huile + Table	
	Cornicabra	Huile	
	Lechin	Huile	
	Manzanilla	Table + Table	
	Verdal de Badajoz	Huile	
	Empeltre	Huile	
	Arbequina	Huile	
Cacerena	Huile + Table		
Etat _ unis	Manzanilla	Table	<b>12.150</b>
	Mission	Table	
France	Picholine	Table	<b>20. 000</b>
	Tanche	Table	
	Aglandau	Table	
Liban	Soury	Huile + Table	<b>32.000</b>
Maroc	Picholine _ marocaine	Huile + Table	<b>412.000</b>
Portugal	Galega	Huile + Table	<b>316.000</b>
	Carrasquenha	Huile + Table	
	Redondil	Huile + Table	
Syrie	Al _ zeiti	Huile	<b>405.000</b>
	Al _ sorani	Huile	
	Al _ Doebly	Huile + Table	
Tunisie	Chemlali	Huile	<b>1.538.000</b>
	Chetoui	Huile	



	Meski	Table	
Turquie	Ayvalik Calor Gemlik Memecik Dornat	Huile Huile Table Table Table	<b>877.700</b>
Ancienne Yougoslavie	Oblica Zutica	Huile + Table Huile + Table	<b>29.960</b>
Algéries	Chemlal Sigoise Azeradj Limli Blanquette de Guelma Rougette de Mitidja	Huile Table + Huile Table + Huile Huile Table + Huile Huile	<b>431 634</b>

# **Chapitre 02 :**

# **Les maladies d'olivier**

L'olivier est sensible à des nombreuses maladies causées par des bactéries, des champignons et même des insectes

### 1-Insectes nuisibles :

#### 1-1 mouche de l'olivier :

Nom scientifique : *Bactrocera oleae*

La mouche des fruits est l'un des insectes les plus dangereux affectant les oliviers par rapport à leurs dommages multiples. L'insecte entier a une longueur de 4 – 5 mm, avec une couleur jaune rougeâtre et à la fin de son développement la larve atteint 7 mm et tend à la lumière blanche (« olive fruit fly », *cisr*). figure 10



Figure 10 : femelle en préparation de ponte ( « olive fruit fly », *cisr*)



Figure 11 : Adulte male de *Bactrocera oleae*( « olive fruit fly », *cisr*)

#### Cycle de vie de la mouche des oliviers :

Premier œuf : La femelle à l'intérieur des fruits pond des œufs par une aiguille

Deuxièmement, il couve les œufs à l'intérieur des fruits et se transforme en larve, avec une forme cylindrique conique à l'avant et une largeur arrière sans pattes et une queue d'environ 8-10 mm de long. (« olive fly », *koppert*)

Virgin III : En forme de tonneau, jaune foncé ou brun clair, environ 4-5 mm de long, passé dans le sol

Quatrièmement, l'insecte est complet : insectes colorés caractérisés par des ailes sur les côtés

L'extrémité de l'abdomen femelle est pointue en raison de la présence d'une machine de ponte.

(« Bactroceraoleae, olive fruit fly ,cabi )

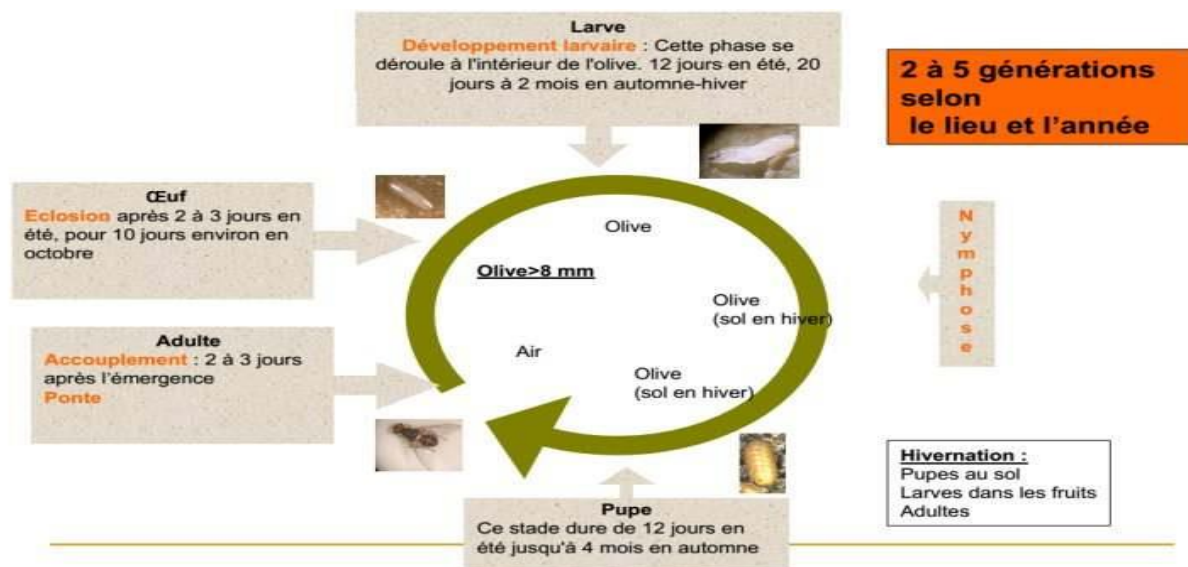


Figure 12: cycle de développement de *Bactroceraoleae* (Bonifacio et Cargese et Sartene,2009)

### Dommages et les symptômes de mouche sur l'olivier :

-la mouche de l'olivier cause des dommages graves, en cas de blessures graves, les pertes atteignent 100%.

-les fruits montrent des trous d'œufs causés par des insectes femelles. Sa forme est un triangle distinctif. Il est vert foncé, puis jaune.

-la croissance et le développement de la chenille dans le fruit de l'olive affectent directement la nutrition du fruit, sa maturité et le contact avec le marché, ce qui conduit à sa chute précoce.

-les attaques de mouches d'olivier réduisent la qualité de l'huile d'olive (indice d'acidité et de peroxyde élevé). Pour les olives de table, les fruits infectés ne peuvent pas être conservés. ( « Pests in Gardeus and landscapes », IPM) figure 13 et 14



Figure 13: Dégâts qualitatifs piques de la fruit d'olive (AfidoL,2011)



Figure 14 : Dégâts quantitatifs de la mouche sur les fruits (BONIFACIO at CARGESE et SARTENE ,2009)

**Contrôle :**

- L'utilisation de pièges de couleur jaune fixés au tronc de l'arbre pour attraper les insectes a ajouté du matériel collant de sorte que ce dernier attire l'insecte et s'y colle. Figure 15



Figure 15: Piège sexuel . (Damiens,2013)



**Figure 16 : Piège alimentaire (M.Damiens,2013)**

- Une ancienne méthode paysanne pour combattre la braguette est de planter un figuier près de l'olivier Parce que la mouche de l'olivier est attirée par l'odeur de la figue, elle passe de l'olive à la figue et une fois que la mouche touche le grain de la figue elle meurt immédiatement, parce que le miel de la figue est considéré comme une substance mortelle pour cette mouche ( « olive fly control », oliveoilsource.)
  - ✓ Il est recommandé de planter un figuier pour quatre oliviers.

### 1-2 Teigne de l'olivier :

Ce papillon est répandu dans la plupart des zones olives

Il se classe juste après la mouche de l'olivier en termes de danger pour les oliviers.

### Spécifications relatives aux insectes :

-Insecte adulte : Arbres gris de 6 à 7 mm de long



**Figure 17 : Adulte de la teigne de l'olivier (Afidol,2011)**

- Œuf : vert ou jaune, 0,4 mm long et 0,5 mm de large.

- Larves : Lorsqu'elles éclosent, elles sont jaunes, puis se transforment en vert foncé de 0,14 à 0,8 mm de long

-Cocon : brun 6 cm

### Cycle de vie :



- Première génération :

À la fin de l'hiver, l'insecte se nourrit des feuilles et creuse des tunnels. Les larves se tournent vers les pics de branches en développement et se transforment en un insecte entier qui pond les œufs qui éclosent pour donner les larves de la deuxième génération.



**Figure 18 : Première génération de la teigne de l'olivier (AFIDOL, 2011)**

- Deuxième génération :

Ses larves se nourrissent des bourgeons floraux et tissent des fils de soie pour les rendre impossibles (Avril, Mai), la vierge se transforme en insecte entier qui commence à pondre des œufs après l'accouplement sur la fleur et couve les œufs pour pondre les larves de la troisième génération.



**Figure 19: Deuxième génération de la teigne de l'olivier (AFIDOL, 2011).**

- Troisième génération :

Les larves commencent à pénétrer le fruit à partir de la zone du cou, puis à pénétrer le noyau, à s'en nourrir et à le faire tomber (Joan à la mi-octobre).



Figure 20: Troisième génération de la teigne de l'olivier (AFIDOL, 2011).

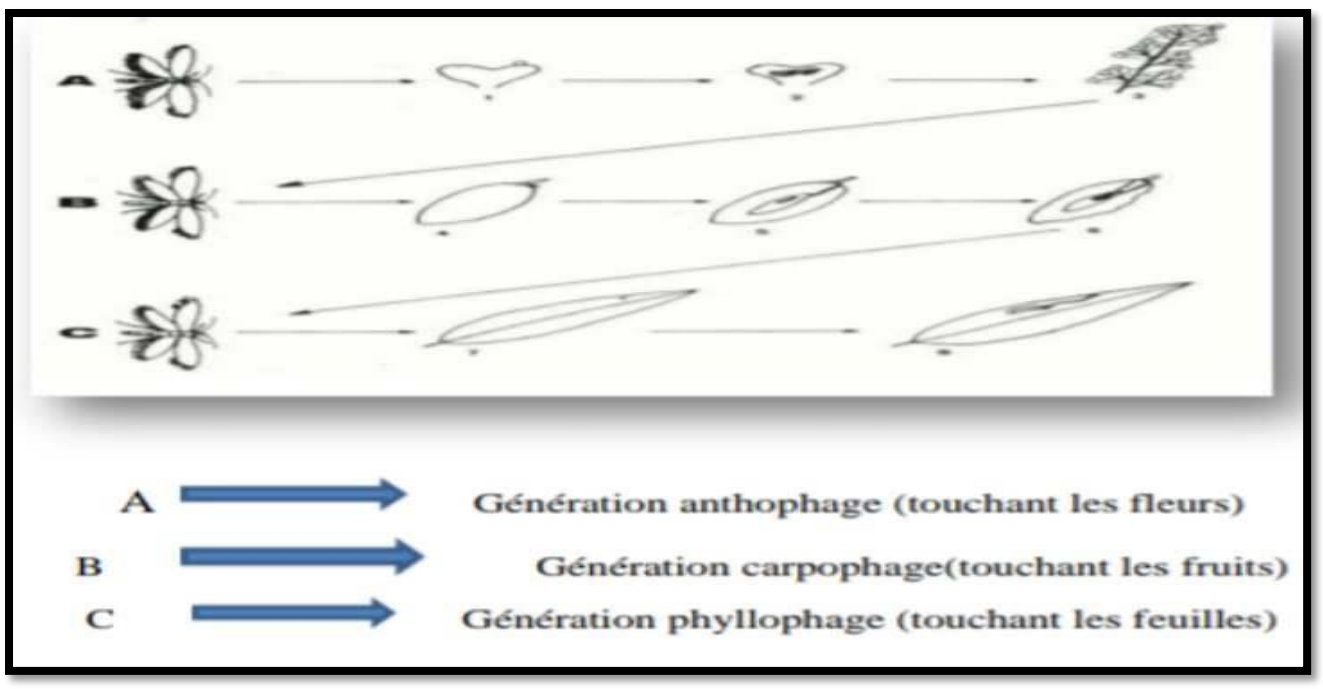


Figure 21 : Une cycle a 3 générations par ans de la teigne de l'olivier (Bonifacio Et Cargese Et Sartene ,2009)

#### Dommmages :

- Alimentation des fleurs d'olivier et dommages
- Les fruits tombent parce que la chenille attaque les fruits et les nourrit sur le fœtus de la graine
- Alimentation sur le tissu intérieur des feuilles





Figure 22 : Dégâts de teigne sur inflorescence (J. ZUCCARELLI ,2013)



Figure 23 : Coupe du noyau (AFIDOL,2011)

### 1-3 psylle de l'olivier :

Insecte de l'olivier de coton c'est un très petit insecte d'une longueur de 2 à 3 mm Ailes rectangulaires vert clair et larges

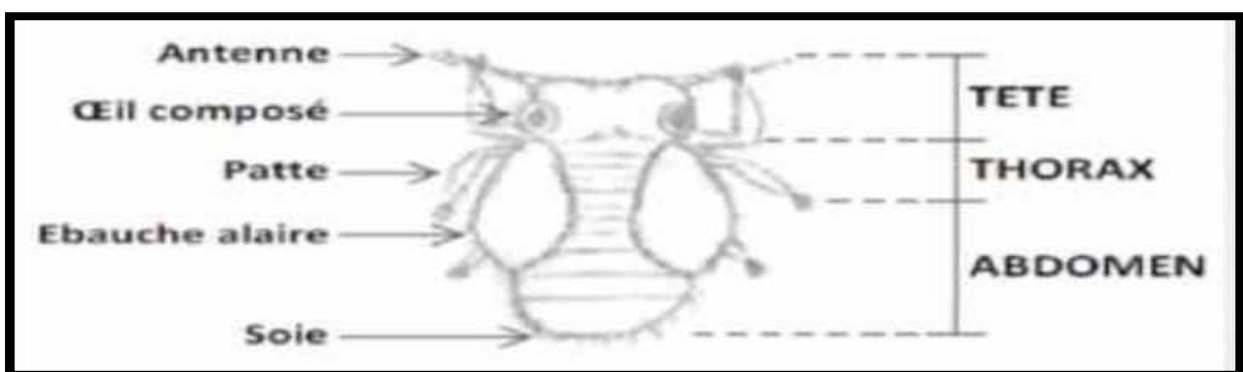


Figure 24 : Schéma du dernier stade larvaire de psylle (1,5mm) (Chermiti, 1983).

Cycle de vie :

Les piqûres hivernales sous forme d'insectes adultes passent sur les branches ou dans les fissures du torse lorsque la chaleur ne dépasse pas 12 ° C

Elle pond des œufs en mars, de sorte que chaque femelle peut blanchir de 80 à 120 œufs sur la face inférieure de la feuille ou à l'intérieur des pousses. (Chermiti, 1983).

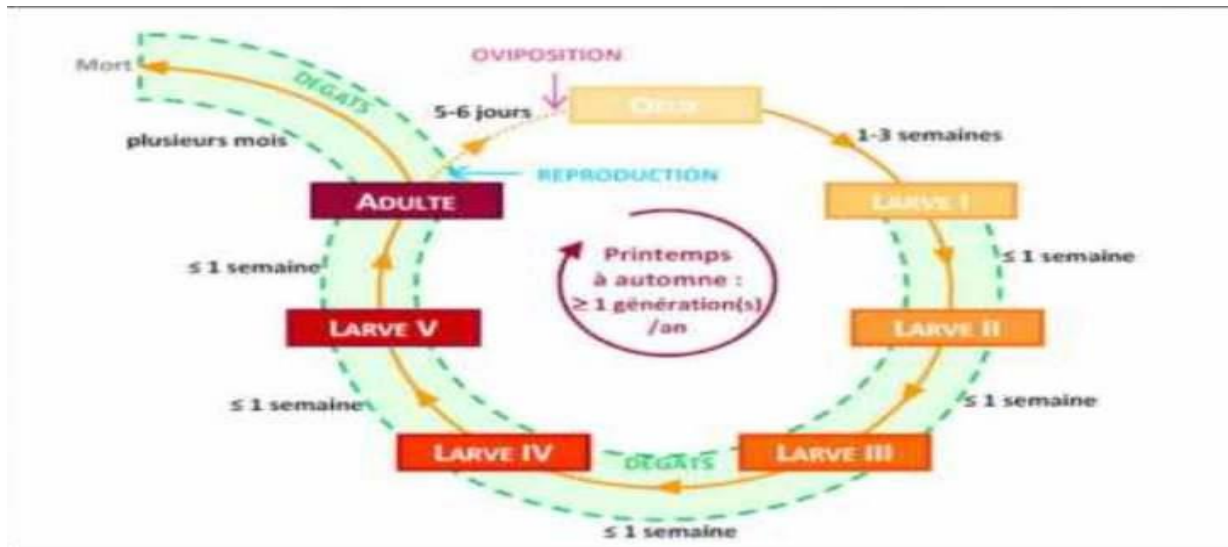


Figure 25 : Cycle biologique du psylle (COI,2007).

#### Dommages et symptômes :

- Chapelure se nourrissant des fleurs et des jeunes pousses de l'olivier pour que les fleurs sèchent et tombent tôt en raison du tissu de coton
- La production de matériaux claniques sur lesquels le champignon de la moisissure noire pousse et se dessèche et laisse tomber les feuilles
- L'inoculation active signifie une diminution des produits de l'olive.



Figure 26: Dégâts de psylle de l'olivier (aspect cotonneux) (Original)

## 2- les malades

### 2-1 tuberculose de l'olivier (*Pseudomonas savastanoi*) :

La tuberculose olive est causée par la bactérie *Pseudomonas syringae*pv. *Savastanoi* est une bactérie bacille. Gramme négatif, aérobic, ne formant pas de capsule ou de germes, se déplaçant par cils entre 1 et 7, température de croissance optimale entre 23 et 26 m . (« olive knot », ipm.ucanr.edu)

#### Symptômes de la maladie :

Les symptômes de la maladie commencent sous forme de tumeurs ou de verrues qui apparaissent sur toutes les différentes parties de la plante, en particulier sur les jeunes branches et le point où les feuilles adhèrent à ces gonflements au fil du temps devient solide et brun, de sorte que les bactéries sont dans les cavités à l'intérieur des verrues tuberculose olive. (Ministère palestinien de l'agriculture.)



**Figure 27: Les tumeurs de la tuberculose olive(originaline)**

#### Stades de formation de tumeur :

Les tumeurs de la tuberculose olive en sont aux stades suivants :

- 1 - Les cellules végétales qui touchent les bactéries internes se décomposent dans la plante, formant de petites lacunes qui possèdent la légende.
- 2 - Cellules végétales agrandies, entourant les espaces formés.
- 3 - Les cellules élargies se divisent de sorte que les cellules nouvellement formées sont de nombreux noyaux et contiennent un protoplasme dense et un centre.

4 - Le dysfonctionnement de la fonction cambium, qui conduit à la formation de branches anormales et la déformation des cellules en bois, devenant ainsi incapable de transporter de grandes quantités d'eau. Ceci explique l'épaisseur des feuilles et la sécheresse des branches. (Elhuyarfundaziua, « Génome of Bacteria responsible for tuberculoses of olive tree sequenced, phys.)

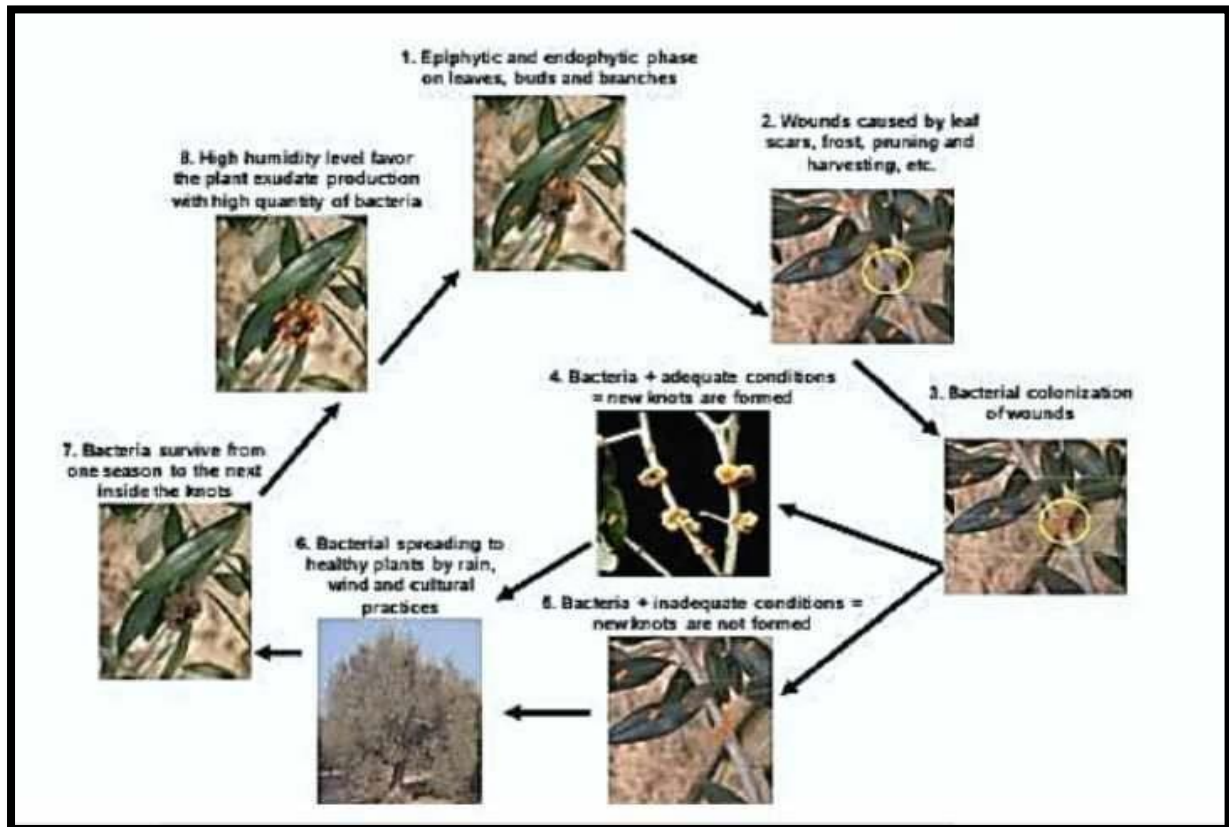


Figure 28 : Cycle de la maladie tuberculose d'olivier causée par *Pseudomonas savastanoi* (Bertolini,2003).

### Prévention de la tuberculose olive :

La tuberculose olive est malheureusement une maladie bactérienne qui n'a pas de remède absolu, mais nous pouvons contrôler sa propagation :

- Couper les branches blessées et s'en débarrasser en les brûlant
- S'assurer que les outils d'élagage sont stérilisés entre l'arbre et l'autre. (« olive knot», ipm.ucanr.edu)

### 2-2 Brulure bactérienne :

Il est l'une des maladies bactériennes les plus graves affectant les oliviers dans le monde entier, qui a émergé en 2013 dans le sud de l'Italie et est actuellement seulement répandue dans le sud de l'Italie. *Xylella fastidiosa* est l'agent pathogène de la maladie bactérienne des fioles. (Bertolini, 2003)

### **Symptômes :**

Les premiers symptômes apparaissent sur le sommet des arbres où les feuilles flétrissent, puis les branches s'infectent et les arbres commencent à s'affaiblir jusqu'à ce qu'ils meurent complètement.

Ces bactéries vivent et se reproduisent à l'intérieur des cuves d'eau et de nourriture dans l'écorce de l'arbre, les rétrécissant progressivement jusqu'à ce qu'elles soient fermées définitivement, y compris le jaunissement des feuilles, leur sécheresse et la mort de l'arbre.

### **2-3 Anthracnose :**

Les oliviers développent la maladie de l'anthracnose causée par un champignon connu scientifiquement comme un nom.

*Colletotrichum acutatum* et *Colletotrichum gloesporioides*

### **Fonctionnement des champignons :**

- Les champignons responsables de l'anthracnose sont en hibernation pendant la saison parasitaire et inertes dans les tissus végétaux, puis être actifs dans des conditions environnementales extrêmement humides ou déshydratées.
- Lorsque les fruits commencent à se développer et à mûrir ici, les spores de champignons poussent à la surface du fruit et envahissent les tissus internes, de sorte que les germes de champignons sont propagés par les insectes, le vent et l'eau.
- Nous disons que ces champignons vivent des fruits et des feuilles qui restent sur l'arbre ou le tissu en bois blessé. (and signs, symptoms and signs, by which the pathogen, spreads, « anthracnose », ipm, ucanf.)

### **Présentation :**

- Les feuilles et les fruits montrent une tache de couleur argentée est une masse de germes de champignons.



- Les fruits apparaissent sur une tache ronde légèrement basse à partir de la surface du fruit, souvent liquide et tournant le milieu de cette tache noir.

#### Lutte contre l'antracnose :

- Réduire l'humidité et enlever les papiers infectés
- Pulvérisation de fongicides en laiton (« antracnose », Queen and Government.)

#### 2- 3 l'œil de paon, ou tavelure de l'olivier :

Les oliviers développent une maladie oculaire causée par un champignon connu scientifiquement sous un nom *Spilocaea oleaginea*

#### L'un des symptômes de la maladie est :

C'est une maladie fongique dont les symptômes apparaissent sur le dessus des feuilles sous la forme d'une tache circulaire de couleur foncée et se transformer en une tache noire d'un diamètre compris entre 2,5 et 12 mm, dans certains cas une aura jaune peut apparaître autour de la tache (« eacock spot », ipm,ucanr,edu) figure 29.



**Figure 29: Oeile de paon sur feuille d'olivier. (AFIDOL ,2013)**

#### Domage :

Cause de maladie :

- Les papiers tombent avant la maturité, réduisant les opportunités florales
- Faible production d'olives

#### Lutte contre la maladie :

Utilisation de pesticides autorisés d'origine cuivre lorsque les conditions climatiques sont appropriées (température n'excédant pas 16 °C et humidité élevée)(« Disease control », olive oil source)

## 2-4 La verticilliose :

C'est l'une des maladies les plus graves affectant les oliviers en particulier, difficile à contrôler et est une maladie fongique trouvée dans le sol. Le champignon *verticillium sp* est la cause de cette maladie.

### Symptômes :

Les feuilles se flétrissent, tombent et pâlisent, et à mesure que la blessure s'intensifie, il y a une déshydratation progressive des branches jusqu'à ce qu'elles meurent complètement.

Quand une bande travaille dans les branches ou dans le tronc infecté, une couleur brune apparaît dans le tissu vasculaire, et que la blessure se développe, l'arbre entier est sec de sorte qu'il est pâle et cesse de croître, de sorte que les feuilles flétrissent et l'arbre meurt. (Heimstra et Harris,1998)

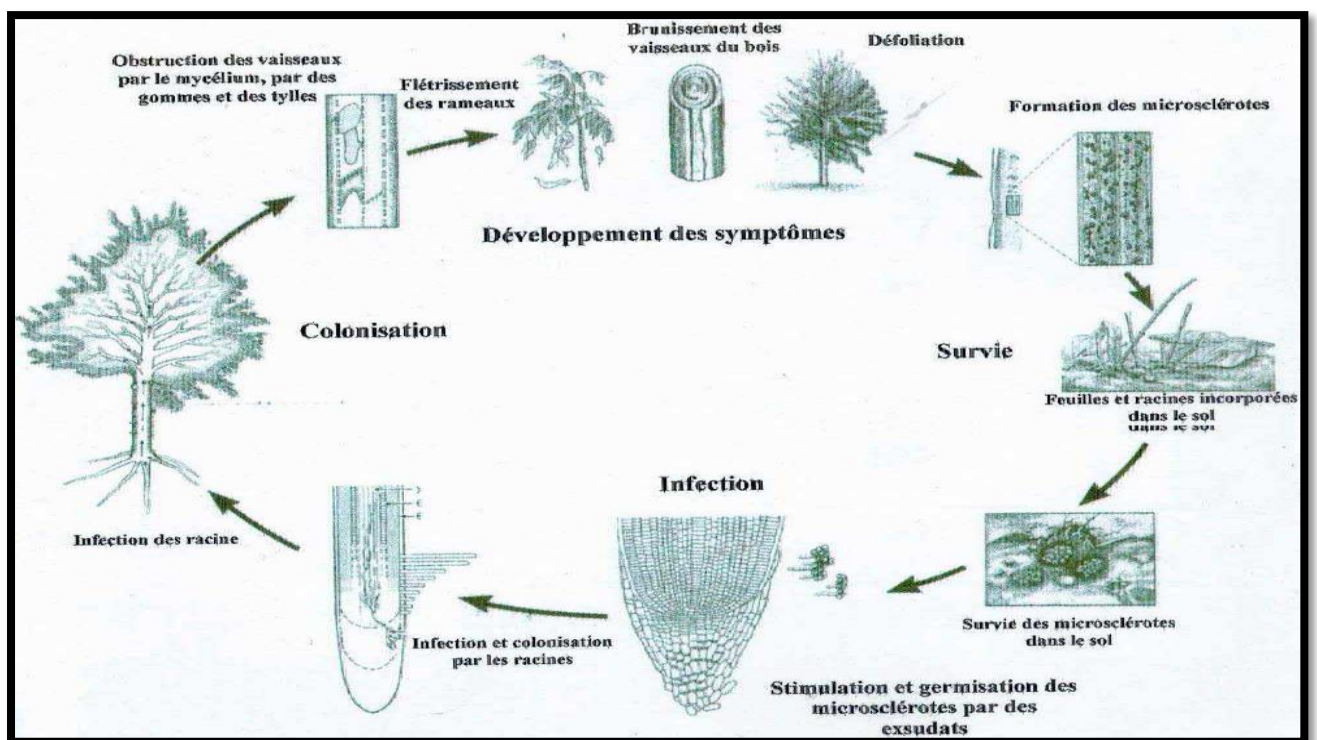


Figure 30: Cycle de développement de la Verticilliose de l'olivier (Heimstra et Harris,1998)

On remarque que l'arbre se fane de haut en bas. (Paul vosseu, Doug Gubles, and Migul Angel Blanco, *Verticillium wilt of olive*, page 13)



**Figure 31: Symptôme de la Verticilliose sur l'olivier (Zoubir,2017)**





# **Chapitre 03 :**

## **Matériel et Méthodes**

**Matériel et méthodes :****OBJECTIFS :**

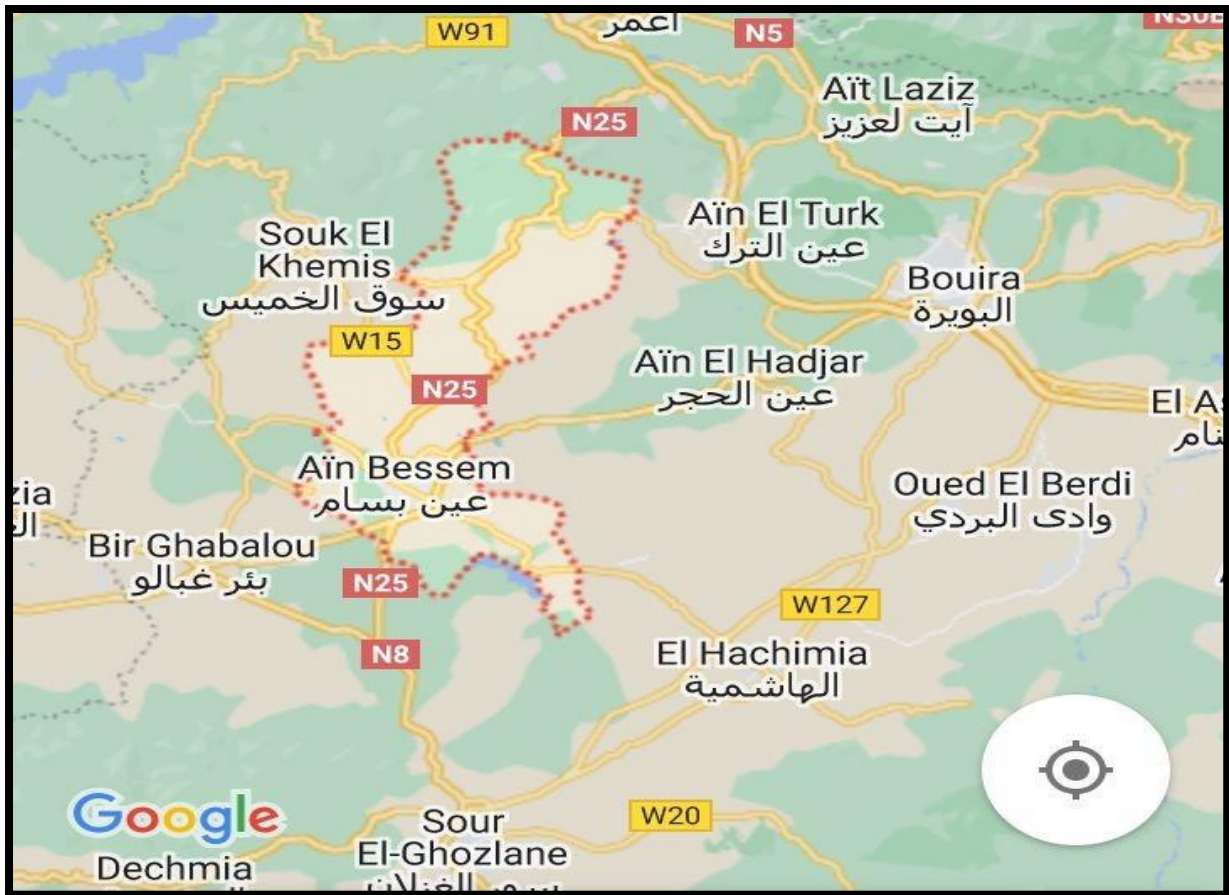
L'objectif de notre travail est l'isolement des agents pathogènes qui causent les maladies fongiques d'olivier et l'étude des caractères macroscopique et microscopique et l'effet antagoniste d'une souche fongique vis-à-vis les agents pathogènes isolés.

**1. Présentation de la région d'étude :**

Ce présent travail est mené au niveau du verger oléicole de la wilaya de Bouira ( El Khabouzia et Ain Bassam ) (Figure 32 et 33).



Figure 32: La carte géographique de El Khabouzia wilaya de Bouira .



**Figure 33 : La carte géographique de Ain Bessam wilaya de Bouira .**

• **La wilaya de Bouira (ANIREFA, 2021) :**

La wilaya a une superficie totale de 4 454 km<sup>2</sup>, elle se situe dans la région Nord–Centre du pays, à environ 120 Km au Sud Est d’Alger.

**Elle est délimitée :**

- Au Nord par la Wilaya de Boumerdes et Tizi-Ouzou ;
- Au Sud et Sud / Ouest par les Wilayas de M’sila et de Médéa ;
- A l’Est et au Sud Est par les Wilayas de Bédjaia et Bordj-Bou-Arréridj ;
- A l’Ouest par les Wilayas de Blida et Médéa.

**Elle est caractérisée par 05 grands espaces géographiques :**

- La dépression centrale ;

- La terminaison orientale de l'Atlas Blidéen ;
- Le versant du Djurdjura ;
- La chaîne des Bibans et les hauts reliefs du sud ;
- La dépression Sud Bibanique.

La wilaya compte une superficie de 445 626 hectares dont 293 645 hectares destinés à l'agriculture, la surface agricole utile (SAU) est de 190 152 hectares.

Le verger oléicole est exposé au sud du massif montagneux du Djurdjura qui s'étend d'est en ouest de la wilaya, soit sur une distance d'environ 70 km. Elle est rencontrée au niveau de trois zones de morphologie différente :

- Le versant du Djurdjura ;
- La terminaison orientale de l'Atlas Blidéen ;
- La dépression centrale.

La wilaya compte plus de 3 millions d'oliviers répartis sur une superficie de plus de 37 000 ha et une production en huile de plus de 8 millions de litres (Madr, 2021).

Ce potentiel en l'huile d'olive représente le terroir, le patrimoine et la culture de la région. Il a un ancrage fort dans la vie socio-économique de celle-ci.

La wilaya a un parc huilier de 171 huileries dont : 50 huileries modernes, 69 huileries semi-automatiques et 52 huileries traditionnelles.

## **2. Matériel :**

### **2.1. Matériel biologique :**

#### **Représenté par :**

Des plantes d'olivier (*Olea europea*) (variété Chemlal) est un arbre de la famille des oléacées.

Ces arbres, dont les oliviers fruitiers poussent dans des régions au climat méditerranéen, sont sélectionnés pour l'isolement des souches fongiques phytopathogènes.

La souche fongique (*Penicillium* sp) est isolée par (Mohand Kaci, 2015) à partir d'un sol rhizosphérique situé dans la région Ali lignin (Wilaya de Boumerdes),

## **2.2. Matériel non biologique :**

Le matériel non biologique et les produits utilisés pour réaliser notre étude est : les milieux de cultures ( sabouraud , OGA), Sécateur , récipient stérile , sachets de prélèvement stériles , l'eau distillée stérile , ethanol , bleu de méthylène., la verrerie, et appareillage y compris l'ensemble des réactifs et des produits chimiques qui sont représentés dans le tableau de l'annexe 01.

## **3. Méthodes :**

### **3.1. Echantillonnage :**

Les échantillons sont prélevés durant la période du mois de mars 2023 dans la région de la wilaya de Bouira ( Ain Bassam et El Khabouzia ). Les symptômes des maladies sont visibles sur les arbres touchés au niveau du site d'étude.

L'analyse des échantillons est réalisée dans le laboratoire de microbiologie de la Faculté SNV de l'université de Bouira .

Au niveau de parcelle, nous avons jugé utile d'effectuer un prélèvement de différentes parties de l'arbre, plutôt que de se limiter aux organes qui semblent être altérés. Un examen complet de l'arbre est souvent nécessaire. Les symptômes apparents pouvant n'être que la manifestation directe d'une cause primaire s'exprimant sur une autre partie de l'hôte.

Le prélèvement des échantillons est effectué à plusieurs stades d'évolution de la maladie, notamment des plantes présentant un début de symptôme (en vue d'isoler l'agent pathogène et d'observer ses fructifications) ou montrant un stade avancé de l'affection (présence des organes de conservation du parasite).

A l'aide d'un sécateur désinfecté d'eau de javel . nous avons coupé des rameaux de l'olivier ayant des symptômes caractéristiques du Verticilliose et Alternariose .

Les échantillons prélevés sont immédiatement introduits séparément dans un sachet en matière plastique sur lequel on a noté : la date, l'organe de l'arbre, les conditions météorologiques. Par la suite, les échantillons sont conservés à une température de 4°C avant d'effectuer les isolements.

## **4. Prospection et distribution de la Verticilliose et l'Alternariose de l'olivier dans la région d'étude .**

Des visites au champ sont menées dans la région de Aïn Bassam et El Khabouzia ( wilaya de Bouira) . Dans chaque région, deux sites sont prospectés aléatoirement .

•**Evaluation de l'incidence par verger :**

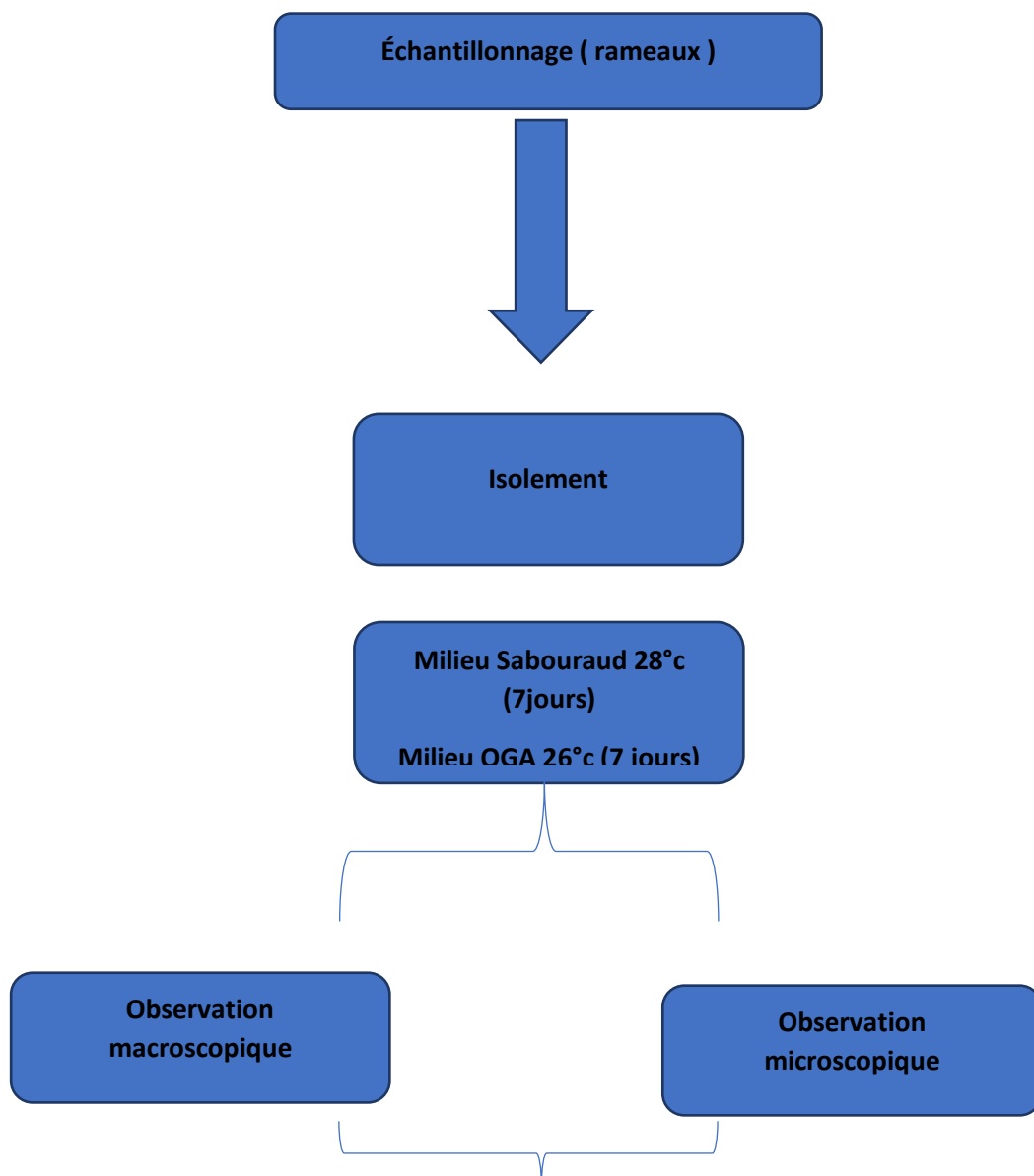
Pour chaque région de la zone d'étude, un verger infecté parmi les deux prospectés est choisi aléatoirement. Ce verger est servi à l'évaluation de l'incidence de la maladie dans le verger .

L'incidence de la maladie par verger est évaluée en calculant le pourcentage d'arbres atteints par verger.

**Le pourcentage d'arbres atteints = le nombre d'arbres atteints dans un verger / le nombre total d'arbres de ce verger.**

**5.Procédure d'analyse :**

La procédure d'analyse des échantillons est résumée dans la figure 35 :



**L'effet d'antagonisme****Figure 35 : Procédure d'analyse des échantillons de rameaux d'oliviers.****6. Isolement :****a. Désinfection**

Les tumeurs ramenées au laboratoire sur leurs branches sont effectuées à partir de fragments de rameaux malades là où les tissus sont encore verts et présentant un aspect sain. La technique utilisée est celle décrite par (Rappily, 1968). Elle consiste à éliminer les couches externes du matériel végétal, le laver soigneusement à l'eau courante et le découper en petits fragments au niveau du xylème. Les fragments ainsi obtenus sont trempés dans l'eau de javel, pendant deux à trois minutes, puis rincés 3 fois successives à l'eau distillée stérile. Ensuite ils sont séchés sur papier filtre stérile.

**b. La culture :** les fragments sont déposés à raison de 5 par boîte de Pétri sur le milieu sabouraud la face interne contre ce dernier. Les boîtes sont ensuite incubées à 28°C à l'incubateur pendant 06 à 07 jours.

**(A)****(B)**



## Figure 36 : découpage et culture des rameaux d'olivier .(original )

### c. Purification

Les colonies fongiques obtenues sont purifiées par repiquages successifs sur le milieu

OGA , le contrôle de la pureté des souches est effectué morphologiquement selon :

l'homogénéité, l'aspect et la couleur. (Figure 37) .

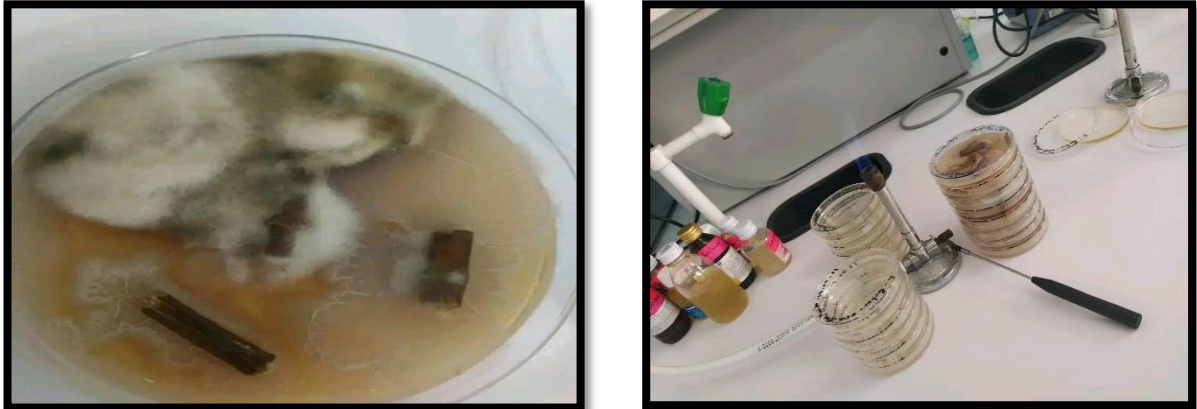


Figure 37 : repiquage des isolâtes fongiques sur le milieu OGA .

## 7. Identification macroscopique et microscopique :

### 7.1. Observation macroscopique de la culture :

Les observations portent en particulier sur les caractères cultureux, indispensables à la détermination des espèces. Cette opération doit se faire dans des conditions de milieu parfaitement définies (substrat nutritif, température, absence d'éclairage ... etc.). L'aspect du mycélium aérien (dense, poudreux, floconneux...). La couleur des colonies, la sporulation, le revers de la culture, la diffusion ou non d'un pigment dans la gélose...etc (Mourida, 2014)

### 7.2. Observation microscopique :

Comme pour les observations macroscopiques, l'examen microscopique porte aussi sur l'organisme isolé.

L'observation microscopique du champignons est extrêmement importante, car elle permet en se basant sur les caractères du mycélium et sur le type de spores d'identifier le genre fongique.

## √ Activité antagoniste d'une souche fongique *Penicillium sp* vis-à-vis des souches phytopathogènes isolées :

Nous utilisant ici l'antagonisme dans un sens beaucoup plus restreint, pour désigner la situation où un organisme exerce un effet inhibiteur sur un autre organisme qu'il tend à éliminer sans le consommer. Beaucoup d'antagonistes existent certainement dans la nature et exercent un contrôle biologique plus ou moins efficace sur les pathogènes des plantes.

Dans l'étude de l'effet antagoniste des souches fongiques vis-à-vis les champignons phytopathogènes isolés, nous avons choisi la souche fongique *Penicillium sp* en fonction de la capacité de production d'antifongiques actifs sur des champignons. Cette dernière provient d'un sol rhizosphérique situé dans la région Ali liguin (Wilaya de Boumerdes).

### **1. Activité d'antagonisme :**

Avant de mettre en place des stratégies de lutte contre les champignons phytopathogènes à l'aide de produits biologiques, il est nécessaire de connaître le comportement des antagonistes et leurs interactions avec les pathogènes (Prescott et al., 2003). Par conséquent, un test d'activité antagoniste a été effectué. Ce test constitue l'un des critères d'inclusion et était réalisé *in vitro* par compétition directe entre deux protagonistes.

L'évaluation du phénomène d'antagonisme de la souche *Penicillium sp* vis-à-vis les souches phytopathogènes peut être étudiée par différentes techniques.

Pour nous on a choisie la technique de confrontation directe, le principe de cette technique consiste à placer dans une boîte de Pétri un disque contenant la souche pathogène et un disque de la souche *Penicillium sp* issue de la pré culture. Retirez un disque de 6 mm de diamètre de la première souche phytopathogène et placez-le dans une boîte de Petri contenant du milieu OGA avec un anse de platine stérile. De l'autre côté de la boîte se trouvent des disques du genre *Penicillium*. même méthodes pour la deuxième souche phytopathogène.

Le témoin consiste en une boîte contenant la première souche phytopathogène de 06 mm de diamètre sans ajout de *Penicillium sp*. et autre boîte contenant la deuxième souche phytopathogène.

. L'incubation des boîtes est faite à 26°C pendant 7 jours. La lecture des résultats consiste à mesurer le diamètre des souches phytopathogènes et le diamètre de *Penicillium sp* dans chaque boîte .

L'évaluation de l'inhibition exercée par les souches phytopathogènes est estimée par le calcul du pourcentage d'inhibition de la croissance mycélienne selon la formule suivante (Hmouni et al., 1996) :

$$\{I(\%) = (1 - C_n/C_0) \times 100 \}$$

- **I(%) : Le pourcentage d'inhibition de la croissance mycélienne .**
- **C<sub>n</sub> : Le diamètre moyen des colonies en présence de l'antagoniste.**
- **C<sub>0</sub> : Le diamètre moyen des colonies témoins.**

# **Chapitre 04 :**

## **Résultats et discussions**

### 1-Prospection et symptomatologie des maladies de l'olivier au champ :

Les prospection effectuées dans les oliveraie de la région de Aïn Bassam et El Khabouzia la wilaya de Bouira, nous ont permis de recenser la présence de deux maladies parasitaires de l'olivier dont deux d'origine fongique à savoir la verticilliose, et la fumagine (Alternariose ) de l'olivier. Les symptômes de chaque maladie ont été notés.

#### 1-1-Verticilliose de l'olivier :

Les prospections effectuées en mars et avril 2023 dans oliveraie de Bouira (El khabouzia et Ain Bassam) ont permis d'observer des flétrissements généralisés ou unilatéraux. Les branches âgées sont défoliées à leur extrémité, mais conservent quelques feuilles desséchées à leur base; les jeunes pousses sont en général totalement défoliées à la base mais peuvent conserver parfois quelques feuilles de couleur brune à leur extrémité ,Dans certains cas, nous avons observé sur les jeunes rameaux la présence de feuilles desséchées, très cassantes, enroulées en gouttière Sur l'écorce des branche, nous avons souvent observé une zone de couleur brun violacé. Tous les symptômes observés sont caractéristiques de la verticilliose de l'olivier confirmée par l'isolement et l'identification de l'agent pathogène. L'importance de cette maladie vasculaire était de l'ordre de 10% dans oliveraie de la région de El Khabouzia et de 10.9% a la région de Aïn Bassam ( la wilaya de Bouira).



Figure 38 : Les symptômes de la maladie de Verticilliose .(Original )

#### 1.2.Incidence de la maladie :

Sur la base de données bibliographiques, les maladies fongiques ont été détectée dans les deux région .

Pour chaque région prospectée, nous avons procédé d'abord à l'évaluation de l'incidence par verger (nombre d'arbres atteints par verger choisi pour l'échantillonnage).

La maladie est distribuée d'une manière hétérogène dans la région d'étude,

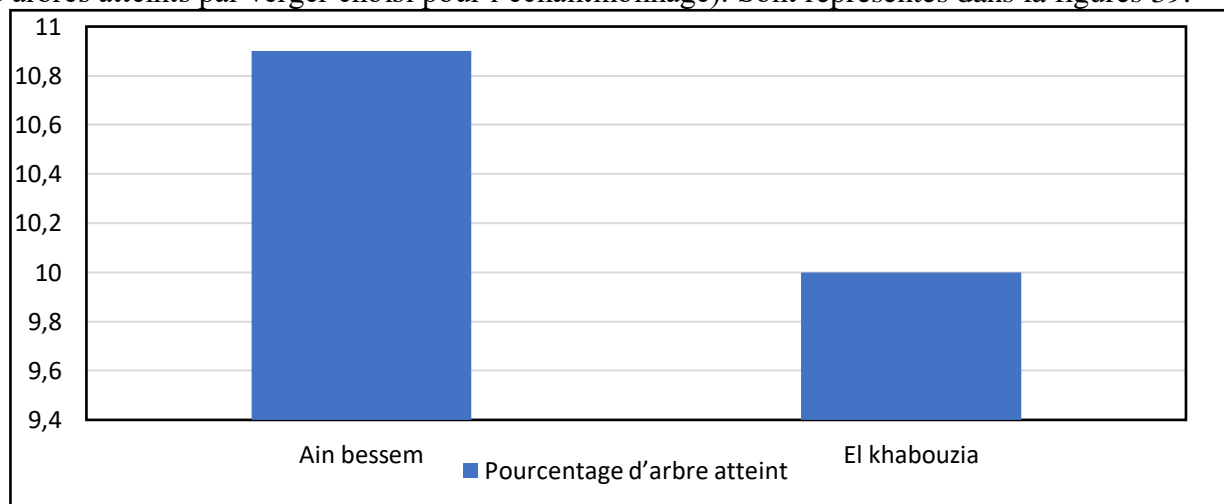
Les données relatives à l'incidence par verger de la maladie (nombre d'arbres atteints par verger choisi pour l'échantillonnage). dans chacune des deux régions .sont résumés dans le tableau 2

**Tableau 02 : Incidence par verger de la maladie dans les deux région .**

Les régions d'études	Nombre total d'arbres	Nombre d'arbres atteint	Le pourcentage d'arbres atteint
Ain Bassam	110	12	10.9%
El Khabouzia	200	20	10%

L'incidence de la maladie des vergers représentatifs de la région de Aïn Bassam est de 10.9%. Celle de la région de El Khabouzia est de 10%, l'incidence la plus faible est enregistrée au niveau de la région de El Khabouzia (10%).

Le pourcentage d'incidence de la maladie par verger échantillonné de deux régions (nombre d'arbres atteints par verger choisi pour l'échantillonnage). Sont représentés dans la figures 39.



**Figure 39 : Incidence des arbres atteint de l'olivier dans le verger échantillonné de la région de Aïn Bassam et El Khabouzia .**

### 3. Identification des espèces fongiques

### 3.1. Etudes macroscopique et microscopique

#### > Caractéristiques culturales

Après 5 à 7 jours de culture sur milieu sabouraud, les colonies présentent un mycélium blanc et dense plus au moins cotonneux, il devient ensuite crème à brun foncé puis noir après six à huit jours de culture en raison d'une abondante production de microsclérotés (figure 40), donc cette souche représente probablement les caractères de *Verticillium sp.*, ce résultat concorde avec celui de Boutkhil; 2012.

D'après les caractéristiques culturales des souches de *Verticillium sp.* ou de leur clone on peut classer la souche en 3 morphotype: hyalin, sauvage et intermédiaire.

Dans notre étude nous avons détecté la présence de morphotype sauvage qui est caractérisé par un mycélium blanc à l'état jeune devenant avec l'âge compact très mélanisé et noirâtre par la production abondante des microsclérotés. Ce morphotype a été décrit par Cherrab et al. (2002), Pegg et Brady (2002), Bellahcene (2004), Malik (2008) et Harir (2010). Boisson et Lahlou (1983). Ces auteurs ont également montré sa variabilité morphologique contrairement au morphotype hyalin.

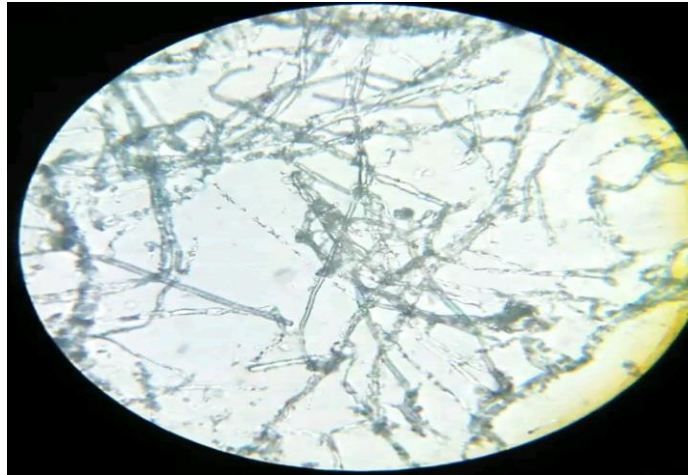


**Figure 40: Caractères macroscopique de l'espèce *Verticillium Sp.*: culture âgée. ( Original).**

#### > Examens microscopique

L'identification de l'espèce est basée sur les caractéristiques morphologiques des hyphes et des organes de reproduction asexuée et en se référant au manuel de Barnett et Hunter (1972). Les observations microscopiques effectuées ont montré la présence d'hyphes mycéliens ramifiés.

Des conidies plus ou moins arrondies à leur extrémité. Des microsclérotés en amas sont également observés (figure 41), ces caractères ont également été décrits par Jabnoun-Khiareddine et al; 2010; Lola et al; 2011; Kumar et al; 2012.

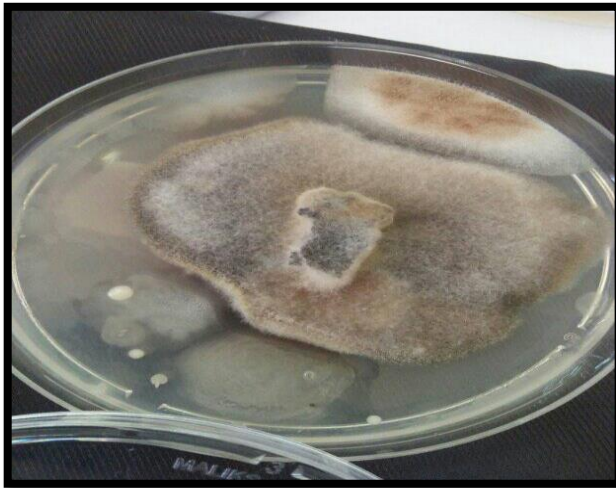


**Figure 41 : Caractères microscopique de l'espèce *Verticillium sp.* Sous microscope optique Gx40.(original).**

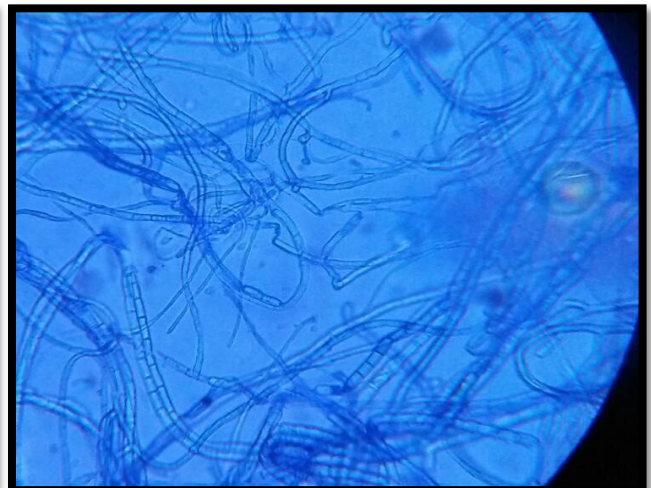
Durant la période de prospection des maladies fongiques de l'olivier, on a pu isoler une souche de champignon responsable de fumagine de l'olivier qui se caractérise par des colonies qui présentent un mycélium vert et dense et qui ont une croissance rapide et aspect cotonneux. La surface des colonies est souvent hétérogène, présentant des zones blanches constituées exclusivement d'hyphes aériennes et des zones sombres rasantes renfermant les spores asexuées mélanisées ce qui correspond probablement à la souche *Alternaria sp.* L'observation microscopique de cette dernière présente des hyphes septés, des conidiophores bruns, septés et qui ont souvent l'aspect de « zigzags ». Ils portent des conidies simples ou ramifiées. Les conidies présentent des cloisonnements transversaux et longitudinaux et sont caractéristiques du genre *Alternaria sp.* Ces caractères macroscopiques et microscopiques de la souche fongique *Alternaria sp* correspondent à ceux décrit par Criquet et al., 2008.



{A}.



{B}.

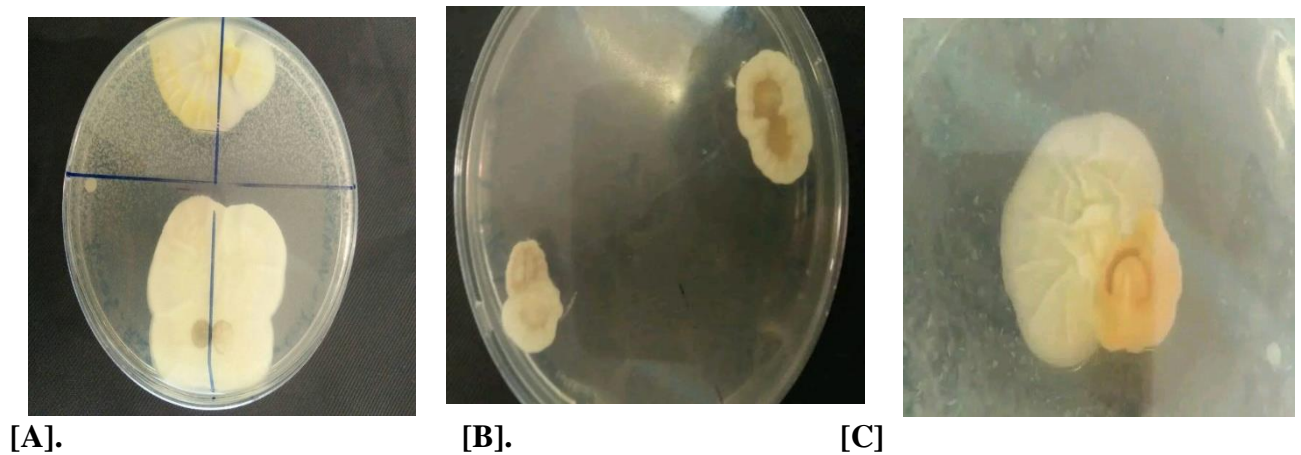


**Figure42:{A }. Caractères macroscopique d'une culture d'*Alternaria sp.* {B }.Aspect du mycélium et des conidies d'*Alternaria sp* sous microscope optique grossissement X 40.**

√ **Activité antagoniste d'une souche fongique *Penicillium sp* vis-à-vis les souches phytopathogène isolées :**

Confrontation directe sur milieu de culture entre *Verticillium sp* et *Penicillium sp* . Le repiquage de *Verticillium sp* avec la souche de *penicillium sp* , à montré un taux de croissance faible de *Verticillium sp* par rapport au témoin, qui occupent une surface de 14 mm de diamètre et le témoin 28mm de diamètre et cela au 6eme jour d'incubation, donc la souche *Penicillium Sp* inhibe le développement de *Verticillium sp*, ce qui correspond à une inhibition de la croissance mycelienne de 50%.(figure 43)

Ce résultat confirme néanmoins le mode d'action de la souche testée qui présente plusieurs avantages tels que leur ubiquité, la thermo-résistance de leurs spores ainsi que leur capacité à sporuler comme il a été signalé par Bezert et al en 1996 dans sa recherche sur l'action de *Penicillium sp* et d'actinomycètes sur les champignons du bleuissement du bois.

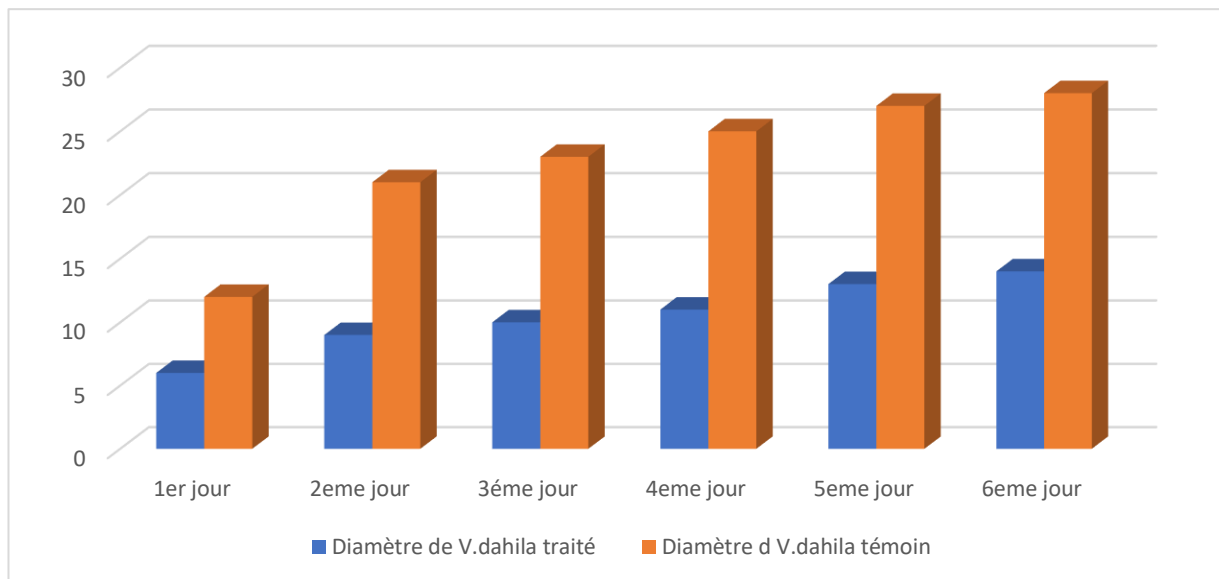


**Figure 43 : Effet inhibiteur par confrontation directe du *penicillium SP* sur la croissance mycélienne du *Verticillium sp* ;[A] pour une durée d'incubation de sept jours à 26 °C,[B] pour une durée de 2jours d'incubation ,[C] témoin .(Original)**

- Les diamètres des colonies sont mesurés par une règle a partir de centre de chaque colonie. Les résultats sont représentés dans le tableau 03

**Tableau 03 : Représente les résultats obtenus par confrontation directe entre *penicillium SP* et *Verticillium sp* et leur pourcentage d'inhibition.**

Jours	Diamètre de <i>Verticilliumsp</i> traité	Diamètre de <i>VerticilliumSP</i> témoin	Pourcentage d'inhibition
1 <sup>er</sup> jour	6 mm	12 mm	50 %
2 <sup>eme</sup> jour	9 mm	21 mm	57,14 %
3 <sup>éme</sup> jour	10 mm	23 mm	56,52 %
4 <sup>eme</sup> jour	11 mm	25 mm	56 %
5 <sup>eme</sup> jour	13 mm	27 mm	51,85 %
6 <sup>eme</sup> jour	14 mm	28 mm	50 %



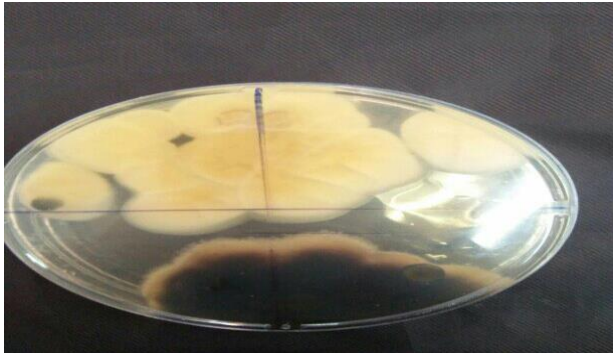
**Figure 44 : Comparaison entre le développement mycélien du *Verticillium sp* traité par confrontation directe avec *penicillium sp* et leur témoin.**

Nous résultats sont supérieur a ceux trouvé par OUCHEFOUNE Imane et CHERGUI Zohra qui sont travaillés sur le thème (diagnostic des maladies de l'olivier dans la région de l'Asnam (wilaya de Bouira) en 2017.

#### ✓ Confrontation directe sur milieu de culture entre *Alternaria sp* et *Penicillium sp*

Cette technique (confrontation directe) nous a permis de mettre en évidence l'effet inhibiteurs direct de *Penicillium sp* exercé sur *Alternaria sp*. Cet effet est évalué par la mesure des diamètres des colonies de ce dernier cultivé en présence et en absence de l'antagoniste. Au bout de 3 jour d'incubation, on remarque que *Alternaria sp* occupe une surface de 22 mm de diamètre avec un mycélium dense de couleur brune grisâtre et un taux de croissance faible par rapport au témoin qui occupe une surface d'environ 33 mm de diamètre avec une culture sous forme de colonies grises à noire

[A]



[B]

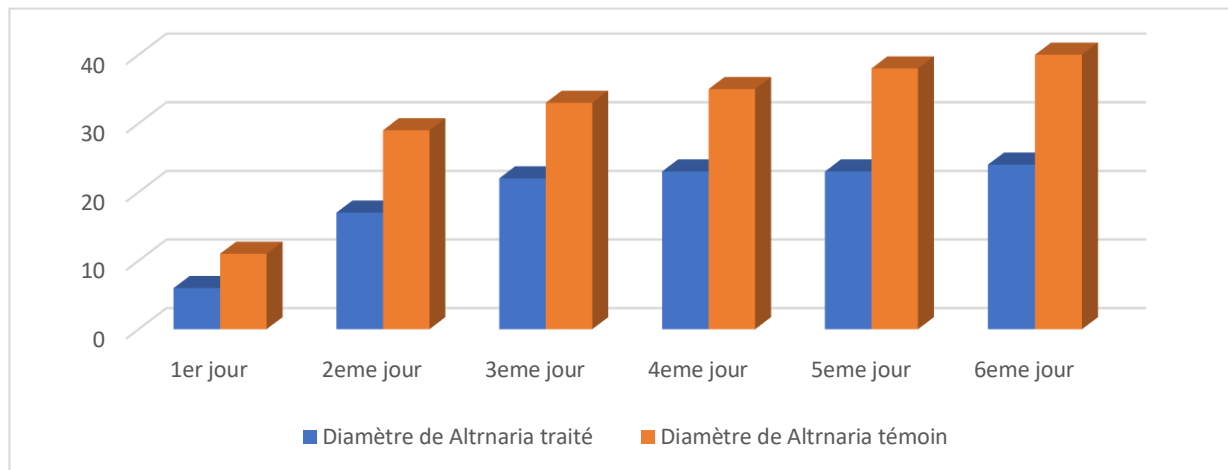


**Figure 45 : Effet inhibiteur par confrontation directe du *Penicillium* sur la croissance mycélienne d'*Alternaria sp* ; pour une durée d'incubation de sept jours à 26 °C(A) : traité, (B) : témoin.**

Donc à l'aide des résultats obtenus du témoin, on peut dire qu'*Alternaria sp* a une vitesse de croissance relativement importante, atteignant son maximum de croissance au bout de 7 jours d'incubation. Mais en présence de l'agent antagoniste (*Penicillium Sp*), cette vitesse est nettement diminuée avec un pourcentage d'inhibition de 40% .

**Tableau 04: Représente les résultats obtenus par confrontation directe entre *penicillium* et *Alternaria sp* et leur pourcentage d'inhibition.**

Jours	Diamètre de <i>Alternaria</i> traité	Diamètre de <i>Alternaria</i> témoin	Pourcentage d'inhibition
1 <sup>er</sup> jour	6 mm	11 mm	45,45 %
2 <sup>eme</sup> jour	17 mm	29 mm	41,37 %
3 <sup>eme</sup> jour	22 mm	33 mm	33,33 %
4 <sup>eme</sup> jour	23 mm	35mm	34,28 %
5 <sup>eme</sup> jour	23 mm	38 mm	39,47 %
6 <sup>eme</sup> jour	24 mm	40 mm	40 %



**Figure 46 : Comparaison entre le développement mycélien de *d'Alternaria sp* traité par confrontation directe avec la *Penicillium sp*, et leur témoin.**

Les résultats obtenus montrent qu'in vitro, la souche fongique *Penicillium sp* réduit significativement la croissance mycélienne du *Verticillium sp* et *d'Alternaria sp*; et que la sensibilité de *Verticillium sp* à l'effet inhibiteur du *Penicillium sp* est plus importante que la sensibilité de *Alternaria sp*, donc on a pu obtenir un diamètre de croissance de 14 mm du champignon *Verticillium sp* traité, valeur moins importante que celle trouvée dans le cas de *d'Alternaria sp* qui correspond à 24 mm. Cependant, le résultat d'antagonisme obtenu dans notre entomopathogène (*Verticillium sp* et *Alternaria sp*) concorde avec les autres travaux sur l'activité antagoniste du champignon *Pythium sp* sur la croissance mycélienne de pourcentage d'inhibition de 40% au bout de six jours d'incubation en comparant avec le pourcentage d'inhibition obtenus en appliquant le champignon *Penicillium Sp* sur les souches fongiques qui est de l'ordre de 50% et 40% respectivement. De même les travaux de Daami-Remadi et El Mahjoub (2001); qui ont testé *Trichoderma harzianum* comme agent de lutte biologique contre quelque espèce de *Fusarium*; montrent qu'il y'a un effet inhibiteur mais avec une vitesse lente, par rapport à la vitesse de croissance du *Pythium sp*. l'efficacité de l'agent antagoniste *Pythium* se traduit généralement par son envahissement sur l'agent pathogène.



## Conclusion

L'olivier est l'un des plus anciens arbres fruitiers cultivés principalement dans les pays méditerranéens, l'arbre est connu pour ses propriétés comestibles et curatives. L'étude porte sur certaines maladies microbiennes de l'olivier dans la région de Bouira. Des prospections d'oliveraies à Ain Bessam et El Khabouzia (province de bouira) pendant mois de mars 2023 ont révélé la présence de maladies fongiques dont la verticilliose et Alternariose. Les Branches d'olivier post-récolte montrant le flétrissement des feuilles, le jaunissement et la défoliation. Après isolement et identification des échantillons, des études macroscopiques et microscopiques ont révélé la présence de deux champignons phytopathogènes : *Verticillium sp*, *Alternaria sp*.

Des expériences de contrôle biologique ont révélé que la souche fongique ( *Penicillium*) est capable d'inhiber la croissance du mycélium de *Verticillium sp* avec un taux d'inhibition de 50% par confrontation directe entre les deux souches fongiques sur des milieux de culture. Le même résultat antagoniste est observé avec la souche d'*Alternaria sp* mais avec un pourcentage moindre 40%.

En perspectives, il serait intéressant d'approfondir cette recherche par:

- D'élargir les prospections dans autres oliveraies de la même région afin d'évaluer leur état phytosanitaires et estimer leur incidence économique.
- D'effectuer des analyses enzymatiques et autres méthodes génomiques qui sont basées principalement sur la PCR permettant une identification rapide et précise des microorganismes jusqu'au niveau de l'espèce.
- D'étudier interaction hôte/pathogène, ce volet de recherche peut apporter un phytopathogènes isolés.

# **LISTE BIBLIOGRAPHIQUE**

**LISTE BIBLIOGRAPHIQUE**



- AFIDOL . (2013 ) . Protection raisonnee et biologiques en oléiculteur, pp11-32-36p.
- AFIDOL . (2011) . Protection raisonnee et biologiques en oléiculteur.
- AFIDOL. (2021). Enseignement géographie, l'olivier. 16p .
- AMARNI, A. (2015). Algérie 360°. Huile d'olive, Algérie est le septième producteur mondial. <https://www.algerie360.com/huile-dolive-lalgerie-est-le-septieme-producteur-mondial/>
- AMOURETTI M.C., COMET C.(2000) . Le livre de l'olivier. Aix-en-provence, editions edisud, 97p.
- AMOURITTI M ET COMET G. (1985). La livre de l'olivier. Ed. Edi sud, 161 p.
- And signs, symptoms and signs, by whiche the pathogen, spreads, « anthracnose », ipm, ucanf.)
- ANDRES, F. De. (1991). Enfermedades y plagas del olivo. 2° ed. Riquelme y vargas ediciones, jaén. 646 pp.
- ANIREFA. (2021). Agence nationale d'intermédiation et de régulation foncière, algérie (ministère de l'industrie). Monographie par wilaya. <https://www.aniref.dz/index.php/2-uncategorised/35-test-carte-interactive>
- ANTHRACNOSE , queen sland government.
- ARGENSON C , REGIS S , JOURDAIN , J.M , VAYSSE , P. 1999 , olivier. Ed centre technique interprofessionnel des fruits et légumes. 204p.
- Bactrocera oleae, olive fruit fly ,cabi
- BELLAHCENE, M., FORTAS, Z , GEIGER, J. P., MATALLAH, A et HENNI, D. (2000). Verticillium in olivetree in algeria : geographic distribution and importance of disease. Science and technology olivae,82, 41-43.
- BENCHABANE, M. (1990). Observation des cas de verticilliose de l'olivier a cap-djinet et sidi-aïch. Rapport de mission, itaf algérie, 5p.
- BENIZRI, E , BAUDOIN, E , DI BATTISTA , LEOEUF, C , &GUCKERT, A. (2001).des bactéries pourla santé des plantes. Biofutur(210), 52-55.
- BENJAMA, A. (2003). Méthode d'évaluation rapide du degré d'attaque de l'olivier par latuberculose causée par pseudomonas savastanoipv. Savastanoi, en verger au maroc. Fruits,58(4),
- BENSOUNA H. (2014 ) . Production des plantes d'olivier par bouturage et greffage.
- BENYOUB, KH. (2011). Isolement de souches de pseudomonas a partir des sols et des nécrosesd'oliviers de l'ouest algérien : identification et caractérisation biochimique,

sérotypique et phytopathologique. Recherche de l'antibiorésistance, d'antagonisme (bactériocine) et d'adnplasmidique .mémoire du magister .université des sciences et de la technologie d'oran , MOHAMED BOUDIAF.

- BERTON C., TERSAC M., BERVIFIE A.,(2006) . Genitic diversity and gene flow between the wild olive (oleastre , olea europea .l) and the olive. In : de l'olivier a l'oleastre: origine et domestication de l'olea europaea l. Dans le bassin méditerranéen .cahiers agricultures vol. 15, n°4.
- BONIFACIO et CARGESE et SARTENE . (2009). La mouche de l'olivier
- BOUKHARI , R.( 2014) . Contribution a l'analyse génétique et caractérisation de quelques variétés d'olivier et l'influence de l'environnement sur leurs rendements au niveau de la wilaya de tizi-ouzou ; université tlemcen. Ingénieur en agronomie.p9
- BRETON C, BERVILLE A., (2012) . Histoire de l'olivier. Ed.quae,paris. 223 p.
- BRETON , C , MEDAIL , F , PINATEL, C , AMP , BERVILLE, A. (2006). De l'olivier a l'oléastre : origine et domestication de l'olea europaea l. Dans le bassin méditerranéen. Cahiers agricultures, 15(4), 329-336.
- C.O.I . (2007) . Technique de production en oléiculture. Espagne, 334p.
- CHERMITI B. (1983) . Contribution a l'étude bioécologique du psylle de l'olivier euphyllura olivine costa, (hom ; psyllidae) et de son endoparasite psyllaephagus
- COI. (2021). International olive council. Ioc news.<https://www.internationaloliveoil.org/>(consulté le 22/09/2020)
- CONSEIL OLEICOLE INTERNATIONAL (COI. 2007).
- CORDERIRO , A.I , SANCHEZ ,SEVILLA , J.F , ALVAREZ ,TINAUT , M.C , GOMEZ , JIMENEZ , M.C.( 2008). Genetic diversity assessment of olea europea by rapid markers.biologia plantarum, 52 (4):642-647p.
- COURBOULEX M. (2002). Les olives. Ed. Rustica.- paris, 119p.
- DAOUDI L. (1994) . Etude des caractères végétatifs et fructifères de quelques variétés locales et étrangères d'olivier cultivées a la station expérimentale de sidi-aich (bejaia). Thèse de magister .inst. Nat. Agr. El-harrach. P132.
- ELHUYAR FUNDAZIUA, « génome of bacteria responsible for tubercloses of olive tree sequenced, phys.
- EUPHYLLURA.SILV . (hym ;encrytidae) thèse doctorat ingénieur , université d'aix\_ marseille , france : 34p.

- FAOSTAT,( 2021). Crops and livestock products data in algeria  
<https://www.fao.org/faostat/en/#data/qcl/visualize> (consulté 08/01/2021).
- FRADIN , E. F , THOMMA, B. P. (2006). Physiology and molecular aspects of verticillium wilt diseases caused by *V. Dahliae* and *V. Albo-atrum*. *Molecular plant pathology*, 7(2), 71-86.
- GAUSSOURGUES, R. (2009). L'olivier et son pollen dans le bassin méditerranéen. Un risque allergique. *Revue française d'allergologie*. (49), p : 52–56 .
- GUO, Z , JIA , X , ZHENG, Z , LU, X , ZHENG, Y , ZHENG, B , & XIAO, J. (2018). Chemical composition and nutritional function of olive (*olea europaea* l.) . a review. *Phytochemistry reviews*, 17(5), 1091-1110.
- HANNACHI, M'SALLEMM, BENALHADJS, EL-GAZZAHM . (2007) .Influence du site géographique sur les potentialités agronomiques et technologiques de l'olivier (*oleaeuropaea*) en tunisie.c.r.biologies330,p 135-142.
- HARIR, M. (2010). Effet antagonistes entre les souches d'actinomycètes et le verticillium dahliae kleb., agent de la verticilliose de l'olivier. *Mém. Magis. Univ. Oran(algérie)*. 77p.
- HEIMSTRA ET HARRIS,(1998) .
- IGUERGAZIZ N.(2012) . Essai d'élaboration d'un alimente sous forme de comprimés dattes entières et /ou dé-sucrées additionnés d'extrait a queux des feuilles d'olivier.
- JABNOUN-KHIAREDDINE, H., DAAMI-REMADI, M., AYED, F., JEBARI, H., & EL MAHJOUB, M. (2007) . Incidence of verticillium wilt of melon in tunisia. *The african journal of plant science and biotechnology*, 1, 10-15.
- JEAN. ZUCCARELLI . (2013). Bulletin d'information technique n°1 (2013).
- KAMOUN N.G., OUAZZANI N., TRIGUI A., (2002). Characterizing isozymes of some tunisian olive (*olea europaea* l.) Cultivars. *Ishs acta horticulturae 586: iv international symposium on olive growing*.
- LAUMMONIE . (1960) . Cultures fruitières méditerranéennes, bailiere j.b et fils. (edit). Paris.
- LAVEE S. (1997) . Biologie et physiologie de l'olivier. In: encyclopédie mondiale de l'olivier. Coi (ed.), madrid, espagne, p 60-110.
- LOUMO A, GIOURGA C. (2003) . Olive groves: the life and the identity of méditerranean.agiculture and human values; 20:87-95.
- LOUSSERT , M, BROUSSE G. (1978) . L'olivier. Techniques agricoles et production. 44.

- LOUSSERT , R et BROUSSE , G. (1978) . Olivier. Ed. Maisonneuve et Larose, Paris. P 404.
- LOUSSERT , R et BROUSSE , G. (1978). L'olivier et expansion de la culture d'olivier. Paris, 324p .
- LOUSSERT R et,BROUSSE , G. (1978) . L'olivier, techniques agricoles et production méditerranéenne. Ed. Maisonneuve et Larose. Paris. 464 p.
- LOUSSERT , R , AMP , BROUSSE, G. (1978). L'olivier. Techniques agricoles et production méditerranéennes. Maisonneuve et Larose, Paris, 460.
- MESLAYCET , MF.(2007) . Herbière méditerranéennes .ed. Edisud. Pp 9.
- Ministère palestinien de l'agriculture.
- MOURIDA, A. (2014). Contribution à l'étude des maladies cryptogamiques d'olivier dans la région hennaya – tlemcen. mém. magi. univ. tlemcen (algerie) .
- Olive fly control », oliveoilsource .
- Olive tree diseases , d.i.y.gardeus ..
- PAUL VOSSEU, DOUG GUBLES , MIGUL ANGEL . Blanco, verticillium wilt of olive, page 13.
- RAPPILY, F. (1968). Les techniques de mycologie en pathologie végétale. Inra, Paris.
- RESENDE, M , FLOOD, J , RAMSDEN, J , ROWAN, M. G , BEALE, M., et COOPER, R. M . (1996) . Novel phytoalexins including elemental sulphur in the resistance of cocoa (Theobroma cacao L.) to verticillium wilt (Verticillium dahliae Kleb.). Physiological and molecular plant pathology, 48(5), 347-359.
- ROL , R . et JACAMON , M.(1988). Flore des arbres, arbustes et arbrisseaux. ed. La maison rustique, Paris, 51p.
- RBUSTESLLAL , F , HURTADO A , RUSCHEL , J , FLYNN , K.C , LASKOWSKI , C.J , UMLAUF , M , KAPITEIN L , C , LEMMON , V , BIXBY , J, HOOGENRAAD , CC, BRADKE F . ( 2011). Study of development and classification of different plants. 34 : 19-30p.
- THERIOS I. (2009). Olives. Crop production science horticulture, 18. édition CABI. ISBN 978-1-84593-458-3: 27-278.
- USDA,( 2021). Oilseeds: world markets and trade .  
<https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/oilseeds.pdf>(consulté 05/04/2022).

- ZOHARY, D , SPIEGEL , ROY, P. (1975). Beginnings of fruit growing in the old world: olive, grape, date, and fig emerge as important bronze age additions to grain agriculture in the near east. Science, 187(4174), 319-327.
- ZOUBEIDI, M., DAHANE, A. (2020). Une agriculture durable au service d'une alimentation durable. Culture de l'olivier dans la steppe algérienne. Research and innovation as tools for sustainable agriculture, food and nutrition security. Ciheam (italy). Medforum , (2018) (options méditerranéennes : série a. Séminaires méditerranéens, 124, 167-173.
- [Http://om.ciheam.org/om/pdf/a124/00007817.pdf](http://om.ciheam.org/om/pdf/a124/00007817.pdf) (consulté le 22/10/2022).

**Annexe 01 : Matériel non biologique.**

VERRERIES ET PETIT MATERIELS	APPAREILLAGES	PRODUITS CHIMIQUES ET REACTIFS
BOITES DE PETRI STERILE	Étuve	Bleu de méthylène
SPATULE	Bec bunsen	Eau de javel
BARON MAGNETIQUE	Balance de précision Tm (Scout SE/SE402F)	Eau distillée stérile
ENTONNOIR	Plaque chauffante (LabTech)	
PIPETTES PASTEUR	Autoclave	
BECHER	Microscope optique (OPTIKA)	
SECATEUR		
ANSE DE PLATINE		
LAME DE MICROSCOPE		
PINCE		

**Tableau 01 : Représente les résultats obtenus par confrontation directe entre *penicillium* et *Verticillium sp* et leur pourcentage d'inhibition.**

JOURS	DIAMETRE V.DAHLIAE TRAITE	DE	DIAMETRE V.DAHLIAE TEMOIN	D POURCENTAGE D'INHIBITION
1 <sup>ER</sup> JOUR	6 mm		12 mm	50 %
2 <sup>EME</sup> JOUR	9 mm		21 mm	57,14 %
3 <sup>EME</sup> JOUR	10 mm		23 mm	56,52 %
4 <sup>EME</sup> JOUR	11 mm		25 mm	56 %
5 <sup>EME</sup> JOUR	13 mm		27 mm	51,85 %
6 <sup>EME</sup> JOUR	14 mm		28 mm	50 %

**Tableau 02 : Représente les résultats obtenus par confrontation directe entre *penicillium* et *Alternaria SP* et leur pourcentage d'inhibition.**

JOURS	DIAMETRE ALTERNARIA TRAITE	DE	DIAMETRE ALTERNARIA TEMOIN	DE POURCENTAGE D'INHIBITION
1 <sup>ER</sup> JOUR	6 mm		11 mm	45,45 %
2 <sup>EME</sup> JOUR	17 mm		29 mm	41,37 %
3 <sup>EME</sup> JOUR	22 mm		33 mm	33,33 %
4 <sup>EME</sup> JOUR	23 mm		35mm	34,28 %
5 <sup>EME</sup> JOUR	23 mm		38 mm	39,47 %
6 <sup>EME</sup> JOUR	24 mm		40 mm	40 %

**Tableau 03 : les compositions de milieu Sabouraud.**

<b>Milieu sabouraud</b>	<b>La composition</b>
Peptone	10.00g
Glucose	40.00g
Agar	15.00g

**Tableau 04 :les compositions de milieu OGA .**

<b>Milieu OGA</b>	<b>La composition</b>
Extrait de levure	5.00g
Glucose	20.00
Agar	12.00g

## Résumé :

L'olivier est parmi les plus anciens arbres fruitiers cultivés principalement dans les pays méditerranéens, cet arbre est bien connu pour son intérêt alimentaire et thérapeutique. Notre travail est une contribution à l'inventaire des maladies fongiques de l'olivier dans les régions de El Khabouzia et Ain Bassam (Wilaya de Bouira) spécialisée dans l'oléiculture (variété Chemlal). Les prospections effectuées sur ces ferme suivies par des analyses au laboratoire ont permis l'identification de deux maladies fongiques de l'olivier la Verticilliose et la fumagine (Alternariose) , causés par *Verticillium sp* et *Alternaria sp* respectivement.

L'objectif de notre travail est l'isolement des agents pathogènes qui causent la Verticilliose et l'Alternariose chez l'olivier à partir des organes qui présentent des symptômes caractéristiques de chaque maladie sur les oliviers cultivés dans les vergers des régions El Khabouzia et de Ain Bassam ( wilaya de Bouira).

Les études macroscopique et microscopique réalisées montrent la présence de deux espèces de champignons phytopathogènes : *Verticillium sp* et *Alternaria sp*. Le pourcentage d'inhibition de *Verticillium sp* est de 50%. Par contre le pourcentage d'inhibition d'*Alternaria sp* est de 40% par *Penicillium sp* ,ce résultats montre que la sensibilité de *Verticillium sp* à l'effet inhibiteur du *Penicillium sp* est plus importante que la sensibilité d'*Alternaria sp*.

Les mots clés: Olivier, *Olea europea* L. Chemlal, , *Penicillium sp* .Antagonisme.

## Abstract:

The olive tree is among the oldest fruit trees cultivated mainly in the Mediterranean countries, this tree is well known for its nutritional and therapeutic interest. Our work is a contribution to the inventory of fungal diseases of the olive tree in the regions of El Khabouzia and Ain Bassam (Wilaya de Bouira) specialized in olive growing (Chemlal variety). The surveys carried out on this farm followed by laboratory analyses have led to the identification of two fungal diseases of the olive tree Verticilliosis and fumagine (Alternariose) caused by *Verticillium sp* and *Alternaria sp* respectively.

The objective of our work is to isolate the pathogens that cause Verticilliosis and Alternariosis in the olive tree from the organs that exhibit characteristic symptoms of each disease on olive trees grown in the orchard of the El Khabouzia region and the Ain Bassam Orchard ( wilaya de Bouira).

Macroscopic and microscopic studies show the presence of two species of plant pathogens: *Verticillium sp* and *Alternaria sp*. *Verticillium* inhibition percentage is 50%. On the other hand, the percentage of *Alternaria* inhibition is 40% by *Penicillium sp*, this result shows that the sensitivity of *Verticillium sp* to the inhibitory effect of *Penicillium sp* is greater than the sensitivity of *Alternaria sp*.

The keywords: Olivier, *Olea europea* L. Chemlal, . *Penicillium sp* . Antagonism.

## ملخص

شجرة الزيتون من بين أقدم أشجار الفاكهة المزروعة بشكل رئيسي في دول البحر الأبيض المتوسط، تشتهر هذه الشجرة باهتمامها الغذائي والعلاجي. ويسهم عملنا في جرد الأمراض الفطرية لشجرة الزيتون في منطقتي الخبوزية وعين بسام (ولاية البويرة) المتخصصة في زراعة الزيتون. أدت الدراسات الاستقصائية التي أجريت في هذه المزرعة متبوعة بتحليلات معملية إلى تحديد مرضين فطريين من شجرة الزيتون Verticilliose و Fumagine (Alternariose) بسبب *Verticillium sp* و *Alternaria sp* على التوالي.

الهدف من عملنا هو عزل مسببات الأمراض التي تسبب داء الشعيرية والتناوب في شجرة الزيتون عن الأعضاء التي تظهر أعراض مميزة لكل مرض على أشجار الزيتون المزروعة في بستان منطقة الخبوزية وبستان عين بسام (ولاية البويرة)

تظهر الدراسات العيانية والمجهريّة وجود نوعين من مسببات الأمراض النباتية *Verticillium sp* و *Alternaria sp*. تبلغ نسبة تثبيط الرأس 50٪ من ناحية أخرى، فإن النسبة المئوية لتثبيط البدائل هي 40٪ بواسطة *Penicillium sp* ، وتظهر هذه النتيجة أن حساسية *Verticillium sp* للتأثير المثبط لـ *Penicillium sp* أكبر من حساسية *Alternaria sp*.

الكلمات المفتاحية: Olivier، *Olea europea* L. Chemlal، *Penicillium sp*، العداء.