

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
تعماري للالاج تماعنوب
Université Djilali Bounaama de Khemis Miliana
Faculté des sciences de la nature et de la vie et des sciences de la terre
Département des Sciences Agronomiques



Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention de diplôme de **Master** en

Domaine: Sciences de la nature et de la vie

Filière: Sciences Agronomiques

Spécialité: Production Végétale

Isolement et identification des maladies fongiques de l'olivier (*Olea europaea* L.) dans la région d'Ain defla.

Présenté par:

- *Takilalte Mahdia*
- *Itatahine Rahma*

Devant le jury :

Mr Abderrahmane O.	MCB	Président	(U.D.B Khemis Miliana)
Mme Tabouche A	MAA	Promoteur	(U.D.B Khemis Miliana)
Melle Chabeb H.	MAA	Examineur	(U.D.B Khemis Miliana)

Année universitaire : 2021/2022

Remerciment

En préambule à ce modeste travail nous remercions ALLAH le tout puissant et miséricordieux qui nous a aide et nous a doté de patience et de courage durant ces longues années d'étude.

En second lieu, nous tenons à remercier notre encadreur, Madame Tabouche Aicha , pour l'orientation, la confiance, la patience qui a constitué un apport considérable sans lequel ce travail n'aurait pas pu être mené au bon port. Qu'elle trouve dans ce travail un hommage vivant à sa haute personnalité.

Nos vifs remerciements vont également aux membres du jury Madame chebab et Mr. Abderahmmen pour l'intérêt qu'elles ont porté à notre recherche en acceptant d'examiner notre travail et de l'enrichir par leurs propositions.

A tous mes professeurs et enseignants du département d'Agronomie et ingénieure de la boratoire botanique Madame wassila qui ont contribué à notre formation et plus spécialement ceux de la spécialité Production végétale.

Enfin, nous adressons nos plus sincères remerciements à tous nos proches et amis, qui nous ont toujours encouragés au cours de la réalisation de ce mémoire.



Merci à tous et à toutes ...

Dédicases

On dédie Ce travail :

A nos très chers parents

Nos mères qui ont œuvré pour notre réussite, de par leur amour, leur soutien, tous les sacrifices consentis et leurs précieux conseils, pour toute leur assistance et leurs présences dans notre vie, reçoivent à travers ce travail aussi modeste soit-il, l'expression de nos sentiments et nos éternelles gratitude.

Nos pères, qui peuvent être fier et trouver ici le résultat de longues années de sacrifices et de privations pour nous aider à avancer dans la vie. Puisse Dieu faire en sorte que ce travail porte son fruit ; merci pour les valeurs nobles, l'éducation et le soutien permanent venu de vous.

A nos frères et sœurs pour leurs soutiens et leurs présences à nos côtés, ils font le bonheur de notre vie.

Aux personnes qui nous ont toujours aidés et encouragés et qui étaient toujours à nos côtés, nos aimables amis, frères et sœurs de cœurs, veuillez croire à notre profond respect et notre grandes amitiés.

A tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour que ce travail soit possible, je vous dis

Et à tous mes amis de la promotion de Master de:

PRODUCTION VÉGÉTALE 2022

MERCI

Mahdia & Rahma...

Résumé :

L'olivier est l'un des plus anciens arbres cultivés dans les pays méditerranéens. Notre travail consiste à recenser les maladies fongiques de l'olivier dans deux communes (Ain Defla et Ben Allal) de la wilaya d'Ain Defla.

Le but de ce travail est d'isoler et identifier les champignons qui attaquent l'olivier à partir des échantillons manifestes des symptômes sur le terrain, pour cela, l'isolement de la flore fongique est effectué à partir des fragments et des feuilles d'olivier infectés.

La caractérisation macroscopique et microscopique des isolats a permis d'identifier 06 genres fongiques ont été identifiées à partir de des feuilles et rameaux d'olivier suite à des symptômes observés. Dont *Alternaria sp*, *Aspergillus sp*, *Monilia sp*, *Mucor sp*, *Cladosporium sp* et *Verticillium sp*.

Nous avons constaté qu'*Alternaria sp* était la moisissure la plus dominante (66.5 %) dans les deux régions d'études, suivie de *Verticillium sp* avec 7% de totalités des isolats, les genres *Aspergillus sp* et de *Cladosporium sp* de 4.23%, le genre *Monilia* avec 4%, le genre de *Mucor* de 2.46%, et Non connu de 14.8%.

Mots clés : L'olivier (*Olea europaea*.L), Isolement, Identification, *Verticillium*

Abstract :

The olive tree is one of the oldest cultivated trees in Mediterranean countries. Our work consists in identifying the fungal diseases of the olive tree in two communes (Ain defla and Ben Allal) of the wilaya of ain defla.

The purpose of this work is to isolate and identify the fungi that attack the olive tree from the symptoms observed in the field, for this, the isolation of the fungal flora is carried out from infected olive fragments and leaves.

The macroscopic and microscopic characterizations of the isolates made it possible to identify 06 fungal genera were identified from the leaves and olive branches following the symptoms observed. Including *Alternaria sp*, *Aspergillus sp*, *Monilia sp*, *Mucor sp*, *Cladosporium sp* and *Verticillium sp*.

We found that *Alternaria sp* was the most dominant mold (66.5%) in both study regions, followed by *Verticillium sp* with 7% of all isolates, *Aspergillus sp* et *Cladosporium* genera with 4.23%, *Monilia* genus with 4%, the genus of *Mucor* by 2.46%, and Not known by 14.8%.

Keywords: Olive tree (*Olea europaea* L.), Isolation, Identification, *Verticillium*

ملخص :

تعتبر شجرة الزيتون من أقدم الأشجار المزروعة في دول البحر الأبيض المتوسط. يتمثل عملنا في التعرف على الأمراض الفطرية لشجرة الزيتون في بلديتين (عين الدفلة وبن علال) بولاية عين الدفلة. الغرض من هذا العمل هو عزل والتعرف على الفطريات التي تهاجم شجرة الزيتون من الأعراض التي لوحظت في الحقل ، لذلك يتم عزل النباتات الفطرية من شظايا وأوراق الزيتون المصابة. التوصيف المجهرى والميكروسكوبى للعزلات جعل من الممكن التعرف على 06 جنس فطري تم التعرف عليه من الأوراق وأغصان الزيتون بعد الأعراض التي لوحظت. بما في ذلك *Alternaria sp* و *Aspergillus sp* و *Monilia sp* و *Mucor sp* و *Cladosporium sp* و *Verticillium sp* ، وجدنا أن *Alternaria sp* هو العفن الأكثر انتشاراً (66.5%) في كلا منطقتي الدراسة ، يليه *Verticillium sp* بنسبة 7% من جميع العزلات ، *Aspergillus sp et Cladosporium* جنس بنسبة 4.23% ، جنس *Monilia* بنسبة 4% ، جنس *Mucor* بنسبة 2.46% ، وغير معروفة بنسبة 14.8%.

الكلمة المفتاحية الشجرة الزيتون (*Olea europaea.L*) ،: العزلة ، التعريف ، *Verticillium*

Listedes figures

Figure N° 1: Arbre de l'olivier.	7
Figure N° 2: Les feuilles de l'olivier cultivé.	9
Figure N° 3: Les fleurs d'olivier.	9
Figure N°4: Les fruits d'olivier.	10
Figure N°5: Coupes schématiques d'un fruit d'olive.	10
Figure N°6: Cycle de développement de l'olivier.	13
Figure N°7: La variété sigoise.	16
Figure N°8: Les trios types de variété chemlal.	16
Figure N°9: La variété verdale.	17
Figure N°10: Carte oléicole d'Algérie.	18
Figure N°11: Gamme Variétale d'Oléiculture dans la Wilaya.	19
Figure N°12: Le cycle biologique de la verticilliose de l'olivier.	22
Figure N°13: Les symptômes d'olivier.	23
Figure N°14: Maladie de l'œil de Paon.	25
Figure N°15: Cycle biologique et développement de la maladie. de la tavelure	26
Figure N°16: Maladies de Fusariose de l'olivier.	29
Figure N°17: Symptôme de la fumagine.	30
Figure N°18: Des tumeurs formées sur les rameaux.	32
Figure 19: Carte géographique d'Ben Allal et Ain Defla.	36
Figure 20 : Le verger de site d'Ben Allal.	37
Figure 21 : Le verger de site d'Ain Defla.	37
Figure N°22 : Les milieux utilisent (PDA et SABOUROUD).	40
Figure N°23: Les symptômes de tavelure sur les feuilles de l'olivier.	45
Figure N°24: Les symptômes de fumagine sur les feuilles de l'olivier.	46
Figure N°25 : Les symptômes le dépérissement des feuilles de l'olivier.	46
Figure N°26: Les symptômes de dépérissement sur arbre de l'olivier.	46
Figure N°27: Les symptômes de tuberculose sur les feuilles et les rameaux d'olivier.	47
Figure N°28: Aspect du mycélium etdes conidies d' <i>Alternaria</i> spsous microscopeoptique	51
Figure N°29: caractères microscopiquedel'espèce <i>Verticilium</i> sous microscopeoptique	51
Figure N°30: caractères microscopiquedegenre <i>Aspergillus</i> sous microscopeoptique	52
Figure N°31: Aspect des conidies <i>Cladosporium</i> sous microscopeoptique	52
FigureN°32: Aspect du mycélium etdes conidies de <i>Mucor</i> spsous microscopeoptique	53
Figure N°33: le pourcentage de résultants dans les deux régions.	54
Figure N°34 La fréquence des genres isolés par site dans dans la région de Ben Allal.	55
Figure n 35: La fréquence des genres isolés par site dans la région Ain Defla	56
Figure N°36 : Les pourcentages des genres isolés dans les régions étudiées	57

Liste des tableaux

N°	Titer	Page
01	Principales variétés d'oliviers cultivées en Algerie	15
02	Les maladies bactériennes attaquent l'olivier	33
03	Les principales maladies virales	34
04	Texture du sol dans les différentes communes de la wilaya d'Ain Defla	38
05	les régions étudiées et les sites prospectés et les échantillons prélevés	39
06	Les symptômes observées selon les sites	47
07	Les résultats totaux pour les échantillons d'olivier	48
08	Les caractères macroscopiques des souches isolées	49
09	Les résultats de nombres et pourcentage des isolats .	53

Liste des abreviation

%: pourcentage

C° : degré celsius

Ha: Hectare

E: Échantillon

Ba: Bactérie

CH: Champignon

S: Site

M: Milieu

PDA: Potato-Dextrose-Agar

SB: Sabouroud

Alt : *Alternaria*

NC: Non connu

Ver : *Verticilium*

Asp : *Aspergillus*

Cld : *Cladosporium*

Nel : *Neliomyces*

Mo : *Monilia*

Mu : *Mucor*

Mm : miligrème

Cm : centimètre

Sommaire

Remerciement	
Dedicace	
Résumé	
Listedes figures	
Liste des tableaux	
Liste des abreviation	

Introduction	01
--------------------	----

Synthèse Bibliographique

Chapitre I : Généralité sur l'olivier

I.1.Origine et historique de l'olivier.....	05
I.2.Classification	06
I.3. Morphologie générale de l'olivier.....	07
I.3.1. L'arbre	07
I.3.2.Le système racinaire.....	08
I.3.3.Les organes aériens.....	08
I.4 . Propriétés climatiques.....	11
I.5. Propriété édaphique.....	11
I.6. Cycle de développement de l'olivier.....	12
I.7. Les variétés Cultivé en Algérie.....	14
I.8. Importance économique de l'oléiculture.....	17
I.8.1. En Algérie.....	17
I.8.2. En wilaya d'Ain Defla	18

Chapitre II: Les maladies d'olives

II.1. Les maladies fongiques.....	21
II.1.1. La verticilliose.....	21
II.1.1.1. Définition.....	21
II.1.1.2. Le cycle biologique	21
II.1.1.3. Les symptômes	22
II.1.1.4. Les dégâts.....	23
II.1.1.5. Moyen de lutte.....	24
II.1.1.5.1.Lutte biologique.....	24
II.1.1.5.2. Lutte culturales	24
II.1.1.5.3. Luttés chimiques	24
II.1.2. La tavelure de l'olivier (Œil de paon).....	24
II.1.2.1. Définition	24
II.1.2.2. Le cycle biologique.....	25
II.1.2.3. Les dégâts et les symptomes.....	27
II.1.2.4. Méthodes de lutte	27
II.1.2.4.1. Méthodes culturales	27

II.1.2.4.2. Méthodes chimiques	27
II.1.3. la Fusariose	28
II.1.3.1. Définition	28
II.1.3.2. Cycle de développement.....	28
II.1.3.3. Symptômes.....	28
II.1.3.4. Méthodes de luttes.....	29
II.1.4. La fumagine	29
II.1.4.1. Définition	29
II.1.4.2. Symptômes et dégâts.....	30
II.1.4.3. Cycle de development	30
II.1.4.4. Moyen de lutte.....	31
II.1.4.5. Utilisation des fongicides	31
II.2. Les maladies Bactériens.....	31
II.2.1. Tuberculose:	31
II.3. Les maladies virales.....	34

Partie expérimentale

Chapitre I: Matériel et Méthodes

I.1. L'objectif.....	36
I.2. Présentations des sites étudiés	36
I.2.1. Caractéristiques pédologiques	38
1.2.2. Climat.....	39
I.3.1. Prélèvement des échantillons.....	39
I.4. Etude microbiologique.....	40
I.4.1. Préparation des milieux de culture.....	40
I.4.2. L'isolement et l'identification des champignons	40
I.4.2.1. Mise en culture et ensemencement.....	40
I.4.2.2. Obtention des isolats fongiques.....	42
I.4.2.3. Identification.....	42
I.4.3. Lecture des colonies.	42
I.4.3.1 Observation macroscopique de la culture.....	42
I.4.3.2. Observation microscopique	43

Chapitre II : Résultats et discussions

II.1. Prospections et Symptomatologie des maladies l'olivier	45
II.2. Isolements et identifications.....	48
II.3. Identification des espèces fongiques.....	48
II.3.1.1. Etude macroscopique	48
II.3.2. Les Caractères microscopique des souches isolées	50
II.4. La fréquence les genres isolés.....	53
II.4.1. La fréquence des isolats identifie par site.....	54
II.4.2. La fréquence des isolats identifie par région	56
II.5. Discusion	57
Conclusion.....	62

Liste des références

Annexes



Introduction

INTRODUCTION

Introduction

L'olivier (*Olea europea* .L) et ses principaux produits comme l'huile et les olives de table, sont profondément enracinées dans l'histoire des pays de la méditerranée.

Pendant au moins 5000 ans, les Phéniciens, les Grecs et les Romains ont étendu cette culture dans tout le bassin méditerranéen. Par la suite, cette culture était introduite dans d'autres régions. Après la colonisation du continent américain, des plantations des oliviers ont été établies au Pérou, en Argentine, Chili, Etats-Unis et Mexique. En outre, au cours des deux derniers siècles, l'olivier a atteint l'Australie, l'Afrique du sud et d'autres pays de l'Est tels que la Chine, le Japon et le Pakistan (**CONNOR, 2005**). Cette propagation a été renforcée par les études qui prouvent les avantages fournis par la consommation de l'huile d'olive vierge extra pour la santé (**AMIOT, 2014**). L'olivier le plus grand en méditerranée et dans le monde, âgé d'environ 900 ans.

En Algérie, l'olivier compte environ 32 millions d'arbres (**BENSEMMANE, 2009; MENDIL, 2009**), répartie sur une superficie d'environ 328.884 hectares (**FAOSTAT, 2013**), soit 34,09% du verger arboricole national. L'oléiculture algérienne est située principalement dans la partie nord du pays, où la plupart des vergers (80%) sont situés dans des zones montagneuses avec des sols pauvres.

L'olivier et ses produits peuvent être endommagés par de nombreuses maladies et parasites. Les plus dangereuses sont le champignon *Cycloconiumoleaginum* agent causal de la maladie tavelure qui endommage les feuilles et les fruits (**TRAPERIO 1995; VIRUEGA et al., 1997**), *Verticilliumdahliae* agent causal de la maladie verticilliose qui est nuisible pour le système racinaire et la croissance des plantes (**CABALLERO et al., 1980; JIMENEZ-DIAZ, 1985; BLANCO-LOPEZ et al., 1984**), et plusieurs autres espèces fongiques ayant une importance secondaire telles que le fumagine, et la fusariose. La bactérie *Pseudomonas savastanoi*, agent causal de la maladie tuberculose qui produit des tubercules sur les branches et les tiges.

Pour lutter contre ces maladies l'utilisation non raisonnée des pesticides peut entraîner la pollution de l'environnement et les eaux souterraines et l'apparition de souches pathogènes résistantes. A cet effet, des études scientifiques profondes sont nécessaires pour identifier des

INTRODUCTION

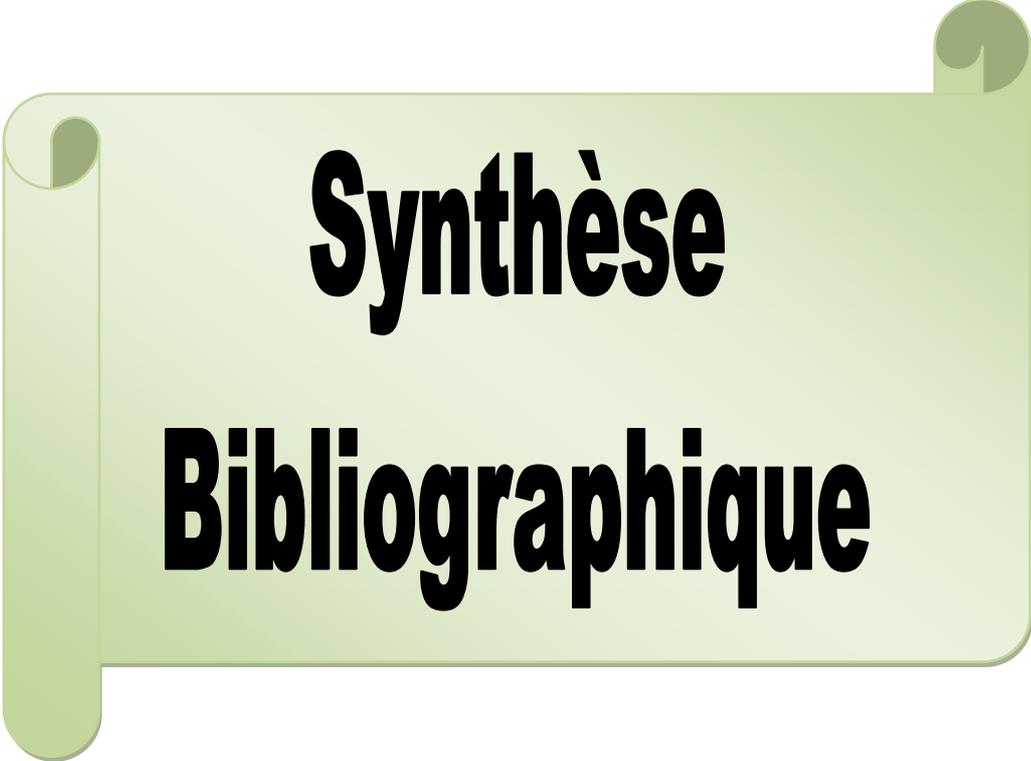
méthodes alternatives pour la protection des végétaux, qui sont moins dépendantes des produits chimiques et plus respectueuses de la santé humaine et de l'environnement (**PRAPAGDEE et al, 2008**).

L'objectif de notre travail est d'isoler et identifier la mycoflore des oliviers à partir d'études macroscopiques et microscopiques d'échantillons affectés par des maladies fongiques provenant de deux communes (**Ben allal et Ain Defla**).

Dans ce cadre s'inscrit notre travail. Il comprend :

- Une première partie relative à l'étude bibliographique comprenant deux chapitres dont le premier est une présentation générale de l'olivier, y compris son origine et historique, une description botanique, ces exigences, les variétés et enfin leur importance en Algérie et dans le monde. Un deuxième chapitre décrit les principales maladies de l'olivier ainsi que les différents agents phytopathogènes responsables de ces maladies.
- Une deuxième partie présentant le matériel et les méthodes utilisées pour l'isolement et l'identification des agents phytopathogènes de l'olivier.
- Une troisième partie concernant l'ensemble des résultats obtenus, leurs analyses et leurs discussions.

Enfin une synthèse générale des résultats obtenus, puis une conclusion et les perspectives de ce travail.



Synthèse

Bibliographique

Chapitre I : **Généralités sur l'olivier (*Olea* *europaea* L.)**



Chapitre I : Généralité sur l'olivier

I.1. Origine et historique de l'olivier:

L'olivier (*Olea europaea L.*) est l'un des plus anciennes cultures de la région méditerranéenne où il a occupé depuis la préhistoire une place majeure dans la culture de cette région. Les analyses de la diversité morphologique et génétique ont démontré que la ségrégation de la population sauvage de l'olivier s'étend sur un axe est-ouest ce qui reflète sa division biogéographique dans le bassin méditerranéen où les régions orientales et occidentales sont séparées par une ligne Mer Adriatique et le désert de Libye (**BLONDEL et ARONSON et al., 1995; BESNARD et al., 2000. 2002a,b; LUMARET et al., 2004**).

La culture de l'olivier est introduite au proche orient au début de l'Age de Bronze suite à la découverte d'ancienne huilerie, de grains de pollen, de bois est de noix d'olivier dans les sédiments (**ZOHARY AND SPIEGEL-ROY, 1975 ; LIPHSCHITZ et al. 1991**). Alors, que pour la région nord-ouest, les processus de domestication et l'émergence de l'agriculture et des pratiques de sélection ont été reconnu à partir du Chalcolithique Âge du Bronze suite à l'analyse des noyaux d'olives archéologiques et modernes (**TERRAL, 2000 ; TERRALET et al., 2004**). De nos jours, l'olivier a largement diffusé au-delà de son air d'origine suite à sa dispersion par l'homme au Etats Unis, en Australie, à la Nouvelle Zélande et même dans les- Iles du pacifique (**GREEN, 2002 ; BESNARD et al., 2007**).

Dans l'Afrique du nord, l'oléastre y existait probablement bien avant le XII^e millénaire et le terme « Azemmour » qui désigne l'olivier dans la langue berbère, ne peut se rattacher à aucune racine sémitique, suggérant par-là que la culture de l'olivier était antérieur à l'arrivée des Phéniciens (XI^e siècle avant J.C) (**CHABOURM., 2003**). Camps-Fabrer, 1984, confirme que dès le Villafranchien, *Olea europaea L.* apparaît dans de nombreux sites sahariens et les analyses de charbon et de pollens conservés dans certains gisements ibéromaurusiens (Taforalt, Grotte Rassel, Courbet) ou capsien (Ouled Djellal, Relilaï) attestent que l'oléastre existait en Afrique du Nord dès le XII^{ème} millénaire et certainement bien avant.

A l'arrivée des Romains en Afrique du Nord, les Berbères savaient greffer les oléastres, alors que dans le territoire occupé par les Carthaginois une véritable culture avait commencé à se répandre. Rome allait donc profiter de l'expérience punique pour étendre la culture de l'olivier à

tout le territoire occupé par elle. En Algérie, la culture de l'olivier remonte à la plus haute antiquité. Nos paysans s'y consacraient avec art durant plusieurs siècles (ALLOUM., 1974).

I .2.Classification

L'olivier appartient à la famille des Oléacées, genre *Olea* qui comprend 35 espèces (CORDEIRO et al., 2008). La seule espèce portant des fruits comestibles est l'*Olea europea* L. (BRETON et al., 2006a ; RUBIO de CASAS et al.,2006). Selon la systématique moléculaire de (STRIKIS et al ., 2010), la classification de l'olivier (*Olea europaea* L.) est la suivante :

Règne.....	Plante
Sous Règne.....	Tracheobionate
Division.....	Magnoliphytes
Embranchement.....	Spermaphytes
Sous Embranchement.....	Angiospermes
Classe.....	Dicotylédones
Sous Classe.....	Astéridées
Ordre.....	Lamiales
Famille.....	Oléacées
Genre.....	<i>Olea</i>
Espèce.....	<i>Olea europaea</i> .L

Olea europea est un complexe de 6 sous-espèces supposées inter-fertiles (BRETON et al, 2006a ; RUBIO de CASAS et al, 2006) dont l'une comporte 2 variétés :

subsp.europaea (comprend deux variétés europaea, l'olivier cultivé et olive sauvage).

Subsp.cerasiformis,Subsp. cuspidate, Subsp. guanchica, Subsp. laperrinei, Subsp.maroccana.

Ce complexe se différencie par ses caractères phénotypiques, génotypiques et sa répartition géographique (GREEN, 2002; TERRAL et al.2004).

- *Olea europaea* subsp. europaea, représenté par deux variétés botaniques : olive cultivée (var. europaea) et l'olivier sauvage (var. sylvestris), tous deux sont présents tout au long de l'ensemble du bassin méditerranéen.
- *Olea europaea* subsp. cuspidata, présent en Afrique et en Asie, de l'Iran jusqu'en Chine.
- *Olea europaea* subsp.laperrine, limitée à la région du Sahara(Algérie, Argentine,Niger).

- *Olea europaea* subsp. *maroccana*, présent au Maroc.
- *Olea europaea* subsp. *guanchica* limitée aux îles Canaries.
- *Olea europaea* subsp. *cerasiformis* à l'île de Madère.

Les cultivars sont dans la plupart du temps diploïde ($2n = 2x = 46$) (LOUREIRO et al. 2007; BESNARD et al. 2008). Le génome est d'environ 1.800 Mb (BRONZINI De CARAFA et al. 2002).

I.3. Morphologie générale de l'olivier

I.3.1. L'arbre

L'olivier cultivé est un arbre toujours vert grâce à ses feuilles persistantes. Le port et la forme de l'arbre sont des caractéristiques variétales mais leur développement dépend des conditions climatiques, de la qualité du sol et des techniques culturales (TRIGUI, 1983). Les caractères retenus pour la description de l'arbre sont: La vigueur (faible, moyenne ou élevée), le port (retombant, étalé, dressé), la densité de feuillage qui est qualifiée de lâche, moyenne ou compacte et la longueur des entre-nœuds qui peut être courte, moyenne ou longue. Le tronc de l'olivier est régulier et lisse, généralement de couleur grise et devient irrégulier, rugueux et tortueux lorsqu'il est dans la force de son âge (COI, 1997; BARRANCO et al., 2000; VILLA, 2003).



Figure N° 1: Arbre de l'olivier (JEAN-MARIE POLESSE, 2012).

I.3.2. Le système racinaire

Le développement du système racinaire de l'arbre est surtout fonction des caractéristiques physico-chimique du sol. En fait, l'olivier adaptera son système racinaire à la profondeur du sol, suivant sa texture et sa structure. Possédant un système souterrain puissant et fasciculé. Ce réseau des racines forme une souche ligneuse; appelée la <<matte>>, qui va permettre de puiser très grande quantité dans le sol (**LOUSSERT et BROUSSE, 1978**).

I.3.3. Les organes aériens:

- **Le tronc:**

Sur les jeunes arbres, le tronc est droit et circulaire puis il se déforme, au fur et à mesure de leur vieillissement, pour donner naissance à des <<cordes>> (zones successives de dépressions donnant au tronc un aspect, tourmenté, caractéristique de l'olivier).

- **Des charpentières:**

Composées des charpentières maitresse et sous-charpentières ; des branches : trois sortes : branches à bois, branches à fruits et branches mixtes (**LOUSSERT et BROUSSE, 1978**).

- **La feuille:**

Les feuilles d'olivier sont persistantes avec une durée de vie de l'ordre de trois ans (**LOUSSERT et BROUSSE, 1978**) et possèdent des caractères nettement xérophytiques (épiderme supérieur fortement cutinisé et épiderme inférieur recouverts de poils).



Figure N°2: Les feuilles de l'olivier cultivé (BRETON et BERVILLE, 2012).

- **La fleur:**

Selon LOUSSERT et BROUSSE (1978), les fleurs sont regroupées en petites grappes dressées à l'aisselle des feuilles. La fleur est constituée de 4 sépales, 4 pétales, 2 étamines et 2 carpelles.



Figure N° 3 : Les fleurs d'olivier (HADDOU, 2017).

- **Le fruit** : Le fruit est une petite drupe ovoïde, noir violacé à maturité, riche en huile:



Figure N°4: Les fruits d'olivier (BRETON et BERVILLE, 2012).

Trois parties:

- **Epicarpe (peau)** : recouverte d'une matière cireuse imperméable à l'eau (la pruine). Le changement de couleur est dû à une oxydation effectuée par des phénols oxydases.
- **Mésocarpe (pulpe)** : charnue et riche en matière grasse stockée durant la lipogenèse de la fin d'août jusqu'à la véraison (LOUSSERT et BROUSSE, 1978).
- **Endocarpe (noyau)** : osseux très dur, formé d'une enveloppe qui se sclérifie l'été (à partir de la fin juillet) et contient une amande avec ovaires, dont l'un est généralement stérile et non fonctionnel cette graine produit un embryon, qui donnera un nouvel olivier si les conditions sont favorables.

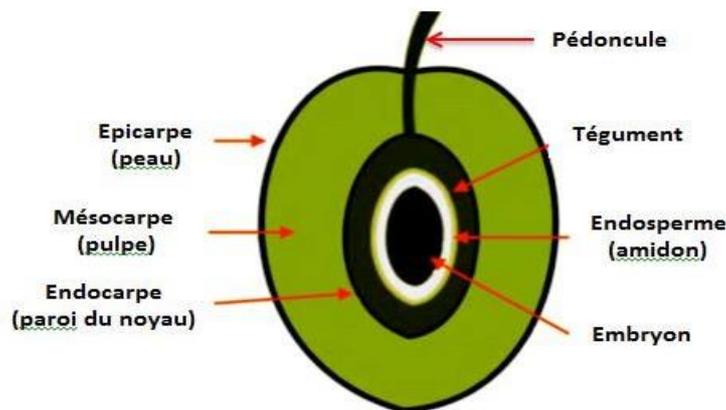


Figure N°5: Coupes schématiques d'un fruit d'olive (MUZZALUPO et MICALI, 2015).

I.4. Propriétés climatiques:

L'olivier redoute deux choses avant tout : les hivers trop froids (il est très sensible au gel) et l'humidité trop importante du sol et de l'atmosphère. Il nécessite en revanche une luminosité importante, de la chaleur et une certaine sécheresse en été.

Bien que le froid hivernal soit nécessaire à l'olivier pour pouvoir fleurir et fructifier normalement, le gel reste néanmoins un des principaux risques de la culture.

De jeunes arbres, dont le diamètre du tronc ne dépasse pas 10 cm, peuvent supporter des gelées jusqu'à 10 °C. Cette limite est repoussée à 20°C au maximum pour les vieux arbres. Ce sont les parties les plus jeunes de l'arbre qui sont détruites en premier lieu, à partir de 5°C. Au-dessous de 12°C, les grosses branches peuvent être atteintes. Le froid sec est moins dangereux qu'une gelée se produisant au cours d'une période humide. Les gelées tardives de printemps peuvent nuire à la floraison, mais cet accident est rare. Il faut donc lui réserver une exposition au sud ou abritée des froids.

On évite en générale de planter dans les fonds de vallées humides et dans les zones situées au-dessus de 400 m. Arbre méditerranéen par excellence, l'olivier peut toutefois, du moins certaines variétés, être planté dans toutes les régions situées dans la moitié ouest de la France, excepté le Nord. Toutefois, la production d'olives sera faible ! Si vous résidez dans une région trop froide pour envisager une culture en pleine terre, il vous reste la solution de la culture en bac, à protéger ou à rentrer pendant l'hiver.

En cas de gel, il y a lieu de pratiquer une taille sévère (coupez toutes les parties atteintes) et au besoin d'aller jusqu'au recépage et à la régénération (**POLESSE, 2012**).

I.5. Propriété édaphique:

L'olivier est très tolérant quant à la nature et à la richesse du sol. Il se contente d'un sol pauvre mais, comme c'est le cas pour beaucoup de plantes, il poussera d'autant mieux que le sol est riche et profond.

Il est très important, en revanche, de le planter sur un sol bien drainé, l'olivier n'aimant pas l'eau stagnante. Proscrivez les sols argileux, trop collants, et préférez au contraire les sols où l'eau s'évacue bien, sableux ou même caillouteux. L'olivier peut pousser et fructifier en conditions sèches: 220 mm d'eau par an lui suffisent (**POLESSE, 2012**).

I.6. Cycle de développement de l'olivier:

Au cours de son cycle annuel de développement, l'olivier passe par les phases suivantes **(WALID *et al*, 2003)** :

- Induction, initiation et différenciation florale : durant Janvier et Février ;
- Croissance et développement des inflorescences à l'aisselle des feuilles : au cours du mois de Mars ;
- Floraison durant le mois d'Avril ;
- Fécondation et nouaison des fruits : fin Avril début Mai ;
- Grossissement des fruits : durant Juin-Juillet et Aout ;
- Véraison : au cours du mois de Septembre ;
- Maturation : le fruit atteint son calibre final en Octobre et s'enrichit en huile ;
- Récolte des fruits : Novembre à Janvier.

A noter que la période la plus intense du cycle annuel de l'olivier se déroule de Mars à Juin. Au cours de cette phase, les oliviers ont besoin d'une quantité importante de l'eau et de nutriments **(ERRAKI *et al*, 2005)**.

L'olivier ne produit naturellement qu'une année sur deux en l'absence de taille, et la production s'installe lentement, progressivement, mais durablement: entre 1 et 7 ans, c'est la période d'installation improductive, dont la durée peut doubler en cas de sécheresse; jusqu'à 35 ans, l'arbre se développe et connaît une augmentation progressive de la production; entre 35 ans et 150 ans, l'olivier atteint sa pleine maturité et sa production optimale. Au-delà de 150 ans, il vieillit et ses rendements deviennent aléatoires **(ITAF, 2013)**.

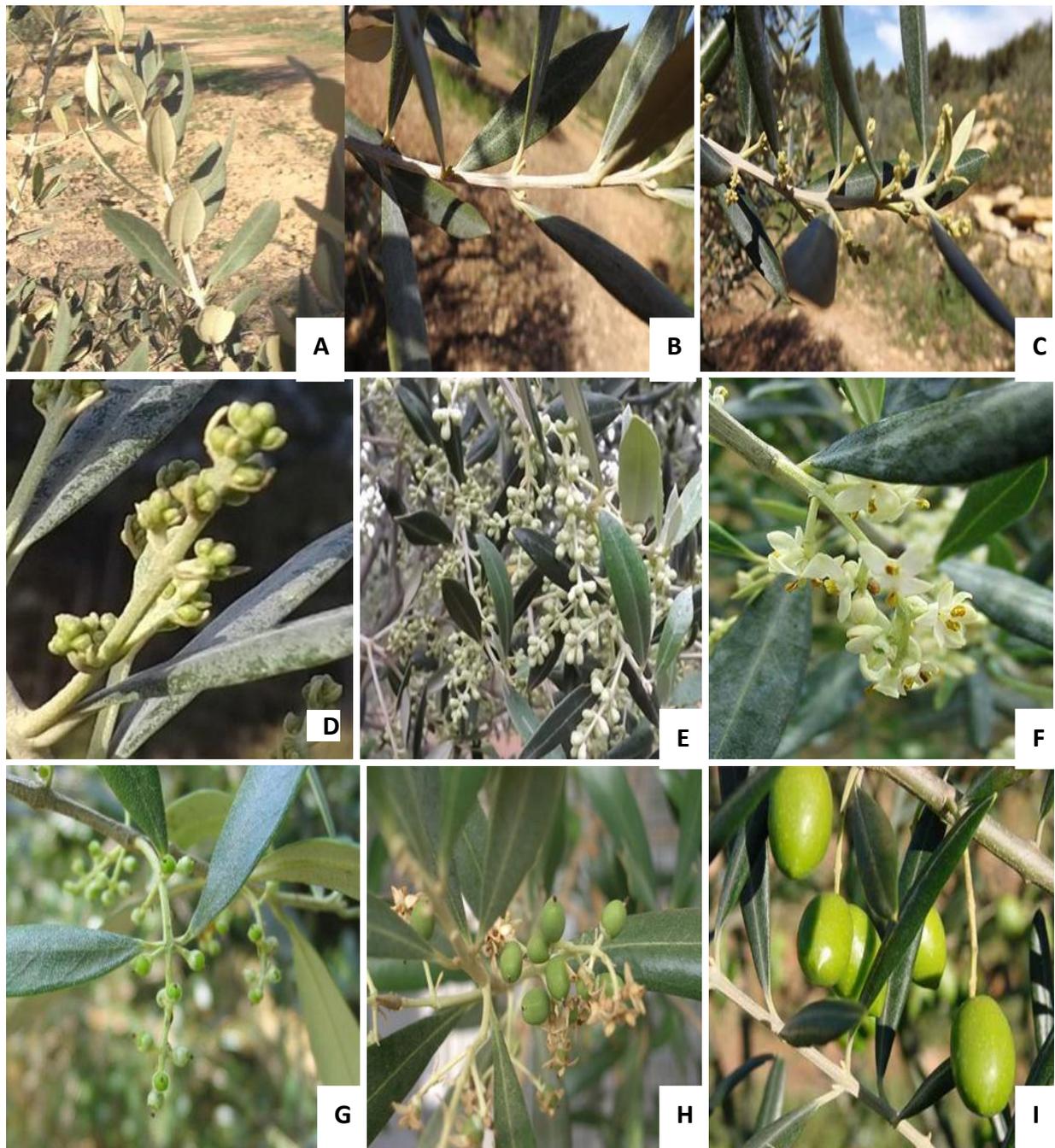


Figure N°6: Cycle de développement de l'olivier (COLBRANT et FABRE, 2011).

A : Stade hivernal ; **B :** Réveil végétatif ; **C :** Formation des grappes florales ; **D :** Gonflement des boutons floraux ; **E :** Différenciation des corolles ; **F :** Floraison ; **G :** Chute des pétales et nouaison ; **H :** Grossissement du fruit ; **I :** Maturation du fruit (Olive verte).

I.7. Les variétés cultivées en Algérie:

L'Algérie dispose d'un patrimoine constitué de 164 cultivars autochtones et introduits de toute la méditerranée et même d'outre Atlantique. Les travaux de caractérisation entamés par Amirouche et Ouksili (**MENDIL et SEBAÏ, 2006**), ensuite par Mendil et Sebaï (2006) ont permis de répertorier 72 variétés autochtones dont 36 sont homologuées, le reste est en court de réalisation. Les variétés nationales les mieux connues sont recommandées dans les régions d'origine.

- Les olives sont classées en trois typologies selon la destination finale du fruit :
- Olive à huile qui doit fournir une bonne rentabilité en termes de qualité et de quantité. En Algérie, on trouve principalement le Chemlal, Limli, Bouchouk, Azeradj (**HADJOU et al., 2013**).
- Olive de table, caractérisée par une certaine grosseur du fruit et un contenu riche en pulpe mais faible en huile (**PASQUALONE et al., 2014**). En Algérie, on trouve la variété Sigoise qui a été implantée en Ouest d'Algérie à la fin des années 1990 (**IDOU et BOUCHEFRA, 2014**) et on trouve aussi Azeradj et Blanquette de Guelma (**REJANO, 2010**);
- Olive mixtes qui doit présenter des propriétés communes entre les deux groupes précédents. Donc on peut les utiliser pour produire l'huile, ou pour la consommation comme olive de table (**SARAIVA et al., 2010**).

Les principales variétés d'oliviers cultivées en Algérie sont représentées sur le Tableau 1.

Tableau N° 1 : Principales variétés d'oliviers cultivées en Algérie.

Les variétés	Les caractéristiques	Utilisation	Pourcentage%	Référence
Chemlal	-Variété rustique Le fruit et de poids faible et forme allongée. -Les arbres sont très vigoureux.	Huile	40% du verger oléicole.	(MENDIL et SABAI, 2006).
Sigoise	-Variété rustique, Le fruit est de poids moyen. -Moyen résistante au froid et à la sécheresse.	Huile /Table	20% du verger oléicole.	(ITAF, 2009).
Azeradj	-Arbre rustique, résistant à la sécheresse. -Fruit de poids élevé et de forme allongée.	Huile /Table	10% des vergers oléicole.	(MENDIL et SABAI, 2006).
Verdale	-Port dressé peu vigoureux. -Fruit sphérique.	Huile	4 % des vergers oléicole.	(JEAN-MARIE POLESSE, 2012).
Limli	-Variété précoce résistante à la sécheresse. -Le fruit est de poids faible et forme allongée.	Huile	8% des vergers oléicole.	(MENDIL et SABAI, 2006).
Bouchouk	-Le fruit est relativement gros. -C'est une variété à deux fins.	Huile/Table	16 à 20 % Rendement d'Huile.	(ITAF, 2009).
Rougette	-Arbre à port dressé, très précoce. -Fruit piriforme, bosselé.	Huile	18 à 20 % Rendement d'Huile.	(JEAN-MARIE POLESSE 2012).
Cornicabra	-Variété tardive.	Huile/Table	3 % du verger.	(LOUSSERT et BROUSSE, 1998).
Blanquette de Guelma	-Résistant au froid. -Le fruit de poids moyen et de forme ovoïde.	Huile	22 % Rendement d'Huile.	(MENDIL et SABAI, 2006).

Les variétés cultivées dans la wilaya d'Ain Defla sont comme suit :

- **Sigoise:** C'est une variété auto-fertile, elle représente 38 % du verger oléicole. C'est une variété moyennement résistante au froid et a la sécheresse, tolérante aux eaux salées est utilisée a double fin. La floraison est généralement précoce d'une intensité moyenne, et concernant le fruit, le taux de nouaison est faible (0,70%), le rapport pulpe-noyau est moyen (6,44). D'après le catalogue des variétés algériennes, Sigoise c'est un bon pollinisateur de Chemlal (ITAF, 2009).



Figure N°7: La variété sigoise (MENDIL et SEBAI, 2006).

- **Chemlal:** Elle représente 53 % du verger oléicole. Les arbres sont très vigoureux, de grande dimension à port sphérique et semi-retombant. Ses rameaux fruitiers sont longs et souples. Les fruits sont petits d'un poids de 2.5 g et sont destinés à la production d'huile. Le rendement en huile est de l'ordre de 18 % à 24 %.



Figure N°8: Les trios types de variété chemlal (DEFLAOU, 2009).

I.7.1.3. Verdale: Elle représente 4 % du verger oléicole, Bonne résistance au froid, aux parasites (mouche), sensible à la sécheresse, arbre de moyen développement à port ouvert (**JEAN-MARIE POLESSE, 2012**).



Figure N°9: La variété verdale (**JEAN-MARIE POLESSE, 2012**).

I.8. Importance économique de l'oléiculture:

I.8.1. Importance économique de l'oléiculture en Algérie:

L'olivier constitue la principale essence fruitière, par son importance sociale et économique au niveau des pays du bassin méditerranéen (**BRHADDA et al, 2003**). L'oléiculture est la première richesse arboricole de l'Algérie elle constitue une source de subsistance pour de nombreuses familles.

L'olivieraie occupe 45 % du verger arboricole total et compte 32 millions d'arbres dont 80 % sont destinés à la production d'huile d'olive (**MENDIL, 2009**).

En Algérie, l'oléiculture occupe une superficie de 432.961 ha soit 4 % de la superficie mondiale produisant 684.461 tonnes (3,3 % de la production mondiale). La production des olives en Algérie augmente par 4,5 % entre 2015 et 2017. Cette espèce est présente à travers l'ensemble des wilayas du Nord du pays en raison de ses capacités d'adaptation à tous les étages bioclimatiques. Ainsi, dans certaines zones, l'oléiculture assure une activité agricole intense (**ACHOUR, 1995**).

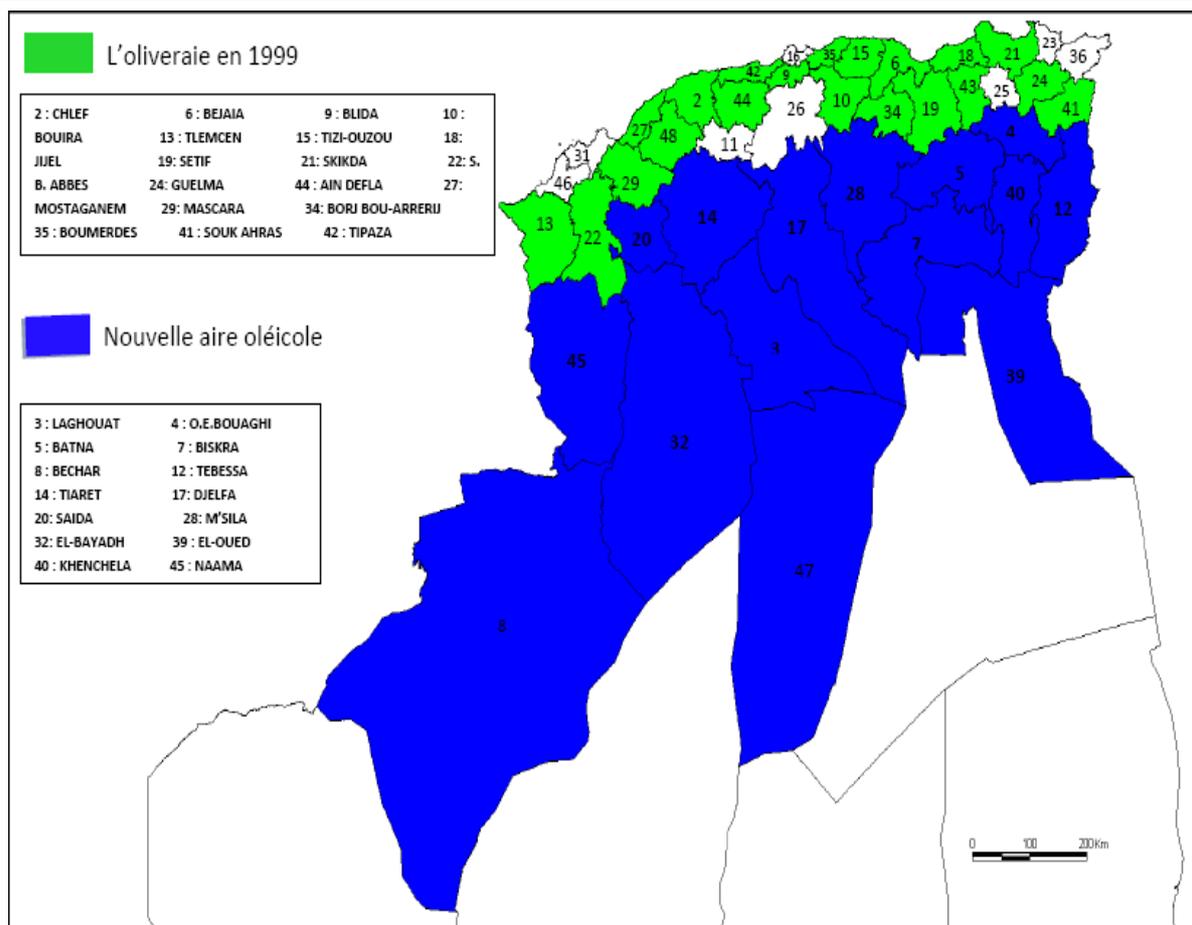


Figure N°10: Carte oléicole d'Algérie (ITAFV, 2008).

I.8.2. Importance économique dans la wilaya d'Ain Defla :

La culture de l'olivier est très ancienne dans la wilaya d'Ain Defla (Huile et Table).L'olivier a prouvé tout le long des programmes qu'a connus la wilaya que c'est une culture qui s'accommode bien aux conditions climatiques et édaphiques de la région.

La superficie oléicole totale de la wilaya d'Ain defla est de 7400 ha (**DIRECTION DES SERVICES AGRICOLES, 2020-2021**), La production oléicole pour l'année 2020-2021 a atteint 131124 quintaux, et le rendement oléicole 17,72 Qx/ha, et pour l'année 2019-2022 a atteint 34,22 Qx/ha.

Variétés	Olive de table		Olive d'huile			
	Sigoise	Autre	Chemlel	Verdale	Pecula	Autre
%	38	2	53	4	1	2

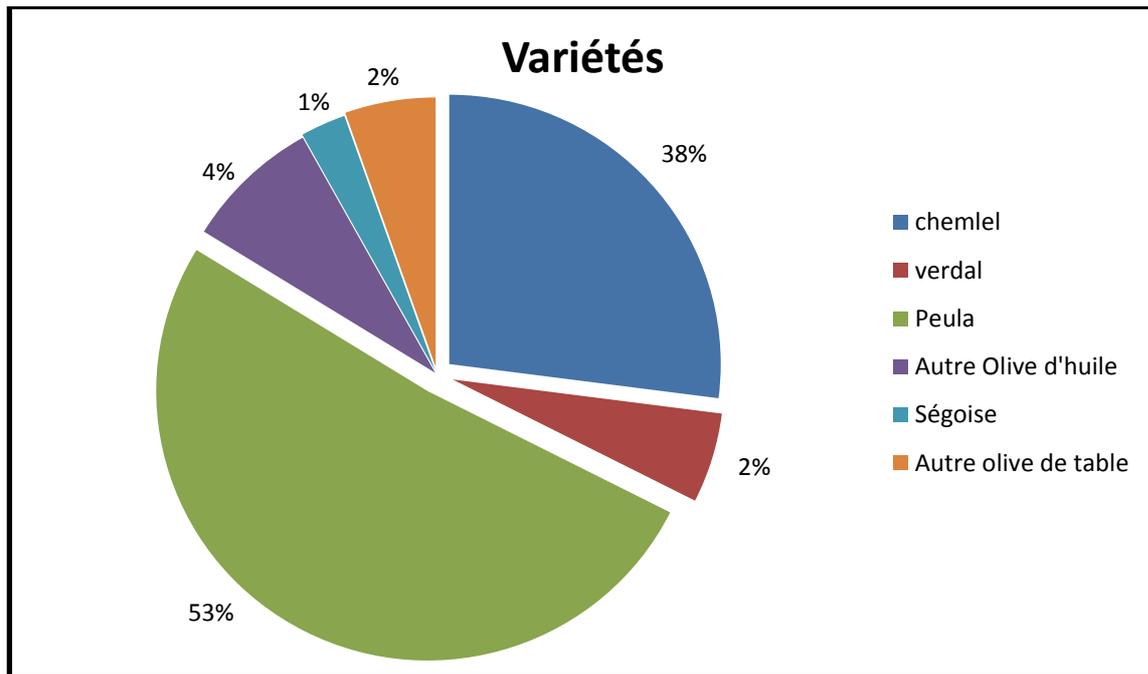


Figure N°11: Gamme Variétale d'Oléiculture dans la Wilaya (DIRECTION DES SERVICES AGRICOLES).

Chapitre II:

Les maladies de l'olivier



Chapitre II:

Les maladies de d'olives:

II.1. Les maladies fongiques:

L'ensemble des maladies fongiques de l'olivier entraîne des chutes de rendement considérables et représente une menace pour l'oléiculture. La fumagine, l'œil de paon, fusariose et la verticilliose sont des maladies fongiques qui peuvent occasionner le plus de dégâts au niveau de l'olivier car elles s'attaquent non seulement aux feuilles mais également aux fruits (GHEZLAOUI, 2011).

II.1.1. La verticilliose:

II.1.1.1. Définition:

Cette maladie est cause par le champignon *Verticillium dahlia*. Elle a été décrite pour la première fois par RUVGGINI en 1946. Il se trouve dans le sol, Au contact d'une racine, il pénètre dans le système vasculaire de l'arbre et provoque le dessèchement des ramifications (CAMILLE BRONZINI, 2012).

II.1.1.2. Le cycle biologique :

Le champignon vit sous terre sous forme de sclérote (mycélium desséché) parfois pendant 15 ans. Il pénètre dans la plante par les racines et envahit l'arbre lors d'une montée de sève, mais la contagion se fait aussi par des outils infectés.

Le cycle biologique de *V. dahliae* se déroule en trois phases, une phase de dormance dont les conditions ne sont plus favorables, une phase parasitaire qui se déroule dans la plante-hôte et une phase saprophytique qui comprend une période d'activité (HIEMSTRA et HARRIS, 1998).

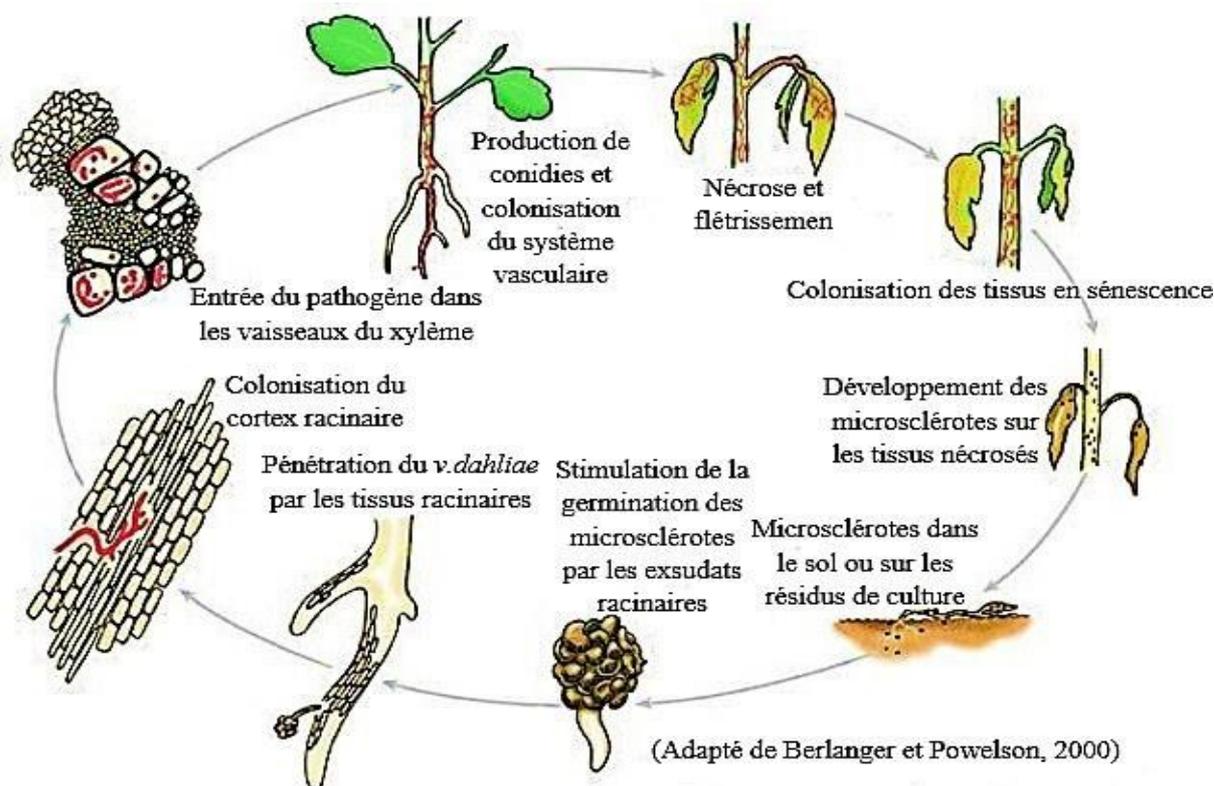


Figure N°12: Le cycle biologique de la verticilliose de l'olivier (**BERLANGER et POWELSON, 2000**).

II.1.1.3. Les symptômes :

Les premiers symptômes apparaissent au mois de mars sur les feuilles apicales, qui se plient et dessèchent rapidement sans pour autant se détacher de la branche. Si on taille les branches atteintes en biseau ou sur leur longueur, les vaisseaux transportant la sève se mettent à brunir. Les hautes températures estivales ralentissent l'infection.

Les symptômes pathologiques externes de la verticilliose de l'olivier apparaissent traditionnellement sous une forme aiguë (dépérissement aigu) chez les jeunes arbres et une forme chronique (dépérissement lent) chez les vieux arbres (**JIMENEZ-DIAZ et al., 1998**).

-Les symptômes du dépérissement aigu ou d'apoplexie se produit à la fin de l'hiver ou au début du printemps.

Il se caractérise par une fanaison rapide et grave des rameaux, des branches secondaires et principales présentant une écorce de couleur brun-violacé progressant de l'extrémité vers la base.

Les symptômes du dépérissement lent commence au printemps et lentement jusqu'au début de l'été. Ils caractérisent par une nécrose des inflorescences des oliviers infestés qui porte des fleurs sèches, momifiées ayant tendance à chuter (**BUBICI et CIRULLI, 2011**).

-Les symptômes pathologiques internes de la verticilliose de l'olivier se manifestent par un brunissement du xylème des branches infectées (**VIGOUROUX, 1975 ; TOMBESI et al., 2007**) et de cylindre central de système racinaire (**TRIKI et al., 2006**).



Figure N°13: Les symptômes d'olivier (**LEVIN, 2003**).

II .1.1.4. Les dégâts:

Les dégâts de la verticilliose se manifestent par un brunissement des tissus vasculaires, un dessèchement des branches (secondaires et principales), des rameaux et l'arbre entier, accompagnés d'une défoliation importante (**BELLAHCENE, 2004**). Un arbre dépéri et dépourvu des feuilles pousse difficilement, et va donc synthétiser de nouvelles feuilles au détriment d'autres organes (fleurs, fruits). Les principales dégâts sont : un dessèchement rougeâtre des rameaux, sortie importante de rejets et une perte d'une charpentière ou de l'arbre.

II.1.1.5. Moyen de lutte:**II .1.1.5.1.Lutte biologique:**

L'enfouissement d'engrais vert a amélioré l'état sanitaire d'oliveraies atteintes de verticilliose. Cette opération permettrait la prolifération d'une flore antagoniste (SERRHINI, 1992). L'incorporation au sol du champignon *Talaromyces flavus* a donné des résultats encourageants dans la lutte biologique contre la Verticilliose de l'aubergine. Certains auteurs la considèrent comme étant une voie prometteuse sur l'olivier.

II .1.1.5.2. Lutte culturales :

- Eviter les précédents culturaux et les cultures intercalaires favorables.
- Equilibrer la fertilisation et l'irrigation.
- Eliminer les parties malades pendant la taille.
- Eviter les labours profonds qui risquent de blesser les racines.
- La solarisation arbre par arbre a été testée avec un certain succès en Grèce (TJAMOS, 1991 et AL- AHMAD, 1993).

II .1.1.5.3. Luttés chimiques :

- La pulvérisation de produits Benzimidazol sur la frondaison des arbres est une technique infructueuse dans le cas de cette maladie.
- Certains auteurs (TAWIL, 1991) ont testé l'injection de fongicide systématique et ont prouvé par des biotests la distribution des produits dans l'arbre. Mais jusque là aucune lutte chimique efficace n'a été mise en point.

II.1.2. La tavelure de l'olivier (Œil de paon):**II.1.2.1. Définition :**

La tavelure de l'olivier, appelée encore l'œil de Paon est une maladie causée par le champignon imparfait *Fusicladium oleagineum*, anciennement appelé *Cycloconium oleaginum* ou *Spilocaea oleagina*, et classée parmi les maladies fongiques foliaires les plus redoutables qui peuvent inquiéter les agriculteurs.

Connue également sous le nom d' « œil de paon », cette maladie est causée par agents pathogènes *Spilocaea oleaginea*, celle qui occasionne le plus de dégâts sur l'olivier. Le champignon s'attaque à toutes les végétations de la plante, mais forme surtout des taches brunâtres réparties, de manière irrégulière sur le dessus des feuilles (GUECHI et GIRRE, 2002).



Figure N°14: Les symptômes de maladie de l'œil de Paon sur les feuilles (JEAN-MARIE POLESSE, 2012).

II.1.2.2. Le cycle biologique:

Le champignon *F. oleagineum* est répertorié parmi les champignons de la classe des hyphomycètes, groupe des deutéromycètes (SCHUBERT et al., 2003), du fait de l'absence de sa forme sexuée active dans la nature et il se développe uniquement VIA sa forme asexuée. Les spores issues de cette phase asexuée peuvent donner lieu à des contaminations tout au long de l'année, si les conditions sont favorables au développement de la maladie (figure 15).

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

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

Le cycle de vie de l'agent causal, *F. oleagineum* dépend des conditions climatiques, dont les plus déterminantes sont la température et l'humidité : température relativement peu élevée (9 à 20 C°) et humidité (brouillard, fortes rosées, pluies) donnant pour plusieurs heures un état

hygrométrique de 100% (RENAUD, 1968). La période d'incubation est d'environ deux semaines sous des conditions les plus favorables ; mais si l'infection est suivie d'une saison chaude et sèche, elle peut durer plusieurs semaines, voire des mois. Les feuilles qui restent sur l'arbre avec des lésions sporulantes servent d'inoculum au cycle suivant.

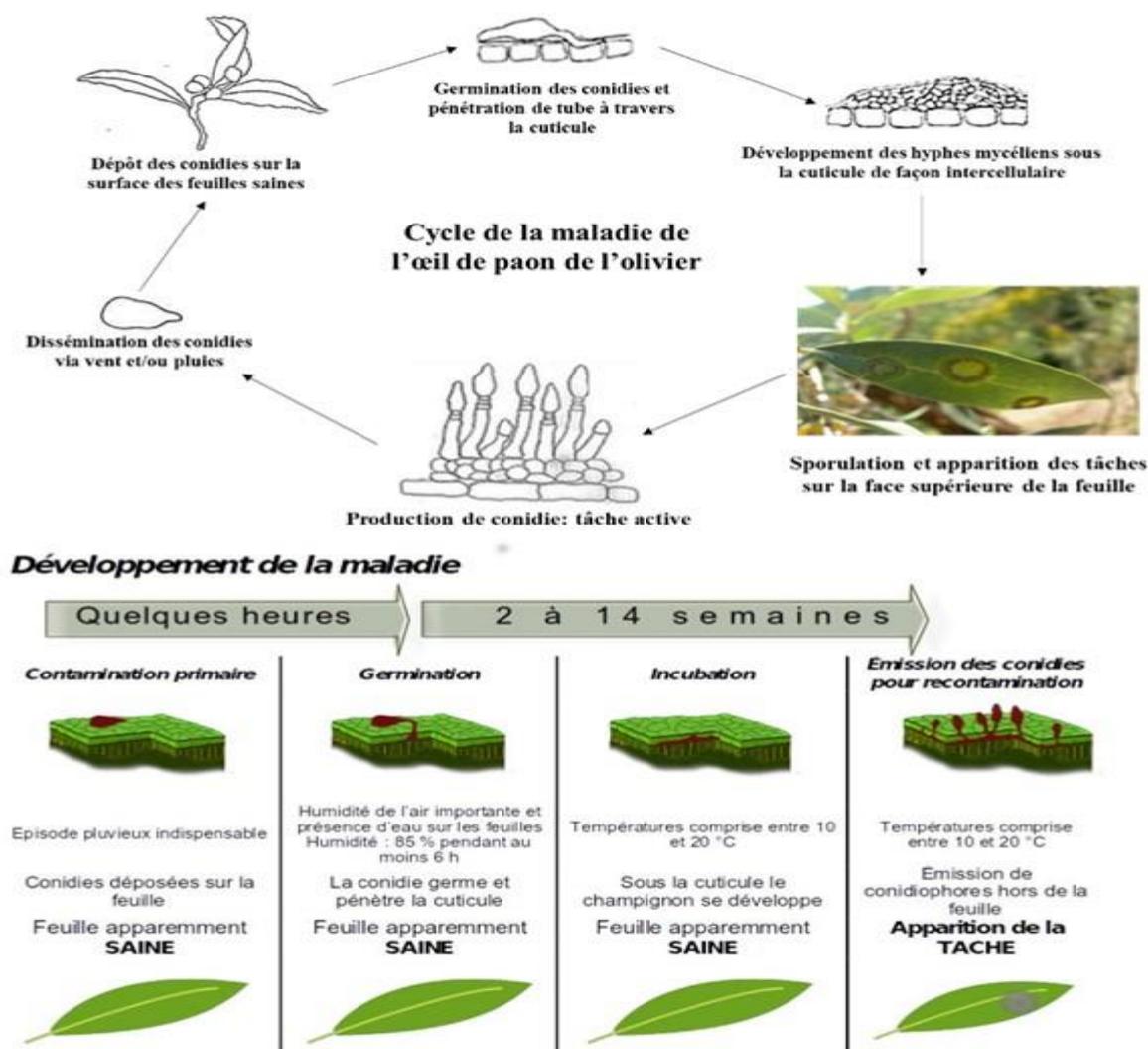


Figure N°15: Cycle biologique et développement de la maladie de la tavelure.

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

II.1.2.3. Les dégâts et les symptômes:

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

Les taches présentent une couleur qui varie du gris au brunâtre ou marron foncé allant jusqu'au jaune-orangé. A la présence des conditions propices, la tache couvre d'un duvet brunâtre épais constitué par les éléments de fructification : conidiophores et conidies (RENAUD, 1968).

Taches foliaires circulaires s'accroissant depuis le point de pénétration du champignon.

Une infection sévère entraîne une défoliation complète de l'arbre et lorsqu'elle est récurrente, elle provoque une réduction de la croissance, un dépérissement des branches dénudées, un affaiblissement général de l'arbre et une diminution importante de la production: capacité faible de photosynthèse, pousse végétative limitée, taux de nouaison faible, et par conséquent une réduction remarquable du rendement, de la qualité et de la quantité de l'huile (GUECHI et GIRRE ,2002).

II.1.2.4. Méthodes de lutte :**II.1.2.4.1. Méthodes culturales :**

- Tailler les arbres pour permettre une bonne circulation d'air.
- Eviter de planter dans les bas fonds humides.
- Eviter l'excès d'engrais azoté qui rendrait le tissu plus tendre et plus mince.

II.1.2.4.2. Méthodes chimiques :

Les produits cupriques sont les plus utilisés en raison du rapport « Efficacité/Prix » ils ont une action préventive et hâte la chute des feuilles infectées. Ils présenteraient par ailleurs une certaine efficacité contre la tuberculose de l'olivier (TEVIOTDALE *et al*, 1989).

Le nombre de traitement est fonction des données climatiques :

- Année sèche: un traitement en automne.
- Année moyenne à humide : un traitement au printemps avant l'ouverture des fleurs et un 2ème traitement vers le mois de septembre.

II.1.3. La Fusariose :

II.1.3.1. Définition :

Le Fusariose, maladie vasculaire causée par un champignon d'origine tellurique *Fusariumoxysporum*. Comme tous les *Fusarium* il s'agit de la forme de reproduction asexuée d'un ascomycète, sont responsables de diverses maladies, la principale étant le flétrissement vasculaire caractérisée par un flétrissement des plantes dû à l'envahissement des vaisseaux du xylème par le pathogène (PRANDINI, 2009).

II.1.3.2. Cycle de développement:

En contact de l'hôte et une fois les conditions sont favorables, les chlamydospores germent et les jeunes filaments pénètrent au niveau des racines. après pénétration dans la cellule épidermique, le mycéliens progressent à l'intérieur des cellules puis colonisent le cortex, arrivé au niveau du cylindre centrale, le parasite s'installe dans les vaisseaux du xylème d'ou il se propagera dans la tige par l'intermédiaire des microconidies aisément véhiculées par la sève dans toutes les parties de la plante. A la Surface des feuilles l'orsqu'elles sont transportés par le vent, par l'eau ou bien par l'intermédiaire des insectes.

Les conditions les plus propices à l'infection sont des périodes de 48 à 72 heures de forte humidité et des températures de 24 à 30 °C. Des périodes plus longues d'humidité élevée combinées à des températures fraîches peuvent aussi provoquer l'infection. Les infections qui se produisent tôt dans la saison produisent parfois des spores qui, transportées par le vent, peuvent propager la maladie (LOUVET, 1970).

II.1.3.3. Symptômes:

Les principaux symptômes sont:

- **Sur les racines :** Brunissement des racines, de leur cylindre central et des vaisseaux. Situés au niveau du pivot et du collet. Apparaissent un chancre brun, légèrement déprimé se développant sur un seul côté du collet et de la tige, en forme de flamme. Le système racinaire, brun et pourri, vaisseaux brun chocolat dans les parties basses de la tige (KOCHMAN, 2003).
- **Sur la tige :** Brunissement des vaisseaux, des tissus corticaux, du pivotet du collet, lésion brune rose s'étendant sur plusieurs centimètres au-dessus du collet.
- Les fruits n'ont pas leur brillance normale.



Figure N°16: Maladies de Fusariose de l'olivier sur le tronc. (KOCHMAN, 2003).

II.1.3.4. Méthodes de luttés:

Il n'existe pas de traitement pour les plantes atteintes. En cas d'attaque, les seules actions possibles visent à enrayer la propagation de la maladie: arrachez les sujets touchés et brûlez-les, éliminez la terre autour des racines et ne cultivez plus de plantes ou des variétés sensibles.

II.1.4. La fumagine :

II.1.4.1. Définition :

La fumagine ou « noir de l'olivier » est une maladie colportée par différents champignons telle que *Capnodium sp.* et *Alternaria sp.* Qui se développent sur les substances sucrées du miellat sécrété par les insectes suceurs de sèves (cochenille noire de l'olivier, psylle). Les feuilles sont recouvertes d'une sorte de poussière noire ressemblant à de la suie, empêchant l'arbre de respirer et le condamnant à mourir par asphyxie (NICOSE et MARIA, 2005).

La fumagine est en fait le produit d'un complexe de plusieurs champignons appartenant à deux groupes:

- 1) Ascomycètes, ordre de Périssporiales, famille des Capnodiaceés, genre **Capnodium**, espèce : *Capnodium Olea arnaud*, *Méridionale arnaud*, *Herbarumlink* ; *Salicinum mont.Olea philum prill* (ARGENSON et al., 1999).
- 2) Deutéromycètes, ordre des Hyphales, famille des Dématiaceés : *Cladosporium herbarum* Link, *Cladosporium fumago* Link, formes conidiennes de *Capnodium salicinum* Mont, et *Alternaria tenuis* Neos (ARGENSON et al., 1999).

II.1.4.2. Symptômes et dégâts:

La fumagine, encore appelée « noir de l'olivier », est provoquée par un complexe de champignons. Elle se manifeste par un dépôt noirâtre, semblable à de la suie, qui recouvre la surface des feuilles et du bois. La fumagine est associée à la présence de cochenilles noires de l'olivier (*Saisettia oleae*) et de gouttelettes collantes de miellat. En recouvrant la surface des feuilles, la fumagine limite la photosynthèse et les échanges gazeux de l'olivier. La croissance de l'arbre et la production d'olives s'en trouvent réduites. Le développement de la fumagine vient affaiblir des arbres déjà affectés par la cochenille noire. Dans des cas plus sévères, la persistance de la fumagine peut causer une défoliation. Les répercussions exactes de la fumagine sur la production d'olives restent difficiles à évaluer mais elle n'est pas anodine (AMOURETTI et COMET, 1988).



Figure N°17: Symptôme de la fumagine sur les feuilles (AMOURETTI et COMET, 1988).

II.1.4.3. Cycle de développement :

La fumagine est causée par un complexe de champignons saprophytes et non pathogènes, qui se développe sur le miellat sécrété par la cochenille noire de l'olivier principalement. Les champignons des genres *Capnodium* et *Limacinula* sont les plus fréquemment rencontrés. De nombreuses autres espèces composent ce complexe de champignons. Leurs spores sont véhiculées par les insectes, le vent ou la pluie. L'humidité favorise la croissance du mycélium. La fumagine ne répond pas aux critères d'une maladie car les champignons qui la composent n'infectent pas l'olivier (MENDIL, 2009).

II.1.4.4. Moyen de lutte:

Il est plus prudent de réaliser au moins un traitement préventif avec de la bouillie bordelaise en novembre et en mars, il faudra également surveiller la présence du champignon, en examinant les feuilles et sur variétés sensibles le traitement sera renouvelé après chaque pluie de plus de 25 mm (AMOURETTI et COMET, 1988), il faut appliquer un traitement insecticide dès l'observation des premières larves de la Cochenille noire, et tant que la pullulation de cochenille n'aura pas été enrayée, la fumagine reviendra inexorablement (NICOSE et MARIA, 2005).

II.1.4.5. Utilisation des fongicides :

La fumagine se traite avec des produits base de cuivre ou des sulfates comme la bouillie bordelaise (150 g pour 10 l d'eau) mélangée avec 4g pour 10 l d'eau d'intégra par pulvérisation sur la frondaison (NICOSE et MARIA, 2005).

II.2. Les maladies Bactériens:

Il existe plusieurs maladies d'origine bactérienne résumé dans le tableau suivant, la maladie la plus dangereuse est la tuberculose (Tableau 2).

II.2.1. Tuberculose:

La tuberculose de l'olivier est une maladie bactérienne répandue dans tous les pays méditerranéens et elle entraîne des pertes sur la production de fruits et sur la qualité de l'huile.

Cette maladie est probablement la première maladie clairement décrite dans l'antiquité par Théophrastus (LACOBELLIS, 2001), l'agent pathogène est déclaré pour la première fois par Savastanoi en 1870 puis au début du 20^{ème} siècle par Smith et Rorer en 1904 (GUIDO, 2005).

L'agent causal est le *Pseudomonas savastanoi pv. savastanoi* (ZOHARY et al., 1975) est considéré comme le seul pathogène responsable de la formation des nœuds (tumeurs) bactériennes des oliviers (*Olea europea L*) (SMITH, 1908; JANSE, 1982 ;BRADBURY, 1986; YOUBG et al., 1996).

Le transport de la bactérie se fait par l'homme, la pluie et le vent. Sa gravité provient du fait qu'elle peut être également transmise par les techniques de multiplication en pépinière à partir d'organes provenant d'arbres contaminés apparemment indemnes (greffons-boutures).

La maladie peut conduire à de graves dommages dans les oliveraies, affecte également la taille et la qualité des fruits et donnant naissance à des odeurs indésirable, causant de graves perte dans le terme de production (HALL et al., 2004 ; QUESADA et al.,2008).



Figure N°18: Des tumeurs formées sur les rameaux (BOULSSEN et BOURRAOUI, 2016).

Tableau N°2: les maladies bactériennes d'olivier (BOULSSEN et BOURRAOUI, 2016).

Maladies	Agents pathogènes
<p>Dessèchement rapide de l'olivier.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Xylella fastidiosa</i>
<p>Maladie des tumeurs de l'olivier.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Pseudomonas syringae ssp. savastanoi pv oleae</i>
<p>Chancre bactérien et dépérissement terminal.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Pseudomonas syringae</i> • <i>Xanthomonas campestris</i> • <i>Ralstonia solanacearum</i>

II.3. Les maladies virales:

Concernant les maladies d'origine virale, la plupart des virus, à l'exception du cryptovirus sont associés à des dégâts plus ou moins graves aux plantes qu'ils parasitent elle est résumée dans le tableau suivant.

Tableau N°3: Principales maladies virales de l'olivier (NICOSE et MARIA, 2005).

Maladies	Agents pathogènes
Mosaïque de l'arabise	<ul style="list-style-type: none"> • Virus de mosaïque de l'arabis (ArMV, Arabis moscaic virus)
Taches annulaire de l'olivier	<ul style="list-style-type: none"> • Virus latent des taches annulaires de l'olivier (OLRSV, Olive latent ring spot virus)
Jaunissement foliaire de l'olivier	<ul style="list-style-type: none"> • Virus associé du jaunissement foliaire de l'olivier (OLYaV, Olive laef yellowing associated virus)
Virus latent 1 de l'olivier	<ul style="list-style-type: none"> • Virus latent 1 de l'olivier (OLV-1, Olive latent virus 1)
Virus latent 2 de l'olivier	<ul style="list-style-type: none"> • Virus latent 2 de l'olivier (OLV-2, Olive latent virus 2)



**Partie
expérimentale**

Chapitre I :

Matériels et méthodes



CHAPITRE I

Matériels et Méthodes

I.1. L'objectif:

L'objectif de notre travail est d'isoler et identifier la mycoflore des oliviers à partir d'études macroscopiques et microscopiques d'échantillons affectés par des maladies fongiques provenant de deux communes (**Ben allal et Ain Defla**).

Notre recherche a été réalisée au niveau de la boratoire de microbiologie de la facultés sciences de la nature et de la vie et des sciences de la terre. Université Djilali Bouaama de Khemis Miliana.

I.2. Présentations des sites étudiés :

Ain Defla est située à 145 Km au sud –ouest d'Alger. Elle est née de la scission de la partie orientale de l'ancienne Wilaya de Chlef, elle s'étend sur une superficie de 4260 Km² pour une population estimée au 30.06.2004 à 731374 habitants, limitée au Nord par la Wilaya de Tipaza , au Nord –Est par Blida et Medéa, au Sud par Tissemsilt et à l'ouest par la Wilaya de Cheliff.



Figure 19 : Carte géographique de la wilaya d'Ain Defla

Notre étude a été réalisée dans les vergers de la wilaya d'Aïn defla au niveau de deux communes (**Ben Allal** et **Ain Defla**).

- **La région de Ben allal:**

Ben Allal se situe sur un plateau de 600m d'altitude en moyenné, elle est dominée au nord par le massif du Zaccar. Cette exploitation occupe une superficie de 440 ha.



Figure 20 : Le verger de site d'Ben Allal.

- **La region d'Ain defla:**

Le deux site est situé dans la commune d'Aïn Defla au niveau d'une pépinière Dhaya (qui sont responsable **Si Khellas Kouider**). Cette exploitation occupe une superficie de 373, 5 ha.



Figure 21 : Le verger de site d'Ain Defla

I.2.1. Caractéristiques pédologiques:

D'après les études établies par des organismes spécialisés les sols de la wilaya sont en générale légers, meubles et fertiles. Les meilleurs sols sont répartis de part et d'autre de l'Oued Chélif avec une superficie globale d'environ 65 000 ha (DAS d'Ain Defla,2020). On distingue une mosaïque de textures(Tab.09)

Tableau 04:Texture du sol dans les différentes communes de la wilaya d'Ain Defla (DSA , 2020).

Types de sols	Communes	Cultures
Sols limono-argileux	Al Attaf et Tiberkanine (avec un taux de sel élevé).	Vigne, céréales, fourrages, agrumes, pomme de terre.
Sols limono-argileux	Ain Beniane ,Hoceinia, Boumedfaa,Tachta, Ain Bouyahia, Hamam Righa, Bourached, Ain Turki.	Rosacées,vigne, legumes, secs, maraichage, fourrage, céréales, pomme de terre ,Oléiculture.
Sols argilo-limoneux	Arib, Sidi Lakhder, Djelida, Ain Defla, Khemis, El Amra, Djendel(en partie).	Agrumes, Pomme de terre, Rosacées, céréales, fourrager en irrigué.
Sols argilo-limoneux	Ain Chaikh, Oued Djemaa, Tarik Ibn Ziad, Djemaa Ouled Chikh, Belas, El Maine, Bethia.	Rosacées,figuire, céréales, pastiques, melon.
Sols fer-scialitiques	Zeddine et Rouina (taux élevé) El Amra, El Abadia (en partie),Mekhatria (avec taux élevé en sable), El Hassania, Miliana, Ben Allel.	Artichants,pomme de terre, céréales, Rosacées,Agrumes, Cultures indistrielles(betteraves).
Sols sablo-limoneux	Bir Ould Khelifa, Bordj Emir Khaled, Ain Soltane.	Maraichers, céréales, cultures industrielles, Figuier, Rosacées, Oléiculture.

1.2.2. Climat

La wilaya de AIN-DEFLA présente un climat méditerranéen semi-aride avec un caractère de continentalité très marquée et un écart de température de 20°C entre les températures du mois de Janvier et celle d'Aout. L'été s'étend sur 5 à 6 mois environ avec des masses d'air chaudes à partir du mois de Mai. La pluviométrie reste variable et atteint 500 à 600 mm/an. Une série d'étages climatiques qui va du sub-aride au fond de la vallée au sub-humide sur les reliefs. Cette situation est liée à l'orographie: plus l'altitude est élevée plus l'étage est humide. De même pour les cimes qui touchent les reliefs de plus de 600m d'altitude.

I.3. Prélèvement des échantillons:

Les échantillons ont été prélevés durant la période de floraison de l'olivier. Les symptômes des maladies sont visibles sur les arbres touchés au niveau du site d'étude.

Le prélèvement des feuilles se fait par une façon aléatoire, on prend des feuilles saines et infectées à la fois des deux régions étudiées (**Ben Alla** et **Ain Defla**).

Plusieurs sorties ont été organisées dans le but de diagnostiquer les maladies de l'olivier et réaliser l'échantillonnage.

Les premières sorties ont été réalisées le **08/05/2022** au niveau site 1, le **09/05/2022** au niveau de site 2 et **10/05/2022** au niveau de site 3 dans la commune de Ben Allal, les visites concernent les 3 sites différents, le nombre des échantillons prélevés est **33** échantillons.

Les autres sorties ont été réalisées le **11/05/2022** et **12/05/2022** au niveau de la commune d'Ain Defla, le nombre d'échantillons prélevés est **15** échantillons. Le nombre des échantillons prélevés des deux communes est **48** échantillons.

Tableau N°5: Tableau du prélèvement des échantillons.

Le lieu de prélèvement	Les sites	La date de prélèvement	Le nombre des échantillons
Ben Allal	Site 1	08/05/2022	33
	Site 2	09/05/2022	
	Site 3	10/05/2022	
Ain Defla	Site 4	11/05/2022	15

Les échantillons sont été placés dans un sac en papier et transportés directement laboratoire dans des conditions isothermes de 4°C.

I.4. Etude microbiologique:

I.4.1. Préparation des milieux de culture:

Dans ce travail, ont utilisé deux milieu différents qu'ils sont le: **PDA** et **SABOUROUD** jugé comme des milieux standards pour le développement des espèces fongiques.



Figure N°22 : Les milieux utilisés (PDA et SABOUROUD).

I.4.2 L'isolement et l'identification des champignons:

I.4.2.1. Mise en culture et ensemencement:

L'isolement du champignon est effectué à partir des fragments de rameaux malades là où les tissus sont encore verts, 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. Les fragments sains obtenus sont trempés dans l'eau de javel, pendant deux à trois minutes, puis rincés 3 fois successives à l'eau distillée stérile.



Avant de commencer le travail, il est important de créer une zone stérile, par la flamme du bec benzène sur une paillasse soigneusement nettoyée. On préparé des petites fragments des feuilles d'olivier dans un milieu bien aseptique à l'approche du bec benzène



Dans une zone bien stérile, on met 20ml des différents milieux de culture (**PDA** et **SABOUROUD**) dans des boites de pétri ; ensuite en posant des petits fragments des feuilles dans les boites à l'aide d'une pince sterile.



Enfin, placer les boites dans l'étuve à une période de 7 jours sur une température de 28°C à 30°C.

I.4.2.2. Obtention des isolats fongiques :

A partir des isolements primaires, des explants fongiques ont été prélevés de la zone périphérique des colonies fongiques et repiqués aseptiquement sur un milieu PDA en boîtes de Pétri. Les cultures sont de nouveau incubées à 25 °C comme précédemment. Des repiquages successifs se poursuivent jusqu'à l'obtention d'une culture pure des isolats

Cette technique est réalisé dans un milieu bien stérile avec la décontamination de l'eau de javel et la flamme du bec benzène à pour le but de purifier les espèces fongique. Donc on fait couler sur les boites de pétri les différents milieux de culture **PDA** et **SABOUROUD**.

D'abord le prélèvement du mycélium se fait avec le crochet élaboré sur l'entête de la pipette de pasteur à partir des isolats fongique et on transfert par un repiquage central sur les différents milieux coulé en boites de pétri.

Les prélèvements ne doivent comporter qu'une petite quantité de thalle (**BOURGEOIS et LEVEAU, 1980**), ou l'entourage des colonies agents cryptogamiques isolés (**BOTTON et al, 1990**).

I.4.2.3. Identification:

Pour l'identification, on utilise un colorant le bleu de methyl. Dans un premier temps, on fait un flambage des lames sur le bec par la suit, puis on fait la collecte du mycélium de l'espèce fongique à identifier à l'aide d'un morceau de scotch déposé légèrement et le transmettre sur la lame contenant la goutte du colorant.

A la fin, on opte à

I.4.3. Lecture des colonies:

C'est l'observation des caractéristiques morphologiques et les aspects des colonies fongiques mise à culture qu'il se fait à l'œil nu ou par une loupe binoculaire. L'opération effectuée dans des conditions d'asepsie rigoureuses (**BOTTON et al. 1990**).

I.4.3.1. Observation macroscopique de la culture :

Les observations portent en particulier sur les caractères cultureux, indispensable à la détermination des espèces. 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.

Cette opération doit se faire dans des conditions de milieu par affaitement définies (substrat nutritif, température, éclairage ... etc.).

Une deuxième lecture effectuée 3 a 4 jours après la première, permet de confirmer les caractères notés. (Mourida, 2014).

I.4.3.2.Observation microscopique :

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

L'observation du parasite seules extrêmement importante, car elles permettent se basant sur les caractères du mycélium et sur le type des pores.

.

Chapitre II

Resultats et discussion



CHAPITRE II**RESULTATS ET DISCUSSION****II.1. Résultats****II.1. Prospections et Symptomatologie des maladies d'olivier :**

Les prospections effectuées dans l'oliveraies des deux communes (Ain Defla et Ben Allal) de la wilaya de Ain Defla, nous ont permis de recenser la présence des maladies parasitaires de l'olivier dont l'origine fongique à savoir le dépérissement des arbres entier ou partielle , la fumagine, la tavelure, et l'origine bactérienne , la tuberculose de l'olivier, les symptômes des chaque maladies ont été notes.



Figure N°23: Les symptômes de tavelure sur les feuilles de l'olivier



Figure N°24: Les symptômes de fumagine sur les feuilles de l'olivier



Figure N°25 : Les symptômes le dépérissement des feuilles de l'olivier



Figure N°26: Les symptômes de dépérissement sur arbre de l'olivier



Figure N°27: Les symptômes de tuberculose sur les feuilles et les rameaux d'olivier

Dans la région de **Ben Allal**, lors des prospections des vergers d'oliviers des différentes sites étudiées, Ils Ont permis de recense des symptômes des maladies parasitaires de l'olivier dont trois symptômes sont fréquent à savoir le dépérissement, fumagine, la tavelure, et une maladie bactérienne, c'est la tuberculose de l'olivier (**Tableau 06**).

La présence de symptôme de fumagine est le plus fréquent par rapporte les autres symptômes observés au niveau les trois sites visités de la région de Ben Allal. Suivi par les symptômes de dépérissement et la tavelure. Le symptôme de tuberculose est observé seulement au niveau de site 2 de la région de Ben Allal.

Tableau N°06: Les symptômes observées selon les sites.

Région	Sites des prélèvements	Symptômes Observées
Ben Allal	Site 1	Tavelure, dépérissement, fumagine
	Site 2	Fumagine, tuberculose
	Site 3	Fumagine, tavelure
Ain Defla	Site 4	Tavelure, dépérissement, fumagine
	Site 5	Fumagine

Les prospections effectuées dans la région d'Ain Defla au niveau des oliveraies, les symptômes les plus fréquents sont le dépérissement, et la tavelure

Jaunissement et dessèchement des feuilles, tout en restant accrochées à la branche. Elles s'enroulent longitudinalement en gouttière et deviennent cassantes, et dépérissement des

rameaux et des branches. Les symptômes le plus remarquable qui semblables aux symptômes de la Verticilliose de l'olivier.

On remarque que la fréquence des symptômes est très élevée au niveau de région de Ben Allal que la région d'Ain Defla.

II.2. Isolements et identifications :

Après 4 à 5 jours de culture sur le milieu PDA et SABOUROUD, l'apparition des différents colonies fongiques et bactériennes.

Sur un nombre de 106 isolats obtenus sur les deux types de milieux (PDA et Sabouroud), nous avons 81 isolats fongiques et 22 isolats bactériens (Tableau 5).

Tableau N°07: Les résultats totaux pour les échantillons d'olivier

Les bactéries		Les champignons		Non resultants
PDA	Sabouroud	PDA	Sabouroud	PDA
11	11	54	27	3 (non poussée)

Dans notre études, l'identification des espèces est réalise seulement des isolats fongiques

II.3. Identification des espèces fongiques :

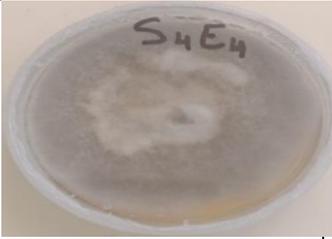
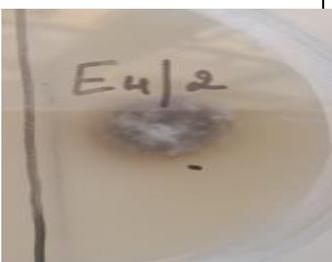
L'identification morphologique des isolats à partir des caractères macroscopiques a identifié les genres suivants : *Altenaria*, *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Monilia*, *Mucor* et *Verticilium*.

II.3.1. Etude macroscopique :

Les caractères macroscopique des différents isolats sont étudiés sur les deux milieux (PDA, Sabouraud). Le tableau 08 résume l'aspect de mycélium des souches isolées, la couleur des colonies recto-revers de la boîte.

Tableau N°08: Les caractères macroscopiques des souches isolées

Genre	Milieux	Description	Aspects macroscopique	
			Face	Revers
<i>Aspergillus</i>	Sabouraud	La colonie apparaît duveteuse voire poudreuse ; une couleur habituellement vert foncé ou vert cresson, avec une marge blanchâtre Le verso de la colonie est coloré en rouge-pourpre.		
<i>Alternaria</i>	PDA	Des Colonies Qui Présentent un mycélium vert foncé olivâtre et un aspect cotonneux avec une périphérie légèrement compacte et des bordures irréguliers, compactes de couleur claire		
	Sabouraud			
<i>Verticillium</i>	PDA	Croissance : rapide avec des colonies plutôt plates qui peuvent être légèrement surélevé au centre. -Aspect : cotonneux. - Périphérie : régulière. -Couleur : blanche à crème. -L'inverse est blanc.		
<i>Cladosporium</i>	PDA	Une croissance lente à modérées. Les colonies ont une texture veloutée parfois poudreuse La couleur vert olive a brune noire tres foncé .le revers est brun noir		

Mocur	Sabouraud	Les colonies est cotonneux Blanc gris clair puis foncé Revers incolore		
	PDA	Colonies noires en recto avec halo blanc. Au verso, la couleur est grise. La croissance est rapide et la forme est ronde		

D’après ce tableau on constate une manifestation des genres fongiques qui sont, certain d’eux sont considères comme agents pathogènes de l’olivier.

II.3.2. Les caractères microscopique des souches isolées :

L’observation microscopique a permis de constater une diversité des conidies, et des conidiospores. Selon **BARNET ET HUNTER, 1972**, l’identification de l’espèce est base sur les caractéristiques morphologiques des hyphes et des organes de reproduction.

La caractérisation macroscopique et microscopique des isolats a permis d’identifier 06 genres fongiques qu’ils sont présentent dans note étude

- **Le genre *Alternari* :**

Sous microscope optique, les hyphes, septes, sont ramifiés et tardivement certains filaments sont pigmentés en brun. Les conidiophores sont cloisonnés, bruns, simples ou ramifiés, plus ou moins droits ou flexueux (géniculés).

Les conidies sont brunes, pluricellulaires, d’aspect piriforme ou ovoïde, avec une partie basale arrondie et une extrémité apicale allongée en bec plus ou moins important .Ce sont des dictyospores. A maturité, elles présentent à la fois des cloisons transversales, obliques ou longitudinales.



Figure N°28: Aspect du mycélium et des conidies d'*Alternaria sp* sous microscope optique grossissement X 400. *A:* conidies d'*Alternaria sp*. *B:* mycélium d'*Alternaria sp*.

- **Le genre *Verticillium* :**

L'identification de l'espèce *Verticillium* 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 ont montré la présence d'hyphes mycéliens ramifiés. Des conidiophores portant des phialides, avec des conidies plus ou moins arrondies à leur extrémité.

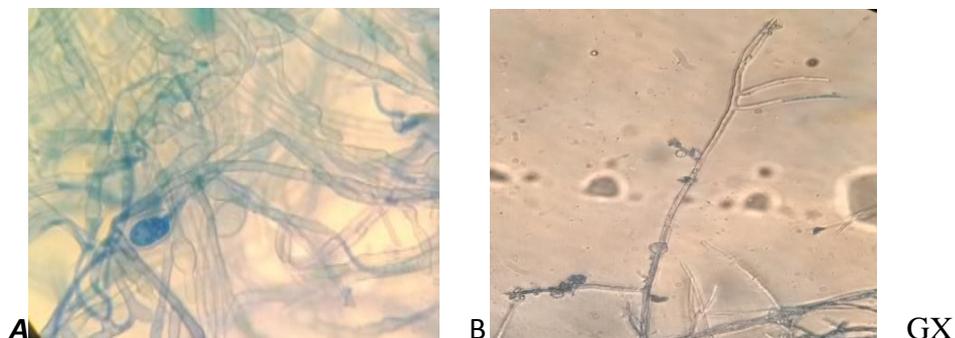


Figure N°29: caractères microscopique de l'espèce *Verticillium* sous microscope optique Gx400. *A:* Microsclérotés mélanisés en amas de *Verticillium dahliae*, *B:* culture jeune.

- **Le genre *Aspergillus* :**

Les caractères microscopiques de genre *Aspergillus* est repose sur la mise en évidence des têtes aspergillaires à l'examen microscopiques des colonies. Sur les filaments végétatif prennent en effet naissance des filaments dressés, non cloisonne. Les tête aspergillaires bisériées visualisées et caractérisées par leur aspect radé et noire à la maturité. Les spores sont globuleuses souvent disposées en chaînes.

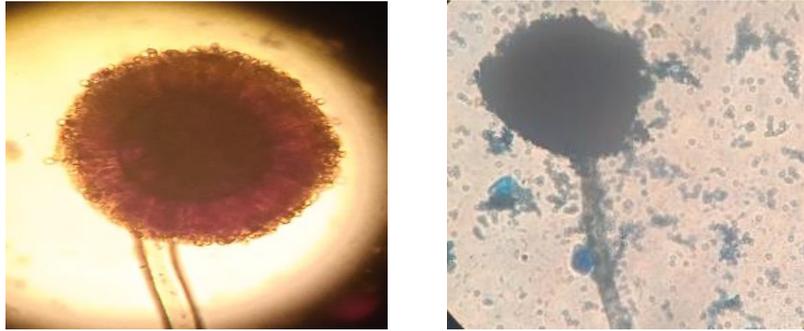


Figure N°30: caractères microscopique de *genre Aspergillus* sous microscopeoptiqueGx1000.

- **Le genre *Cladosporium* :**

Les isolats de genre de *Cladosporium*, les hyphes est septe et pigmentes, ils produisent des conidiphores de longueurs variables. La paroi des conidies est lisse ou finement verruqueuse. Certaines spores présentes des renforcements de coloration à leurs extrémités correspondant aux cicatrices des bourgeonnements ou de libération

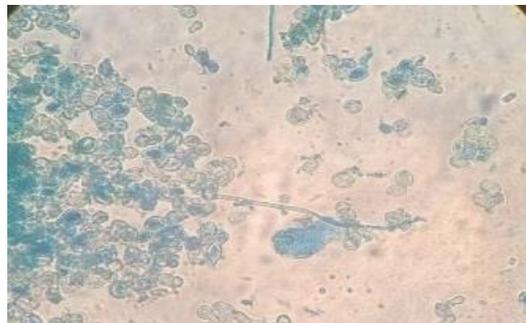


Figure N°31: Aspect des conidies *Cladosporium* sous microscope optique grossissement X 1000.

- **Le genre *Mucor* :**

Les caractères microscopiques des *Mucor sp* isolés, les filaments larges peu ou pas septes, absence des stolons ni des rhizoïdes. Les sporocystophores issus le plus souvent de thalle végétatif, ils se terminent par des sporocystes globuleux dépourvus d'apophyse.

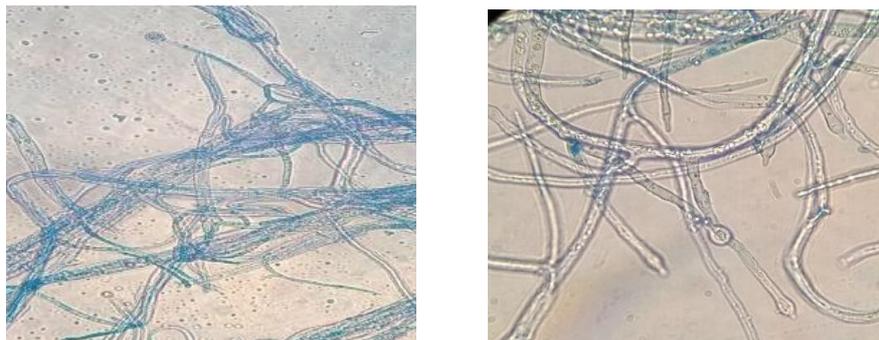


Figure N°32: Aspect du mycélium et des conidies de *Mucor sp* sous microscope optique grossissement X 400.

II.4. La fréquence les genres isolés :

Les analyses mycologiques des différents régions (**Ain Defla** et **Ben Allal**) ont montrés la dominance des genres *d'Alternaria sp*, *Aspergillus sp*, suivis par les genres : *Verticillium sp*, *Mucor sp*, *Cladosporium sp*, *Monilia*, et des genres non connus

Tableau N°09: Les résultats de nombres et pourcentage des isolats.

Région	Site de prélèvement	Champignons isolé	Nombre des isolats	% des isolats par site
Ben Allal	Site 1	<i>Alternaria</i> , <i>Verticillium</i> , <i>Monilia</i> , <i>Mucor</i> , <i>Cladosporium</i> , Non connu	10 3 2 1 1 4	47,61% 14,28% 9,52% 4,76% 4,67% 19,04%
	Site 2	<i>Alternaria</i> , <i>Aspergillus</i> , Non connu	12 1 1	85,71% 7,14% 7,14%
	Site 3	<i>Alternaria</i> , <i>Monilia</i> , Non connu	18 1 1	90% 5% 5%
Ain Defla	Site 4	<i>Alternaria</i> , <i>Cladosporium</i> , <i>Verticillium</i> , <i>Aspergillus</i> , <i>Mucor</i> , Non connu	12 1 2 2 1 3	57,14% 4,76% 9,52% 9,52% 4,76% 14,28%
	Site 5	<i>Aleternaria</i> , Non connu	2 3	40% 60%

L'analyse des résultats montre, par ordre décroissant, que le genre majoritaire dans les deux régions étudiées est le genre *Alternaria* avec 66.5% de la totalité des isolats, suivie de genre *Verticillium* avec 7% , les genres *Aspergillus sp* et *Cladosporium sp* de 4.23%, le genre *Monilia* avec 4%, le genre de *Mucor* de 2.46%, et Non connu de 14.8%.

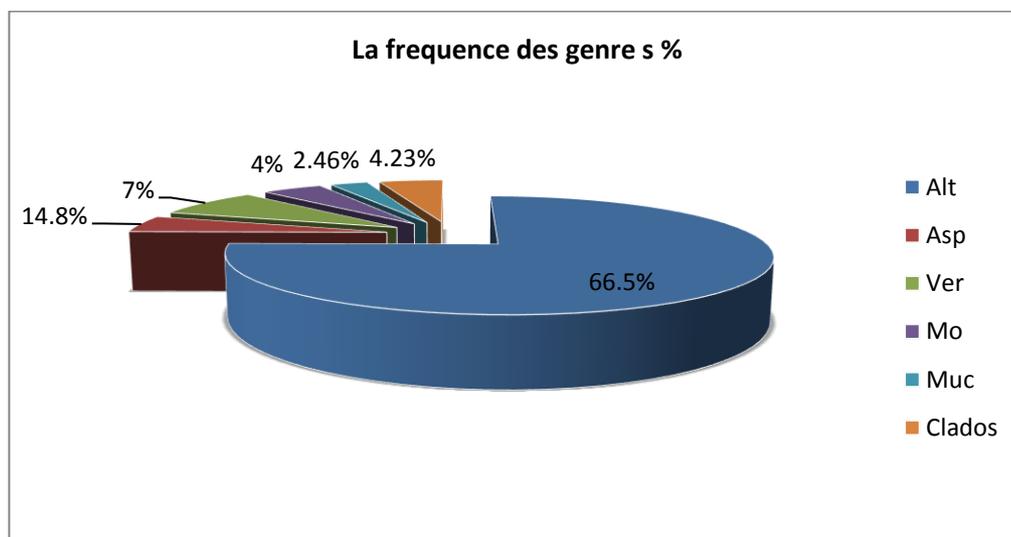


Figure N°33 : Le pourcentage des genres isolés dans les deux régions.

II.1. La fréquence des isolats identifiés par site :

D'après les résultats obtenus par les sites dans les deux régions étudiées (BenAllal, Ain Defla), ont montré une variabilité de nombre des genres isolés par site d'une région à l'autre. Au niveau de la région Ben Allal, les genres identifiés sont *Alternaria sp*, *Verticillium sp*, *Monalia sp*, *Mucor sp* et *Cladosporium sp* par contre les autres sites 2 et 3, seulement deux genres ont été isolés *Alternaria sp* et *Aspergillus sp* pour le site 2 ; et *Alternaria sp* et *Monalia sp* pour le site 3.

L'analyse des résultats montre, par ordre décroissant, que le genre majoritaire dans les trois sites de la région de Ben Allal est le genre *Alternaria* avec une variabilité de pourcentage des isolats par sites. Le pourcentage le plus élevé est obtenu dans le site 3 de 90% de la totalité des isolats, suivie par le site 2 avec 85.71%, enfin le site 1 avec un pourcentage de 47.61% (Figure 34)

Les isolats des *Verticillium sp*, *Mucor sp* et *Cladosporium sp* est obtenu seulement au niveau de site 1 avec des pourcentages 14.28%, 4.76% et 4.76% respectivement. Absence de genre

de *Monilia sp* dans le site 2. Par contre les résultats montre que *Aspergillus sp* est isole au niveau de site 2 avec un pourcentage de 7.14%.

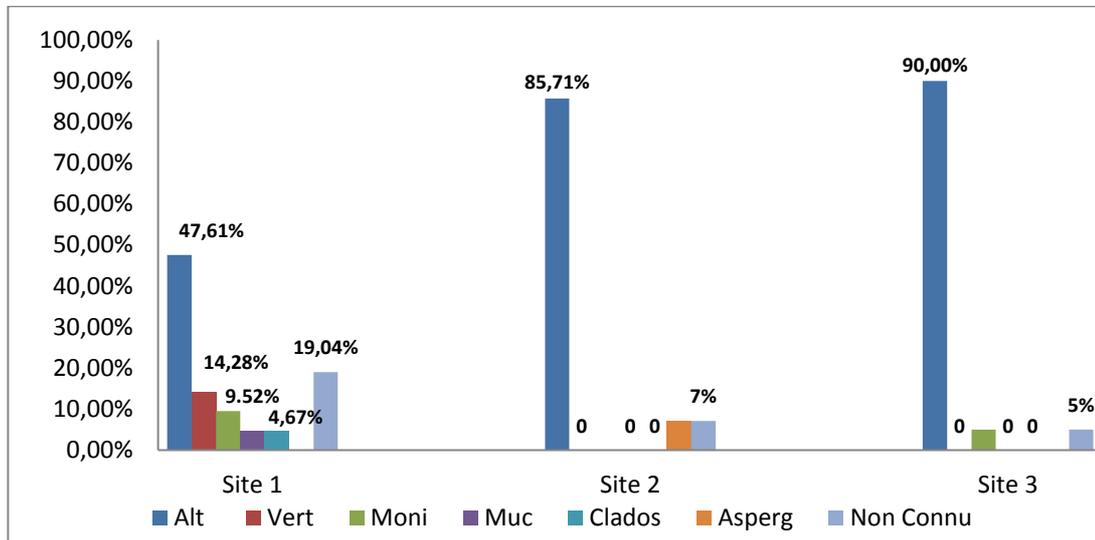


Figure 34 : La fréquence des genres isolés par site dans la région Ben Allal

Les isolats obtenus par isolement à partir des échantillons dans la région Ain Defla sont *Alternaria sp*, *Verticillium sp*, *Aspergillus sp*, *Mucor sp* et *Cladosporium sp*

Au niveau des site 4 le nombre des genres obtenu est 5 genres Dont *Alternaria sp* avec un pourcentage de 57.14% suivi par *Verticillium sp* et *Aspergillus sp* de 9.52% , enfin les *Mucor sp* et *Cladosporium sp*. avec pourcentage 4.76% .

Par contre les résultats obtenus de site 5 au niveau de la région d’Ain Defla montre la présence d’un genre, c’est *Alternaria sp* de pourcentage de 40% de la totalité des isolats et 60% des isolats ne sont pas connu. On remarque à partir des résultats obtenu des sites (4 et 5) absence totale de genre de *Monalia sp* (Figure 35)

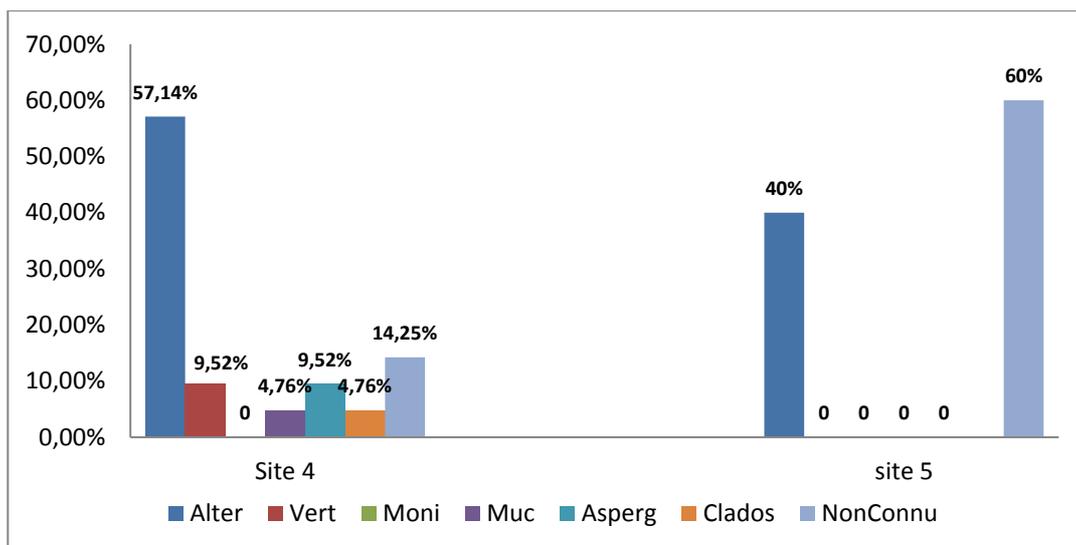


Figure n 35: La fréquence des genres isolés par site dans la région Ain Defla

II.5.2. La fréquence des isolats identifie par région :

L'isolement à partir des feuilles et rameaux d'oliveraies de région de Ben allal a permis l'obtention de 55 isolats fongiques appartenant à 08 genres : *Alternaria*, *Verticillium*, *Monilia*, *Aspergillus*, *Mucor* et *Cladosporium* (parmi 06 isolats sont des champignons non connu).

L'analyse des résultats montre, par ordre décroissant, que le genre majoritaire est *Alternaria*, avec une fréquence de 49,3%, suivie des genres *Verticillium*, *Monilia* avec un pourcentage de 04 %, les genres *Mucor*, *Aspergillus*, *Cladosporium* avec un pourcentage de 1,23% pour chacune d'elle et enfin des isolats non connu avec un pourcentage de 7,40 % (Tableau 10)

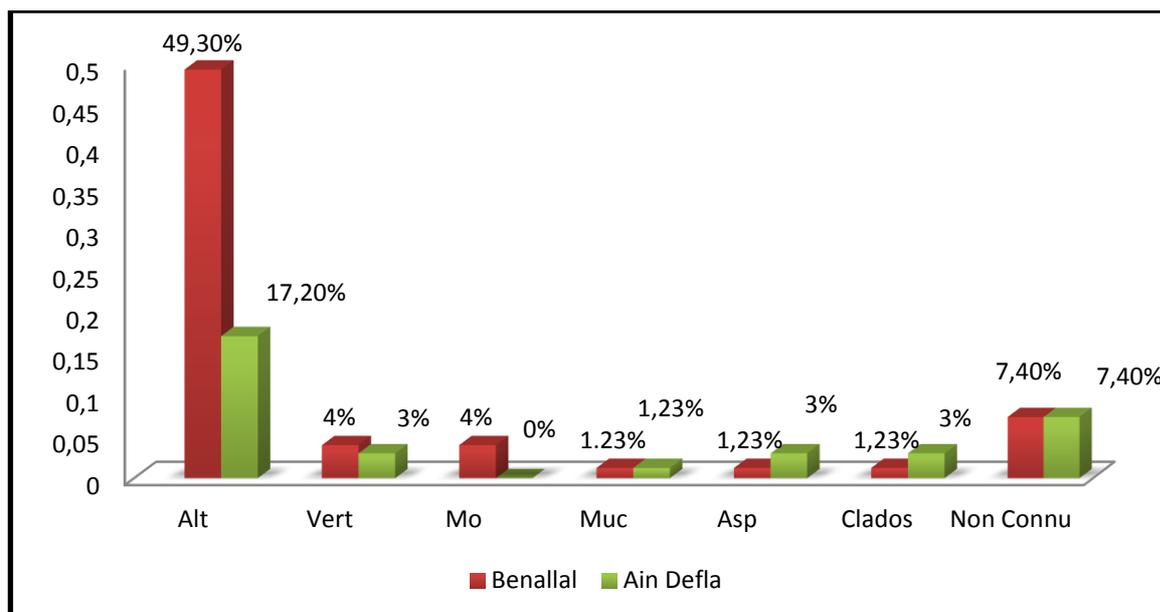


Figure N°36 : Les pourcentages des genres isolés dans les régions étudiées

Par contre au niveau de la région d’Ain Defla, a permis de l’obtention de 27 isolats fongiques dont le genre le plus dominant est le genre *Alternaria* avec un pourcentage de 17,2%, suivi des genres *Verticillium*, *Aspergillus*, *Cladosporium* avec un pourcentage de 3% et enfin le genre de *Mucor* avec un pourcentage de 1,23 % (Tableau 10). On remarque que le genre de *Monilia* est absent au niveau de la région d’Ain Defla.

II.5. Discussion :

L’olivier est attaqué par différents agents phytopathogènes qui causent des dégâts importants impliquant des chutes de rendements significatives, en provoquant des diminutions de surface foliaire (indispensable à la photosynthèse) et des problèmes de croissance des arbres.

Nous avons prospectées 05 sites cultivées en oliviers. Ces oliveraies sont situées dans deux communes dans la Wilaya d’Ain Defla; une commune AIN DEFLA (deux sites) et BEN ALLAL (trois sites). Note étude menée à réalise de deux étapes, la premier étape, c’est des visites au niveau des sites étudiés.

Ces prospections sur le terrain, nous ont permis de faire un diagnostic symptomatologique en décrivant une gamme des symptômes des maladies parasitaires de l’olivier dont ils sont fréquent à savoir le verticilliose (le dépérissement totale ou partielle) , fumagine, la tavelure, et une maladie bactérienne , c’est la tuberculose de l’olivier . Ces symptômes correspondaient

exactement qui ont été décrits en bibliographie (**BELLAHCENE et al., 1997 ; BELLAHCENE, 2004 ; GUECHI, 2002**). Deuxième étape, de cette recherche est basée sur l'isolement et l'identification isolats fongiques à partir des feuilles et des rameaux qui présentent des symptômes des maladies.

Sur 106 isolats identifiés au laboratoire, 22 isolats sont des souches bactériennes et 81 isolats sont des souches fongiques.

La caractérisation macroscopique et microscopique des isolats a permis d'identifier 05 genres fongiques ont été identifiées à partir de des feuilles et rameaux d'olivier suite à des symptômes observés. Dont *Alternaria sp* , *Aspergillus sp* , *Mucor sp* , *Cladosporium sp* et *Verticillium sp*, avec 66.5% de la totalité des isolats, suivie de genre *Verticillium* avec 7% , le genre *Aspergillus* de 4.23%, le genre *Monilia* avec 4%, le genre de *Cladosporium* de 4.23%, le genre de *Mucor* de 2.463%, et Non connu de 14.8%.

Ces espèces fongiques ont été isolées à partie des échantillons prélevés, en moi de mai, période qui correspondant à la fin de la végétation intensive de l'olivier. On certains travaux ont signalé que le taux de réussite des isolements augmente durant le printemps et l'été, ces périodes sont caractérisés par une activité plus accrue (**SERRIHINI et ZEROUAL, 1995 ; BOUKENADEL, 2001**)

Les isolats obtenus de genre *Altenaria* responsable de l'alternariose de l'olivier. Ce champignon se caractérise par des colonies qui présentent un mycélium vert foncé olivâtre et un aspect cotonneux avec une périphérie légèrement compacte et des bordures irréguliers, compactes de couleur claire. La surface des colonies est souvent hétérogène, présentant des zones blanches constituées exclusivement d'hyphes aériens et des zones sombres rasantes renfermant les spores asexuées mélanisées ce qui correspond à la souche

Ces spores à paroi lisse ou verruqueuse et de taille importante, sont souvent disposées en chaînes. Ces caractères microscopiques de la souche fongique *Alternarai sp* correspondent à ceux décrit par **SIMMONS, 2000**.

Nous avons constaté qu'*Alternaria sp* était la moisissure la plus dominante (66.5 %) dans les deux régions d'études. **WOUDENBERG et al. (2013)** a également signalé que l'*Altermaria sp* est l'un des champignons communs sur plusieurs matrices et largement connu comme pathogène facultatif responsable de maladies sur feuilles et fruits d'olivier.

Ce champignon est commun sur les drupes d'olivier et bien qu'il agisse généralement comme un saprophyte, il peut causer de graves infections et dans des conditions environnementales favorables, peut réduire la qualité et le rendement des fruits et de l'huile (**FRISULLO et CARLUCCI, 2011**).

Les colonies de genre de *Aspergillus* apparaît duveteuse voire poudreuse ; elle a une couleur habituellement vert foncé ou vert cresson, avec une marge blanchâtre qui correspond à la zone d'extension. Après 3 ou 4 semaines de culture, des granulations de couleur crème voire jaunâtre apparaissent, en nombre variable, au sein du tapis vert. Ces formations correspondent à la reproduction sexuée, contrairement aux zones vertes qui concernent la reproduction asexuée. Le verso de la colonie est coloré en rouge-pourpre. (**TABUC ,2007**).

Microscopiquement, les *Aspergillus* sont caractérisés par un appareil végétatif (thalle) formé de filaments mycéliens hyalins, de diamètre fin et régulier, septés et ramifiés. Les conidiophores qui se terminent par une vésicule de forme variable sur laquelle sont disposées les cellules conidiogènes ou phialides. Les phialides peuvent être insérées directement sur la vésicule (têtes unisériées) ou portées par des petits structures insérés sur la vésicule (têtes bisériées) nommées métules ou stérigmates (**BADILLET et al., 1987 ; RAPER et FENNEL, 1965**)

Selon de nombreux auteurs les genres *Alternaria sp*, *Aspergillus sp*, et *Mucor sp* ont été trouvés associés à l'infestation de mouches *Bactrocera oleae* sur l'olivier (**AL-AMEIRI et al., 2015 ; AOUAR ,2012**).

De plus l'étude de **ROUSSOS et al. (2006)** a confirmé que le genre *Aspergillus* représentait la majorité des champignons mésophiles isolées à partir des olives infestés par la mouche *Bactrocera oleae* au Maroc. Selon **BOULILA et MAHJOUB (1994)** *Aspergillus flavus* est l'un des principales espèces des champignons responsables de la pourriture des fruits d'olive et la contamination par ce dernier nécessite des blessures.

La description macroscopique de genre *Verticillium* qui présente 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. Ce résultat concorde avec celui de (**BELLAHCENE, 2004; BOISSON et LAHLOU, 1983, Cherrab et al.. 2002**).

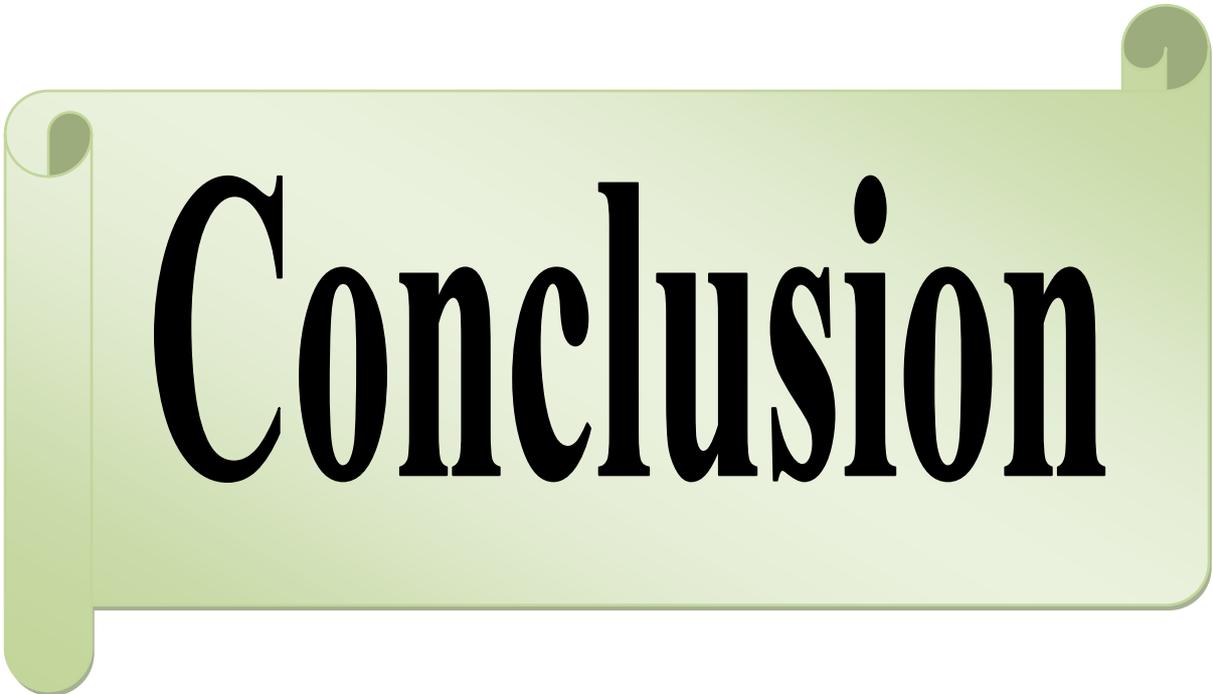
Les caractères microscopiques de ce genre est caractères par la présence conidiospore, érigés, portant des masses des spores apicales dans chaque phialide verticillaire en trois parties

fertiles. Les sclérotés sont composés de cellules agrégées brun foncé à paroi épaisse (WATANABE, 2001 ; JABNOUN KHIAREDDINE *et al.*, 2010 ; LOPEZ-ESCUADERO *et al.*, 2010 ; KUMAR *et al.*, 2012)

Il faut reconnaître que nous avons obtenu plusieurs aspects macroscopiques du genre *Verticillium sp* et *Alternaria sp* sans pouvoir approfondir l'identification jusqu'à l'espèce et même pour les isolats non connus

On peut expliquer la présence des différents pourcentages des genres dans les 5 sites étudiés par l'absence de traitement phytosanitaire préventif et les travaux culturaux du sol, d'après BOUKENADIL, 2001 et aussi par la mauvaise pratique de la taille contaminée par le champignon suite à l'étude menée par SELKA, 2014.

Le changement du climat dans les deux régions (Ain Defla et Ben Allal) de la wilaya d'Ain Defla qui tend vers semi aridité peut expliquer la variation des pourcentages des différents genres isolés. Le champignon *Verticillium sp* trouve plus des conditions idéales pour se développer. C'est pour cela qu'on a observé les symptômes de dépérissement des arbres, la maladie que sur des oliveraies où l'irrigation et la nutrition minérale étaient abondantes. :



Conclusion

CONCLUSION

Notre travail vise à étudier les maladies fongiques qu'ils touchent l'olivier dans la région d'Ain Defla. Après la collecte de plusieurs échantillons présentant les symptômes des maladies parasitaires de l'olivier.

Les prospections effectuées dans quelques oliveraies situées dans la wilaya de d'Ain Defla (les communes d'Ain Defla et Ben Allal) ont permis de noter la présence de symptômes typiques de la verticilliose vasculaire de l'olivier.

L'identification effectuée au laboratoire sur les études macroscopiques et microscopiques pour déterminer les souches fongiques ont permis d'identifier 06 genres fongiques sur les échantillons présentant les symptômes. Il s'agit d'*Alternaria sp*, *Aspergillus sp*, *Monilia sp*, *Mucor sp*, *Cladosporium sp* et *Verticillium s*.

Les analyses au laboratoire ont permis de révéler la présence de *Verticillium sp* sur deux sites visités : le premier est dans la commune de Ben Allal (site 1) et le deuxième site au niveau de la commune Ain Defla (site 4). On conclure que les symptômes de dépérissement observés dans les régions prospectées et sur les échantillons analysés sont dus à la présence d'agent causal de verticilliose.

Nous avons constaté qu'*Alternaria sp* était la moisissure la plus dominante (66.5 %) dans les deux régions d'études, suivie de *Verticillium sp* avec 7% de totalités des isolats, les genres *Aspergillus sp* et *Cladosporium sp* de 4.23%, le genre *Monilia* avec 4%, le genre de *Mucor* de 2.46%, et Non connu de 14.8%.

En perspectives, il serait intéressant :

- D'élargir les prospections dans d'autres oliveraies de la même région afin d'évaluer leur état phytosanitaires et estimer leur incidence économique.
- L'importance de la prospection afin de lutter contre les maladies redoutables telles que la verticilliose de l'olivier (puisque aucun moyen curatif efficace n'a été trouvé pour le moment.)

CONCLUSION

- Améliorer les découvertes sur des techniques et des méthodes plus rapides et plus exactes dans l'identification des bactéries et des champignons
- Créer des conditions défavorables au développement des champignons par le choix des variétés l'olivier peu sensibles ou tolérants.
- Entretien du sol et des vergers : utiliser des plantes très couvrantes, capables d'étouffer les herbes vectrices ou sensibles, sans gêner les oliviers : graminées et crucifères sont à privilégier. Le travail du sol doit être limité au maximum, voire arrêté au pied des arbres. Les outils de travail du sol doivent être nettoyés et désinfectés après leur passage dans un sol contaminé



**Liste
des references**

Liste des références bibliographiques

Les références bibliographique:

1. **Achour A., 1995.** L'huile d'olive, 1er Edit, Maison de livre Ain M'Lila 110p.
2. **Afidol., 2010.** Protection raisonne et biologique des oliviers. Ed CVO.22p.
3. **Afidol., 2015.** Protection raisonne et biologique des oliviers. Ed CVO.22p.
4. **Aouar L., 2012 :** Isolement et identification des actinomycetes antagoniste des microorganismes phytopathogenes. Uni. Mentouri –Constantine, 5-25p
5. **Alba V ; Montemurro C ; Sabetta W ; Pasqualone A et Blanco A., 2009.** SSR-base identification key of cultivars of *Olea europaea* L. diffused in Southern-Italy. *Scientia Horticulturae* (123): 11–16.Alloum., 1974.
6. **Alloum, 1974.** L'olivier sa culture, ses soins et sa production.N°1, 1974. P.05-237.
7. **Alsalmiya M., López-Doncel L.M., Navarro N., Roca L.F., Segura R. Trapero A., et Viruega J.R., 2010,** El Repilodelolivo y delacebuche, Grupo de PatologíaAgroforestal de la Universidad de Córdoba.
8. **Amiot MJ (2014).** Olive oil and health effects : from epidemiological studies to the molecular mechanisms of phenolic fraction. *OCL* ,21 :D512.
9. **Amouretti et Comet. (1988).** (MCG)-le livre de l'olivier, Edisud.
10. **Argenson C. 1999.** L'olivier : centre Technique Interprofessionnel des Fruits et Légumes (CTIFL), 204p.
11. **Badillet G., de Briève C., Guého E.(1987).** Champignons contaminants des cultures, champignons opportunistes, Atlas clinique et biologique, vol II, Ed VARIA, Paris.
12. **Barnett H.L., Barry Hunter B., 1972.** Illustrated genera of imperfecti fungi. Third Edition. Burgess Publishing Company. 239p
13. **Barranco D., Rallo L., 2000.** Olive cultivars in Spain. *Hoet. Technology*, 10 : 107-110.
14. **Bellahecene M. 2004.** La verticilliose de l'olivier ; étude épidémiologique et diversité génétique de *Verticillium dahlia* Kleb., Agent de la verticilliose. Thèse. Doct. D'Etat. Univ.Oran (Algerie). 144pp.
15. **Bellahecene M., Fortas Z., Henni D., Matallah A., Geiger JP., Nicole M., 1997 :** Importance and epidemiology of *Verticillium Dahlia* (Kheb)on olive in Kabylie. In Preceeding oh 10th Congress of the Mediterranean Phytopayhological. Union, June 1.5, Montpellier, France, 661p.
16. **Bensemmane A., 2009.** L'oléiculture: Développons le secteur de l'Huile d'Olive en Algérie. *Revue Fillaha Innove* N°4 Avril-Mai 2009. 23p.

Liste des références bibliographiques

17. **Berlanger, I. and M.L. Powelson. 2000.** Verticillium wilt. The Plant Health Instructor. DOI: 10.1094/PHI-I-PHI-I-2000-0801-01.
18. **Besnard G et Bervillé A., 2002.** On chloroplast DNA variations in the olive (*Olea europaea* L.) complex: comparison of RFLP and PCR polymorphisms. Theor. Appl. Genet. 104, 1157-1163.
19. **Besnard G., Garcia-Verdugo C., Rubio De Casas R., Treier U.A., Galland N., Vargas P. 2008.** Polyploidy in the olive complex (*Olea europaea*): evidence from flow cytometry and nuclear microsatellite analyses. Ann. Bot., 101 : 25–30.
20. **Boisson C., Lahlou H., 1983.** Etude du polymorphisme intraclonal chez le *Verticillium albo-atrum*, forme à microsclérotés. II - L'aptitude à varier chez les variants morphologiques. Cano I Bot., Vol. 61 (12) pp. 3536-3542.
21. **Blondel et Aronson et al, 1995;** Plant Life in the World's Mediterranean Climates.
22. **Botton B., Breton A., Fevre M., Gauthier S., Guy P.H., Larpent J.P., Reymond P., Sanglier J.J., Vayssier Y., Veau P., 1990.** Moisissures utiles et nuisible importance industrielle. 2^{ème} édition. Masson. Collection Biotechnologies. Pp., 34-428.
23. **Boukenadel F. 2001.** Contribution à l'étude de *Verticillium dahliae* Kleb., agent de la verticilliose de l'olivier. Mém. Magister, Univ. Tlemcen (Algérie), 103p.
24. **Boulila N., Mahjoub M., 1994 :** Inventaire des maladies de l'olivier en tunisie. Bulletin OEPP/EPPO, Bulletin, 24 :817-823
25. **Boulsen B.Z., Bouraoui N.E.H., 2016.** Etude sur la tuberculose de l'olivier ; isolement et identification présomptifs de quelques isolats bactériens à partir des tumeurs, 54p.
26. **Bourgeois C.,M et Leverau J.Y., 1980.** Technique d'analyse et de contrôle dans les industries agro alimentaires. Tome 3.contrôle microbiologique .Edition technique et documentation Lavoisier. Paris.
27. **Bradbury, J.F., 1986.** Guide to plant pathogenic bacteria. CAB International Mycological Institute, Kew, UK, p 332.
28. **Breton C, Besnard G., Berville A.A. 2006b.** Using multiple types of molecular markers to understand olive phylogeography. In : Zeder MA, Bradley DG,Emshwiller E, Smith BD (eds) Documenting domestication : new genetic and archeological paradigms. University of California Press, Berkeley, 143-152.
29. **Brhadha N., Abousalim A., Walali Loudiyi D. E., Benali D., 2003.** Effet du milieu de culture sur le microbouturage de l'olivier (*Olea europaea* L.) cv. Picholine Marocaine. Biotechnol. Agron. Soc. Environ.,7 : 177-182.
30. **Bronzini de Caraffa V., Maury J., Gambotti C., Breton C., Bervillé A., Giannettini J. 2002.** Mitochondrial DNA variation and RAPD mark oleasters, olive and feral olive from Western and Eastern Mediterranean. Theor. Appl. Genet., 104: 1209-16.

Liste des références bibliographiques

31. **Bubici G., et Cirulli M., 2011.** Verticillium wilt of olive. In: Schena L, Agostio GE , Cacciola SO (eds) Olive diseases and disorders. Research Signposte, Kerala, (India), ISBN: 1-14.
32. **C.O.I., 2006.** Conseil Oléicole International, Techniques de production en oléiculture.
33. **Caballero, J.M., Pérez-Hernández, J., Blanco-López, M.A., Jiménez- Díaz, R.M. (1980).** In: Proc 5th Cong Medit Phytopath Union. Patras, p 50.
34. **Camille B.C., 2012.** L'olivier et son huile. Biologie de l'olivier et effets thérapeutiques d'huile d'olive. 78p.
35. **Catherine, B. Bervillé, A. (2012).** Histoire de l'olivier. Edition quae. 224p. **Langer, P. (2008).** L'olivier. 128p.
36. **Chabour M. 2003.,** Méthodes de recherches adoptées en matière de biologie florale de l'olivier-fruits et primeurs de l'algerie du nord, 25 : 202-207.
37. **Cherrab M., Zaouid D., Bennani A., Serrhini M.N. 2002.** Étude du pouvoir pathogène des isolats de *Verticillium dahliae* Kleb. issus de l'olivier (picholine marocaine) au Maroc, Actes. Inst. Agron. Vet., 22 : (1) 31- 37.
38. **Civam R., 2012.** Olivier en roussillon, principaux ravageurs rencontrés et protection. Fiche technique n°66 protection phytosanitaire. 3p.
39. **Colbrant et fabre., 2011-**Evaluation des principaux oliviers. Agron. Oleic (4). Aix en provence, 76p.
40. **Connor, D.J., 2005.** Australian Journal of Agricultural Research, 56 (11): 1181-1189.
41. **Cordeiro A.L., Sanchez-Sevilla J.F., Alvarez-Tinaut M.C., Gomez-Jimenez M.C. 2008.** Genetic diversity assessment in Portugal accessions of *Olea europea* by RAPD markers. Biologia Plantarum, 52(4) :642-647.
42. **Corse F., 2009.** Lutte contre les ravageurs de l'olivier. Teigne de l'Olivier (Prays oleae).
43. **D.A.S. 2020.** direction des services agricole de la wilaya d'Ain Defla.
44. **Deflaoui L. (2009).** Influence de la maturation des olives sur les caractéristiques physico-chimiques et le pouvoir antioxdant de l'huile. Mémoire de Magister, Université Abderahmane Mira-Bejaia.
45. **Erraki S., Chehbouni G., Guemouria N., Ezzahar J., Chehbouni A., Hadria R., 2005.** Détermination des besoins en eau des cultures de la région de Tensift Al Haour. 2ème congrès Méditerranéen « RESSOURCES EN EAU DANS LE BASSIN MEDITERRANEEN : WATMED 2 », Marrakech (Maroc), 14-17 Novembre.
46. **Faostat., 2013.** Site web : <http://faostat.fao.org/>.

Liste des références bibliographiques

47. **Ghezlaoui, M. (2011)**. Influence de la variété, Nature du sol et les conditions climatiques sur la qualité des huiles d'olives des variétés Chemlal, Sigoise et d'Oléastre dans la Wilaya de Tlemcen. These.Mag.d'etat.Agronomie.Univ.Tlemcen.205 p.
48. **Graniti A. 1993a**. Olive scab : a review. Bulletin OEPP. 23 :377-384.
49. **Gratraud c., le verge s., martin F., warlop F., 2012**. Production oleicoles en agricultures biologique. AFIDOL.31-35p.
50. **Green P.S.2002**. A revision of Olea L.(Oleaceae). Kew Bull, 57(1) : 91-140.
51. **Guechi A., Girre L., 2002**. Recherche et analyse d'un effet mutagène des extraits de feuilles d'olivier parasitées par le champignon Cycloconium oleaginum Cast. Sciences et Technologie, Algérie, 18 :96-100.
52. **Guido, M., Carlo V., Luciana G & Guisepe S., 2005**. Spread of levan positive populations of Pseudomonas savastanoi pv. savastanoi, the causal agent of olive knot, in central Italy, European journal of plant pathology (2005). 112: 101-112.
53. **Haddou, D. (2017)**. L'infestation de la Teigne de l'olivier dans quelques vergers. Université de Tlemcen.
54. **Hadjou L., Lamani O. et Cheriet F. (2013)**. Labellisation des huiles d'olive Algériennes. NEW MEDIT,2 : 35-46.
55. **Heimstra J.A., Harris D.C., 1998**. Some general features of verticillium wilts in trees. In: Heimstra JA, Harris DC (Eds) A compendium of verticillium wilts in tree species. Ponsen and Looijen, Wageningen.5-11p.
56. **Idoui T. et Bouchefra A. (2014)**. The Black Olive Fruits of Jijelian Sigoise Variety (Eastern Algeria): Quality Evaluation for Possible Use as Table Olives and Pesticides Research. The Online Journal of Science and Technology, 4 : 45-52.
57. **I.T.A.F, 2006**. Les principales maladies de l'olivier et moyens de lutte. Institut Technique de l'arboriculture fruitière et de la vigne, Algérie Aich, rapport de mission. I.T.A.F. 5p.
58. **I.T.A.F.V, 2008**. La culture de l'olivier. Institut Technique de l'Arboriculture Fruitière et de la Vigne. Ministre de l'Agriculture, du Développement Rural et de la Pêche, Algérie, 38 p.
59. **I.T.A.F., 2013**. La culture de l'olivier. DFRV 2013. Tessla El Merdja. Birtouta. Alger
60. **Jabnoun-Khiareddine, H., Daami-Remadi, M., Barbara, D.J., and El Mahjoub, M., 2010**. Morphological variability within and among *Verticillium* species collected in Tunisia. Tunisian Journal of Plant Protection, 5: 19-38
61. **Jardak T., jarraya A., ktari m. et ksantini m., 2000**. Essais de modélisation sur la teigne de l'olivier, Prays oleae (Lepidoptera, Hyponomeutidae). Olivæ, (83) : 22-26p.

Liste des références bibliographiques

62. **Jiménez-Díaz R.M, Tjamos E.C., Cirulli M. 1998.** *Verticillium* wilts of major tree hosts. In J. Hiemstra D. Harris (Eds.), *Compendium of Verticillium wilt in tree species*. Ponsen and Looijen, Wageningen : Ponsen and Looijen. 55-57.
63. **Kochman, J.K., L.J. Swan, W. O'Neill and S. Bentley. 2003.** Detection, persistence and control of *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum* in cotton seed in Australia. p. 185-190.
64. **Kumar R., Tapwal A., Kumar Borah R., 2012.** *Verticillium* Wilt infecting *Parkia roxburghii* seedling in Manipur India. *Academic Journal Inc.*, 1-6.
65. **Ksantini M., 2003.** Contribution à l'étude de la dynamique des populations du psylle de l'olivier *Euphyllura olivina* Costa (Homoptera, Aphalaridae) et de sa nuisibilité dans la région de Sfax. Thèse de Doctorat en Sciences biologiques, Fac. Sc. Sfax, 249p.
66. **Lacobellis, N., S. 2001.** Olive knot. In, <<Encyclopaedia of Plant Pathology>>. **Vol.2.** (Eds Oc Malloy. ID Murroy). 713-715p. (John Wiley and Sons).
67. **Levin AG, Lavee S, Tsrur (Lahkim) L (2003b)** Epidemiology and effects of *Verticillium* wilt on yield of olive trees (cvs. Barnea and Souri) irrigated with saline water in Israel. *Phytoparasitica* 31:333–343.
68. **Lonsert R., Brousse G., 1978.** L'olivier. Ed. Maison d'œuvre et Larousse, Paris. 447p.
69. **López-Escudero, F. J., Mercado-Blanco, J., Roca, J. M., Valverde-Corredor, A., & Blanco-López, M. Á. (2010).** *Verticillium* wilt of olive in the Guadalquivir Valley (southern Spain): relations with some agronomical factors and spread of *Verticillium dahliae*. *Phytopathologia Mediterranea*, 49(3), 370.
70. **Loureiro J., Rodriguez E., Costa A., Santos C. 2007.** Nuclear DNA content estimations in wild olive (*Olea europaea* L. ssp. *europaea* var. *sylvestris* Brot.) and Portuguese cultivars of *O. europaea* using flow cytometry. *Gen. Res. CropEvol.*, 54 : 21–25
71. **Loussert R, Brousse G, 1978 :** L'olivier. Systématique et classification botanique. G.P. Maisonneuve et La rose, Paris.
72. **Louvet, J.; Bult, J.; Toutain, G.; Rieuf, P. (1970)** Le bayoudh, fusariose vasculaire du palmier dattier, symptômes et nature de la maladie, moyens de lutte. *Al-Awamia* 35, 161.
73. **Lumaret R, Ouazzani N, Michaud H, Vivier G, Deguilloux MF, Di Guisto F (2004)** Allozyme variation of oleaster populations (wild olive tree) (*Olea europaea* L.) in the Mediterranean Basin. *Heredity* 92: 343-352.
74. **Mendil M, Sebai A (2006)** Catalogue Algérien des variétés d'olivier, l'olivier en Algérie : aperçu sur le patrimoine génétique autochtone 104p.
75. **Mendil M., 2009.** L'oléiculture: Expériences algériennes. *Revue Fillaha Innove* N°4 Avril/Mai 2009. 23p.
76. **Mourida, A. (2014).** Contribution à l'étude des maladies cryptogamiques d'olivier dans la région Hennaya– Tlemcen. *Mém. Magi. Univ. Tlemcen* (Algerie).

Liste des références bibliographiques

77. **Muzzalupo, I., Micali, S., 2015.** Agricultural and Food Biotechnology of *Olea europaea* and Stone Fruits. Bentham Science Publishers, 485 p.
78. **Nicose et Maria., 2005.-** psilakis.huile d'olive. Le secret de la bonne santé-conseil par son utilisation correcte.
79. **Pasqualone A., Nasti R., Montemurro C. et Gomes T. (2014).** Effect of natural-style processing on the oxidative and hydrolytic degradation of the lipid fraction of table olives. Food Control, 37 : 99–103.
80. **Pegg G.F., Brady B.L., 2002.** Verticillium wilts. (Éditeur : CAB International). CABI Publishing, Wallingford, UK. 552p.
81. **Polese JM., 2012.** Ouvrage collectif réalisé par losange avec la collaboration de jean-marie polese.oliviers.74p.
82. **Prandini A, Sigolo S, Filippi L, Battilani P, Piva G, 2009.** Review of predictive models for Fusarium head blight and related mycotoxin contamination in wheat. Food and Chemical Toxicology 47(5), 927–931.
83. **Prapagdee, B., kuekulvong, C. and Mongkolsuk, S. (2008)** Antifungal Potential of Extracellular Metabolites Produced by *Streptomyces hygroscopicus* against Phytogetic Fungi. International Journal of Biological Science, 4,330-337.
84. **Raper K.B. et Fennell . (1965).** The genus *Aspergillus*. Food Microbiol 5: 163-176
85. **Rappily, F. (1968).** Les techniques demycologie en pathologie végétale. INRA, Paris.
86. **Regis S., 2008.** Dossier technique de lutte raisonnée-olivier. Ed .DRAF- SRPV.51p.
87. **Rejano L., Montaña A., Casado F. J., Sánchez A. H. et De Castro A. (2010).** Table Olives Varieties and Variations. In Olives and Olive Oil in Health and Disease Prevention : Pp 5–15.
88. **Renaud, P., (1968),** écologie de la maladie de l'œil de paon et résistance variétale dans leurs incidences sur la culture de l'olivier dans le pays. al-awamia 26: 55-74.
89. **Rhimini Youssef, Mohamed Chliyeh, Abdellatif OuazzaniChahdi, Jihane Touati, Amina Ouazzani, Touhami, Rachid Benkirane and Allal Douira, 2014,** Influence of certain cultural practices and variable climatic factors on the manifestation of *Spilocaea oleagina*, olive peacock spot agent in the northwestern region of Morocco, International Journal of Pure & Applied Bioscience
90. **Saraiva J. A., Cláudia C. S., Nunes S. et Coimbra M. A. (2010).** Purification and Characterization of Olive (*Olea europaea* L.) Peroxidases. in Olives and Olive Oil in Health and Disease Prevention, pp 325–332.
91. **Schall S., 2011.** Olivier et figuier. Ed. Ulmer n°519-01. 52p.

Liste des références bibliographiques

92. **Schubert, k., ritschel, a. et braun, U., 2003:** A monograph of *Fusicladium* s.lat. (Hyphomycetes).Schlechtendalia 9: 1–132.
93. **Selka N, 2014 .** Contribution à l'étude de la verticilliose de l'olivier causé par *Verticillium dahliae* Kleb dans la région de Tlemcen. Thèse. Magister. Univ. Tlemcen.
94. **Serrhini M- N, 1992.** Les maladies cryptogamiques importantes sur olivier au Maroc.
95. **Simmons, E. G. (2000).** Alternariathemes and variations (244-286) species on Solanaceae. Mycotaxon, 75, 1-115.
96. **Smith, E.F., 1908.** Recent studies on the olive-tubercle organism. U.S. Dept. Agr. Bur. Plant Indust. Bull. No. 131 Part, IV.
97. **Strikic F., Mavsar D. B., PericaSatovic Z. S., Cmelik Z., Javornik B., 2010.** Genetic variation within the olive (*Olea europea L.*) cultivar Oblica detected using amplified fragment length polymorphism (AFLP) markers. Afr. J. Biotec., 9 : 2880-2883.
98. **Tabuc C., 2007 :** Flore fongique de differents substrats et conditions optimales de production de mycotoxines. These Doct., Institut National Polytechnique de touleuse, 124p
99. **Tawil M.Z., Halak H. A. et Abdin M. M., 1991-** Introduction a la lutte contre la Verticilliose de l'olivier. Olivae 39, 36-40.
100. **Terral J.F., Alonso N., Buxo L., Capdevilla R., Chatti N., Fabre L., Fiorentino G., Marinval P., Pérez Jorda G., Pradat B., Rovira N., Alibert P.2004.** Historial biogéographie of olive domestication (*Olea europea L.*) as revealed by geometrical morphométrie applied to biological and archéologique metrial. Journal of Biogéographie, 31 :63-77.
101. **Teviotdale B. L.Sibbett S. G .et Harper D.H.t, 1989- Severa!** copper fungicides control olive leaf spots. California Agric 43 30 -31.
102. **Tjamos E .C, 1983 -** prospects for controlling Verticilium wilt of olive tree by soil solarisation. In Hellenic Congress on plant Diseased and Athens Greece (abstract p.15).
103. **Trapero, A. (1995).** Olivar y Aceite, N°750 pp 62-64.
104. **Trigui, 1983,** Historical biogeography of olive domestication (*olea europea. L*) as revealed by geometrical morphometry applied to biological and archeological material journal of biogeography, 31 :63-77.
105. **Vigouroux A, 1975.** Verticillium dahliae, agent d'un dépérissement de l'olivier en France. Ann. Phytopathol., 7 : 37-44.
106. **Villa P., 2003.** La culture de l'olivier. DE vitthi 95p.

Liste des références bibliographiques

107. **Walid L.D., Skirdej A., Elattir H., 2003.** Transfert de technologie en agriculture. Bulletin mensuel d'information et de liaison du PNTTA.
108. **Watanabe, 2001.** Pictorial Atlas of Soil and Seed Fungi: Morphologies of Cultured Fungi and Key to Species. Second Edition, CRC Press, 486p.
109. **Young, J.M., Saddler, G.S., Takikawa, Y., De Boer, S.H., Vaqueterin, L., Gardan, L., Gvozdyak, R.I. & Stead De., 1996.** Names of plant pathogenic bacteria. Review of plant pathology, 75: 721-763
110. **Zohary D., Spiegel-Roy P. 1975.** Beginnings of fruit growing in the world. Science, 187: 319-327.



Annexes

A Anexe : 1

✓ Matériel:

- 600g de pomme de Terre.
- 60g de glucose.
- 60 g d'agr.
- 3000 ml d'eau déstillue.
- Balance.
- Autoclave.
- Agitateur.
- 3 Ballon à fond rond.
- Bécher.
- Verre de montre.
- Spatule.
- Les flacons.
- Les boites de pétris.
- Bec Bunsen.

✓ Methodes de Préparation de milieu PDA:

1-Rincer la pomme de terre par l'eau, faire bouillir pendant une heure, puis filtre et presser la pulpe.



2-Sur une plaque chauffante et un agitateur, nous mettons l'extrait de pomme de terre dans le bicher, après avoir ajouté l'eau le glucose et l'agar, laisser le mélange jusqu'à l'obtention de la couleur désirée.

ANNEXES



3-Nous versons les extraits obtenus dans des flacons en verre et les mettons dans un autoclave à 120°C pendant 2 heures.



4- Enfin, nous avons versé le milieu dans les boîtes de pétri, et l'avons mis au réfrigérateur pendant 24 heures.



ANNEXES



Les pourcentages des genres dans les deux régions

<i>Région</i>	<i>Le genre</i>	<i>%</i>	<i>Le genre</i>	<i>%</i>	<i>% Totale</i>
Ben Allal	<i>Alternaria,</i>	49.3%	<i>Mucor</i>	1.23%	68.39%
	<i>Verticilium</i>	4%	<i>Aspergillus</i>	1.23%	
	<i>Monilia</i>	4%	<i>Cladosporium</i>	1.23%	
	Non connu	7.40%			
Ain Defla	<i>Aleternaria</i>	17.2%	<i>Cladosporium</i>	3%	34.83%
	<i>Verticilium</i>	3%	<i>Mucor</i>	1.23%	
	<i>Aspergillus</i>	3%			
	Non connu	7.40%			

ANNEXES

Les résultats d'isolement des échantillons d'olivier:

Sites	Pendant 48H. 28C°			Pendant 48H. 28C° E se développé			Pendant 48H.28C° E après transfert			
	E	M.PDA		M.SB	M.PDA		M.SB	M.PDA		M.SB
S1	E1	CH	CH	CH	CH	CH	CH	CH	CH	CH
	E2	Ba	Ba	CH	Ba	Ba	CH	Ba	Ba	CH
	E3	CH	_	CH	CH	CH	CH	CH	CH	CH
	E4	CH	_	CH	CH	CH	CH	CH	CH	CH
S2	E1	CH	CH	CH	CH	CH	CH	CH	CH	CH
	E2	CH	CH	_	CH	CH	CH	CH	CH	CH
	E3	Ba	Ba	CH	Ba	Ba	CH	Ba-	Ba	CH
S3	E1	Ba	Ba	CH	Ba	Ba	CH	Ba	Ba	CH
	E2	Ba	CH	Ba	Ba	CH	Ba	Ba	CH	Ba
	E3	CH	CH	Ba	CH	CH	Ba	CH	CH	Ba
	E4	CH	CH	Ba	CH	CH	Ba	CH	CH	Ba
S4	E1	_	_	CH	CH	CH	CH	CH	CH	CH
	E2	Ch-	Ch-	CH	CH	CH	CH	CH	CH	CH
	E3	Ba	CH	CH	Ba	CH	CH	Ba	CH	CH
	E4	_	_	CH	CH	CH	CH	CH	CH	CH
	E5	CH	_	CH	CH	CH	CH	CH	CH	CH

E: Échantillon

M: Milieu

Ba: Bactérie

PDA: Potato-Dextrose-Agar

CH: Champignon

SB: Sabouroud

S: Site

ANNEXES

Région	site	Echantillon	Milieu	
			PDA	Saboroude
Ben Allal	S1	E1/1	Monilia	Bactérie
		E1 /2	Monilia	
		E2/1	Bactérie	Alternaria
		E2/2	Bactérie	
		E2/3	Non posée	
		E2/4	Bacteria	
		E3/1	Alternaria	Non connu
		E3/2	Alternaria	
		E3/3	Alternaria	verticilium
		E3/4	Alternaria	Mucor
		E3/5	Cladosporuim	
		E4/1	Alternaria	Alternaria
		E4/2	Alternaria	
		E4/3	Alternaria	
		E4/4	Alternaria	
		E4/5	Non connu	Non connu
		E4/6	Bactérie	Non connu
	E4/7	Bactérie		
	S2	E1/1	Alternaria	Aspergillus
		E1/2	Alternaria	
		E1/3	Alternaria	
		E1.4	Alternaria	
		E2/1	Bactérie	Alternaria
		E2/2	Alternaria	Alternaria
		E2/3	Alternaria	
		E3/1	Bactérie	
		E3/2	Alternaria	Non connu
		E3/3	Alternaria	Alternaria
E3/4		Alternaria		
S3	E1/1	Alternaria	Alternaria	
	E1/2	Alternaria		
	E1/3	Alternaria	Alternaria	
	E1/4	Alternaria		
		E1/5	Alternaria	
		E1/6	Alternaria	Alternaria
		E1/7	Alternaria	Neliromyces

ANNEXES

		E2/1	Bactérie	
		E2/2	Bactérie	Alternaria
		E2/3	Bactérie	
		E2/4	Bactérie	
		E2/5	Bactérie	Monilia
		E2/6	Bactérie	Alternaria
		E2/7	bactérie	Alternaria
		E3/1	Alternaria	Bactérie
		E3/2	Alternaria	
		E3/2	Alternaria	
		E4/1	Alternaria	Bactérie
		E4/2	Alternaria	
		E4/3	Alternaria	
		E4/4	Alternaria	
Ain Defla	S4	E1/1	Alternaria	Alternaria
		E1/2	Alternaria	
		E1/3	Cladosporuim	verticillium
		E1/4	Alternaria	
		E1/5	Alternaria	
		E1/6	Non connu	Alternaria
		E2/1	Non connu	Alternaria
		E2/2	Non résultat	
		E2/3	Non connu	Alternaria
		E2/4	Aspergillus	
		E2/5	Alternaria	
		E2/6	aspergillus	
		E3/1	Bactérie	Alternaria
		E3/2	Bactérie	
		E3/3	Bactérie	
		E3/4	bactérie	Alternaria
	E4/1	Non posée		
	E4/2	Non posée	Mucor	
	E4/3	Alternaria		
	E4/4	verticillium		
	S5	E5/1	Alternaria	
		E5/2	Non connu	Neliromyces
		E5/3	Alternaria	
		E5/4	Non connu	