



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

Université des Frères Mentouri Constantine

جامعة الاخوة منتوري
قسنم الميكروبيولوجيا

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

كلية علوم الطبيعة والحياة

Département : Microbiologie

Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Mycologie et Biotechnologie Fongique

Intitulé :

**Isolement et identification de quelques moisissures
phytopathogènes des olives**

Présenté et soutenu par :

REDJIMI Fatima Zohra

Le : 06/07/2021

BOUSHABA Oumeima

Jury d'évaluation :

Président du jury : Mme LEGHLIMI Hind – MCA UFM Constantine

Rapporteur : Mme BOUCHERIT Zeyneb – MAA– UFM Constantine

Examineur : Mme ALMI Hiba – MCB – UFM Constantine

Année universitaire : 2020/2021

Remerciement



Le grand Merci nous le réservons à DIEU le tout puissant pour le courage et la volonté qu'il nous a accordé pour réaliser ce travail.

Je vais commencer à remercier notre superviseur Madame BOUCHERIT Zeyneb. Merci pour votre soutien, votre confiance, vos précieux conseils, et votre aimable façon de partager vos connaissances avec nous.

Notre profonde gratitude va particulièrement à Mme LEGHLIMI Hind pour l'honneur qu'il nous a fait en acceptant la présidence de ce jury

Nous tenons aussi à remercier Mme ALMI Hiba d'avoir accepté d'examiner ce mémoire.

Merci à tous nos enseignants pour leurs efforts considérables au cours de toutes ces années et nous leur exprimons notre gratitude pour leur aide.

A la fin, nous tenons à remercier tous nos camarades d'étude particulièrement ceux de notre promotion.

MERCI...

Dédicaces



Je remercie ALLAH le tout puissant de m'avoir donné la volonté, la santé et le courage pour réaliser ce travail que je dédie :

A mes très chers parents, les êtres les plus précieux pour moi, aucun mot ne pourra exprimer ma gratitude et mon estime pour vous.

Qu'Allah vous garde et protège !

A mes chères sœurs. Dr Amira, Afef, Aya, et Selsabile ;

A mes grands pères et grandes mères ;

A toute la famille REDJIMI et HIRECHE ;

A mes chères amies : Dorsaf, Sihem, Rayane, Youssra, Imene, Hasna ;

A ma chère binôme : Oumeima et sa famille ;

A tous mes enseignants du primaire au master ;

Et surtout à ma belle chatte la plus chère à mon cœur : Vanilla.

Fatima Zohra REDJIMI

Dédicaces



Je dédie ce modeste travail

A mes chers parents ma mère et mon père

Pour leur patience, leur amour, leur soutien et leur encouragement.

A mes chers sœur adorées Amani et Malak à qui je souhaite toute la réussite et le bonheur dans leurs vie.

A mes adorables frères Hamza et Khaled à qui je souhaite une longue vie pleine de succès

A ma chère amie Yousra .

A ma binôme Fatima et toute sa famille.

Sans oublier tout les professeurs que soit du primaire, du moyen, du secondaire ou de l'enseignement supérieur.

Oumeima BOUSHABA

Résumé

Le but de ce travail est d'isoler et d'identifier la mycoflore qui s'attaque aux olives afin de limiter ses effets désastreux sur sa culture. Pour cela, l'isolement de la flore fongique est effectué à partir de fragments d'olives infectés. Après incubation à 28°C pendant 7 jours sur milieu Sabouraud, les colonies fongiques obtenues sont purifiées sur le même milieu. Par la suite, l'identification des isolats obtenus est réalisée et identifiées par les examens macroscopique et microscopique.. Par conséquent, un total de 7 espèces fongiques ont été identifiées avec leur pourcentages respectifs : *Scytalidium dimidiatum* (27.5%) et *Geotrichum candidum* (27.5%) viennent ensuite les espèces : *Geotrichum spp* (9%), *Onychocola canadensis* (9%), *Aureobasidium pullulans* (9%), *Cladophialophora floridana* (9%) et *Paecilomyces inflatus* (9%).

Mots clés : Olive, Isolement, Identification, Moisissures phytopathogènes.

Table des matières

Liste des abréviations	
Liste des figures	
Liste des photographies	
Liste des tableaux	
Introduction.....	1

Partie 1 : Revue bibliographique

Chapitre I : Les olives

1. Définition.....	2
2. Histoire et origine	2
3. Systématique et classification botanique	3
4. Composition chimique de l'olive.....	3
5. Les variétés des olives	4
5.1.En fonction de la destination finale du fruit	4
5.1.En fonction des caractéristiques du fruit	5
➤ Dans le monde	5
➤ Dans l'Algérie	8
6. L'importance de l'oléiculture	8
1.1. L'oléiculture dans le monde	8
1.2. L'oléiculture dans l'Algérie	10

Chapitre II : Les maladies fongiques des olives

1. Les maladies touchant l'olivier	11
1.1. Les maladies abiotiques	11
1.2. Les maladies biotiques.....	11
1.2.1. Tavelure de l'olivier	12
1.2.2. Verticilliose de l'olivier (<i>Verticillium dahliae</i> KLEB)	12
1.2.3. La cercosporiose de l'olivier	13
1.2.4. Autres maladies biotiques de l'olivier	14
2. Les maladies touchant l'olive	15
2.1. Brunissement	15
2.2. Dalmaticose	15
2.3. L'antracnose.....	16
3. Les moisissures pathogènes des olives.....	16
3.1. <i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	17
3.1.1. Classification.....	17
3.1.2. Morphologie	18
3.1.3. Pathogénicité	18
3.2. <i>Alternaria alternata</i>	19
3.2.1. Classification	19
3.2.2. Morphologie.....	20
3.2.3. Pathogénicité	20
3.3. <i>Camarosporium dalmaticum</i>	21
3.3.1. Classification	21
3.3.2. Morphologie	22
3.3.3. Pathogénicité	22

Partie 2 : Matériel et Méthodes

1. Échantillonnage et isolement	23
2. Purification des isolats fongiques.....	23

3. Conservation des cultures pures	23
4. Identification des moisissures purifiées	24
4.1. Identification macroscopique.....	24
4.2. Identification microscopique	24

Partie 3 : Résultats et discussion

1. Isolement et purification des moisissures	25
2. Identification des moisissures pures.....	25
2.1. Étude macroscopique	26
2.2. Étude microscopique	31
3. Discussion	35
Conclusion.....	38
Références bibliographiques	
Résumés	

Liste des Abréviations

% : Pourcentage.

°C : Degré Celsius.

µm : Micromètre.

\$: Dollar.

A. : *Alternaria*.

A.F.I.D.O.L : Association française interprofessionnelle de l'olive.

C. : *Colletotrichum*.

C.O.I : Conseil Oléicole International.

cm : centimètre.

EMLAB : Environmental Microbiology Laboratory.

F.A.O : Food Agriculture Organization.

g : gramme.

ha : Hectare.

mm : millimètre.

NADP : Plan national de développement agricole.

PDA : Potato Dextrose Agar.

V. : *Verticillium*

XII^e : 12^{ème} siècle.

Liste des figures

Figure 1 : L'olive avec ces trois couleurs	2
Figure 2 : Les feuilles et les fruits de l'olivier	2
Figure 3 : Des différents types de l'olive	5
Figure 4 : Carte oléicole mondiale (2020).	9
Figure 5 : Répartition des zones géographiques de l'oléiculture algérienne (2013)	10
Figure 6 : Symptômes de la tavelure sur les feuilles, pétiole, et fruit d'olivier : a) symptôme typique, b) symptômes atypiques, c) sur pétiole, d) sur des olives (Alsalimiya et al., 2010).	12
Figure 7 : Défoliation sévère due à la tavelure (Alsalimiya et al., 2010)	12
Figure 8 : Symptômes de <i>Verticillium dahliae</i> sur l'olivier.	13
Figure 9 : Photo montrant un brunissement du bois interne causé par <i>V.dahliae</i> (Tombesi et al., 2007).	13
Figure 10 : Photo de la face inférieure de feuille atteinte de cercosporiose montrant des taches grises parfois confluentes (Avila et al., 2004)	13
Figure 11 : Photos de la face supérieure de feuilles d'olivier atteintes de cercosporiose montrant un jaunissement (Avila et Trapero, 2010).	13
Figure 12 : Olive pourrie par <i>Alternaria</i>	15
Figure 13 : Pourriture <i>Alternaria</i> des fruits causée par <i>Alternaria alternata</i> en Espagne. Photo de l'Université de Cordoue.	15
Figure 14 : Olive infectée par <i>Botryosphaeria dothidea</i> . crédit Christiane Pinatle	16
Figure 15 : Olive picholine attaquée par la dalmaticose (claret, 34270) crédit photo R.GIMILIO.	16
Figure 16 : La mouche de l'olive. photo par Aksel,2019	16
Figure 17 : Symptômes et signes typiques de l'antracnose de l'olive sur les fruits à maturité (A), conduisant à la momification des fruits (B) et, dans les épidémies sévères, à la défoliation (C).	16
Figure 18 : <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> ; Cultures âgées de 10 jours sur PDA, surface supérieure et inférieure (McKenzie, 2013)	17
Figure 19 : <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> : spores colorés avec bleu de coton 400 (Achbani, 2013)	17

Figure 20 : <i>Alternaria alternata</i> en milieux gélosé EM.	19
Figure 21 : <i>Alteranria alternata</i> conidies, parfois en chaines et présentant des conidiophores secondaires.	19
Figure 22 : Répartitions des espèces selon leur abondance.	36
Figure 23 : Répartitions des espèces selon leur classe.	36

Liste des photographies

Photographie 1 : Fruit infecté.	23
Photographie 2 : Fragments déposés sur milieu Sabouraud coulé en boite de Pétri.	23
Photographie 3 : Isolement de moisissures sur milieu Sabouraud après 7 jrs d'incubation	25

Liste des tableaux

Tableau 1 : Classification d' <i>Olea europea</i> (GUIGNARD, 2004).	3
Tableau 2 : Composition chimique de l'olive	4
Tableau 3 : Les principales variétés cultivées dans le monde (COI, 2013).	7
Tableau 4 : Liste des pays productrices d'olives durant l'année 2020 (Atlas, 2020).	9
Tableau 5 : Classification des maladies de l'olivier (Tombesi et al., 2007).	14
Tableau 6 : Classification de <i>C. gloeosporioides</i> (Penz. & Sacc., 1884).	18
Tableau 7 : Classification d' <i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissl.	20
Tableau 8 : Classification de <i>Camarosporium dalmaticum</i> selon MycoBank	21
Tableau 9 : Description macroscopique des différentes espèces de moisissures cultivées sur milieu Sabouraud après 4, 7, 14 et 21 jours d'incubation.	26
Tableau 10 : Description microscopique des différentes espèces de moisissures à partir de lames préparées de milieu Sabouraud.	32
Tableau 11 : Caractères macroscopiques et microscopiques des espèces obtenues.	35

Introduction

L'olivier, *Olea europea*, est une espèce de petit arbre de la famille des Oléacées dont le fruit est l'olive. Trouvé traditionnellement dans le bassin méditerranéen (**Royal Botanic, 2014**), l'olive a une grande importance nutritionnelle, sociale et économique pour les peuples de cette région où elle est largement utilisée (**Gaouar, 1996**). Sur le plan économique, le secteur oléicole national contribue 17% à la production agricole du pays, couvrant ainsi 30% des besoins du pays pour les huiles végétales comestibles avec une production moyenne de 450 000 tonnes / an et une contribution de 20 millions \$. (**Abdelguerfi, 2003 ; Argenson, 2008**). L'intérêt pour l'olivier ne se limite pas à la production d'huile et d'olives de table, car le grignon et le noyau sont devenu une source importante de nourriture crue pour les animaux (**Bellahcene, 2004**).

Comme toute espèce végétale, l'olive peut souffrir des maladies diverses et des attaques spécifiques qui peuvent altérer considérablement la qualité des cultures et des huiles (**Bueno et Jones, 2002**). Comme principalement le brunissement, la dalmaticose, et l'antracnose. (**Tombesi et al., 2007**). Ces maladies peuvent causer de mauvaises conséquences sur les olives tels la pourriture, la rouille, la nécrose, et la momification (**Talhinhas et al., 2011**). Ce qui peut causer une baisse de vigueur et de production ou une perte total de récolte ainsi qu'une diminution de la qualité d'huile (**Assawah et Ayat, 1985**).

Dans ce contexte, ce présent travail a pour objectifs d'isoler, à partir des fragments d'olives infectées, les espèces fongiques pathogènes et de les identifier.

Le document est présenté selon le plan suivant.

- Une première partie qui est la synthèse bibliographique, constituée de deux chapitres ; le premier consacré à l'espèce *Olea europea L.*, son origine et sa description botanique ; Le deuxième chapitre rassemble les principales maladies et ravageurs, en particulier les maladies qui touchent le fruit, leur causes ainsi que les différentes méthodes de lutte les plus pratiquées.

- La deuxième partie est la partie expérimentale : rassemblant les techniques qu'on a utilisées au laboratoire pour isoler et identifier les souches fongiques phytopathogènes des olives.

- La troisième partie comporte les résultats obtenus et leur discussion.

CHAPITRE I :

Les Olives

1. Définition

L'olive est le fruit de l'olivier, arbre fruitier des régions méditerranéennes (Grèce, Italie, sud de la France, Tunisie, Maroc, Espagne, Portugal...). Les olives sont de grandes formes ovoïdes (1.5 à 2 cm) (Figure 1) (Rol et Jacamon, 1988). Elles sont des drupes charnues à noyau dur (P.S.Green, 2002).

La couleur de l'olive varie du vert léger au noir en passant par le rose violacée selon le degré de maturation du fruit. Son poids varie de 2 à 12 g et peut atteindre les 20g suivant la variété (Fedeli, 1997). Elle est constituée de 3 parties :

- L'épicarpe (cuticule) représente 1,5 à 3% du poids du fruit.
- Le mésocarpe (pulpe) représente 66 à 85 % du poids du fruit.
- L'endocarpe inclus le grain, représente 13 à 80% (Roehly Y, 2002).

La coloration de l'olive dépend du moment de sa cueillette (Figure 2)

- récoltée avant maturation, l'olive sera verte ;
- récoltée à maturation, l'olive sera rose ou " tournante " ;
- récoltée après maturation, l'olive sera noire (Roehly Y, 2002).



Figure 1 L'olive avec ses 3 couleurs.



Figure 2 Les feuilles et les fruits de l'olivier.

2. Histoire et origine :

Le terme « olive » est apparu dans la langue française en 1080. Il est dérivé du provençal *oliva* qui l'a emprunté au latin *Olea*. Le terme « huile » est apparu au début du XII^e siècle sous la forme de « olie », « oile », puis « uile ». Il vient du latin *oleum*, « huile d'olive », qui est dérivé d'*Olea*, « olive », indiquant que, pour les Romains, huile et olive étaient synonymes. Le « h » du mot français est apparu pour éviter toute confusion entre « uile » et « vile » à l'époque où la consonne « v » s'écrivait « u » (Dauzat Albert *et al.*, 1971).

L'olivier est un arbre d'une longévité exceptionnelle. Ses fruits sont parmi les plus anciens fruits cultivés au monde et selon certaines études archéologiques, ils auraient commencé à être cultivés 5 à 3000 ans avant notre ère. Les olives sont apparemment apparues pour la première fois en Crète, avant de s'installer en Égypte, en Palestine et en Asie mineure. Elles sont considérées comme un symbole de paix, de vie et de fertilité (Atef Mohamed Ibrahim, 2007).

3. Systématique et classification botanique

L'olivier, de la famille des oléacées, genre *Olea* qui est divisé en 3 sous-genres regroupant 33 espèces et sous-espèces (PS Green, 2002 ; Catherine Breton 2006 ; Catherine Breton *et al.*, 2012). La seule espèce portant des fruits comestibles est *Olea europea* (Breton *et al.*, 2006a ; Rubio de Casas *et al.*, 2006).

La différenciation des taxons a été étayée sur la localisation géographique, la couleur et la forme des feuilles, les fruits frais, les noyaux, le port des arbres et des analyses faisant appel aux marqueurs génétiques pour l'établissement de relations phylogénétiques.

Tableau 1 Classification d'*Olea europea* (GUIGNARD, 2004).

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>europea</i>

4. Composition chimique de l'olive

L'olive est une drupe, composée de trois parties: le noyau (ou endocarpe), la pulpe (mésocarpe) et la cuticule (épicarpe). Les composés chimiques se répartissent différemment dans les trois parties de l'olive. Ce fruit renferme de nombreux constituants en particulier des lipides qui lui donnent son fort pouvoir énergétique (Loussert et Brousse, 1978).

Par rapport à d'autres fruits et légumes, les olives ont une valeur énergétique plus élevée. D'un point de vue nutritionnel, il est relativement intéressant car sa teneur en calcium est considérée comme équivalente à la teneur en calcium du lait: 100 grammes d'olives apportent près de 60 mg de calcium. De plus, les olives sont également riches en acides gras monoinsaturés, source de vitamines A, B1 et E, ainsi qu'en sels minéraux et en carotène (ANSES, 2014).

Tableau 2 Composition chimique de l'olive.

<i>Composants</i>	<i>Quantité (%)</i>
<i>Eau</i>	<i>50%</i>
<i>Huile</i>	<i>22%</i>
<i>Sucres</i>	<i>19,1%</i>
<i>Protéines</i>	<i>1,6%</i>
<i>Cellulose</i>	<i>5,8%</i>
<i>Divers</i>	<i>1,5%</i>

5. Les variétés des olives

Pour la plupart des consommateurs informels, il existe deux principaux types d'olives: le noir et le vert. Cependant, tous les types d'olives commencent par des olives vertes verdâtres et vire progressivement au brun clair et au violet rougeâtre, au noir foncé avant de mûrir complètement (Daniel Dawson, 2020). On distingue les différentes variétés d'olives en fonction de la destination finale du fruit ou en fonction de ses caractéristiques.

5.1.En fonction de la destination finale du fruit

5.1.1. Les olives à huiles : Leur production doit être stable et assurer une bonne rentabilité en termes de quantité et de qualité d'huile.

5.1.2. Les olives de tables : Elles ont une certaine taille de fruit et une riche teneur en pulpe et en noyau mais faible en huile.

5.1.3. Les olives mixtes : Elles présentent des caractéristiques qui couvrent les deux groupes; En fonction du moment de la récolte et de son adaptation à la zone de culture, le fruit est soit pour la table (une fois la bonne taille atteinte), soit pour l'extraction d'huile.

5.2. En fonction des caractéristiques du fruit

5.2.1. Dans le monde

La culture de l'olivier est répandue dans de nombreuses régions du monde. Il existe donc de nombreuses variétés d'olives (Figure 3 ; Tableau 3). Certains d'entre eux ont des qualités d'extraction d'huile élevées, tandis que d'autres sont utilisés pour le décapage. En plus de nombreux articles à double usage. Ce qui suit est une description des variétés d'olives les plus cultivées dans le monde (**Atef Mohamed Ibrahim *et al.*, 2007**).

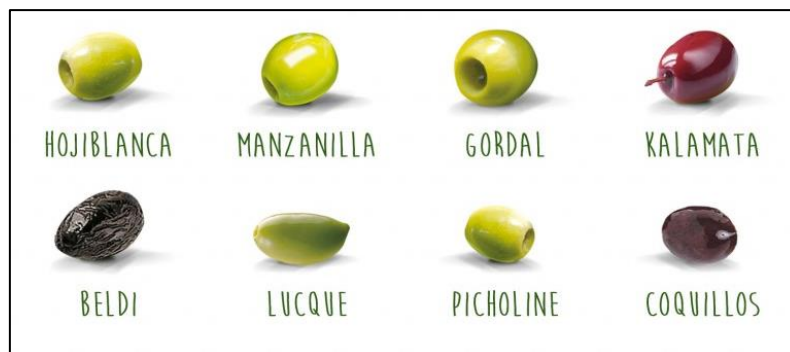


Figure 3 des différents types de l'olive. (**plumeseconomiques.com**)

- **Manzanilla :**

Très ronde et charnue, sa chair est fine, délicate et fruitée (sans amertume). Elle est généralement consommée verte ou sucrée. On la trouve principalement dans le sud de l'Espagne.

- **Kalamata :**

Très tendre et légèrement amère, cette olive est originaire de Grèce. Elle peut être consommée naturellement ou transformée en huile. Ces olives sont généralement

consommées «à la volée», qui est une étape de maturation au cours de laquelle les olives ont une couleur violette distinctive.

- **Lucques :**

Reconnaissable à sa forme allongée en demi-lune et son vert très vif, la Lucque fait partie des quelques variétés d'origine française. C'est une olive dite gastronomique consommée historiquement en olive de table.

- **Picholine :**

Olive verte de petit calibre, elle est également d'origine française et plus précisément du Gard. Bien que nécessitant des conditions de culture spécifique, c'est certainement la variété la plus répandue en France mais aussi celle qui s'est le plus exportée puisque nous la retrouvons un peu partout dans le monde. Vive et fruitée en bouche, présentant une petite note de noisette, elle est consommée aussi bien en olive de table, à l'apéro ou cuisinée, qu'en huile.

- **Sabine**

Olive endémique de Corse, peut avoir un vert / jaune qui a tendance à rougir en fonction de son exposition. C'est la variété la plus importante de l'île de beauté. Parce qu'il a un très bon rendement, il est utilisé dans la fabrication d'huile. Sabine peut être récoltée au printemps, ce qui est appelé * huile de première récolte *. Sa brûlure est beaucoup plus faible pour libérer des arômes de fruits secs, de noix et d'amandes.

Tableau 3 : Les principales variétés des olives dans le monde

Pays	Principales variétés
Albanie	Kaliniot.
Algérie	Chemlal ; Sigoise ; Azeradj ; Limli ; Blanquette de Guelma.
Argentine	Arauco.
Chili	Azapa.
Croatie	Lastovka ; Levantinka ; Oblica.
Chypre	Ladoelia.
Egypte	Aggezi Shami ; Hamed ; Toffahi.
Espagne	Alfafara ; Aloreña ; Arbequina ; Bical ; Blanqueta ; Callosina ; Carasqueno de la Sierra ; Castellana ; Changlot Real ; Comicabra ; Empiltre ; Farga ; Gordal de Granada ; Gordal Sevillana ; Hojiblanca ; Lechin de Granada ; Lechin de Sevilla ; Loaime ; Lucio ; Manzanilla cacereña ; Manzanilla Prieta ; Manzanilla de Sevilla ; Mollar de Ceiza ; Morisca ; Morona ; Morrut ; Palomar ; Picual ; Picudo ; Rapasayo ; Royal de Gazorla ; Sevillena ; Verdial de Badajoz ; Verdial de Huevar ; Verdial de Velez-Málaga ; Verdiell ; Villalonga.
France	Aglandau ; Bouteillan ; Grossane ; Lucques ; Picholine Languedoc ; Salonenque ; Tanche.
U.S.A	Mission
Grèce	Adramitini ; Amigadalolia ; Chalkidiki ; Kalamone ; Conservolia ; Koroneiki ; Mastoidis ; Megaritiki ; Valanlia.
Italie	Ascolana Tenera ; Biancolilla ; Bosana ; Canino ; Carolea ; Casaliva ; Cassanese ; Cellina di Nardo ; Coratina ; Cucco ; Dolce Agogia ; Dritta ; Frantoio ; Giarraffa ; Grignan ; Itrana ; Leccino ; Majatica di Ferrandina ; Maraiolo ; Nocellara del Belice ; Nocellara Etna ; Oliarola Barese ; Oliva di Cerignola ; Ottobratica ; Pendolino ; Oisciottana ; Pizz'e Carroga ; Rosciola ; Sant Agostino ; Santa Caterina ; Taggiasca.
Jordanie	Rasi'i
Liban	Soury.
Maroc	Haouzia ; Menara ; Meslala ; Picholine Marocaine.
Palestine	Nabali Baladi
Portugal	Carrasquenha ; Cobrançosa ; Cordovil de Castelo Branco ; Cordovil de Serpa ; Galega Vulgar ; Maçanilha Algariva ; Redondal.
Slovénie	Bianchera.
Syrie	Abou-Satl ; Doebli ; Kaissy ; Sorani ; Zaity.
Tunisie	Chemlali de Sfax ; Chétoui ; Gerbouï ; Meski ; Oueslati.
Turquie	Ayvalık ; çekiste ; çebebi ; Domat ; Erkence ; Gemlik ; İzmir Sofralık ; Memecik ; Uslu.

5.2.2. Dans l'Algérie

Le patrimoine algérien se compose de 164 espèces indigènes introduites de toute la Méditerranée et même de l'ensemble de l'océan Atlantique. Les travaux d'identification menés par **Mendil et Sebaï (2006)** ont permis d'identifier 72 espèces indigènes, dont 36 ont été approuvées, et les autres sont toujours en cours.

- **Azeradj:** Originaire de la Petite Kabylie (oued Soummam), qui représente 10% de la superficie oléicole du pays. Arbre ancien, résistant à la sécheresse, utilisé pour produire de l'huile d'olive et des olives de table.
- **Blanquette de Guelma:** originaire du nord-est de Constantine, Skikda et Guelma. Sa gravité est modérée et il peut résister à une sécheresse froide et modérée.
- **Bouricha :** olive d'El-Harrouch de Skikda. Arbres rustiques et résistants à la sécheresse.
- **Sigoise:** Cette espèce est située dans les plaines occidentales, plus précisément la plaine de Sig, d'où le nom de Sigoise. Il est dérivé de la variété Picholine en France.
- **Variétés pétrolières:** Abelout, Chemlal, Faneya, Haimel, Limli.
- **Races à double talent ou à double vocation:** Adzeradj, Blanquette de Guelma, Boechout de la Soummam, Bouchouk, Lafayette, Sigoise (**Giuseppe Fontanazza et al., 1997**).

6. L'importance de l'oléiculture

6.1. L'oléiculture dans le monde

L'olivier est aujourd'hui cultivé dans toutes les régions du globe se situant entre les latitudes 30°C et 45°C des deux hémisphères ; des Amériques (Californie, Mexique, Brésil, Argentine, Chili) en Australie et jusqu'en Chine en passant par le Japon et l'Afrique du Sud (Figure 4). On compte actuellement plus de 900 millions d'oliviers cultivés à travers le monde, mais le bassin méditerranéen est resté sa terre de prédilection, avec près de 95% des oliveraies mondiales (**Benhayoun et Lazzeri, 2007**). En 2020, La culture de l'olivier occupe dans le monde une superficie de 10 millions d'hectares avec une production de 19 270 115 tonnes d'olives par an (Tableau 4). L'Espagne est le plus grand producteur d'olives au monde avec 6 559 884 tonnes de volume de production suivi par la Grèce avec 2 343 383 tonnes de production annuelle (**Atlas, 2020**)

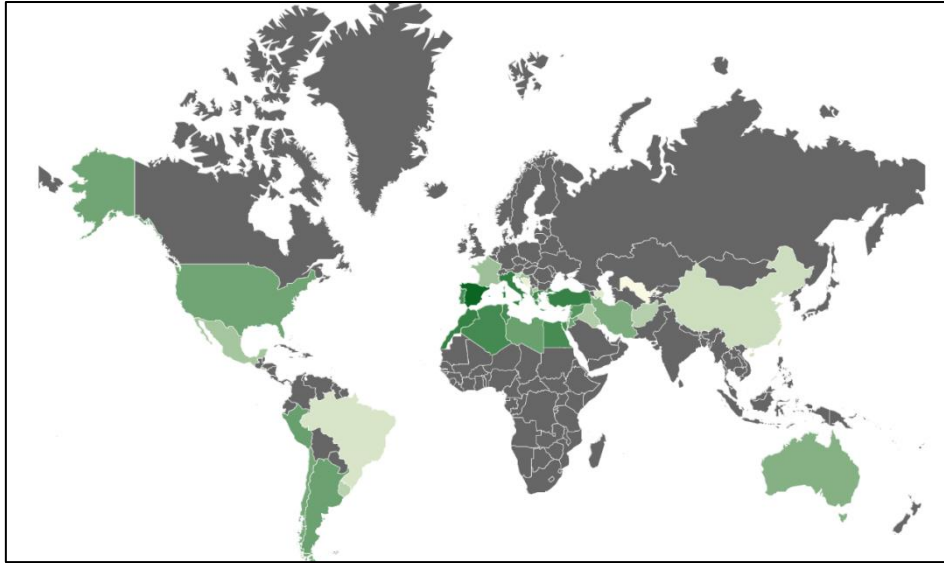












Figure 4 Carte oléicole mondiale (Atlas 2020).

Tableau 4 Liste des pays par production d'olives durant l'année 2020 (Atlas, 2020).

◆	Pays	◆	Production (tonnes)	◆	Superficie (en hectares)	◆
	Espagne		6 559 884		2 573 473	
	Grèce		2 343 383		887 177	
	Italie		2 092 175		1 165 562	
	Turquie		1 730 000		845 542	
	Maroc		1 416 107		1 008 365	
	Syrie		899 435		765 603	
	Tunisie		700 000		1 646 060	
	Algérie		696 962		424 028	
	Égypte		694 309		67 293	
	Portugal		617 610		355 075	

6.2. L'oléiculture en Algérie

La culture de l'olivier est la culture fruitière la plus populaire en Algérie. C'est l'un des pays du bassin méditerranéen dont les conditions climatiques favorisent ce type de culture. Il ne faut pas oublier que même pendant la période coloniale, la culture de l'olivier était tout un secteur algérien (**Ait Mouloud, 2014**). L'Algérie compte actuellement près de 32×10^6 oliviers couvrant une superficie de 310 000 ha. Les rapports du NADP (Plan national de développement agricole) indiquent que l'Algérie possède une superficie totale de 420 000 ha (**Benrachou et al., 2017**). La culture de l'olivier est concentrée uniquement dans les six willayas principales, les trois willayas de la région centrale, qui représentent plus de 50% des régions oléicoles nationales (Bejaia, Tizi-Ouzou, Bouira) et les régions orientales (Bourdj Bou Arreridj, Sétif et Jijel). Le reste de l'oliveraie est dédié à la production d'olives de table et se trouve principalement dans les trois autres willayas (Tlemcen, Mascara et Relizane) (Figure 5) (**Lamani et Gilbeert, 2016**).

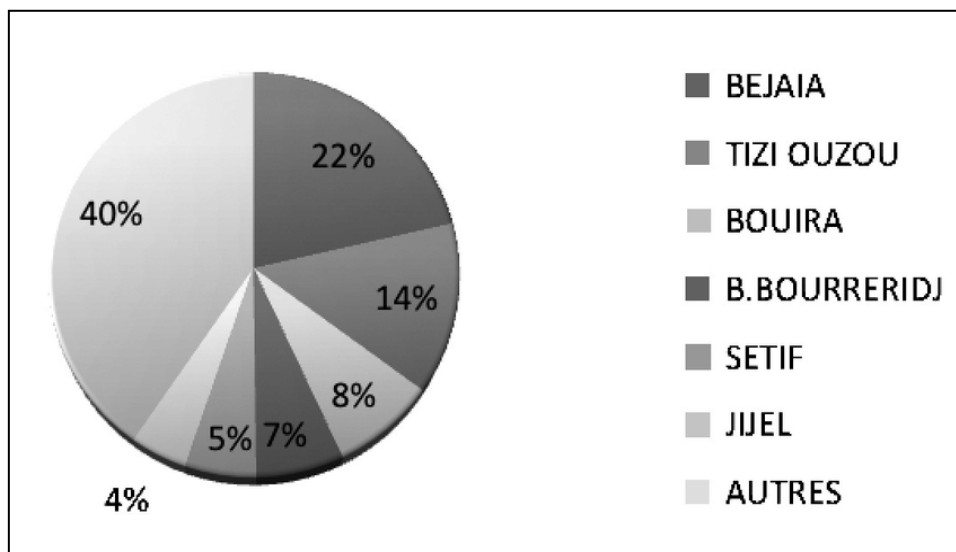


Figure 5 Répartition des zones géographiques de l'oléiculture algérienne (2013).

CHAPITRE II :
Les maladies fongiques des
olives

1. Les maladies touchant l'olivier

L'olivier, comme les autres arbres fruitiers, est souvent attaqué par divers ravageurs. (Bellahcene, 2004). Toutes les maladies de l'olivier entraînent une diminution considérable des rendements et constituent une menace pour la culture. Il existe deux types de maladies de l'olivier : abiotiques et biotiques.

1.1. Les maladies abiotiques : Il existe plusieurs facteurs abiotiques qui affectent la culture l'olive, on mentionne :

1.1.1. Accidents climatiques : Comme les brûlures par insolation ce qui causent une chute des feuilles, petite nécrose de l'écorce, infection parasitaire et dégâts sur jeunes plantations et sur les tissus du tronc et sur charpentières.

1.1.2. Accidents météorologiques : Neiges abondantes, la grêle, les vents violents avec conséquences : cassure des feuillages sur récolte des fruits, cassures et blessures des jeunes écorces, propagation de la tuberculose et réduction du rendement.

1.1.3. Asphyxie racinaire : Provoqué par les sols très humides et très argileux causant ainsi jaunissement, défoliation, retard de croissance, chute prématurée des fruits. (Loussert et Brousse, 1978).

1.2. Les maladies biotiques

La culture de l'olivier est confrontée à de nombreux problèmes, en particulier les attaques causées par des micro-organismes (bactéries, champignons et virus) ainsi que certains ravageurs. La cercosporiose, l'œil de paon et l'antracnose sont des maladies fongiques qui peuvent causer le plus de dommages à l'olivier car elles attaquent non seulement les feuilles, mais aussi les fruits. Ces trois maladies provoquent une chute sévère des feuilles, un affaiblissement et une réduction des arbres et affectent la productivité et la qualité de l'huile d'olive (Ghezlaoui, 2011) (Trapero et Blanco, 2010). (Avila *et al.*, 2005).

1.2.1. Tavelure de l'olivier

La maladie est également connue sous le nom de l'œil de paon ou la tache foliaire de l'olivier. Son agent causal a été décrit au Sud de la France par Castagne (1845) comme *Cycloconium oleaginum*. Hughes (1953) rangea le champignon dans le genre *Spilocaea* Fries comme *Spilocaea oleaginea*. L'infection se produit habituellement à la face

supérieure des feuilles. Les taches âgées peuvent montrer des zones nécrotiques, souvent entourées par des halos concentriques jaunâtres, violés ou brun pâle donnant un aspect comparable aux ocelles des plumes de paon, d'où le nom « d'œil de paon » donné à la maladie (Figure 6) (Alsalimiya *et al.*, 2010 ; Obanor *et al.*, 2005). Une infection sévère entraîne une défoliation de l'arbre et lorsque elle est récurrentes, elle provoquent une réduction de croissance et un dépérissement des branches dénudées (Figure 7) (Graniti, 1993 ; Obanor *et al.*, 2005).

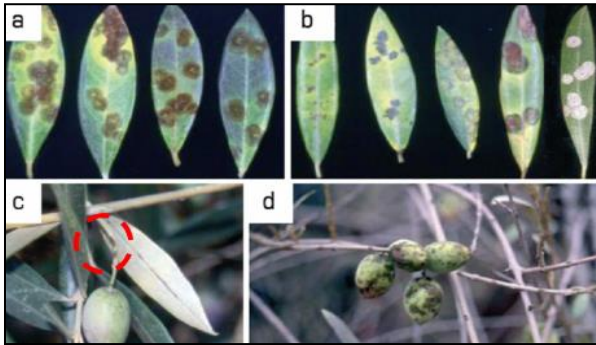


Figure 6 Symptômes de la tavelure sur les feuilles, pétiole, et fruit d'olivier : a) symptôme typique, b) symptômes atypiques, c) sur pétiole, d) sur des olives (Alsalimiya *et al.*, 2010).



Figure 7 Défoliation sévère due à la tavelure (Alsalimiya *et al.*, 2010).

1.2.2. Verticilliose de l'olivier (*Verticillium dahliae* KLEB)

Ruggiri (1946) cité par Pennisi (1993) avec Pennisi et Cacciola (1993) ont affermis que La verticilliose, causée par le champignon *Verticillium dahliae* Kleb., est une maladie vasculaire, décrite pour la première fois sur l'olivier, en Italie en 1946. Les rameaux attaqués portent des feuilles qui s'enroulent en forme de gouttière vers leur face inférieure et perdent leur coloration verdâtre pour virer au brun clair, ce qui induit leur dessèchement complet. Ces feuilles deviennent cassantes et peuvent chuter (Figure 8). Des coupes transversales ou longitudinales au niveau des tissus malades montrent souvent un brunissement du bois (Figure 9) (Tombesi *et al.*, 2007).



Figure 8 Symptômes de *V. dahliae* sur olivier.

Figure 9 Photo montrant un brunissement du bois interne causé par *V. dahliae* (Tombesi et al. 2007).

1.2.3. La cercosporiose de l'olivier

Le nom commun français de cette maladie est la Cercosporiose, en espagnole elplombado (plomb), en italien piombatura (Tombesti *et al.*, 2007). La cercosporiose est causée par l'espèce *Pseudocercospora cladosporioides* (Trapero et Blanco, 2004). Les symptômes de cette maladie diffèrent selon la face infectée. Sur la face supérieure des zones chlorotiques, irrégulières apparaissent et deviennent marron puis nécrotiques avec le temps. La face inférieure de la feuille montre des zones colorées en gris plomb (Figure 10-11) (Trapero et Blanco, 2004). Cependant ces symptômes ne sont pas spécifiques, ils sont souvent confondus avec ceux d'autres pathogènes comme *Fusicladium oleagineum* (*Spilocea oleagina*) et *Colletotricum spp*, ainsi que d'autres symptômes dus aux facteurs abiotiques (Stewart *et al.*, 1999 ; Crous *et al.*, 2000).



Figure 10 Photo de la face inférieure de feuilles atteintes de cercosporiose montrant des taches grise parfois confluentes (Avila *et al.*, 2004).



Figure 11 Photo de la face supérieure de feuilles d'olivier atteintes de cercosporiose montrant un jaunissement (Avila et Trapero, 2010).

1.2.4. Autres maladies biotiques de l'olivier :

Il existe d'autres maladies biotiques de l'olivier, on les résume dans le tableau 5 :

Tableau 5 Classification des maladies de l'olivier (Tombesi *et al.*, 2007).

Nom de la maladie	Espèce	Aire de répartition géographique	Organe attaqués
Mcrophomina phaseoli	<i>Rhizoctonia bataticola</i>	Plusieurs pays méditerranés.	Racines des plants de pépinière et des jeunes plantations.
Verticilliose de l'olivier	<i>Verticilium dahliae</i> KLEB	Nombreux pays oléicoles méditerranées et Etats- unis	Maladie vasculaire entraînant le flétrissement puis le dessèchement des parties attaquées.
Cercosporiose de l'olivier	<i>Cercospora cladosporioides.</i>	Certains pays oléicoles du bassin Méditerranéen (Italie, Portugal, Grèce, Espagne, Algérie, Tunisie...). Californie et Australie.	Fruit et Feuilles.
Anthracnose de l'olivier	<i>Gloeosporium olivarum.</i>	La pluparts des zones oléicoles méditerranéennes, Argentine, Russie, Japon et Uruguay.	Feuilles, rameaux, fleurs et fruits.
Lépre de l'olive	<i>Macrophoma (= Sphoeropsis) dalmatica.</i>	La plupart des zones oléicoles méditerranéennes.	Fruits.
Fumagine	<i>Capnodium meridionale,</i> <i>Capnodium oleoe,</i> <i>Genes Towba ,</i> <i>tripoorium,</i> <i>Alternaria,</i> <i>Cladosporium.</i>	Tout les régions oléicoles du basin Méditerranéen.	Feuilles, fleurs, fruits ,rameaux et branches .
Armillaria melleo	<i>Armillariella</i>	Certains pays oléicoles : Italie, Espagne, Syrie, Tunisie...	Racines.

2. Les maladies touchant l'olive.

2.1. Brunissement

Pourrissement de l'olive qui intervient en début de maturation (Figures 12-13), entraînant à court terme la chute du fruit, perte de rendement et mauvaise qualité de l'huile (Civantos, 1999). Il est provoqué par un complexe de champignons opportunistes profitant d'un déséquilibre nutritionnel de l'olive. Le genre *Alternaria* est systématiquement identifié sur les olives touchées.



Figure 12 Olives pourries par *Alternaria*.



Figure 13 Pourriture *Alternaria* des fruits causée par *Alternaria alternata* en Espagne.

2.2. Dalmaticose

La dalmaticose causé par le champignon *Camarosporium dalmaticum* (*Botryosphaeria dothidea*) (Figure 14-15) (Trapero et Blanco, 2004). Les olives atteintes présentent une lésion nécrotique circulaire très caractéristique qui les rend inutiles pour la table ou le verdissement (Andrés, 1991) et leur trituration pour l'huile est un problème à cause du rendement faible et la forte acidité de l'huile. L'infection est favorisée par la présence des blessures du fruit et elle a été corrélée avec la présence de *Prolasioptera berlesiana* (Cécidiomye de l'olive), parasitoïde de *Bactrocera oleae* (Mouche de l'Olive (Figure 16), bien que la dalmaticose puisse être observée sans les dégâts de ces insectes (Gonzalez et al., 2006).



Figure 14 Olives infectée par *Botryosphaeria dothidea*.
Crédit Christian Pinatel

Figure 15 Olive picholine
attaquée par la dalmaticose
(Claret, 34270) Crédit photo R.
GIMILIO

Figure 16 La mouche de
l'olive. Photo par Aksel 2019

2.3.L'antracnose

L'antracnose de l'olive est une maladie causée par un champignon phytopathogène du genre *Colletotrichum* (*C. gloeosporioides/ C. acutatum*). Les symptômes sont des lésions enfoncées sombres, couvertes de masses de spores orange (Figure 17a/b). Les fruits pourris tombent ou se momifient, entraînant d'importantes pertes de rendement. (Talhinhas et al., 2011). La défoliation et la mort des branches peuvent également survenir lors d'épidémies sévères (Figure 17c), entraînant des effets polyétiques sur le rendement les années suivantes.

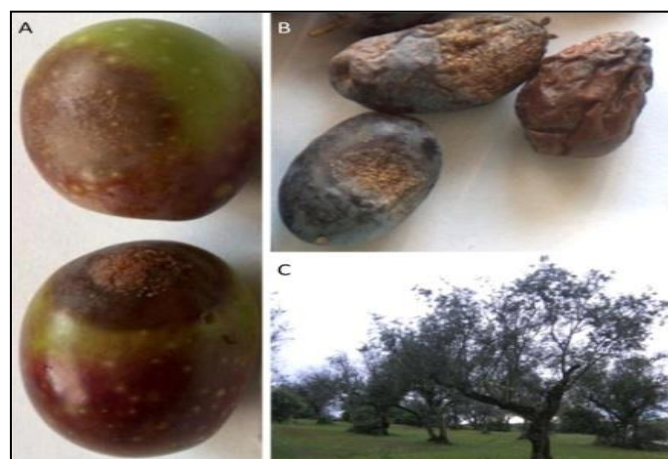


Figure 17 Symptômes et signes typiques de l'antracnose de l'olive sur les fruits à maturité (A), conduisant à la momification des fruits (B) et, dans les épidémies sévères, à la défoliation (C).

3. Les moisissures pathogènes des olives

3.1. *Colletotrichum gloeosporioides*

Colletotrichum gloeosporioides Penz, est une espèce de champignons ascomycètes. Il est l'agent de la maladie de l'antracnose qui touche en particulier les tomates et les olives.

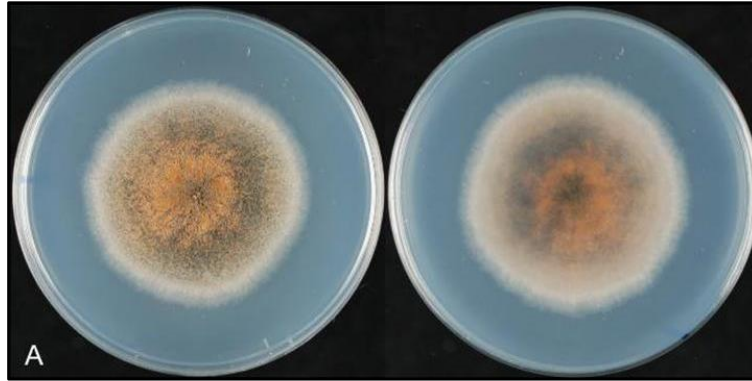


Figure 18 *Colletotrichum gloeosporioides*; Cultures âgées de 10 jours sur PDA, surface supérieure et inférieure (McKenzie, 2013).



Figure 19 *Colletotrichum gloeosporioides* : spores colorés avec bleu de coton 400 (Achbani, 2013).

3.1.1. Classification

Le nom *Colletotrichum gloeosporioides* a été proposé pour la première fois à **Penzig (1882)**, sur la base de *Vermicularia gloeosporioides*, dont le spécimen type a été collecté auprès de Citrus en Italie. Une grande partie de la littérature ancienne utilisait ce nom pour désigner des champignons associés à diverses maladies des agrumes, avec d'autres espèces établies pour des champignons morphologiquement similaires provenant d'autres hôtes (Weir *et al.*, 2012).

Tableau 6 : Classification de *C. gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc., 1884

<u>Règne</u>	<u><i>Fungi</i></u>
<u>Sous-règne</u>	<u><i>Dikarya</i></u>
<u>Division</u>	<u><i>Ascomycota</i></u>
<u>Sous-division</u>	<u><i>Pezizomycotina</i></u>
<u>Classe</u>	<u><i>Sordariomycetes</i></u>
<u>Sous-classe</u>	<u><i>Sordariomycetidae</i></u>
<u>Ordre</u>	<u><i>Incertae sedis</i></u>
<u>Famille</u>	<u><i>Glomerellaceae</i></u>
<u>Genre</u>	<u><i>Colletotrichum</i></u>
<i>Espèce : <u>Colletotrichum gloeosporioides</u></i>	

3.1.2. Morphologie

Il produit des conidies hyalines, unicellulaires, ovoïdes à oblongues, légèrement incurvées ou en forme d'haltères, d'une longueur de 10 à 15 μm et d'une largeur de 5 à 7 μm . Les masses de conidies apparaissent en rose ou en saumon. Les acervules cireux, produits dans les tissus infectés, sont sous-épidermiques, généralement avec des soies, et de conidiophores simples, courts et dressés. Macroscopiquement, le champignon a une croissance rapide en milieu de culture Potato Dextrose Agar (PDA), formant des colonies concentriques de couleur vert-olive à marron, pouvant former ou non des secteurs. (Figure 18) (Jean-Mark Gil, 2018).

3.1.3. Pathogénicité

L'agent pathogène infecte initialement des fruits verts immatures intacts et non blessés dans le champ. Les fruits qui peuvent être contaminés par ce champignon sont : les olives, mangues, avocats, pommes, pamplemousses, figues (D. Udayanga *et al.*, 2013). Les spores germent et forment des appressorias à la surface du fruit. Le champignon, utilisant son appressorium, pénètre de manière enzymatique dans la cuticule puis reste sous forme d'hyphes sous-cuticulaires jusqu'à ce que le stade post-climatérique de la croissance du fruit soit atteint. À ce stade, pour des raisons qui ne sont pas comprises, le champignon reprend sa croissance et provoque les symptômes caractéristiques.

Les conditions environnementales favorisant l'agent pathogène sont les suivantes: températures élevées, 28°C optimales et taux d'humidité élevé. Les spores ne sont libérées d'acervuli que lorsque l'humidité est abondante. Les éclaboussures de pluie sont un moyen de propagation courant. La gravité de la maladie est liée aux conditions météorologiques et le champignon est relativement inactif par temps sec.

3.2. *Alternaria alternata*

Alternaria est un genre comportant approximativement 50 espèces {EMLAB. (2007), Patterson *et al.*, (2009), UniProt Consortium. (2009)}. *A. alternata* est l'espèce la plus fréquemment rencontrée et un des mycètes les plus communs de la flore fongique aéroportée (EMLAB, 2007).

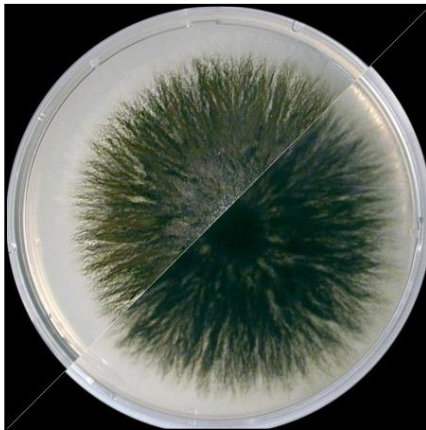


Figure 20 *Alternaria alternata* en milieu gélose EM



Figure 21 *Alternaria alternata* conidies, parfois en chaînes et présentant des conidiophores secondaires

3.2.1. Classification

Le genre *Alternaria* comporte 44 espèces bien étudiées et dont l'identification est établie, mais il se peut qu'il en existe des centaines de plus; Certains taxonomistes suggèrent également que l'*A. alternata* est une espèce représentative d'un complexe d'espèces plutôt qu'une espèce unique, et ce groupe pourrait comprendre plusieurs espèces hétérogènes (Patterson *et al.*, 2009).

Tableau 7 : Classification de *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl., 1912

<u>Règne</u>	<i>Fungi</i>
<u>Sous-règne</u>	<i>Dikarya</i>
<u>Division</u>	<i>Ascomycota</i>
<u>Sous-division</u>	<i>Pezizomycotina</i>
<u>Classe</u>	<i>Dothideomycetes</i>
<u>Sous-classe</u>	<i>Pleosporomycetidae</i>
<u>Ordre</u>	<i>Pleosporales</i>
<u>Famille</u>	<i>Pleosporaceae</i>
<u>Genre</u>	<i>Alternaria</i>
<i>Alternaria alternata</i>	

3.2.2. Morphologie

Culture de pousse rapide, noire ou grise à gris verdâtre, laineuse (Figure 20). Les conidiophores bruns sont formés de plusieurs cellules. Les conidies, de forme murale (dictyospores), isolées ou groupées prennent naissance à partir du conidiophore, leur cicatrice est plate. Elles sont brunes, disposées en chaîne acropétale ou sont isolées. D'aspect piriforme ou ovoïde, à base élargie avec des septations transversales, longitudinales, obliques, en nombre variable. Elles présentent à l'autre extrémité une partie plus rétrécie, plus ou moins longue appelée bec. Leur paroi peut être lisse ou rugueuse (Figure 21).

3.2.3. Pathogénicité

Alternaria alternata est une espèce toxique et pathogène. Elle peut provoquer chez l'Homme des affections épidermiques, des allergies respiratoires, de l'asthme, des leucopénies (dues aux mycotoxines), des mycoses cutanées et des rhinites. Chez les végétaux, il se présente comme un champignon phytopathogène provoquant divers

symptômes, tâches noires, pourriture, rouille, etc. sur les différents organes de la plante. (Dutron, 2012). Son pathogénicité est due à un groupe unique de mycotoxines, comprenant des alternariols, des altenuenes, des altertoxines et de l'acide tenuazonique EMLAB. (2007), Gravesen *et al.*, (1994), Nielsen *et al.*, (1999). Ces mycotoxines peuvent être produites sur des substrats variés (ex. : tomates, pommes, olives, blé, sorgho, graines de tournesol et pacanes). L'acide tenuazonique est une mycotoxine importante qui est également produite par un autre champignon, le *Phoma sorghina* (Fiedler, 2001).

3.3. *Camarosporium dalmaticum*

C'est une espèce de champignons microscopiques parasites. Sur l'Olivier, il provoque une maladie des fruits connue sous le nom de dalmaticose

3.3.1. Classification

Cette espèce a été initialement décrite par Felix von Thümen, en 1884, sous le nom de *Phyllosticta dalmatica* et par la suite transférée successivement dans d'autres genres sous les noms de *Phoma dalmatica*, *Macrophoma dalmatica*, *Sphaeropsis dalmatica* et *Camarosporium dalmaticum*. En 2005, Phillips *et al.* ont établi que tous ces noms sont des synonymes de *Fusicoccum aesculi*, qui est la forme anamorphe de *Botryosphaeria dothidea*.

Tableau 8 : Classification selon MycoBank

<u>Règne</u>	<i>Fungi</i>
<u>Division</u>	<i>Ascomycota</i>
<u>Sous-division</u>	<i>Pezizomycotina</i>
<u>Classe</u>	<i>Dothideomycetes</i>
<u>Ordre</u>	<i>Botryosphaeriales</i>
<u>Famille</u>	<i>incertae sedis</i>
<u>Genre</u>	<i>Camarosporium</i>
Espèce <i>Camarosporium dalmaticum</i> (Thüm.) Zachos & Tzav.-Klon, 19791	

3.3.2. Morphologie

Les ascospores de *Camarosporium dalmaticum* (*Botryosphaeria dothidea*) (**Zachos & Tzavella-Klonari, 2002**) sont unicellulaires, hyalines, de 17 à 22 mm de longueur et fusoides à ovoïdes, aux extrémités effilées. Les conidies sont unicellulaires, étroitement ou irrégulièrement fusiformes aux extrémités arrondies. Les conidies, également de 17 à 22 mm de long, sont hyalines et forment rarement un septum avant la germination (**Angelica Marsberg et al., 2017**).

3.3.3. Pathogénicité

Sur les drupes, le champignon envahit les tissus autour de la cavité de dépôt des conidies et s'enfonce jusqu'à atteindre le noyau du fruit. À l'extérieur, il se forme une airé nécrosée, l'écusson, de presque 1 cm de diamètre, de couleur brun-noirâtre, déprimée, parsemée de petits points noirs, les pycnides, qui constituent les conidiophores lesquelles sont les fructifications du parasite. Les olives atteintes de la dalmaticose vont tomber de manière précoce. L'attaque marque, en finale, un dessin en forme de petit bouclier ou écu, d'où le nom espagnol d'escudete.

Le champignon parasite est diffusé par un insecte, la Cécidiomye de l'olive (*Prolasioptera berlesiana*) (**Margier et al., 2014**), un parasitoïde de la Mouche de l'Olive (*Bactrocera oleae*). La Cécidiomye pond dans le trou de ponte de la Mouche de l'Olive et inocule le champignon dont elle véhicule les conidies.

Une récente publication du Centre technique de l'Olivier (France) démontre que l'infestation du fruit se fait lorsqu'il y a une blessure de la peau de l'olive, les conidies sont aussi amenées par l'air ambiant sur la blessure du fruit (**Margier et al., 2014**), Ceci confirme les travaux des chercheurs espagnols (**Gonzalez et Trapero 2006**), selon lesquels il peut y avoir infestation de *C. camarosporum* sans trou de ponte de *B. olea* ni ponte de *L. berlesiana* (Cécidiomye). Il est également précisé que le champignon « *C. dalmaticum* se développe sur le vitellus de l'œuf de *Bactrocera oleae* » (**Margier et al., 2014**). Cette infestation d'un fruit sain se comprend si l'on considère que la peau de l'olive (tégument) est parsemée de lenticelles. Ce sont de petits orifices (pores) qui permettent à l'air et aux gaz de circuler. Avec la condensation de la rosée du matin, la conidie germe en émettant un filament de champignon qui pénètre dans le fruit et l'envahit.

Matériel et Méthodes

1. Échantillonnage et isolement

Les olives contaminées (Photographie 1) sont obtenues à l'épicerie, placées dans une boîte fermée et ramenées au laboratoire. Dans les conditions d'asepsie, les fragments des fruits infectés sont découpés séparément en petits fragments à l'aide d'un scalpel stérile. Ensuite, ils sont désinfectés par trempage dans l'eau distillée à 5% eau de javel pendant 5 minutes puis dans l'éthanol 95% pendant 1 minute et enfin rincés à l'eau distillée stérile pendant 5 minutes. Les fragments lavés sont séchés sur papier buvard. Une fois sèches, ils sont déposés dans des boîtes de Pétri, contenant le milieu Sabouraud (5-6 fragments dans chaque boîte) puis incubés sous une température de 28°C pendant 4 à 7 jours.



Photographie 1 : Fruit infecté.

Photographie 2 : Fragments déposés dans une boîte de Pétri sur milieu Sabouraud.

2. Purification des isolats fongiques

Des explants fongiques ont été prélevés de la zone périphérique des colonies fongiques développées autour des fragments infectés puis repiqués aseptiquement sur milieu Sabouraud en boîtes de Pétri. Les cultures sont de nouveau incubées à 28 °C. Des repiquages successifs se font jusqu'à ce qu'une culture pure des isolats soit obtenue.

3. Conservation des cultures pures

Les moisissures purifiées sont incubées sur milieu Sabouraud à 28°C jusqu'à une

bonne sporulation puis les spores sont récupérées dans un milieu glycérolé à 20%. Les suspensions obtenues sont ensuite stockées au congélateur

4. Identification des moisissures purifiées

L'identification des moisissures permet d'identifier et de caractériser les différentes espèces présentes dans une étude, elle repose sur deux types : la caractérisation macroscopique et la caractérisation microscopique.

4.1. Identification macroscopique : Repose sur les caractéristiques suivantes

- **L'aspect des colonies** : représente un critère clef d'identification. Les champignons filamenteux forment des colonies duveteuses, veloutées, cotonneuses, poudreuses ou granuleuses.
- **La couleur des colonies** : c'est un élément très important d'identification. Les couleurs les plus fréquentes passant du blanc, crème, jaune, orange, brun et allant jusqu'au noir
- **La pigmentation** : Les pigments peuvent être localisés au niveau du mycélium ou diffuser dans le milieu de culture.
- **Forme de la colonie** : plane, dome, plissée, cérébriforme..
- **La vitesse de croissance** : croissance rapide ou lente.
- **Le revers** : la couleur et la capacité du mycélium à pénétrer dans la gélose.

4.2. Identification microscopiques

L'examen microscopique d'une colonie fongique se fait après réalisation d'un frottis entre lame, scotch et colorant lactophénol-bleu coton. Généralement, un examen à l'objectif 40 est suffisant pour mettre en évidence la plupart des éléments importants. L'observation microscopique permet de détecter le thalle, la présence ou l'absence de septum, la nature de la reproduction et les caractéristiques des fructifications et des spores.

Résultats et Discussion

1. Isolement et purification des moisissures

Dans des conditions aseptiques, les fragments des olives malades sont découpés séparément en petits morceaux à l'aide d'un scalpel stérile. Les olives ont un aspect floconneux avec une couleur blanche.

Les fragments sont déposés dans des boîtes de Pétri stériles, contenant le milieu Sabouraud. Les boîtes sont mises à incuber sous une température de 28°C pendant 4 à 7 jours.

Nous avons isolées et caractérisé un total de 11 souches à partir de 5 boîtes primaires.

La purification est réalisée par repiquages successifs des différents aspects de colonies obtenues après la première culture sur boîtes contenant le milieu de culture Sabouraud, à une température de 28°C, pendant 3 à 7 jours, jusqu'à l'obtention de colonies pures.



Photographie 3 : Isolement de moisissures sur milieu Sabouraud après 7 jours d'incubation.







2. Identification des moisissures pures









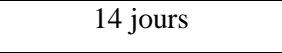

Après purification, les genres fongiques ont été identifiés en se basant sur les caractères macroscopiques des colonies (aspect, couleur, odeur, forme, contour, etc.) et sur les caractères microscopiques du mycélium et des conidies ou spores (cloisonnement du mycélium, forme des spores et conidies, forme des organes de fructification etc.) (Zillinsky, 1983 ; Botton *et al.*, 1990; Lepoivre, 2003; Nasraoui, 2006).



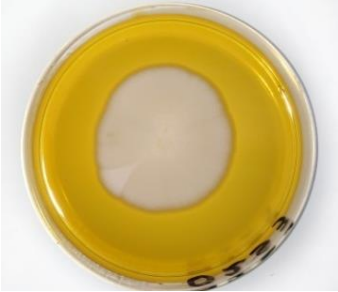





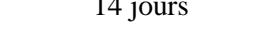
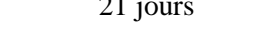
2.1. Étude macroscopique






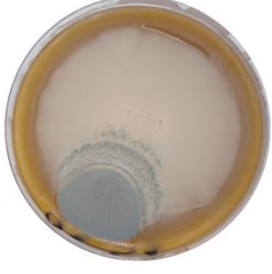


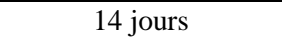
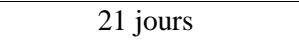
Les résultats de l'examen total effectué après les 4^{ème}, 7^{ème}, 14^{ème} et 21^{ème} jours d'incubation sont listés dans le tableau 9, ci-dessous.







Tableau 9 : Description macroscopique des différentes espèces de moisissures cultivées sur milieu Sabouraud après 4, 7, 14 et 21 jours d'incubation.









Souche	O1S1	
Description	<p>Aspect: Poudreux /Couleur au recto : Blanche, au verso : Blanche/ Absence de pigmentation / Mycélium aérien produisant de nombreuses conidies.</p> <p>Croissance : Rapide / Diamètre: 4 jrs : 4.4 cm ; 7 jrs : 8.5cm ; 14 jrs : 7.1cm ; 21 jrs : 7.4 cm.</p>	
Photographie	4 jours	7 jours
		
	14 jours	21 jours
		
Souche	O1S2	
Description	<p>Aspect: Poudreux /Couleur au recto : Blanche, au verso : Blanche. Absence de pigmentation</p> <p>Croissance : Rapide / Diamètre: 4 jrs : 5.6 cm ; 7 jrs : 7.9cm ; 14 jrs : 7cm ; 21 jrs : 7.6 cm</p>	
Photographie	4 jours	7 jours
		
	14 jours	21 jours

		
Souche	O2S1	
Description	<p>Aspect: Filamenteux / Couleur: au recto : Blanc jaunâtre, au verso : Beige / Absence de pigmentation</p> <p>Croissance : Lente / Diamètre: 4 jrs : 2.8 cm ; 7 jrs : 4.1cm ; 14 jrs : 6.8cm ; 21 jrs : 7 cm</p>	
Photographie	4 jours	7 jours
		
	14 jours	21 jours
		
Souche	O2S2	
Description	<p>Aspect: Duveteux / Couleur: au recto : Blanche, au verso : Blanche / Absence de pigmentation</p> <p>Croissance : Rapide / Diamètre: 4 jrs : 4.3 cm ; 7 jrs : 7.8cm ; 14 jrs : 6.9 cm ; 21 jrs : 7.3 cm</p>	
Photographie	4 jours	7 jours
		
	14 jours	21 jours
		

		
Souche	O2S3	
Description	Aspect: Poudreux / Couleur: au recto : Blanche, au verso : Beige/ Absence de pigmentation Croissance : Rapide / Diamètre: 4 jrs : 4.6 cm ; 7 jrs : 7.9cm ; 14 jrs : 6.7cm ; 21 jrs : 6.95 cm	
Photographie	4 jours	7 jours
		
	14 jours	21 jours
		
Souche	O3S1	
Description	Aspect: Poudreux / Couleur: au recto : Beige, au verso : Blanche/ Absence de pigmentation Croissance : Rapide / Diamètre: 4 jrs : 3.7 cm ; 7 jrs : 7.6cm ; 14 jrs : 6.9cm ; 21 jrs : 7.2 cm	
Photographie	4 jours	7 jours
		
	14 jours	21 jours
		

		
Souche	O3S2	
Description	<p>Aspect: velouté /Couleur: au recto : Blanche, au verso : Blanc/ Absence de pigmentation Croissance : Rapide / Diamètre: 4 jrs : 4.6 cm ; 7 jrs : 7.7cm ; 14 jrs : 6.9cm ; 21 jrs : 7.6 cm</p>	
Photographie	4 jours	7 jours
		
	14 jours	21 jours
		
Souche	O4S1	
Description	<p>Aspect: Filamenteux /Couleur: au recto : Jaune, au verso : Jaune/ Absence de pigmentation Croissance : Rapide / Diamètre: 4 jrs : 4.9 cm ; 7 jrs : 8.3cm ; 14 jrs : 7.6 cm ; 21 jrs : 7.9 cm</p>	
Photographie	4 jours	7 jours
		
	14 jours	21 jours
		

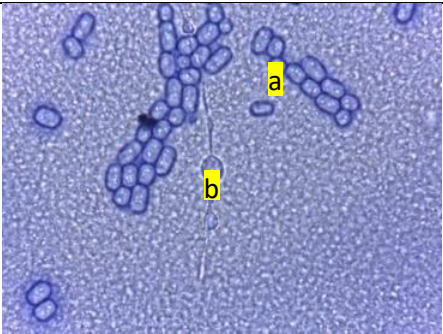

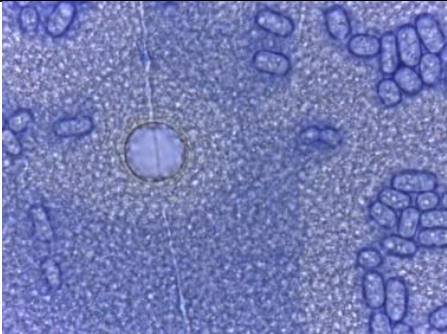


		
Souche	O5S1	
Description	<p>Aspect: poudreux /Couleur: au recto : Blanche, au verso : Blanche/ Absence de pigmentation</p> <p>Croissance : Rapide / Diamètre: 4 jrs : 4.3 cm ; 7 jrs : 7.3 cm ; 14 jrs : 6.9cm ; 21 jrs : 7.4 cm</p>	
Photographie	4 jours	7 jours
		
	14 jours	21 jours
		
Souche	O6S1	
Description	<p>Aspect: poudreux /Couleur: au recto : Blanche, au verso : Blanche/ Absence de pigmentation</p> <p>Croissance : Rapide / Diamètre: 4 jrs : 4.6 cm ; 7 jrs : 7.9cm ; 14 jrs : 6.9cm ; 21 jrs : 7.2 cm</p>	
Photographie	4 jours	7 jours


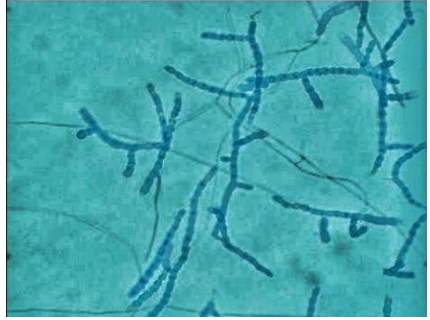

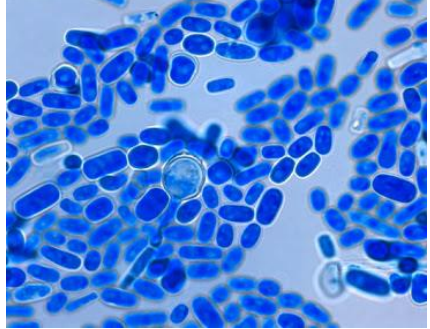

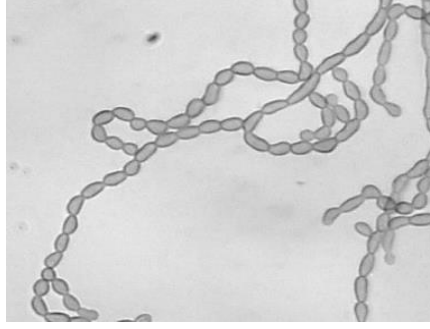
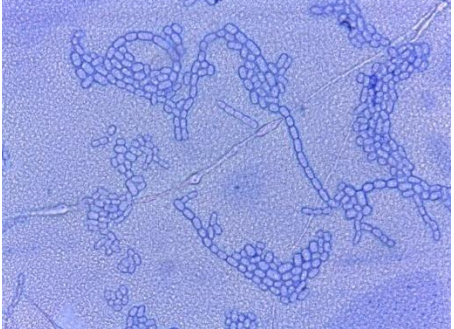
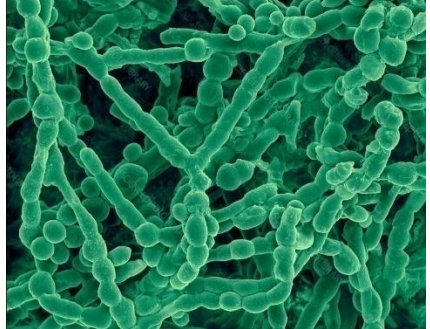
		
	14 jours	21 jours
		
Souche	O6S2	
Description	<p>Aspect: poudreux /Couleur: au recto : Blanche, au verso : Blanche/ Absence de pigmentation</p> <p>Croissance : Rapide / Diamètre: 4 jrs : 3.7 cm ; 7 jrs : 7.9cm ; 14 jrs : 6.9cm ; 21 jrs : 7.2 cm</p>	
Photographie	4 jours	7 jours
		
	14 jours	21 jours
		


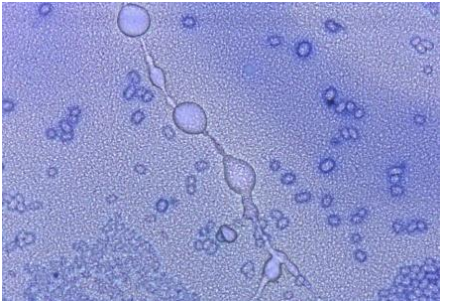
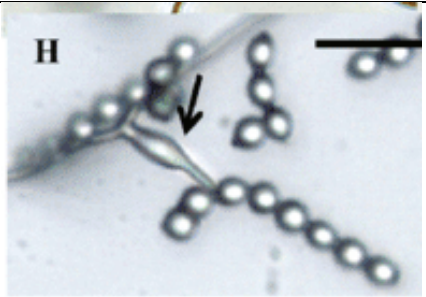

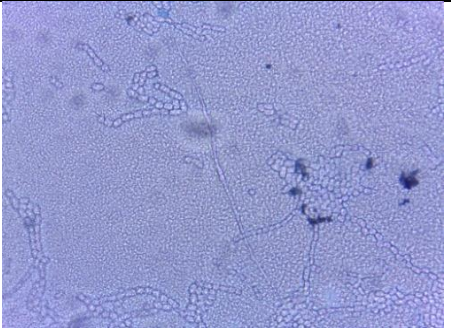

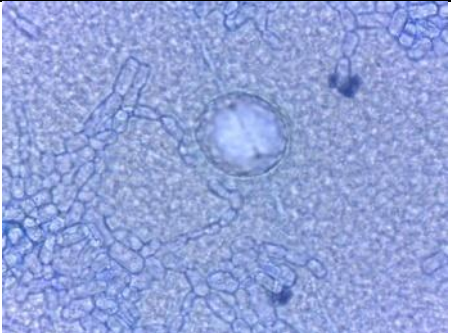
2.2. Étude microscopique

Sur la base des caractères microscopiques retenus après l'observation au microscope optique de marque LEICA ICC50 HD et au grossissement X40 et X100, nous sommes arrivés à identifier les souches purifiées

Tableau 10 : Description microscopique des différentes espèces de moisissures à partir de lames préparées à partir de milieu Sabouraud.

Souche	Description microscopique	photographie	Photo de référence
O1S1	<ul style="list-style-type: none"> -Mycélium non cloisonné -Absence de conidiophore -Présence des arthrospores. -Présence des porospores. 	 <p>X100</p>	 <p><i>Geotrichum candidum</i> www.lip-sas.fr</p>
O1S2	<ul style="list-style-type: none"> -Macroconidies cylindriques avec des extrémités arrondies. (a) -Absence des microconidies -Présence de chlamydo-spore. (b) 	 <p>X100</p>	
O2S1	<ul style="list-style-type: none"> -Mycélium non cloisonné -Absence de conidiophore -Conidies cylindriques avec des extrémités arrondies. -Présence de chlamydo-spores. (c) 	 <p>X40</p>	 <p><i>Geotrichum spp</i> https://alchetron.com</p>

<p>O2S2</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Hyphes ramifiés non cloisonnés. (d) -Conidiophore présent -Arthrospores ovalaires. -Présence de chlamydo-spores 	 <p>X40</p>	 <p><i>Onychocola canadensis</i> Oxford Academic Journals</p>
<p>O2S3</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Mycélium non cloisonné. (e) -Absence de conidiophore -Conidies cylindriques avec des extrémités arrondies. (f) -présence des porospores. -Présence de chlamydo-spores. 	 <p>X100</p>	 <p><i>Geotrichum candidum</i> www.microbiologyresearch.org</p>
<p>O3S1</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Mycélium articulé. -Fragmentation du thalle -Absence de conidiophore -Présences des arthrospores. -Présence de chlamydo-spores 	 <p>X100</p>	 <p><i>Cladophialophora floridana</i> www.researchgate.net</p>
<p>O3S2</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Mycelium articulé -Absence de conidiophore -Présences des arthrospores. -Présence de chlamydo-spores 	 <p>X100</p>	 <p><i>Aureobasidium pullulans</i> www.sciencephoto.com</p>

<p>O4S1</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Phialides hyalines et à paroi lisse -Absence de conidiophore -Présences des arthrospores. -Chlamydo-spores en chaîne. 	 <p>X40</p> 	 <p><i>Paecilomyces inflatus</i> www.researchgate.net</p>
<p>O5S1</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Mycélium articulé -Absence de conidiophore - Les filaments forment des arthroconidies disposées en chaînes -Présence de chlamydo-spores 	 <p>X100</p>	
<p>O6S1</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Mycélium articulé -Absence de conidiophore - Les filaments forment des arthroconidies disposées en chaînes -Présence de chlamydo-spores 	 <p>X40</p>	
<p>O6S2</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Mycélium articulé -Absence de conidiophore - Les filaments forment des arthroconidies disposées en chaînes -Présence de chlamydo-spores 	 <p>X100</p>	<p><i>Scytalidium dimidiatum</i> Association de Biologie Praticienne</p>

3. Discussion

Les caractères morphologiques des souches étudiées sont résumés dans le tableau 11. Selon ces caractéristiques, on a identifié les espèces présentes comme suit *Geotrichum candidum* (O1S1, O1S2 et O2S3), *Geotrichum spp* (O2S1), *Onychocola canadensis* (O2S2), *Cladophialophora floridana* (O3S1), *Aureobasidium pullulans* (O3S2), *Paecilomyces inflatus* (O4S1), *Scytalidium dimidiatum* (O5S1, O6S1, O6S2).

Tableau 11 : Caractères macroscopiques et microscopiques des espèces trouvées.

Souches	Caractères macroscopiques	Caractères microscopiques	Pathologie
<i>Geotrichum candidum</i>	croissance rapide, plates, blanches à crème, sèches et ressemblant à du daim, sans pigment inverse.	les hyphes sont hyalins, cloisonnés, ramifiés et se brisent en chaînes d'arthroconidies hyalines, lisses, unicellulaires, subglobuleuses à cylindriques.	Homme Végétaux
<i>Scytalidium dimidiatum</i>	Colonie à pousse rapide extensive de couleur grise devenant noire rarement blanche.	Les filaments sans différenciation forment des arthroconidies disposées en chaînes. Des chlamydo-spores peuvent être présentes.	Homme Plantes
<i>Onychocola canadensis</i>	Colonies de petite taille, de couleur blanchâtre duveteuses et cotonneuses	filaments fins, hyalins, lisses sans aucune fructification après 4 semaines certains filaments deviennent toruloïdes et verruqueux, formant des chaînes d'arthrospores articulées	Homme
<i>Aureobasidium pullulans</i>	Colonies blanches, rose ou crème Texture mucoïde à pâteuse, et veloutée après la maturité Le revers peut être blanc, orange clair ou pêche	Conidiophore absent Les conidies ou blastospores sont hyalines, à paroi lisse, unicellulaires, de forme ovale, mais de forme variable Des spores secondaires plus petites sont souvent produites	Plantes Végétaux
<i>Cladophialophora floridana</i>	Croissance lente sur PDA Colonies veloutées, un peu poilu ; noir olive quand vu en bas. Pas d'exsudats ni de pigments solubles observés.	Conidiophores semi-macronémateux, olivacés pales à brunes aseptées. Chaînes conidiales simples et irrégulièrement ramifiées. Conidies olivacées pales à brunes	Homme
<i>Paecilomyces inflatus</i>	Croissance lente sur PDA Colonies blanches jaunâtres Revers jaune L'aspect peut être poudreux, cotonneux, ou velouté	Phialides simples portées irrégulièrement sur des hyphes aériennes, phialides hyalines et à paroi lisse Conidies unicellulaires, en forme citrifformes disposées en très longues chaînes Chlamydo-spores présentes	Plantes
<i>Geotrichum spp</i>	Croissance lente Colonies plates ou lisse Aspect duveteux à velours	Filaments longs avec ramification à angle aigue Nombreux arthrospores en chaîne courte	Homme Végétaux

L'étude de la répartition des genres des agents pathogène isolés à partir des fruits d'oliviers indique que les espèces les plus abondantes sont *Scytalidium dimidiatum* et *Geotrichum candidum* avec un pourcentage de 27.5%, viennent ensuite les espèces : *Geotrichum spp*, *Onychocola canadensis*, *Aureobasidium pullulans*, *Cladophialophora floridana* et *Paecilomyces inflatus* avec une même fréquence de 9% pour chaque une (Figure 22). Nos résultats montrent une nette différence par rapports à d'autres travaux de la bibliographie portant sur les moisissures touchants les olives. **Mansouri et Oukaci (2019)** ont pu isoler *Aspergillus flavus*, *Alternaria sp*, *Fusarium oxysporum*, et *Penicillium digitatum*. Tandis qu'**Ammam H. et Medjebari N(2016)** ont obtenu *Alternaria*, *Fusarium*, *Penicillium* et *Aspergillus*. Cela peut être dû à l'aspect de l'infection des olives prises. Dans notre travail, on a pris des olives malades avec un agent d'aspect cotonneux de couleur blanche. Alors que les autres études ont travaillé sur des olives infestées par la mouche de l'olive *Bactrocera oleae* présentant des aspects différents : crémeux, floconneux, et poudreux avec des diverses couleurs dans deux stades de maturité (violet et noir) (**Mansouri et Oukaci, 2019 ; Ammam et Medjebari, 2016**).

L'étude de la répartition des genres fongiques obtenus, dans cette étude, indique qu'ils appartiennent tous à la classe des « *Ascomycètes* » (Figure 23) ce qui concorde avec les résultats de **Mansouri et Oukaci (2019)** et **Ammam et Medjebari (2016)**.

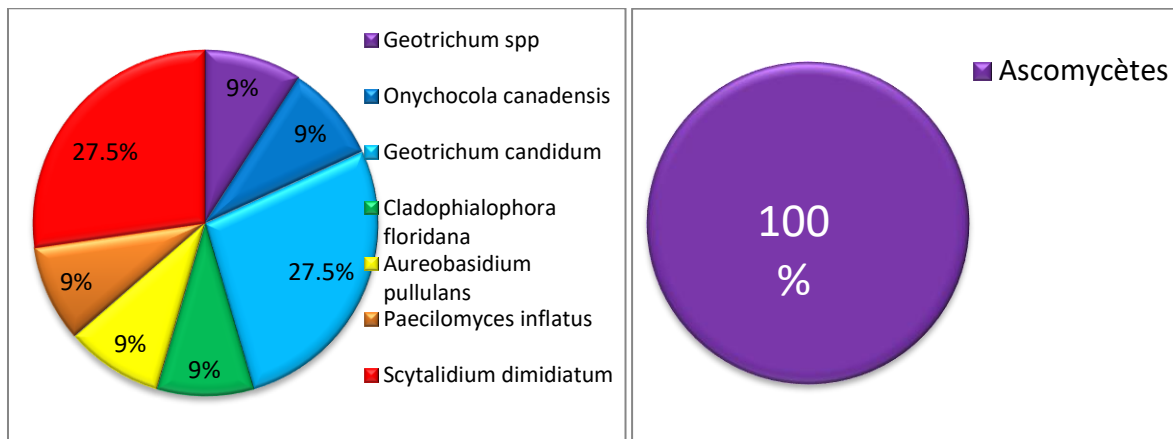


Figure 22 Répartitions des genres selon leur abondance.

Figure 23 Répartitions des genres selon leur classe.

Les genres qu'on a obtenu dans notre étude peuvent aussi infectés d'autres plantes. Selon **F.Diánezet al., (2020)** *Paecilomyces* peut aussi toucher les tomates et le poivre. Les auteurs **D.Kandanool et N. Padma (2012)** ont également constatés que le genre *Geotrichum* peut causer la pourriture chez plusieurs fruits tels ; les agrumes, les tomates, les pommes de terre, les oranges, les abricots et les fraises. Alors que plusieurs plantes peuvent être infecter par le genre *Aureobasidium* et surtout les feuilles (**Thomas J. Pollock et al.,(1992)**). Les auteurs **J. Clin (2004) et M.Mohdet al., (2013)** ont mentionnés que le fruit du dragon peut être affecter par le genre *Scytalidium*. Par contre, aucun auteur n'a révélé l'intervention des genres *Onychocola* et *Cladophialophora* dans la pathogénicité des plantes.

Conclusion

L'olivier a une rusticité importante lui permettant de produire dans des conditions difficiles. Cependant, sa productivité est limitée par plusieurs facteurs biotiques et abiotiques. Ce modeste travail s'ajoute à beaucoup des travaux réalisés en Algérie sur les moisissures pathogènes infectant les végétaux tels que les pommes de terre, les tomates, les olives...etc

Dans le cadre de cette étude nous avons isolé, à partir des fragments des olives infectés, des souches fongiques et nous les avons identifiées.

L'isolement de la mycoflore recherchée est effectué sur le milieu Sabouraud, à partir des fragments des olives contaminées. Les souches fongiques obtenues, après purification et identification macroscopique et microscopique, appartiennent à sept genres : *Scytalidium dimidiatum* et *Geotrichum candidum* avec des pourcentages de 27.5%, viennent ensuite les genres : *Geotrichum spp*, *Onychocola canadensis*, *Aureobasidium pullulans*, *Cladophialophora floridana* et *Paecilomyces inflatus* avec les mêmes pourcentages de 9%. Les genres qu'on a trouvé sont totalement différents des résultats de certains travaux cités en bibliographie ce qui nous pousse à faire des recherches plus approfondies sur les moisissures isolées au cours de ce travail.

A la fin, Il serait intéressant de compléter cette étude par

- Identification moléculaire des souches isolées et suivie de leur caractéristiques de pathogénecité (causes et symptômes)
- Rechercher d'autres souches qui ont un pouvoir antagoniste sur les moisissures de l'olive.
- Tester le pouvoir antagoniste de ces souches in vivo en utilisant l'olivier comme plante hôte afin de confirmer leur efficacité et leur application sur le terrain.
- Identifier les métabolites actifs ayant un effet inhibiteur sur la croissance des agents fongiques.

Références bibliographiques

- **AFIDOL**, L'Olivier – les fiches techniques de France Olive « Le Brunissement » Décembre 2019.
- **Alan J.L. Phillips ; Ioannis Rumbos ; Artur Alves ; Antonio C.M. Correia. 2005.** « Morphology and phylogeny of *Botryosphaeria dothidea* causing fruit rot of olives », *Mycopathologia*, vol. 159, no 3, mai 2005, p. 433-439.
- **Alejandro Moreno ; Gavira, Fernando Diáñez ; Brenda Sánchez Montesinos, and Mila Santos., 2020:** *Paecilomyces variotii* as A Plant-rowth Promoter in Horticulture- April 2020
- **Almeida, J.V. (1899)** La gaffa des olives en Portugal. *Bull. Soc. Mycol. Fr.* 15
- **Alsalmiya M ; López-Doncel L.M ; Navarro N ; Roca L.F ; Segura R. Trapero A ; et Viruega J.R., 2010,** El Repilo del olivo y del acebuche, Grupo de Patología Agroforestal de la Universidad de Córdoba.
- **Andrés Cantero. F. 1991.** Enfermedades y plagas del olivo. Riquelme y Vargas Ediciones, Jaén. 646 pp.
- **Angélique Marsberg ; Martin Kemler ; Fahimeh Jami ; Jan H Nagel ; Alisa Postma-Smidt ; Sanushka Naidoo ; Michael J Wingfield ; Pedro W Crous ; Joseph W Spatafora ; Cedar N Hesse, Barbara Robbertse, Bernard Slippers, 2017** « *Botryosphaeria dothidea* : un pathogène latent d'importance mondiale pour la santé des plantes ligneuses » *Molecular Plant Pathology*, vol. 18, no 4, mai 2017, p. 477.
- **Atef Mohamed Ibrahim et Mohamed Hajjaj Khalif., 2007.** L'olivier: sa culture, ses soins et sa production, N°1, 2007 – P 05-237
- **Avila A. et Trapero A. 2010,** El Emplomado del olivo y del acebuche. Grupo de Patología Agroforestal de la Universidad de Córdoba.
- **Avila Arantxa ; Johannes Z. Groenewald ; Trapero A. et Pedro W. Crous, 2005,** Characterisation and epitypification of *Pseudocercospora cladosporioides*, the causal organism of cercosporiose leaf spot of olives in the British mycological society, 2005, N°109, pp 881-888.
- **Weir B.S.; Johnston P.R; Damm U., 2012.** The *Colletotrichum gloeosporioides* species complex. *Studies in mycology*, Vol 73, P 01
- **Baba Ahmed, Abdel malek., 2017.** Effet des facteurs agro-écologique sur le rendement et la qualité d'huile d'olive.

- **Bellahcene M ; Fortas Z ; Geiger JP ; Matallah A ; Henni D., 2000**, Verticillium wilt in olive tin Algeria: Geographical distribution and extent of the disease in *Olivae*, 2000, N°82, pp41 – 43.
- **Bellahcene 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.
- **Benchabane M, 1990**, Observation des cas de verticilliose de l'olivier à Cap-Djinet et SidiAïch . Rapport de mission, ITAF, Algérie, p. 5.
- **Benhayoun G. et Lazzeri Y., (2007)** L'olivier en Méditerranée : du symbole à l'économie. Editions L'Harmattan. Paris, - p137. PP17.
- **Blanco-Lopez A ; Jimenez-Diaz ; Caballero M. 1984**, Symptomatology, incidence and distribution of Verticillium Wilt of olive trees in Andalucía in *Pytopath. Medit.* 1984. N°23, pp 1- 8.
- **Bourbos V. A. et Skoudridakis M. T., 1993**, Efficacité de quelques fongicides cupriques à l'égard de *Spilocaea oleagina*. Bull. OEPP/EPPO, Bull. N°23, pp 393-397.
- **Breton C ; Medial F ; Pinatel C et Berville A., 2006.** De l'olivier à l'oléastre : Origine et domestication de l'*Olea europea* L. dans le Bassin méditerranéen. Cahiers agricultures vol.15, n°4 : pp. 329-335.
- **Bueno A., Jones O., 2002** - Alternative methods for controlling the olive fly, *Bactrocera oleae*, involving semio-chemicals. Bulletin of International Organization of Biological Control 25, 1-10.
- **Cacciola, S.A ; Faedda, R ; Sinatra, F ; Agosteo, G.E ; Schena, L ; Frisullo, S. and Magnano di San Lio, G. (2012)** Olive anthracnose. *J. Plant Pathol.* 94, 29–44
- **Catherine Breton et André Brevillé (2012).** Histoire de l'Olivier, Versailles, éditions Quae, p. 50
- Centre de recherche sur la conservation des documents graphiques. (2007). Moisissures et biens culturels. Ministère de la culture et de la Communication, France .
- **Cirulli M ; Amenduni M ; Colella C. (1998).** La verticilliosi del pesco e reazioni di Prunus spp. verso *Verticillium dahliae* Kleb. Atti Convegno su Innovazione e sviluppo per la peschicoltura meridionale, 2-3, Luglio, Peastum (Salerno), 32-35.

- **Daniel Dawson., 2020** oliveoiltimes.com 30 Juillet 2020
- **Dauzat Albert ; Dubois Jean et Mitterand Henri.** Nouveau dictionnaire étymologique et historique, Librairie Larousse, France, 1971. (www.passeportsante.net)
- **Divya Kandanoor et Naga Padma., 2012** / Yeast Isolates From Diverse Sources For Cold-Active Polygalacturonase And Amylase Production - Jun 2012
- **Achbani EH.; Benbouazza A.; Douira. A. 2013.** First Report of Olive Anthracnose, Caused by *Colletotrichum gloeosporioides*, in Morocco, decembre 2013.
- **EMLAB.** (2007). Environmental Microbiology Laboratory, Inc. (EMLab): An index of some commonly encountered fungal genera.
- Extensive flow blurs phylogeographic but not phylogenetic signal in *Olea europea* L. Theoretical and Applied Genetics 113 : 575-583
- **Fiedler, K ; Schutz, E ; and Geh, S. (2001).** Detection of microbial volatile organic compounds (MVOCs) produced by moulds on various materials. Int J Hyg. Environ Health. 204[2-3], 111-121.
- **Gaouar N., 1996** - Apport de la biologie des populations de la mouche de l'olive *Bactrocera (=Dacus) oleae* Gmel. L'optimisation de son contrôle dans la région de Tlemcen. Thèse Doc d'état. Inst. Biol. Univ. Tlemcen. 119 p.
- **Ghezlaoui, M. (2011).** Influence de la variété, Nature du sol et les conditions climatiques sur la qualite des huiles d'olives des varietes *Chemlal, Sigoise* et d'*Oléastre* dans la Wilaya de Tlemcen. These.Mag.d'etat.Agronomie.Univ.Tlemcen.205 p.
- **Graniti A., 1993,** Late damage to olive trees. Bull. OEPP/EPPO, Bull. N° 23, pp 489- 491.
- **Gravesen, S ; Frisvad, J. C ; and Samson, RA. (1994).** Microfungi. 1st edition, -168 p. Copenhagen, Munksgaard.
- **Hiemstra JA., Harris DC., 1998,** A compendium of Verticillium wilts in tree species. eds. CPRO-DLO/HRI, 80p.
- **Isabelle Morand., 2019** SOS Dr Plant, 2019 (<https://magazine.hortus-focus.fr/blog/category/les-experts/sos-dr-plant/>)
- **Clin J., 2004-** *Scytalidium dimidiatum* Causing Recalcitrant Subcutaneous Lesions Produces Melanin - 2004 Aug; 42(8): 3789–3794.

- **Julie Butler. 2012** Le coût de l'antracnose, Mars 2012 <https://www.oliveoiltimes.com/>
- **Jurado D. R ; Blanco- Lopez M. A ; Rapoport H. F ; Diaz R. M. J. 1993**, Present status of Verticillium wilt of olive in Andalucia. Bull. OEPP/EPPO, Bull.1993, N° 23, pp 513-516.
- Kew World Checklist of Selected Plant Families, Olea europaea". Royal Botanic Gardens, Kew. Retrieved December 5, 2014.
- L'agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation <https://ciqual.anses.fr>
- **Lamara Hadjou (2013)**, Labellisation des huiles d'olive algériennes: contraintes et opportunités du processus? Juin 2013.
- **Laurence Dutron. 2012**. Morphologie de la levure Alternaria alternata. Université de Lyon. Département de microbiologie. juillet 2012
- **Lazzizzera ; S. Frisullo ; A. Alves ; A.J.L. Phillips, 2008**. « Morphology, phylogeny and pathogenicity of Botryosphaeria and Neofusicoccum species associated with drupe rot of olives in southern Italy », Plant pathology, vol. 57, no 5, octobre 2008, p. 948-956.
- **Lopez-Villalta M.C. 1999**, Contrôle des parasites et des maladies de l'olivier. Edi. C.O.I., Madrid (Espagne), 207p.
- **Lopez-Villalta M.C., 1999**, Contrôle des parasites et des maladies de l'olivier. Edi. C.O.I., Madrid (Espagne), 207p.
- **Loussert R. Brousse G., 1978**. L'olivier. Techniques agricoles et productions méditerranéennes. (Eds.) Maisonneuve et Larousse, Paris, France, 480 p.
- **Loussert, R., Brousse, G(1978)**. L'olivier G.P. Maisonneuve et Larousse. France. PP. 127
- **Macdonald A. J ; Walter M ; Trought M ; Frampton C. M. et Burnip G., 2000**, Survey of olive leaf spot in New Zealand in New Zealand Plant Protection, 2000, N° 53, pp 126-132.
- **Masratul Hawa Mohd ; Baharuddin Salleh et Latiffah Zakaria., 2013** Identification and Molecular Characterizations of Neoscytalidium dimidiatum Causing Stem Canker of Red-fleshed Dragon Fruit (Hylocereus polyrhizus) in Malaysia Jul 2013
- **McKenzie, E. (2013)** (*Colletotrichum gloeosporioides*) Updated on 3/21/2014.

- **Miloud Bellahcene ; Zohra Fortas ; Diana Fernandez ; Michel Nicole. 2005**, Vegetative compatibility of *Verticillium dahlia* isolated from olive trees (*Olea europea* L.) in Algeria in African journal of biotechnology, 2005, vol4 (9), pp.963-967.
- **Moral, J. , Xaviér, C. , Roca, L.F. , Romero, J. , Moreda, W. and Trapero, A. (2014)** La Antracnosis del olivo y su efecto en la calidad del aceite. *Grasas y Aceites*, 65, e028.
- **N. Gonzalez ; E. Vargas-Osuna ; A. Trapero, 2006.** « El Escudete de la aceituna I : Biología y daños en olivares de la provincia de Sevilla », *Bot. San. Veg. Plagas*, no 32, juil.-août-sept. 2006, p. 709-722.
- **Gonzalez N. ; Vargas-Osuna E. et Trapero A., 2006.** « El Escudete de la aceituna I : Biología y daños en olivares de la provincia de Sevilla », *Bot. San. Veg. Plagas*, n° 32, juil.-août-sept. 2006, p. 709-722
- **Nielsen, K. F ; Gravesen, S ; Nielsen, P. A.; Andersen, B ; Thrane, U ; Frisvad, J. C. (1999).** Production of mycotoxins on artificially and naturally infested building materials. *Mycopathologia*. 145[1], 43-56.
- **Obanor F. O ; Walter M ; Jones E. E. et Jaspers M. V., 2005**, Sources of variation in a field evaluation of the incidence and severity of olive leaf spot in Rev. New Zealand Plant Protection, 1993, N° 58, pp 273- 277.
- **OGAB Saliha et ZOUDJI Fatima Zohra., 2017.** Caractérisation morphologique, culturale et pathogénique de *Verticillium dahliae* Kleb., agent causal de la verticilliose de l'olivier (*Olea europea* L.). Université Abdelhamid Ibn Badis-Mostaganem.
- **Green P. S., 2002.** A Revision of *Olea* L. (Oleaceae) [archive] Kew Bulletin, Vol. 57, No. 1 (2002), pp. 91-140, Royal Botanic Gardens, Kew
- **Talhinhas P. ; Loureiro A. et Oliveira H. ;** Olive anthracnose: a yield- and oil quality-degrading disease caused by several species of *Colletotrichum* that differ in virulence, host preference and geographical distribution
- **Patterson, T. F ; McGinnis, M. R ; and ed. (2009).** The fungi :description. Site Doctor Fungus . Mycoses Study Group.
- **Pennisi A. M., Cacciola S. O., 1993**, Evaluation of the susceptibility of olive cultivars to *Verticillium* wilt. Bull. OEPP/EPPO, Bull. N° 23, pp 537-541.

- **Coulomb Ph.J. et Lacombe J.M., 2014.** « Le brunissement des olives », *PDF de la Faculté des Sciences d'Avignon*, 2014, p. 10
- **Prosta U. 1995.** Le malattie dell'olivo in *Informatore Fitopatologico*, 1995, N°12, pp 16-26.
- **Robin Margier ; Jacques Artaud ; Christian Pinatel, 2014.** « Cécidomyie de l'olive et ses dégâts : la Dalmaticose », *Le Nouvel Olivier*, no 97, juil.-août-sept. 2014, p. 26-31.
- **Rol R. et Jacamon M., 1988.** Flore des arbres, arbustes et arbrisseaux. Ed. La Maison rustique, Paris, p51
- **Rubio de Casas R ; Besnard G ; Schoenswetter P ; Balguer L et Vargas P., 2006.**
- **Salgues, R. 1937.** Affections parasitaires des olives et moditications physico-chimiques de l"huile extraite. *C. R. Soc Biol. Paris*, 124: 817-819.
- **Stewart E. L ; Liu Z ; Crous P. W. ; Szabo L. J. 1999,** Phylogenetic relationships among some cercosporoid anamorphs of *Mycosphaerella* based on rDNA sequences analysis in *Mycological Research* 1999, N°103, pp 1491–1499.
- **Talhinhas, P ; Mota-Capitão, C ; Martins, S ; Ramos, A.P ; Neves-Martins, J ; Guerra-Guimarães, L ; Várzea, V ; Silva, M.C ; Sreenivasaprasad, S. and Oliveira, H. (2011)** Epidemiology, histopathology and aetiology of olive anthracnose caused by *Colletotrichum acutatum* and *C. gloeosporioides* in Portugal. *Plant Pathol.* 60
- **Teviotdale L. et Sibbett G. S., 1995,** Consistent annual treatment helps culture olive leaf spot control in *California Agriculture*,1995, N° 49, Vol. 5, pp 27-32.
- **Thomas J. Pollock ; Linda Thorne, and Richard W. Armentrout., 1992 /** Isolation of New Aureobasidium Strains That Produce High-Molecular-Weight Pullulan with Reduced Pigmentation- *Vol 58- N 3- p 877 Mars*
- **Tjamos C.E. 1993,** Prospects and strategies in controlling *Verticillium* Wilt of olive, *Bull. OEPP/EPPO.* Bull. N° 23, pp 505-512.
- **Tombesi Agostino ; Antonella Lavini ; Milagros Saavedra Saavedra ; Ricardo Fernándezescobar ; Riccardo D'andria ; Sergio Tombesi ; Taïeb Jardak. 2007,** *Techniques de production en oléiculture*, Conseil oléicole international, p346.
- **Tosi L, Zizzerini A ; 1998,** An epidemiological study on *Verticillium* wilt of olive in central Italy in *Olivae*,1998, N°71, pp 50-55.

- **Trapero A. Et Blanco-López M. A., 2010**, Diseases. In Olive growing. p 521-578.
- **Trapero, A., Blanco, M. A. 2004**, Enfermedades. *In* : El cultivo del olivo. Barranco, D., Fernández-Escobar, R., Rallo, L. eds. Coedición Junta de Andalucía/Mundi-Prensa. Madrid. Pp. 557-595-614-656
- UniProt Consortium. (2009). Taxonomy : fungi metazoa group. Site de UniProt . 4-6-2009.
- **Verona, O. 1952**. Notizie sopra una dannosa micosi delle Olive. *Boll. Tec. Ist. Pat. Veg. Pisa*, 5: 8. « La dalmaticose » [archive], France Olive - Association Française Interprofessionnelle de l'Olive (consulté le 21 février 2021)
- **Vigouroux A (1975)**, *Verticillium dahliae*, agent d'un dépérissement de l'olivier en France in *Phytopathol*, 1975, N°7, pp 37 – 44.
- **Zachos ; Tzavella-Klonari, 2002** EPPO Global Database, *Botryosphaeria dothidea*, 2002
- **Zizzerini A et Tosi L. 1994**. Ricerche epidemiologiche su *Verticillium dahliae* e *Phoma incompta* su olivo nell'Italia centrale. Convegno 'Innovazioni e prospettive nella difesa fitosanitaria in Ferrara, 1994, 235 – 257.

Sites internet

- <http://coproweb.free.fr/mycoweb/texte/98.htm>
- https://blog.tramier.fr/tramier_huile_olive_naturalite_olive_fruit_une_grande_histoire/
- <https://jardinage.lemonde.fr/dossier-1609-anthraxose-traiter.html>
- <https://olivediseases.com/>
- <https://www.atlasbig.com/fr-fr/pays-par-production-d-39-olives>
- www.legume-fruit-maroc.com
- www.vulgarisation.com

Abstract

The goal of this work is to isolate and identify the mycoflora that attacks olives in order to limit its disastrous effects on its culture. For this, the isolation of fungal flora is carried out from fragments of infected olives. After incubation at 28 ° C. for 7 days on Sabouraud medium, the fungal colonies obtained are purified on the same medium. Subsequently, the identification of the isolates obtained is carried out and identified by the macroscopic and microscopic examinations. Consequently, a total of 7 fungal species were identified with their respective percentages: *Scytalidium dimidiatum* (27.5%) and *Geotrichum candidum* (27.5%) followed by the species: *Geotrichum spp* (9%), *Onychocola canadensis* (9%), *Aureobasidium pullulans* (9%), *Cladophialophora floridana* (9%) and *Paecilomyces inflatus* (9%).

Keywords: Olive, Isolation, Identification, Phytopathogenic fungi.

ملخص

الهدف من هذا العمل هو عزل وتحديد الفطريات التي تهاجم الزيتون للحد من أثارها الكارثية على نموها. لهذا ، يتم عزل النباتات الفطرية من قطع الزيتون المصاب. بعد الحضانة عند 28 درجة مئوية لمدة 7 أيام على وسط سابورو ، يتم تنقية المستعمرات الفطرية التي تم الحصول عليها على نفس الوسط. بعد ذلك تم التعرف على العزلات التي تم الحصول عليها بواسطة الامتحانات العيانية والمجهريّة. وبالتالي ، تم تحديد ما مجموعه 7 أنواع فطرية مع النسب المئوية لكل منها:

Geotrichum candidum (27.5%) و *Scytalidium dimidiatum* (27.5%) تليها الأنواع:

Geotrichum spp (9%) , *Onychocola canadensis* (9%) , *Aureobasidium pullulans* (9%)

Cladophialophora floridana (9%) و *Paecilomyces inflatus* (9%)

الكلمات المفتاحية : زيتون, عزل, تحديد, الفطريات الممرضة للنباتات.

Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master

Filière : Sciences Biologiques
Spécialité : Mycologie et Biotechnologie Fongique

Titre

Isolement et identification des moisissures phytopathogènes des olives

Résumé

Le but de ce travail est d'isoler et d'identifier la mycoflore qui s'attaque aux olives afin de limiter ses effets désastreux sur sa culture. Pour cela, l'isolement de la flore fongique est effectué à partir de fragments d'olives infectés. Après incubation à 28°C pendant 7 jours sur milieu Sabouraud, les colonies fongiques obtenues sont purifiées sur le même milieu. Par la suite, l'identification des isolats obtenus est réalisée et identifiées par les examens macroscopique et microscopique.. Par conséquent, un total de 7 espèces fongiques ont été identifiées avec leur pourcentages respectifs : *Scytalidium dimidiatum* (27.5%) et *Geotrichum candidum* (27.5%) viennent ensuite les espèces : *Geotrichum spp* (9%), *Onychocola canadensis* (9%), *Aureobasidium pullulans* (9%), *Cladophialophora floridana* (9%) et *Paecilomyces inflatus* (9%).

Mot clés : Olive, Isolement, Identification, Moisissures phytopathogènes.

Membre du jury :

Président du jury : Mme LEGHLIMI Hind – MCA UFM Constantine

Rapporteur : Mme BOUCHERIT Zeyneb – MAA UFM Constantine

Examineur : Mme ALMI Hiba – MCB – UFM Constantine

Présentée par :
REDJIMI Fatima Zohra
BOUSHABA Oumeima

Année universitaire : 2020-2021

