

---

République ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE

Université d'Aïn-Témouchent Belhadj Bouchaïb –UATBB-  
Faculté des sciences et de la technologie  
Département de l'Agroalimentaire



## MÉMOIRE

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de Master

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Ecologie environnement

Spécialité : Ecologie végétale et environnement

Par:

M.MANKOURI Mohammed Abdel Kader

---

## THEME

**Evaluation du pouvoir antifongique des huiles essentielles et  
l'hydrolat de *Thymus capitatus* et *Laurus nobilis* à l'égard  
d'une moisissure des olives**

---

Soutenu le 27/ 06/ 2022

Devant le jury composé de :

---

Présidente : **ILIAS Faiza** « MCA » U.B.B.A.T

Examineur : **CHIHAB Mounir** « MCB » U.B.B.A.T

Encadrante : **TABTI Leila** « MCA » U.B.B.A.T

---

Année universitaire : 2021-2022

# Remerciements



*En préambule à ce modeste travail Je remercie ALLAH le tout puissant et miséricordieux qui m'a aidé et m'a doté de patience et de courage durant ces longues années d'étude.*

*En second lieu, je tiens à remercier mon encadreur, Mme TABTI Leila, 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.*

*Mes vifs remerciements vont également aux membres du jury monsieur*

*CHIHAB Mounir et madame ILIAS Faiza*

*pour l'intérêt qu'ils ont porté à ma recherche en acceptant d'examiner mon travail et de l'enrichir par leurs propositions.*

*Je remercie aussi l'ensemble des travailleurs du laboratoire d'écologie gestion des écosystèmes naturels et le laboratoire LASNABIO à leur tête*

*Mme MEHIAOUI Kheira pour leurs aides.*

*A tous mes professeurs et enseignants du département de biologie d'Ain Témouchent qui ont contribué à ma formation et plus spécialement ceux*

*de la spécialité « écologie végétale et environnement ».*

*Enfin, j'adresse mes plus sincères remerciements à tous mes proches et amis, qui m'ont toujours encouragé au cours de la réalisation de ce*

*mémoire.*

*Merci à tous et à toutes*

# Dédicaces

*Je dédie ce travail*

*A ma mère*

*A mon père*

*A mes sœurs*

*A mon neveu « Ayoub »*

*A toute ma famille*

*A mes amis*

*A tous les collègues de ma promotion*

*Qui me reconnaisse et qui m'ont aidé et  
contribué à la réalisation de ce travail.*

*Et à la Fin je dédie ce travail à moi-  
même.*

# **Sommaire**

## Sommaire

Introduction .....	01
Chapitre 1 .....	
Synthèse bibliographique .....	
I. Généralités botaniques sur l'olivier ( <i>Olea europea L.</i> ).....	03
I. 1. Origine et expansion .....	03
I.2. Etymologie et nomenclature .....	04
I.3. Taxonomie et origine génétique .....	04
I.4. Composition chimique de l'olivier .....	05
I.5. Les variétés des olives .....	06
I.6. Morphologie générale .....	08
I.7. Reproduction .....	11
I.8. Exigences écologiques .....	12
I.9. Propriétés Agro-Climatiques.....	13
I.10. Etat de connaissances de l'oléiculture .....	14
II. Huile essentielle.....	15
II.1. Localisation.....	15
II.2. Huile essentielle de Laurier ( <i>Laurus nobilis</i> ) .....	15
II.3. Huile essentielle de Thym ( <i>Thymus capitatus</i> ).....	16
III. <i>Penicillium</i> sp. ....	16
III.1. Identification.....	16
III.2. Caractères morphologiques .....	17
III.3. Exigences et croissance .....	19
III.4. Liste des espèces .....	20
IV. Conservation des olives .....	21
IV.1. Désamérisation (transformation de l'oleuropéine amère en glucose et acide caféique) .....	21
IV. 2. Conservation et stockage.....	21
IV. 3. Différentes techniques d'élaboration.....	21
IV. 4. Qualité.....	22
Chapitre 2.....	
Matériel et méthodes.....	
I. Préparation du matériel .....	23
I. 1. Matériel végétal.....	23

I.2. Au laboratoire.....	23
I.3. Matériel microbien .....	24
II. Hydrodistillation.....	24
II.1. Extraction des huiles essentielles et hydrolat .....	24
II.2. Expression du rendement d'extraction .....	25
III. Purification et identification des moisissures .....	25
III.1. Purification des moisissures .....	25
III.2. Identification des moisissures.....	26
IV. Evaluation de l'effet antifongique des HEs et HY.....	27
IV.1. Croissance radiale.....	27
IV.2. Essai de conservation des olives par les huiles essentielles et les hydrolats.....	28
IV.3. Concentration minimale inhibitrice .....	29
Chapitre 3.....	
Résultats et discussion .....	
I. Résultats .....	31
I.1. Rendements HEs .....	31
I.2. Evaluation de l'activité antifongique.....	31
II. Discussion .....	41
Conclusion.....	43
Références bibliographiques .....	
I. Références bibliographiques : .....	45
II. Biblionet:.....	50

## Liste des abréviations

**HEs** : Huiles essentielles

**µl**: microlitre

**SF** : Suspension fongique

**SG** : Sérum gélosé

**PDA**: Potato dextrose agar

**HY**: Hydrolat

**CMI** : Concentration minimale inhibitrice

**DMSO** :Diméthylsulfoxyde

**SM** : Solution mère

**DHSE**: Departement of enviromental health and safety

**%**: Pourcentage

**°C** : Degré Celsius.

**g**: gramme.

**Cm** : Centimètre.

## Liste des figures

FIGURE 1: CARTE GEOGRAPHIQUE DE LA REPARTITION DES OLIVES DANS LE MONDE (GOOGLE IMAGE.COM) .....	03
FIGURE 2: MORPHOLOGIE GENERALE DE <i>OLEA EUROPAEA</i> (GOOGLE IMAGE.COM).....	09
FIGURE 3: TRONC D'OLIVIER (ORIGINALE).....	10
FIGURE 4: FEUILLES D'OLIVIER (ORIGINALE) .....	10
FIGURE 5: REPRODUCTION D'OLIVIER PAR BOUTURE (GOOGLE IMAGE.COM) .....	12
FIGURE 6: REPARTITION DES ZONES GEOGRAPHIQUES DE L'OLEICULTURE ALGERIENNE( GOOGLE IMAGE.COM) .....	14
FIGURE 7: ASPECT MICROSCOPIQUE DE <i>PENICILLIUM</i> SP. (PINTEREST.COM) .....	17
FIGURE 8: FORME DE <i>PENICILLIUM</i> SP.(DEHS.UMN.EDU) .....	17
FIGURE 9: DIFFERENTES FORMES DE <i>PENICILLIUM</i> SP.(GOOGLE IMAGE. COM).....	18
FIGURE 10: STRUCTURE DU PENICILLE (VISAGIE ET AL., 2014) .....	18
FIGURE 11: MOISSURE <i>PENICILLIUM</i> SP.(ORIGINALE) .....	19
FIGURE 12: LAURIER – <i>LAURUS NOBILIS</i> - ET THYM - <i>THYMUS CAPITATUS</i> (ORIGINALE) .....	24
FIGURE 13: MONTAGE D'HYDRODISTILLATION DE <i>LAURUS NOBILIS</i> ET <i>THYMUS CAPITATUS</i> (ORIGINALE) .....	25
FIGURE 14: <i>PENICILLIUM</i> SP. (PINTEREST.COM) .....	26
FIGURE 15: OBSERVATION MICROSCOPIQUE DE <i>PENICILLIUM</i> SP.(ORIGINALE) .....	27
FIGURE 16: BOITES DE PETRI MISES A L'INCUBATEUR (ORIGINALE).....	28
FIGURE 17: ESSAI DE CONSERVATION DES OLIVES PAR LES HUILES ESSENTIELLES ET LES HYDROLATS (ORIGINALE).....	29
FIGURE 18: PREPARATION DU SERUM GELOSE (ORIGINALE) .....	30
FIGURE 19: SPECTROPHOTOMETRE (ORIGINALE) .....	30
FIGURE 20: METHODE DE PREPARATION DE LA GAMME DECROISSANTE DES HES POUR DETERMINER LA CMI.....	31
FIGURE 21: HISTOGRAMME DES DIFFERENTS TAUX D'INHIBITION OBTENUS PAR L'HE <i>THYMUS CAPITATUS</i> .....	34
FIGURE 22: HISTOGRAMME DES DIFFERENTS TAUX D'INHIBITION OBTENUS PAR L'HE <i>LAURUS NOBILIS</i> . .....	34
FIGURE 23: ESSAI ANTIFONGIQUE DE <i>T. CAPITATUS</i> (A GAUCHE) ET <i>L. NOBILIS</i> (A DROITE).....	35
FIGURE 24: ESSAI ANTIFONGIQUE DE <i>T. CAPITATUS</i> (A GAUCHE) ET <i>L. NOBILIS</i> (A DROITE).....	35



## Liste des tableaux

TABLEAU 1: LISTE DES PAYS PAR PRODUCTION D'OLIVES DURANT L'ANNEE 2020 (ATLAS, 2020) .....	04
TABLEAU 2: COMPOSITION CHIMIQUE DE L'OLIVE.....	05
TABLEAU 3: LES PRINCIPALES VARIETES DES OLIVES DANS LE MONDE (COI, 2013).....	07
TABLEAU 4: CRITERES THERMIQUES POUR L'OLIVIER (SEBEI, 2007).....	13
TABLEAU 5: LISTE DES ESPECES DE <i>PENCILLIUM</i> (DEHS.UMN.EDU, 2022).....	20
TABLEAU 6: MATERIEL UTILISE AU LABORATOIRE.....	24
TABLEAU 7: RENDEMENT DES HUILES ESSENTIELLES RECUEILLIES.....	32
TABLEAU 8: RESULTATS DE L'ESSAI ANTIFONGIQUE <i>THYMUS CAPITATUS</i> .....	33
TABLEAU 9: RESULTATS DE L'ESSAI ANTIFONGIQUE DE <i>LAURUS NOBILIS</i> .....	33
TABLEAU 10: CONSERVATION DES OLIVES PAR L'HYDROLAT <i>THYMUS CAPITATUS</i> ET <i>LAURUS NOBILIS</i> .....	37
TABLEAU 11: CONSERVATION DES OLIVES PAR HE <i>THYMUS CAPITATUS</i> .....	38
TABLEAU 12: CONSERVATION DES OLIVES PAR HE <i>LAURUS NOBILIS</i> .....	39

# **Introduction**

### Introduction

L'olivier (*Olea europaea* L.) est l'un des principaux arbres oléagineux ligneux se classe en sixième rang mondial dans les cultures oléagineuses les plus importantes (**Abdelhamid et al., 2013**). Les oliveraies sont parmi les système 65s agro forestiers les plus répandus de la région méditerranéenne (**Pérez-Priego et al., 2014**) et ils peuvent alimenter des ressources économiques importantes (**Herder et al., 2015**). En comparaison avec les produits d'autres arbres oléagineux, l'huile d'olive est l'unique huile végétale pouvant être consommée sans détour après extraction à froid des olives frais (**Ramadan et al., 2013**).

En ce qui concerne l'aspect écologique et social, l'oléiculture autorise la lutter contre l'érosion et la désertification, rénover des terres agricoles, sédentariser les populations dans des zones difficiles d'accès, limiter l'exode rural et créer des emplois permanents. L'olivier constitue la principale spéculation fruitière qui contribue à la préservation des ressources naturelles et à la résolution des problèmes d'environnement qui inquiètent les autorités et les institutions nationales et internationales (**Bellahcene, 2004**).

L'Algérie, comme de nombreux pays du bassin méditerranéen, garantie des conditions écologiques très positives à la culture de l'olivier. Le climat et le sol, Spécialement le long de la côte et dans les zones entourées, sont parfaits pour que cet arbre florisse. L'oléiculture est localisée principalement dans la partie Nord du pays, où la plupart des vergers (80%) sont situés près des montagnes. Les zones les plus connues par cette culture sont la région de la grande Kabylie (Tizi-Ouzou, Bejaia et Bouira), ces trois wilayas sont spécialisées beaucoup plus dans la production d'huile (**Lamani et al., 2016**).

Malheureusement, un ensemble de maladies redoutables mettent en risque la survie de l'olivier. Ces dernières risquent de devenir un problème invincible si des interventions rapides pour paralyser leur diffusion ne sont pas mises en œuvre. Parmi ces maladies, la maladie à laquelle nous nous sommes intéressés causée par le champignon du *Penicillium* sp.

Dans ce sens nous avons entamé une étude d'une maladie fongique d'olivier. Cette espèce fongique s'évite dans toutes les régions de la culture d'oliviers ou il provoque non seulement des dégâts sur l'olivier, mais également sur d'autres plantes cultivés. D'autres champignons de la rhizosphère de l'olivier pouvant aussi causer des flétrissements ou des pourritures racinaire d'olivier.

C'est dans ce cadre que nous avons orienté notre recherche sur l'étude de quelques espèces fongiques de l'olivier (*Oléa européa L.*)

L'objectif de notre étude est :

- Isoler, à partir d'un fragment d'olivier infecté, une espèce fongique et l'identifier sur la base de ses symptômes et ses caractéristiques morphologiques.
- Extraire des huiles essentielles et l'hydrolat des plantes *Thymus capitatus* et *Laurus nobilis* afin de diminuer la croissance des fongiques à l'égard des olives.
- Mettre en évidence in vitro trois études sur la croissance de l'espèce fongique (*Penicillium sp.*) :
  - Croissance radiale.
  - Essai de conservation des olives par les huiles essentielles et les hydrolats.
  - Concentration minimale inhibitrice.
- Enfin, évaluer et comparer l'efficacité de l'hydrolat et les huiles essentielles de *Thymus capitatus* et *Laurus nobilis* de quelques fongicides à l'égard de quelques isolats de *Penicillium sp.*

# **Chapitre 1**

## **Synthèse bibliographique**

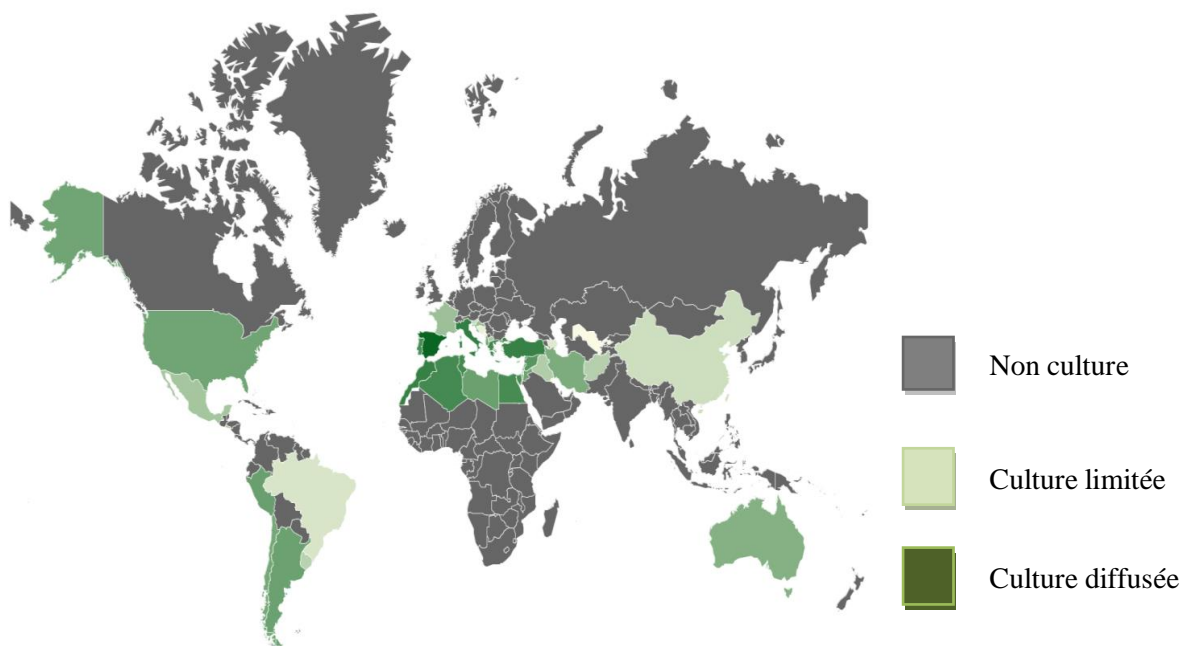
### I. Généralités botaniques sur l'olivier (*Olea europea L.*)

#### I. 1. Origine et expansion

L'olivier et l'huile d'olive font partie adéquate de l'histoire du bassin méditerranéen et on les retrouve à travers les temps tout au long des différents mythes et croyances. De tout temps l'olivier a été lié à des vertus telles que la sagesse, la paix, la victoire, la richesse et la fidélité (**Besnard et Berville, 2005**).











Plus tard, il y a eu émancipation de la culture de l'olivier (**Garcia-Verdugo et al., 2010**) pour s'introduire au niveau mondial (Pirou, Chili, Mexique, Argentine, Brésil, et Etats Unis (Californie) (**Civantos , 2008**), à l'inde, au Caucasse et au sud de l'Asie ( Chine, Malisie, et Maui), elle a fait surface également en Afrique du sud, en Australie, au Japon et plus récemment en nouvelle calidonie (**Rhizoupoulou, 2007 ; Leroy, 2011**).

En Algérie, la culture de l'olivier remonte à la mythologie greque. Nos paysans s'y consacraient avec art pendant plusieurs siècles (**Alloum, 1974**). L'olivier et ses produits étaient alors l'une des bases essentielles des activités économiques de nos populations rurales.



**Figure 1:** Carte géographique de la répartition des olives dans le monde (**google image.com**)

**Tableau 1:** 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

### I.2. Etymologie et nomenclature

L'olivier fait partie de la famille des Oléacées. Le naturaliste suédois Carl Von Linné a regroupé au XVIIIe siècle les espèces d'olivier sous le genre d'*Olea* comportant diverses espèces parmi lesquelles seule *Olea europaea* L. porte des fruits consommable et qui se répartissent en trois grandes sous-espèces (Ghout et Hadjam, 2013) : Euromediterranea, Laperrini et Cuspidata. La sous- espèce Euromediterranea se subdiviserait en deux grands groupes : -L'oléastre : ou olivier sauvage (*Olea europaea* var. *oleaster*). -L'olivier cultivé : ou olivier domestiqué (*Olea europaea* var. *sativa*).

### I.3. Taxonomie et origine génétique

L'olivier fait partie à la famille des oléacées. Son genre, *Olea* se compose de 33 espèces (Van der vossen et Mkamilo, 2007). L'olivier cultivé et l'oléastre subsistent aujourd'hui dans le bassin méditerranéen, L'oléastre (*Olea europaea* sub sp. *europaea* var. *sylvestris*) est la forme sauvage de l'espèce (*Olea europaea* sub sp. *Europaea* var. *sativa*) (Breton et Bervillé, 2012).

La classification botanique de l'olivier, selon Ghedira (2008) est la suivante:

Classification	
<b>Règne</b>	Plantae
<b>Classe</b>	Equisetopsida
<b>Sous-classe</b>	Magnoliidae
<b>Super-ordre</b>	Asteranae
<b>Ordre</b>	Lamiales
<b>Famille</b>	Oleaceae
<b>Genre</b>	Olea

#### I.4. Composition chimique de l'olivier

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 autrement dans les trois parties de l'olive. Ce fruit renferme de nombreux composants surtout 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. Du perspective 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 mono insaturés, source de vitamines A, B1 et E, ainsi qu'en sels minéraux et en carotène (**ANSES, 2014**).

**Tableau 2:** Composition chimique de l'olive

Composants	Quantité (%)
Eau	50% <b>(huiles-et-olives)</b>
Huile	22% <b>(passeportsante)</b>
Sucres	19,1% <b>(vie2runneuz)</b>
Protéines	1,6% <b>(huiles-et-olives)</b>
Cellulose	5,8% <b>(Garcia-Gomez et al., 2003)</b>
Divers	1,5% <b>(huiles-et-olives)</b>



### I.5. Les variétés des olives

Pour la majorité des consommateurs informels, il existe deux fondamentaux types d'olives : le noir et le vert. Néanmoins, 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 différencie les variétés d'olives en fonction de la destination finale du fruit ou en fonction de ses caractéristiques.

#### I.5.1. En fonction de la destination finale

- **Les olives à huiles** : Leur production doit être durable et garantir une bonne rentabilité en termes de quantité et de qualité d'huile.
- **Les olives de tables** : Elles ont une certaine taille de fruit et une riche teneur en pulpe et en noyau mais faible en huile.
- **Les olives mixtes** : Elles présentent des fonctionnalités qui couvrent les deux groupes ; En fonction de la saison de la récolte et de son appropriation à la zone de culture, il est soit pour la table (une fois la bonne taille atteinte), soit pour l'extraction d'huile.

#### I.5.2. En fonction des caractéristiques

- **Dans le monde** : La culture de l'olivier est répandue dans de plusieurs régions du monde. Il existe donc de différentes variétés d'olives. 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**).
- **Manzanilla** : Très ronde et charnue, sa chair est fine, délicate et fruitée (sans amertume). Elle est généralement consommé vert ou sucré. On la trouve dans le sud de l'Espagne.
- **Kalamata** : Très tendre et légèrement amère, cette olive est originaire de Grèce. Elle peut être consommé naturellement ou transformé 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.
- **Lucques** : Connue par sa forme allongée en demi-lune et son vert très vif, elle fait partie des origines françaises. C'est une olive dite gastronomique consommée historiquement en olive de table.
- **Picholine** : Olive verte de petit calibre, elle est aussi d'origine française et plus particulièrement du Gard. Bien que nécessitant des conditions de culture précises, c'est

## Chapitre 01 : Synthèse bibliographique

certainement 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 parallèlement en olive de table, à l'apéro ou cuisinée, qu'en huile.

• **Sabine** : Olive la plus importante de Corse, peut avoir un vert / jaune qui a tendance à rougir en fonction de son exposition. 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 \*.

**Tableau 3** : Les principales variétés des olives dans le monde (COI, 2013)

<b>Pays</b>	<b>Principales variétés</b>
<b>Albanie</b>	Kaliniot
<b>Algérie</b>	Chemlal- Sigoise- Azeradj- Limli- Blanquette De Guelma- Bouricha- olive d'El-Ar rouch - Boechout de la Soummam- Bouchouk Lafayette- Abani- Ferkani- Rourette- Tablout.
<b>Argentine</b>	Arauco
<b>Chili</b>	Azapa
<b>Croatie</b>	Lastovka- Levantinka- Oplica
<b>Cypre</b>	Ladoelia
<b>Egypte</b>	AggeziShami- Hamed- Toffahi
<b>Espagne</b>	Alfajara- Aloreña- Arbiquina- Bical- Blanquita- Callocina- Carasqueno De La Sierra- Castellana- Changlot Real- Comicabra- Impiltre- Farga- Gordal De Granada- Gordal De Sevillana- Houjiblanca- Lechine De Granada- Lechine De Sevilla- Loaime- Lucio- ManzallinaCacerina- ManzallinaPrieta- Manzallina De Sevilla- Mollere De Seiza- Morisca- Morona- Morrut- Palomar- Picual- Picudo- Rapasayo- Royal De Gazorla- Sevillana- Verdial De Badajoz- Verdial De Huevar- Verdial De Velez_ Malaga- Verdiell-Villalonga

## Chapitre 01 : Synthèse bibliographique

<b>U.S.A</b>	Mission
<b>Grèce</b>	Adramim- Amigadalolia- Chalkidiki- Kalamone- Conservolia- Koroneuki- Mastoidis- Megarinki- Valanlia
<b>Italie</b>	AscolanaTinera- Biencolilla- Bosana- Camino- Carolea- Casaliva- Cassanese- Sillina Di Nardo- Coratina- Cucco- Dolce Agojia- Dritta- Frantoio- Jiarraffa- Grignan- Itrana- Leccino- Majatica Di Firandina- Maraiolo- Nocillara Del Belic- NocillaraEtnea- OlearolaBarese- Oliva Di Seregnola- Ottobratica- Pendolino- Oisciottana- Pizz'eCarroga- Rosciola- Sent Agostino- Santa Caterina- Taggiasca
<b>Jordanie</b>	Rasi'i
<b>Liban</b>	Soury
<b>Maroc</b>	Haouzia- Menara- Meslala- Picholine Marocaine
<b>Palestine</b>	NabaliBaladi
<b>Portugal</b>	Carrasquenha- Cabrançasa- Cordovil De Castelo Branco- Cordovil De Serpa- GalegaVulgar- MaçanilhaAlgariva- Redondal
<b>Slovénie</b>	Bianchera
<b>Syrie</b>	Abou_Salt- Doebli- Keissi- Sourani- Zaity
<b>Tunisie</b>	Chemlali De Sfax- Chétoui- Gerboui- Meski- Oueslati
<b>Turquie</b>	Aivalic- Sekiçte- Çelebi- Domat- Erkence- Gemlik- Ismir- Sofralik- Memesik- Uslu
<b>France</b>	Aglandau- Bouteillan- Grossane- Lusques- Picholine Languedoc- Salonenque- Tanche

### I.6. Morphologie générale

#### I.6.1. Aspect générale

L'olivier se différencie des autres arbres fruitiers par rusticité et sa longévité multiséculaire (**Rugini, 2005 ;Rhizoupoulou, 2007**), qui lui permette de se prospérer même sous des Conditions difficiles. Cette capacité d'adaptation est grâce à son système racinaire, à l'anatomie spéciale de ses feuilles et à son haut niveau de régénération morphologique (**Lavee, 1992**).

#### I.6.2. Système racinaire

Le système racinaire convient à la texture et l'aération du sol, il se trouve généralement à une profondeur de 70 à 80 cm avec distance de quelques racines jusqu'à 1.5 m dans les cultures irriguées, à une profondeur au-delà de 7 m dans les sols aéré (**Lavee, 1997**) et une profondeur moins dans les sols moins irrigués et aérés( **Argenson, 1999**).



**Figure 2:** Morphologie générale de *Olea europaea* (google image.com)

#### I.6.3. Système aérien

##### •Le tronc

Selon **Beck et Danks (1983)** le tronc est jaunâtre puis passe à la brune très claire. Il est très dur, compacte, court, trapu (jusqu'à 2m de diamètre), et port des branches assez grosses, onduleuses, et lisse (figure 3).



**Figure 3:** Tronc d'olivier (originale)

•Les feuilles

Persistantes, opposées, coriaces, ovales oblongues, à entières et un peu enroulés, portées par un court pétiole ; elles sont vert grisâtres, à vert sombre dessous blanchâtres et à une seule nervure dessous (figure 4). Elles retiennent des matières grasses, des cires, des chlorophylles, des acides (gallique et malique), des gommés et des fibres végétales (Amouretti, 1985).



**Figure 4:** Feuilles d'olivier (originale)

### • Les fleurs

Les fleurs d'olivier sont assemblées en inflorescence comportant un nombre de fleurs, changeant d'un cultivar à un autre de 10 à plus de 40 par grappe en moyenne. Les fleurs individuelles peuvent être hermaphrodites ou staminées (**Loussert et Brousse ,1978**).

### •Les fruits

La période de la mise à fruit dure d'octobre à novembre les fruits sont ovoïdes gros (1.5 à 2 cm), longtemps verts, puis noirs à complète maturité (**Rol et Jacamon, 1988**).

## I.7. Reproduction

Les différentes méthodes de multiplication des oliviers (**olivierdeprovence**)

### I.7.1. Par boutures

Columelle explique : "Coupez sur des arbres de jeunes branches droites et vifs que la main puisse agripper, c'est-à-dire qui soient de la grosseur d'un manche d'outil, pendant qu'elles sont neuves vous en ferez des boutures en prenant garde de ne blesser ni l'écorce ni aucune autre partie que celle que la scie a tranchée" (figure 5).

### I.7.2. Par les rejetons

Il s'agit d'enlever à un olivier âgé les bourgeons qui s'élancent du tronc, plus exactement des racines ou du collet, c'est une opération délicate car il ne faut pas abîmer l'arbre donneur.

### I.7.3. Par éclatement des souches

Il s'agit d'utiliser des morceaux de 1/2 kg des racines de l'olivier. Ces derniers sont inhumés, recouverts d'un peu de terre, et donnent naissance à des rameaux qui peuvent atteindre de 0.60 à 0.80m dans l'année.

### I.7.4. Par voie sexuée

En semant des noyaux d'olivier sauvages que l'on fait germer sous serre on obtient de jeunes plantes. Quand ils mesurent environ 10 cm, ils sont replantés en pleine terre. Dès qu'ils atteignent la taille d'un crayon, ils peuvent être greffés.



### I.7.5 .Par suppression du tronc

On coupe convenablement à fleur de terre et on recouvre la terre de 1 à 2 pouces de terre fine et bonne. L'écorce forme à peu près le bourrelet. Du bourrelet partent des rameaux dont on élimine la plus grande partie à la seconde et troisième année.

### I.7.6 .Par semis

La méthode, est très longue et déconseillée par les agronomes. Il faut choisir, pour la constitution des pépinières, des noyaux d'une bonne grosseur, venant d'olives ayant atteint la sur maturité. Les noyaux sont ensuite débarrassés de la pulpe, puis mis en stratification ou cassés sans que l'amande soit endommagée. En août, on effectue un semis très épais, à faible profondeur, en sol meuble ; le semis doit être régulièrement bassiné. La levée irrégulière est remplacée par la densité du semis. Dès la deuxième année, ou quand ils ont atteint les 10 cm on commence à enlever les plantes bien venues pour les repiquer. Lorsqu'ils ont atteint la grosseur du petit doigt, ils sont greffés en fente avec la variété choisie.



**Figure 5:** Reproduction d'olivier par bouture (google image.com)

### I.8. Exigences écologiques

En repos végétatif hivernal, l'olivier résiste jusqu'à -8 à -10°C ; toutefois, les dégâts peuvent être très importants pour les basses températures (0 à -1°C) pendant la floraison. A des températures élevées (35-38°C), la croissance végétative s'arrête à 40°C et plus.

La production de l'olivier est normale avec 600 mm de pluie bien répartis dans le temps. Entre 450 et 600 mm, la production est possible pour un sol profond et argilo limoneux. Avec une pluviométrie inférieure à 200 mm, l'oléiculture est économiquement non lucrative. (WALID *et al.*, 2003).

Les critères thermiques de l'olivier sont reportés sur le tableau suivant :

**Tableau 4:** Critères thermiques pour l'olivier (SEBEL, 2007)

Stade de développement	Températures (°C)
Repos végétatif hivernal	10 à 12
Réveil printanier	-5 à -7
Zéro végétation	9 à 10
Développement des bourgeons	14 à 15
Inflorescences	18 à 19
Floraison	21 à 22
Fécondation	35 à 38
Arrêt de végétation	> 40
Risques de brulure	10 à 12

### I.9. Propriétés Agro-Climatiques

Le cadre agro-climatique servant à la culture de l'olivier (*Olea europea L.*) est circonscrit à 30-45° de latitude des deux l'hémisphère Nord et Sud (Lazzeri, 2009), cette limite fait du

Climat méditerranéen relativement sec le climat spécifique de l'olivier (Besnard, 2009), alors que les altitudes allant de 1000 à 2000 mètres délimitent la présence de l'olivier (Henry, 2003).

#### I.9.1. Propriétés Climatiques

L'olivier supporte bien les hautes températures (35-38 °C), mais la fructification est affectée par ces températures avant et pendant la floraison qui entraînent même l'arrêt de sa croissance végétative. A 40 °C et plus, l'appareil foliace peut être brûlé et les fruits peuvent tomber avant terme surtout si l'irrigation est insuffisante (Walid et al., 2003). D'après Henry (2003), en période de végétation, les températures optimales de développement sont comprises entre 12 et 22 °C.

#### I.9.2. Propriétés agrolologiques

En ce qui concerne la texture, les sols les plus susceptibles pour l'olivier sont ceux caractérisés par un équilibre entre sable, limon et argile (Gargouri et al., 2006) à pH de 6,5 à 8,5 (Tombesi et al., 2007; Aragüés et al., 2010). De même, l'olivier a une tolérance élevée vis à-vis de la salinité (Aragüés et al., 2010) et de l'abus de bore et de chlore (Navarro et Parra, 2008).

Le calibre réduit et la chute importante des olives sont les résultats néfastes d'un tel sol, la qualité et le rendement de l'huile extraite est affectée (Tombesi et al., 2007).



## I.10. Etat de connaissances de l'oléiculture

### L'olivier en Algérie

La plantation d'olivier possède une large part (32 millions d'arbres) dans l'arboriculture algérienne, elle ne pèse qu'approximativement 3% de la plantation oléicole mondiale (FAOSTAT, 2010). L'Algérie par sa production de 555 200 tonnes ne participe qu'avec 1, 86% de la production oléicole mondiale. De ce fait, l'Algérie vient en troisième position au niveau d'Afrique, en cinquième position au niveau méditerranéen, et en neuvième position au monde (FAOSTAT, 2010b COL, 2012).

La production moyenne annuelle de l'huile d'olive en Algérie a atteint 52.400 tonnes en 2014 (FAOstat, 2019). Une bonne quantité de cette production est orientée à la consommation locale .

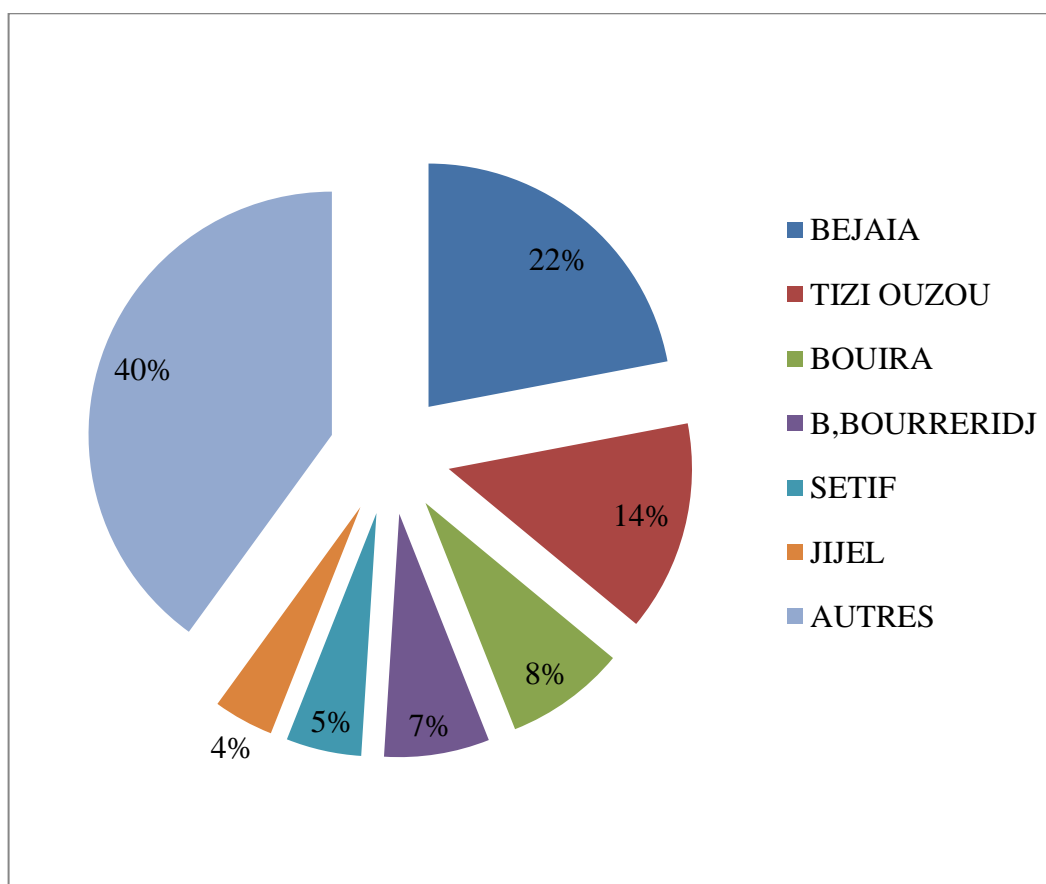


Figure 6: Répartition des zones géographiques de l'oléiculture algérienne

### II. Huile essentielle

#### II.1. Localisation

Elles sont élaborées par des glandes sécrétrices qui se trouvent sur presque toutes les parties de la plante. Elles sont sécrétées au sein du cytoplasme de certaines cellules ou se rassemblent sous formes de petites gouttelettes comme la plupart des substances lipophiles (**Gonzalez-Trujano et al., 2007**).

La synthèse et l'accumulation des huiles essentielles sont généralement associées à la présence des structures histologique spécialisés, souvent situées sur ou près de la surface de la plante qui sont : cellules à huiles essentielles de *Lauraceae*, les poils sécréteurs des *laminaceaes*, poches sécrétrices des *Myrtaceaes*, des *Rutaceaes*, et les canaux sécréteurs qui existent dans des nombreuses familles. Il est judicieux de noter que les organes d'une même espèce peuvent renfermer des huiles essentielles de composition différente selon la localisation dans la plante (**Degryse et al., 2008**).

#### II.2. Huile essentielle de Laurier (*Laurus nobilis*)

##### ➤ Propriétés

En santé, l'huile essentielle de laurier noble est reconnue pour ces propriétés (**ooreka santé**) :

- Anti-fongique remarquable (des travaux scientifiques prouvent son efficacité, notamment sur *Candida albicans*) ;
- Antibactérienne ;
- Antivirale ;
- Mucolytique et expectorante puissante (traditionnellement utilisée pour éliminer les sécrétions bronchiques) ;
- Des études démontrent ses propriétés antalgiques puissantes et anti-inflammatoires ;
- Acaricide, notamment contre *Psoroptescuniculi* ;
- Utilisée de génération en génération en cas de bleus et de coups.

##### ➤ Utilisations (**ooreka santé**)

- Infections et inflammations buccales (aphtes, gingivites, maux de dents) ;
- Infections cutanées (ulcères ,escarres ,furoncles ,panaris, abcès) ;
- Affections virales(grippes ,hépatites virales, névrites virales) ;

- Affections respiratoires chroniques (bronchites, asthmes) ;
- Arthrites, rhumatismes, névralgies (douleurs d'un nerf en particulier) ;
- Infections et fièvres tropicales parasitaires, virales et bactériennes.

### II.3. Huile essentielle de Thym (*Thymus capitatus*)

#### ➤ Propriétés

En santé, l'huile essentielle de thym à thymol est reconnue pour ces propriétés (**Doctissimo**) :

- Anti-infectieuse vigoureuse à large spectre d'action : antibactérienne, antifongique, antivirale et antiparasitaire
- Stimulant immunitaire
- Digestive, carminative, apéritive
- Expectorante

#### ➤ Utilisations

- Elle est traditionnellement utilisée pour perfectionner les situations suivantes (**Doctissimo**) :
- Infections ORL : bronchite, pharyngite, rhume, toux, sinusite, angine...
- Infections intestinales : dysenteries, diarrhées
- Infections urinaires : cystite, urétrite
- Infections cutanées : mycoses et dermatoses infectieuses
- Infections buccales
- Sciatique, lumbago, arthrose, rhumatismes.

## III. *Penicillium* sp.

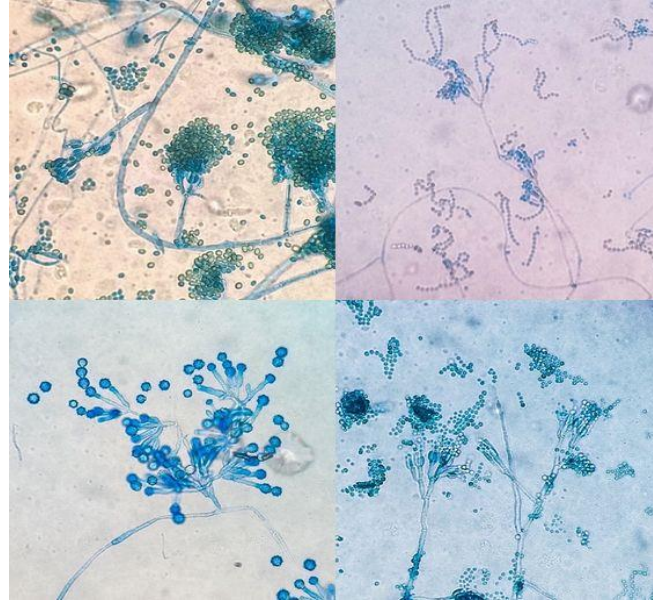
### III.1. Identification

*Penicillium* c'est un genre de champignons imparfaits fait partie des *deutéromycètes*, ils sont très souvent retrouvés dans le sol, l'air ainsi sur les végétaux et produits alimentaires spécifiques, le compost, le bois, les produits alimentaires secs, les épices, les céréales, les fruits frais, les légumes, etc, joue un rôle important dans différents processus naturels (**Yadav et al., 2018**).

### III.2. Caractères morphologiques

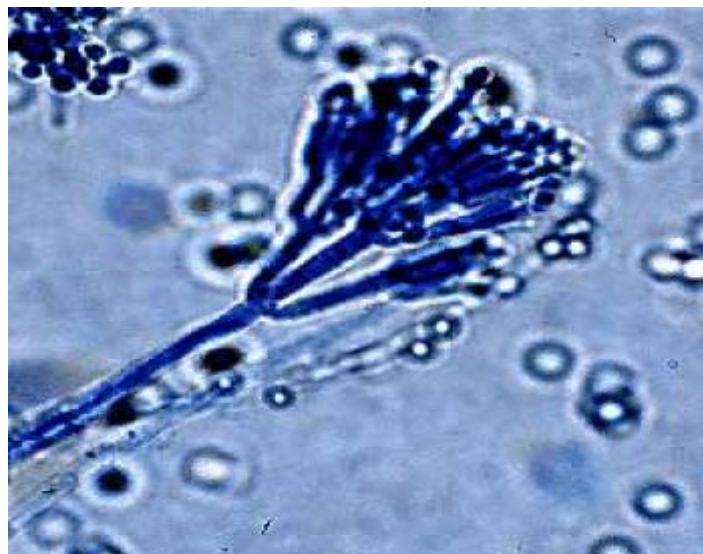
#### III.2.1. Aspect microscopique

Les *Penicillium* sont des champignons imparfaites (*Deutéromycètes*) mettant en vedette par la présence de *conidiophores* dressés, plus ou moins ramifiés, terminés des *phialides*.



**Figure 7:** Aspect microscopique de *Penicillium* sp. (pinterest.com)

Les phialides sont rangées directement sur les verticilles ou par l'intermédiaire d'une ou de deux rangées de métules. Elles sont toujours bien fixées les unes contre les autres. L'ensemble de ces structures rappelle celui d'un pinceau (figure 8). Il est dit : pénicille (Labbé et al.,2004).



**Figure 8:** Forme de *Penicillium* sp.(dehs.umn.edu)

Ces derniers peuvent être monoverticillés, c'est-à-dire figurés par une seule cellule (a), ou biverticillés quand ils contiennent deux cellules (b), triverticillés quand ils ont trois cellules en Y (c) ou quaterverticillés quand ils sont formés par une cellule qui porte trois autres (d) (figure 9).

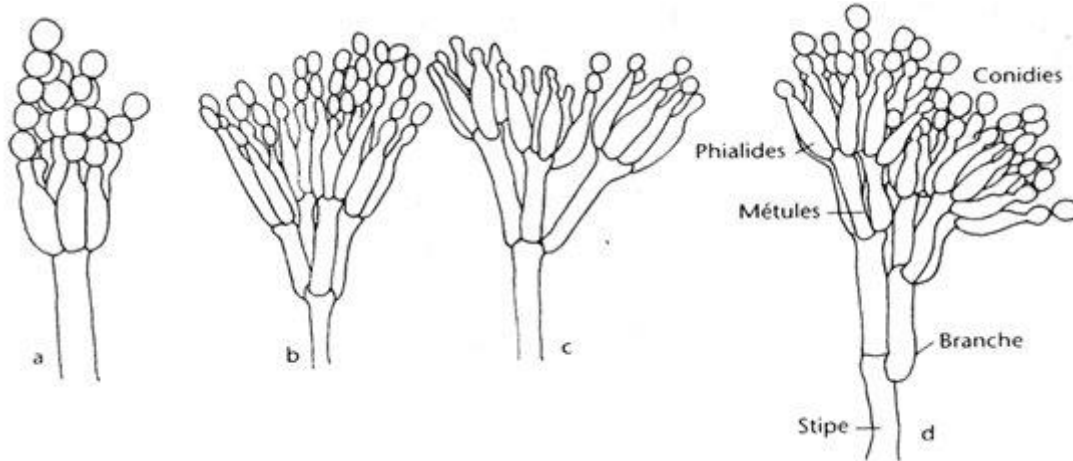


Figure 9: Différentes formes de *Penicillium* sp. (google image. com)

Les conidies, qui sont produites en grand nombre par les phialides, sont disposées en chaînettes à peu près longues tout dépend les espèces (figure 10). Elles sont souvent sphériques ou ellipsoïdes, rarement cylindriques. Elles sont petites, de 2,5-4  $\mu\text{m}$ , hyalines ou faiblement verdâtres et à paroi lisse. Les phialides sont souvent en forme de bouteille et comprend soit d'une cellule à base cylindrique avec un cou distinct, soit d'une cellule lancéolée, c'est-à-dire à base étroite effilée se terminant en un apex à peine pointu (Labbé et al., 2004).

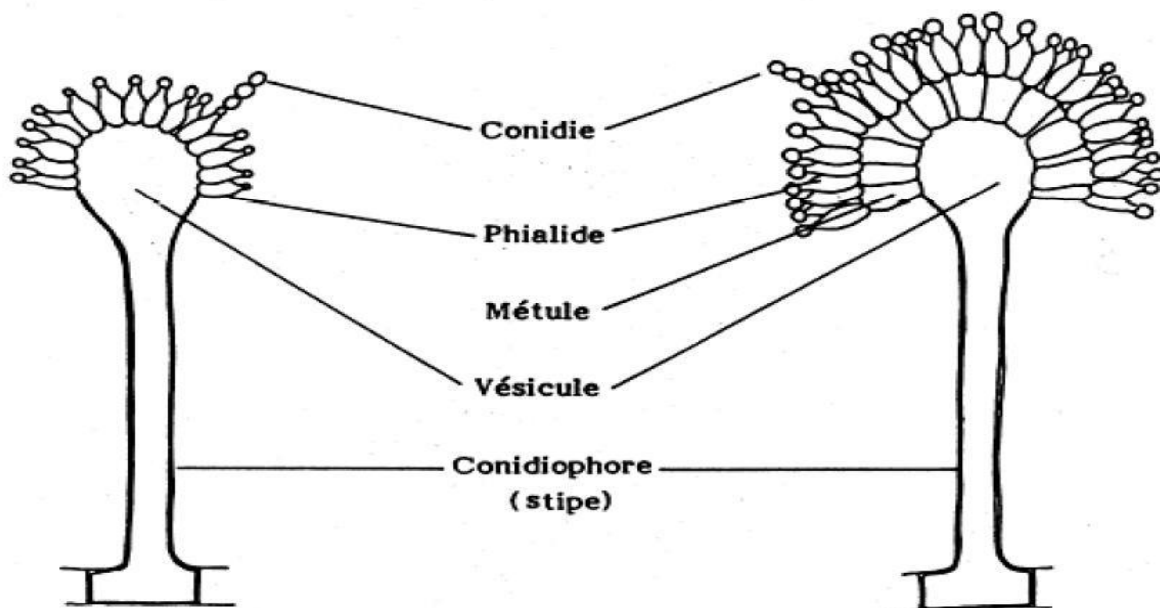


Figure 10: Structure du pénicille (Visagie et al., 2014)

### III.2.2. Aspect macroscopique

Le *Penicillium* sp. est une moisissure de couleur gris-bleu à gris-vert ;les colonies sont épaisses, poudreuses et velouteuse.

Cette culture de *Penicillium* sp.a été effectuée sur milieu PDA à 30°C. Le développement est correct à partir de 5 à 7 jours de culture.

La taxonomie du genre *Penicillium* est particulièrement complexe et difficile à maîtriser.

<b>Règne</b>	Fungi
<b>Famille</b>	Trichomaceae
<b>Genre</b>	Penicillium
<b>Classe</b>	Euascomycetes
<b>Espèce</b>	sp.
<b>Ordre</b>	Eurotiales

Néanmoins, quelques traits communs sont partagés par les espèces les plus courantes en milieu intérieur. Les colonies de ces espèces sont généralement à croissance rapide. Elles se composent la plupart du temps d'une masse feutrée de conidiophores. La surface de la colonie présente souvent quelques exsudats et le revers peut être de blanc à jaunâtre (figure 11).



**Figure 11:** moisissure *Penicillium* sp.(Originale)

### III.3. Exigences et croissance

Le genre *Penicillium* est peu dur pour sa croissance. Il supporte une température de croissance entre 5 au 37°C, même si la majorité des espèces prolifèrent de façon optimale entre 20 et 30°C. Il favorise des pH légèrement acides, allant de 5 à 6. L'activité de l'eau doit être entre 0,78-0,88, et l'humidité modérée à élevée. Comme la majorité des champignons, les espèces de

ce genre sont des aérobies facultatifs. Leur culture, de même que leur distribution dans la nature est déterminée par ce facteur. Le genre *Penicillium* peut se nourrir de plusieurs types de nutriments, ce qui le rend ubiquiste. Il est capable de dégrader la cellulose, absorber le calcium dans les fromages et dégrader un grand nombre de matières organiques présentes dans les fruits et les légumes. Il est de ce fait la plupart du temps la première cause de leur bio-détérioration (Samson et al., 2004).

#### III.4. Liste des espèces

Les principales espèces de *Penicillium* sont données dans le tableau 5.

Tableau 5: Liste des espèces de *Pencillium* (dehs.umn.edu, 2022)

<i>Penicillium aurantiogrosum</i>	<i>Penicillium glandicola</i>	<i>Penicillium pinophilum</i>	<i>Talaromyces wortmannii</i>
<i>Penicillium bilaai</i>	<i>Penicillium griseofulvum</i>	<i>Penicillium purpurogenum</i>	<i>Penicillium paxilli</i>
<i>Penicillium brevicompactum</i>	<i>Eupenicillium hirayamae</i>	<i>Penicillium raistrickii</i>	<i>Penicillium glabrum</i>
<i>Penicillium camemberti</i>	<i>Penicillium hirsutum</i>	<i>Penicillium restrictum</i>	<i>Penicillium waksmanii</i>
<i>Penicillium canescens</i>	<i>Penicillium implicatum</i>	<i>Penicillium roqueforti</i>	<i>Penicillium oxalicum</i>
<i>Penicillium chrysogenum</i>	<i>Penicillium islandicum</i>	<i>Penicillium sclerotiorum</i>	<i>Penicillium funiculosum</i>
<i>Penicillium citrinum</i>	<i>Penicillium italicum</i>	<i>Eupenicillium shearii</i>	<i>Penicillium vulpinum</i>
<i>Penicillium commune</i>	<i>Penicillium janczewskii</i>	<i>Penicillium simplicissimum</i>	<i>Penicillium olsonii</i>
<i>Penicillium corylophilum</i>	<i>Penicillium janthinellum</i>	<i>Penicillium solitum</i>	<i>Talaromyces flavus</i>
<i>Penicillium crustosum</i>	<i>Eupenicillium javanicum</i>	<i>Talaromyces stipitatus</i>	<i>Penicillium viridicatum</i>
<i>Penicillium decumbens</i>	<i>Penicillium lividum</i>	<i>Penicillium thomii</i>	<i>Eupenicillium ochrosalmoneum</i>
<i>Penicillium digitatum</i>	<i>Penicillium melinii</i>	<i>Penicillium variable</i>	<i>Penicillium fellutanum</i>

### IV. Conservation des olives

#### IV.1. Désamérisation (transformation de l'oleuropéine amère en glucose et acide caféique)

L'amertume naturelle des fruits doit être éliminée par un traitement - le moins violent possible - dans une liqueur alcaline (lessive de soude ou de potasse) qui ne pourront jamais avoir une densité supérieure à 36 grammes par litre (5° Baumé) ou par un traitement continue à la saumure ou à l'eau douce.

#### IV. 2. Conservation et stockage

Après traitement, les fruits seront bien lavés, rincés, puis immergés dans une saumure dans laquelle se développe une fermentation lactique plus ou moins active qui garanti leur conservation. Les saumures à utiliser pour la conservation des olives de table doivent être principalement constituées par des solutions de sel alimentaire dans une eau potable. Des sucres et des additifs alimentaires autorisés peuvent être utilisés pour maîtriser les étapes de fermentation.

#### IV. 3. Différentes techniques d'élaboration

##### ➤ Olives vertes

##### 1-Processus à fermentation lactique réduite :

Au cours de leur trempage dans la saumure de conservation, ces olives ne subissent qu'une fermentation lactique réduite, conduite lentement.

Les olives issues de cette méthode conservent leur couleur vert franc, une chair craquante et le goût naturel de l'olive.

##### 2- Processus à fermentation lactique poussée :

Les olives en saumure sont placées dans des récipients alimentaires ponctuellement ouillés.

Les fruits prennent une couleur vert jaune et un goût aigrelet.



### 3- Olives non fermentées

Olives travaillées immédiatement après désamérisation soit par pasteurisation, soit par stockage à une température d'environ 4°C, de façon à arrêter toute fermentation.

#### ➤ Olives noires

##### 1) Olives non traitées à la lessive de désamérisation

Les fruits sont trempés dans une saumure<sup>1</sup> qui fait acte en même temps comme liquide de désamérisation et de conservation. On peut aussi traiter ces fruits au sel sec par couches alternées d'olives et de sel. La période de conservation de ces olives dure longtemps.

##### 2) Olives noires traitées à la lessive

Ces fruits sont traités par des lessives de désamérisation conservés en saumure ne doivent pas aller au-delà de 21 grammes par litre (3° Baumé).

D'une façon comparable à celle des olives vertes ou par saupoudrage de sel dans des fûts tournés régulièrement.

## IV. 4. Qualité

### IV. 4.1. Définition de la qualité

La qualité est le résultat d'un ensemble de propriétés spéciales qui conditionnent son acceptabilité. On peut estimer la qualité propre qui correspond à des critères de composition et de valeur nutritive, la qualité hygiénique basée sur des critères sanitaire dans l'intérêt du consommateur et la qualité organoleptique réunissant les aspects de la couleur, de la saveur et de la texture.

### IV. 4.2. Facteurs influençant la qualité d'une huile d'olive

Un certain nombre de facteurs influencent sur la qualité de l'huile d'olive. Parmi ces facteurs on constate les aspects agronomiques, climatiques et technologiques : la nature de la variété, le stade de mûrissage des olives et leur origine géographique.

# **Chapitre 2**

## **Matériel et méthodes**

## I. Préparation du matériel

### I. 1. Matériel végétal

L'échantillonnage des oliviers a été effectué les mois de Décembre et Janvier sur un verger à Bensakrane de type d'olivier Chemlal.

Concernant les échantillonnages du Thymet laurier nous les avons acquis chez l'herboriste.



Figure 12: Laurier –*Laurus nobilis*- et Thym -*Thymus capitatus* (originale)

### I.2. Au laboratoire

Les instruments de mesure	Balance électronique- éprouvette graduée- spectrophotomètre- micropipette
Les instruments de dissection	Pince- Anse de platine
Les instruments en électricité	Plaque chauffante - Vortex- autoclave- clevenger- incubateur
Les instruments en microscopie	Microscope- lames
Les contenants	Bécher- boites de pétri- support à éprouvette- tubes à essai- Verrines- flacons
Les autres instruments de laboratoire	Agitateur magnétique- pissette- Amboux- papier filtre- tige de verre- verre de montre- bec bunsen- scotch
Le matériel de sécurité	sarrau- bavette
Le matériel chimique	PDA- sodium chloride- eau distillée- sérum gélosé 5%- DMSO- bleu de méthylène

### I.3. Matériel microbien

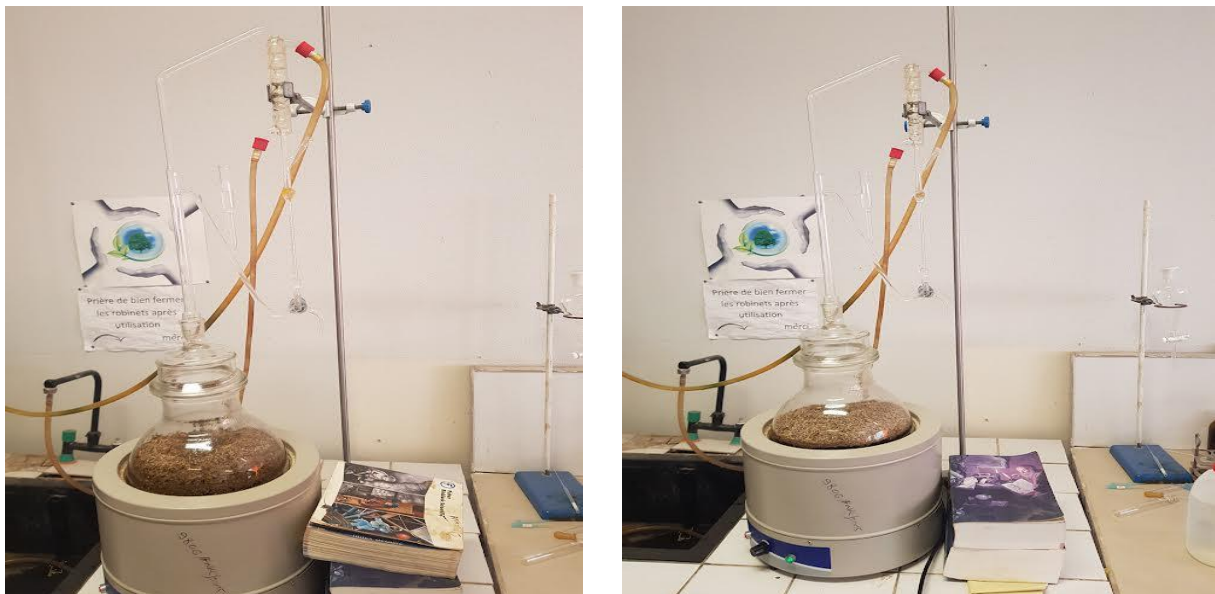
Les olives collectés sont laissés dans des conditions normales pendant 9 semaines jusqu'à l'apparition du champignon. En respectant les mesures de sécurité et de stérilité nous transporté les spores de la moisissure dans une boîte de pétri contenant le milieu de culture PDA.

## II. Hydrodistillation

### II.1. Extraction des huiles essentielles et hydrolat

L'hydrodistillation consiste à extraire l'huile essentielle avec de la vapeur d'eau traversant la matière végétale (**Phytochemia, 2014**).

À l'échelle du laboratoire, nous avons fait bouillir quelques litres d'eau, et la vapeur a remonté dans une colonne contenant la plante plus ou moins finement broyée. La vapeur a été ensuite dirigée vers un condensateur, et le liquide a été récolté dans une burette graduée. Grâce à un tuyau en coude à la base de la burette, l'hydrolat s'est écoulé dans le bécher à gauche, alors que l'huile essentielle a s'accumulé dans la burette (figure 13).



**Figure 13:** Montage d'hydrodistillation de *Laurus nobilis* et *Thymus capitatus* (**originale**)

Après typiquement 4 h d'extraction (calculée à partir de la première goutte condensée), on a pu ainsi mesurer le volume d'huile recueillie et calculer le rendement par rapport à la masse de plante introduite. Cette technique a l'avantage de permettre de récupérer l'hydrolat. Elle nous a permis aussi de faire des extractions sur de plus grandes quantités de plantes. Par exemple, sur la photo, nous extrayons 316 g de tiges de laurier *Laurus nobilis* et 156 g de tiges de Thym *Thymus capitatus* pour notre étude.

### II.2. Expression du rendement d'extraction

Le rendement en huiles essentielles est défini comme étant le rapport entre la masse de l'huile essentielle obtenue et la masse du matériel végétal traité (Williams, 1994).

$$\text{Rd}\% = \frac{m1}{m0} \cdot 100$$

Rd : Rendement.

m1 : Masse de l'huile essentielle.

m0 : Masse du matériel végétal.

## III. Purification et identification des moisissures

### III.1. Purification des moisissures

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. Pour la conservation des cultures pures, ensemencées sur des tubes inclinés remplis de milieu de culture PDA à 30°C jusqu'à une bonne sporulation.



Figure 14: *Penicillium* sp. (pinterest.com)

### III.2. Identification des moisissures

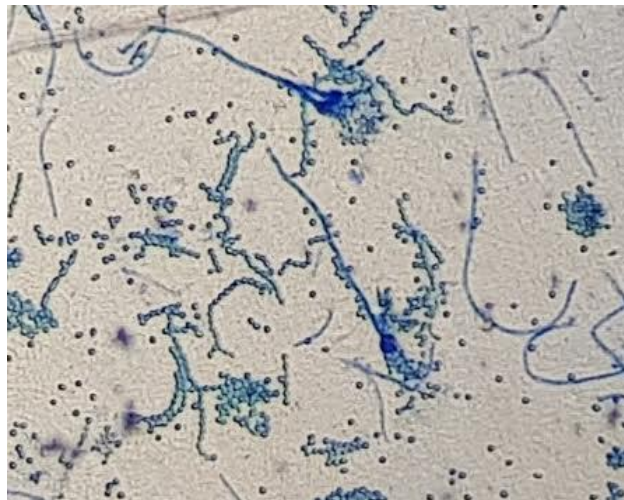
#### ❖ Identification macroscopique

Repose sur les caractéristiques suivantes

- L'aspect des colonies représente un critère clef d'identification. Les champignons filamenteux forment des colonies veloutées, cotonneuses.
- La couleur des colonies: c'est un élément très important d'identification. La couleur dominante est du gris-vert.
- La pigmentation: Les pigments sont diffusés dans le milieu de culture.
- Forme de la colonie: cérébriforme. (**inspq**)
- La vitesse de croissance: croissance rapide (5-7 jours).

#### ❖ Identification microscopiques

L'examen microscopique de la colonie fongique s'est fait après réalisation d'un frottis entre lame, scotch et colorant bleu de méthylène. L'examen à l'objectif 40a été suffisant pour mettre en évidence la plupart des éléments importants. L'observation microscopique nous a permis de détecter le champignon *Penicillium* sp. (figure15).



**Figure 15:** Observation microscopique de *Penicillium* sp.(originale)

#### IV. Evaluation de l'effet antifongique des HEs et HY

##### IV.1. Croissance radiale

Pour l'évaluation de l'effet antifongique des HEs des deux plantes étudiées, on a utilisé la méthode de croissance radiale en milieu solide, c'est la méthode la plus simple. On a commencé par remplir huit tubes d'essai avec 10 ml de milieu de culture, à une température de 45°C. On a ajouté à l'aide d'une micro pipette, HE de laurier et thym à différentes concentrations : 1µl/ml, 3µl/ml et 5µl/ml. 2 tubes de témoin ont été préparés sans HE.

On les a bien agité à l'aide du Vortex avant solidification, le mélange a été versé dans des boîtes de pétri. puis un disque mycélien a été déposé au centre des boîtes. Ces dernières sont mises à incuber pendant 7 jours à 30°C à l'incubateur (figure16).

L'indice antifongique est calculé selon la formule suivante (Chang et al ., 1999):

$$Ia(\%) = [(Dt-d)/Dt] \times 100$$

Ia : taux d'inhibition

Dt : croissance mycélienne dans les boîtes témoins

d : croissance mycélienne dans les boîtes essais

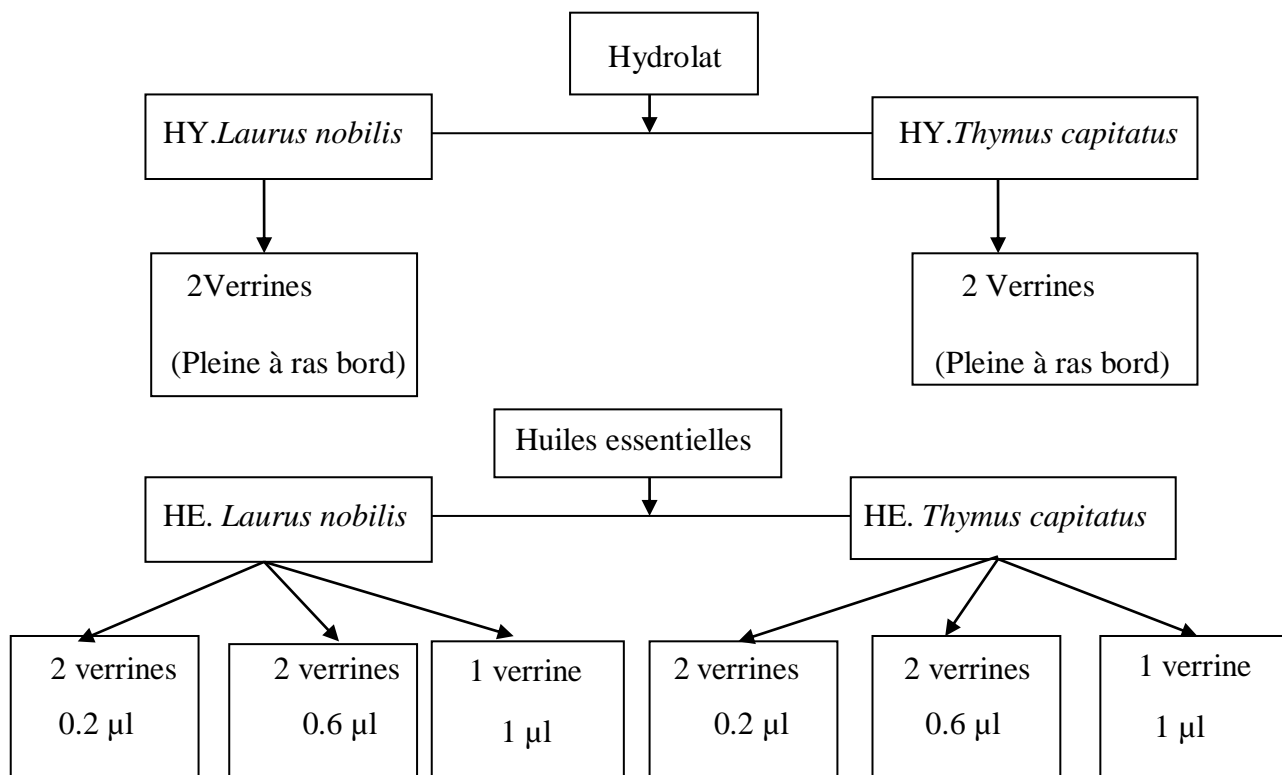


**Figure 16:** Boîtes de pétri mises à l'incubateur (originale)



**IV.2. Essai de conservation des olives par les huiles essentielles et les hydrolats**

A l'aide d'un bec bunsen, on a stérilisé quatorze verrines et dans chacune d'elles on a mis 50g d'olive conserve et on a ajouté à l'aide d'une micro pipette un antifongique HE de laurier et thym et l'hydrolat selon différentes concentrations :



+ 2 verrines témoins.

Puis on a ajouté 50ml d'eau distillée à toutes les verrines, puis elles sont mises à incuber pendant 20 jours.



**Figure 17:** Essai de conservation des olives par les huiles essentielles et les hydrolats (originale)



### IV.3. Concentration minimale inhibitrice

La CMI est définie comme la plus faible concentration d'un antifongique qui inhibe toute croissance visible d'un fongique après 7 jours de culture à 30°C. Cette valeur caractérise l'effet d'un antifongique.

Tout d'abord, on a commencé par préparer :

- le milieu de culture (39g PDA / 1 litre d'eau distillé)
- le sérum gélosé 5% (0.195g PDA / 100 ml d'eau distillé)



Figure 18: Préparation du sérum gélosé (originale)

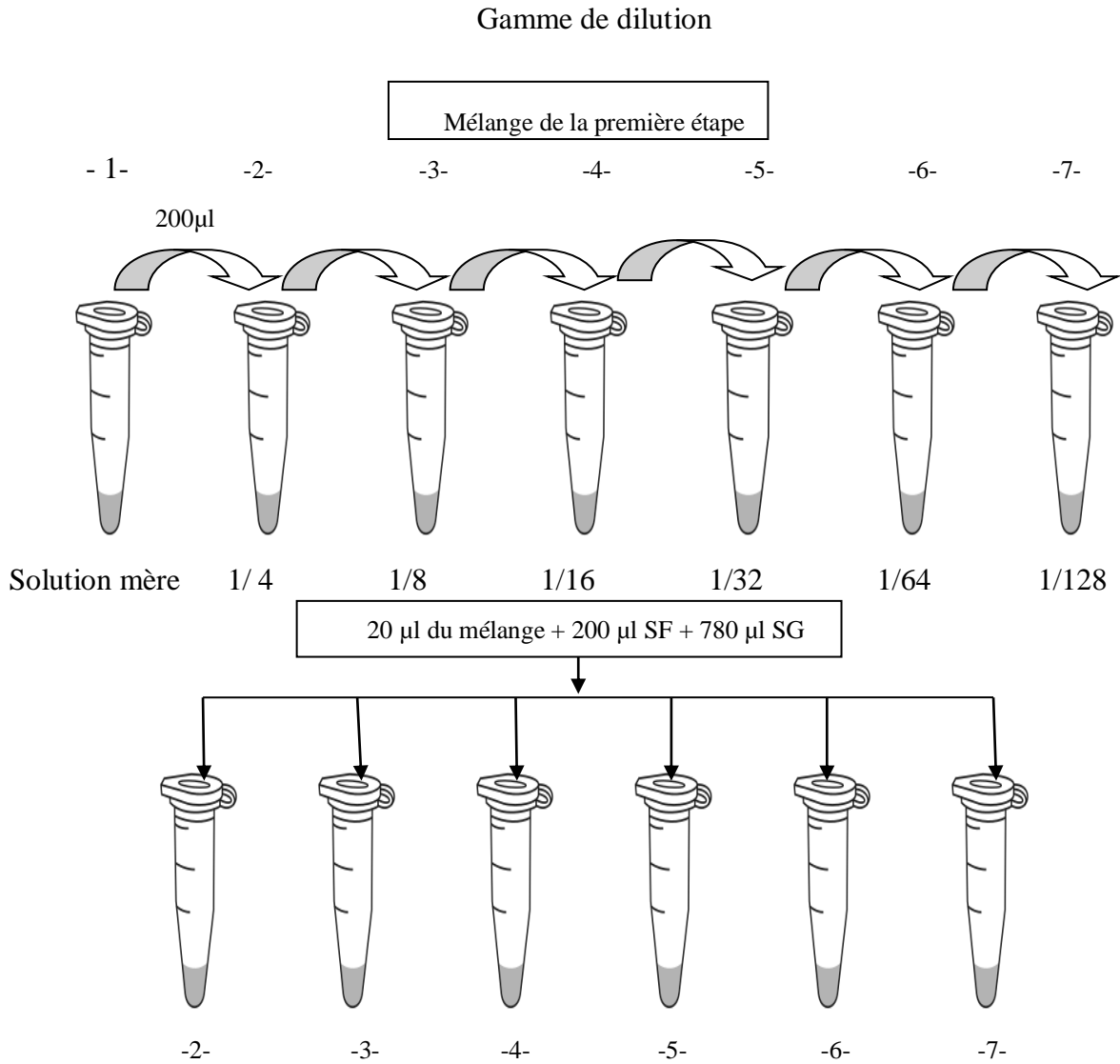
- l'eau physiologique (dissoudre 0.9g Sodium chloride dans 100ml d'eau distillée)
- Solution fongique  $10^5$  germes /ml (l'eau physiologique+ moisissure) en utilisant le spectrophotomètre.



Figure 19: spectrophotomètre (originale)

**Etape 01 :** A partir des sept tubes de la gamme, nous mettons 200  $\mu$ l DMSO dans chaque tube et on rajoute 200  $\mu$ l HE uniquement pour un tube pour l'obtention de la solution mère (Tube 1). Après homogénéisation au Vortex, on prend 200  $\mu$ l SM à l'aide d'une micropipette et on la rajoute au tube 2, et on répète l'opération d'homogénéisation au Vortex pour le tube 2. Ensuite, on prend 200  $\mu$ l du tube 2 et on la rajoute au tube 3 à hémolyse et on répète l'opération d'homogénéisation au Vortex pour le tube 3 et ainsi de suite pour les autres tubes jusqu'à le tube 7.

Etape 02 :



**Figure 20:** Méthode de préparation de la gamme décroissante des HEs pour déterminer la CMI

Un témoin de la croissance fongique, pour lequel 200 µl de la solution fongique ont été additionnés de 780 µl du sérum gélosé 5%, est également préparé (Tube témoin).

Les tubes sont bien couverts d'aluminium et on les a déposés à l'étuve pendant 7 jours à 30°C.

Le même travail a été fait deux fois :

- D'abord en utilisant HE *Thymus capitatus*
- Ensuite en utilisant HE *Laurus nobilis*

# **Chapitre 3**

## **Résultats et discussion**

## I. Résultats

### I.1.Rendements HEs

Après 4 heures d'hydrodistillation, nous avons constaté que *Thymus capitatus* est très rentable par rapport au *Laurus nobilis*, les rendements en huiles essentielles sont représentés dans le (tableau 7).

**Tableau 6:** Rendement des huiles essentielles recueillies

Plantes	Rendement
<i>Thymus capitatus</i>	<b>1.93%</b>
<i>Laurus nobilis</i>	<b>0.22%</b>

D'après ce tableau on constate une nette différence de rendement d'extraction en HE des deux plantes, en utilisant les mêmes conditions opératoires, entre l'espèce *Thymus capitatus* et *Laurus nobilis* est à indiquer. Cette différence est attribuée en premier lieu à la différence de l'espèce, puis à la provenance, la période de récoltes, la durée et le type de séchage...etc

### I.2.Evaluation de l'activité antifongique

#### I.2.1. Croissance radiale

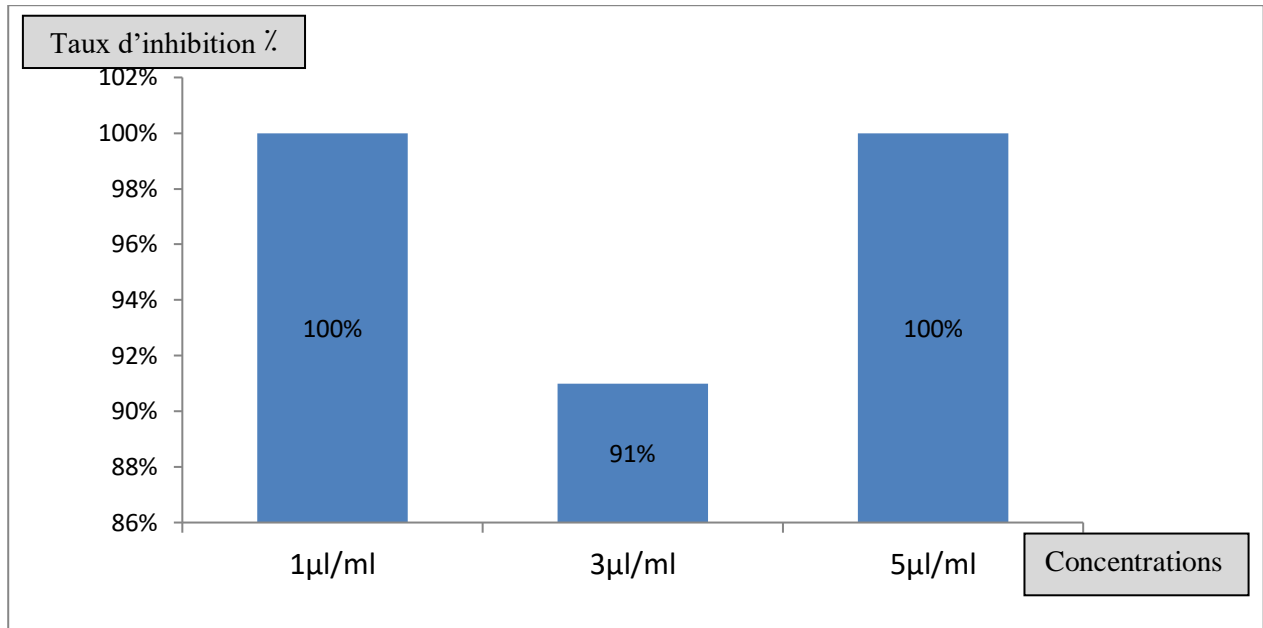
Après incubation à une température de  $28 \pm 2^\circ\text{C}$  pendant 7 jours, les diamètres de chaque culture ont été mesurés à l'aide d'une règle, l'ensemble a été comparé par rapport au témoin qui a un diamètre de 9cm. Les résultats sont résumés dans les tableaux suivants (tab.8 :*T. capitatus* et tab.9 :*L. nobilis*).

Tableau 7: Résultats de l'essai antifongique *Thymus capitatus*

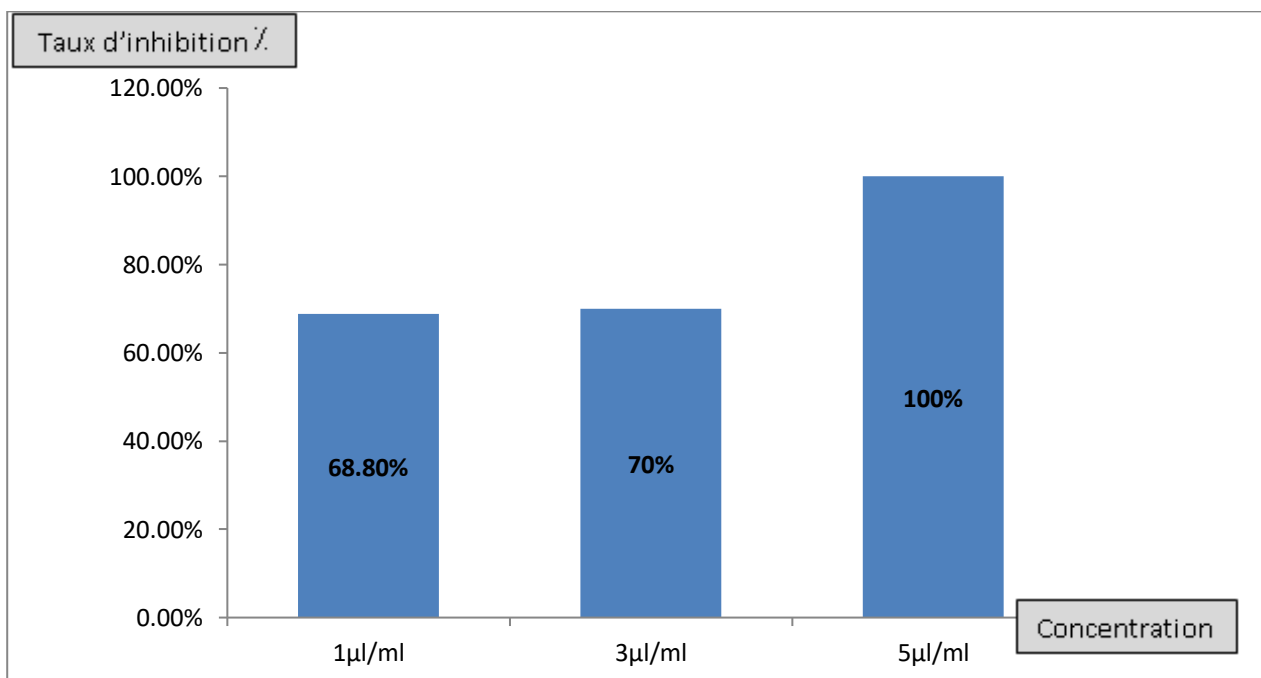
Concentrations	5 à 7 jours		Après un mois		
	Essai 1	Essai 2	Essai 1	Essai 2	
<i>Thymus capitatus</i>	1 µl/ml	Diamètre: 0cm	Diamètre: 0cm	Diamètre: 0cm	Diamètre: 0cm
		Ia= 100 %	Ia= 100 %	Ia= 100 %	Ia= 100 %
	3 µl/ml	Diamètre: 0cm	Diamètre: 0cm	Diamètre:0.8cm	Diamètre: 0cm
		Ia= 100 %	Ia= 100 %	Ia= 91 %	Ia= 100 %
	5 µl/ml	Diamètre: 0cm	Diamètre: 0cm	Diamètre: 0cm	Diamètre: 0cm
		Ia= 100 %	Ia= 100 %	Ia= 100 %	Ia= 100 %

Tableau 8: Résultats de l'essai antifongique de *Laurus nobilis*

Concentrations	5 à 7 jours		Après un mois		
	Essai 1	Essai 2	Essai 1	Essai 2	
<i>Laurus nobilis</i>	1 µl/ml	Diamètre: 1cm	Diamètre: 0cm	Diamètre: 2,8cm	Diamètre: 2.5 cm
		Ia= 88.8 %	Ia= 100 %	Ia= 68.8 %	Ia= 72.2 %
	3 µl/ml	Diamètre: 0cm	Diamètre: 0cm	Diamètre: 2.7cm	Diamètre: 2.5cm
		Ia= 100 %	Ia= 100 %	Ia= 70 %	Ia= 72.2 %
	5 µl/ml	Diamètre: 0cm	Diamètre: 0cm	Diamètre: 0cm	Diamètre: 0cm
		Ia= 100 %	Ia= 100 %	Ia= 100 %	Ia= 100 %



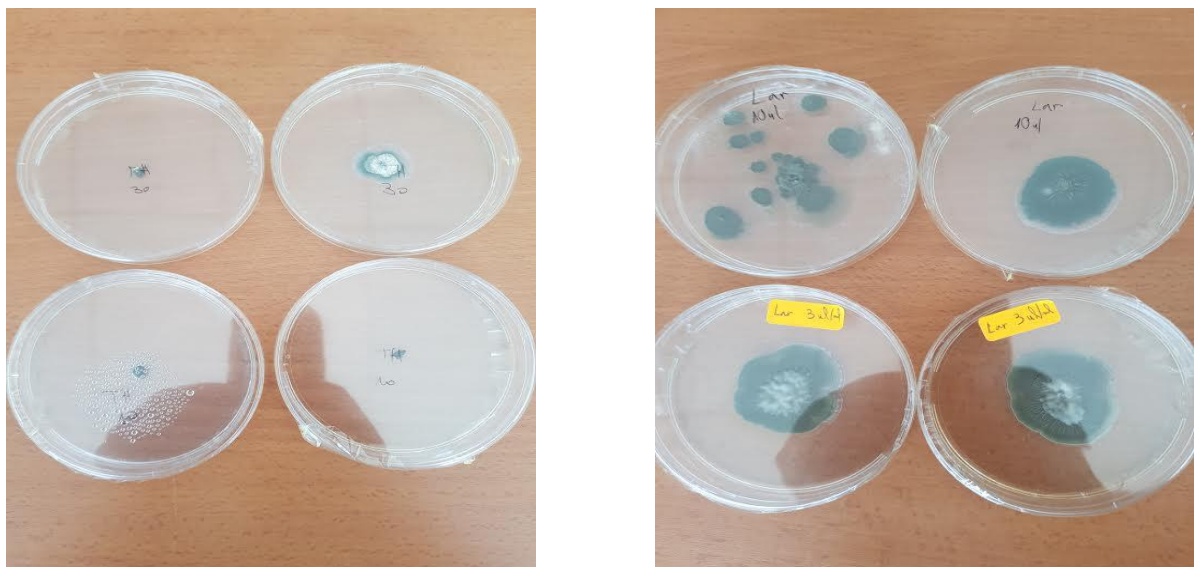
**Figure 21:** Histogramme des différents taux d'inhibition obtenus par l'HE *Thymus capitatus*



**Figure 22:** Histogramme des différents taux d'inhibition obtenus par l'HE *Laurus nobilis*.



**Figure 23:** Essai antifongique de *T. capitatus*(à gauche) et *L. nobilis*(à droite)  
-5 à 7 jour-(Originale)



**Figure 24:** Essai antifongique de *T. capitatus*(à gauche) et *L. nobilis*(à droite)  
-après un mois-(Originale)

Pour le témoin, la moisissure s'étale sur toute la boîte (9cm), tandis que les diamètres obtenus pour les tests antifongiques diffèrent d'une concentration à une autre. En se basant sur cela on a pu comparer les résultats des traitements antifongiques des HEs.

### I.2.2. Essai de conservation des olives par les huiles essentielles et les hydrolats :

Les HEs et les hydrolats de *T. capitatus* et de *L. nobilis* sont montrés un pouvoir conservateur très important. Les résultats sont exprimés dans les tableaux (10 ; 11 et 12)

- ❖ Les observations ont montré que les olives traités par le HY de *Thymus capitatus* ont un effet modéré sur la moisissure. Par contre le HY de *Laurus nobilis* a un impact fort, donc on le considère comme fongicide parce qu'il inhibe totalement la croissance du champignon (Tab.10).
- ❖ L'apparition de champignon à la surface des olives dans les verrines traitées par l'HE de *Thymus capitatus* était variée mais le résultat en concentration 0.6µl/ml il apparaît clairement que l'HE a bien joué le rôle de fongicide après 45 jours (Tab.11)
- ❖ Néanmoins, en ce qui concerne les olives traité par l'HE *Laurus nobilis*, ses capacités dans la dotation du fongique restent faibles même en cette méthode de travail .Ceci est évident dans les images ci-jointes dans le tableau 12.



**Tableau 9:** Conservation des olives par l'hydrolat *Thymus capitatus* et *Laurus nobilis*







		Après 20 jours	Après 45 jours
<b>Témoin</b>	<b>Description</b>	<b>Aspect:</b> Poudreux <b>Couleur:</b> vert /bleu, <b>Croissance :</b> Rapide <b>Diffusion:</b> +++	<b>Aspect:</b> Poudreux <b>Couleur:</b> blanc, <b>Croissance :</b> Rapide <b>Diffusion:</b> ++
	<b>Photographies</b>		
<b>Traité par HY de T. capitatus</b>	<b>Description</b>	<b>Aspect:</b> Poudreux <b>Couleur:</b> vert /bleu, <b>Croissance :</b> normale <b>Diffusion:</b> +	<b>Aspect:</b> //// <b>Couleur:</b> //// <b>Croissance :</b> nulle <b>Diffusion:</b> -
	<b>Photographies</b>		
<b>Traité par HY de L. nobilis</b>	<b>Description</b>	<b>Aspect:</b> ///// <b>Couleur:</b> ////// <b>Croissance :</b> nulle <b>Diffusion:</b> -	<b>Aspect:</b> ////// <b>Couleur:</b> ////// <b>Croissance :</b> nulle <b>Diffusion:</b> -
	<b>Photographies</b>		

Tableau 10: Conservation des olives par HE *Thymus capitatus*

Concentrations		Après 20 jours	Après 45 jours
Olives Traités par HE de <i>Thymus capitatus</i>	0.2 µl	<b>Aspect:</b> Poudreux <b>Couleur:</b> vert /bleu, <b>Croissance :</b> rapide <b>Diffusion:</b> ++	<b>Aspect:</b> Poudreux <b>Couleur:</b> blanc, <b>Croissance :</b> normale <b>Diffusion:</b> +
	0.6 µl	<b>Aspect:</b> Poudreux <b>Couleur:</b> vert /bleu, <b>Croissance :</b> normale <b>Diffusion:</b> +	<b>Aspect:</b> /// <b>Couleur:</b> //// <b>Croissance :</b> nulle <b>Diffusion:</b> -
	1 µl	<b>Aspect:</b> Poudreux <b>Couleur:</b> vert /bleu, <b>Croissance :</b> normale <b>Diffusion:</b> +	<b>Aspect:</b> Poudreux <b>Couleur:</b> blanc, <b>Croissance :</b> normale <b>Diffusion:</b> +

Photos des  
olives  
Traités par  
HE  
de  
*Thymus  
capitatus*

0.2 µl  
0.6 µl  
1 µl

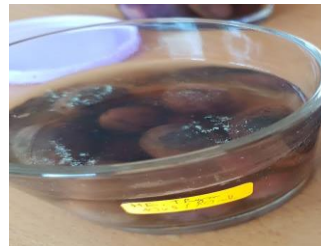
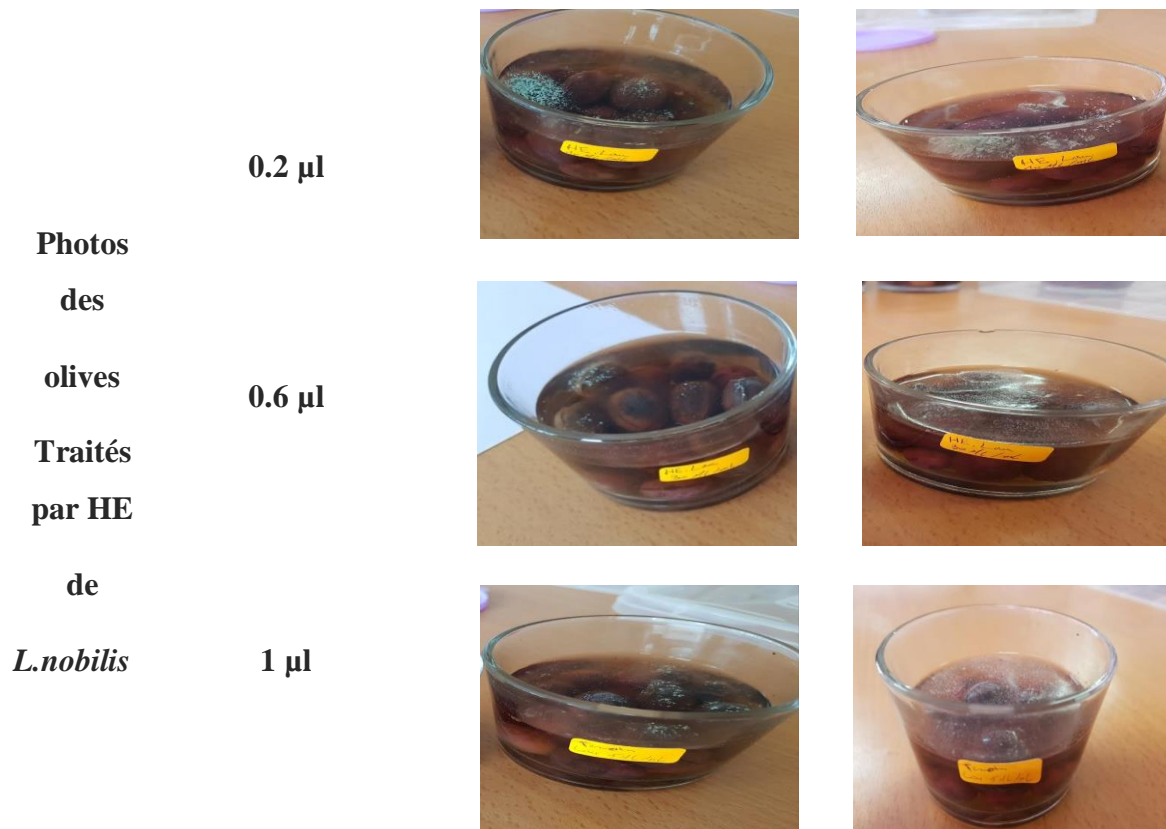


Tableau 11: Conservation des olives par HE *Laurus nobilis*

olives Traités par HE de <i>L.nobilis</i>	0.2 µl	Aspect: Poudreux	Aspect: Poudreux	
		Couleur: vert /bleu,	Couleur: blanc,	
		Croissance : rapide	Croissance : normale	
			Diffusion:+++	Diffusion:++
	0.6 µl	Aspect: Poudreux	Aspect:////	
		Couleur: vert /bleu,	Couleur:////	
		Croissance : normale	Croissance : nulle	
			Diffusion:++	Diffusion:-
	1 µl	Aspect: Poudreux	Aspect:////	
Couleur: vert /bleu,		Couleur://///		
Croissance : normale		Croissance : nulle		
		Diffusion:+	Diffusion:-	



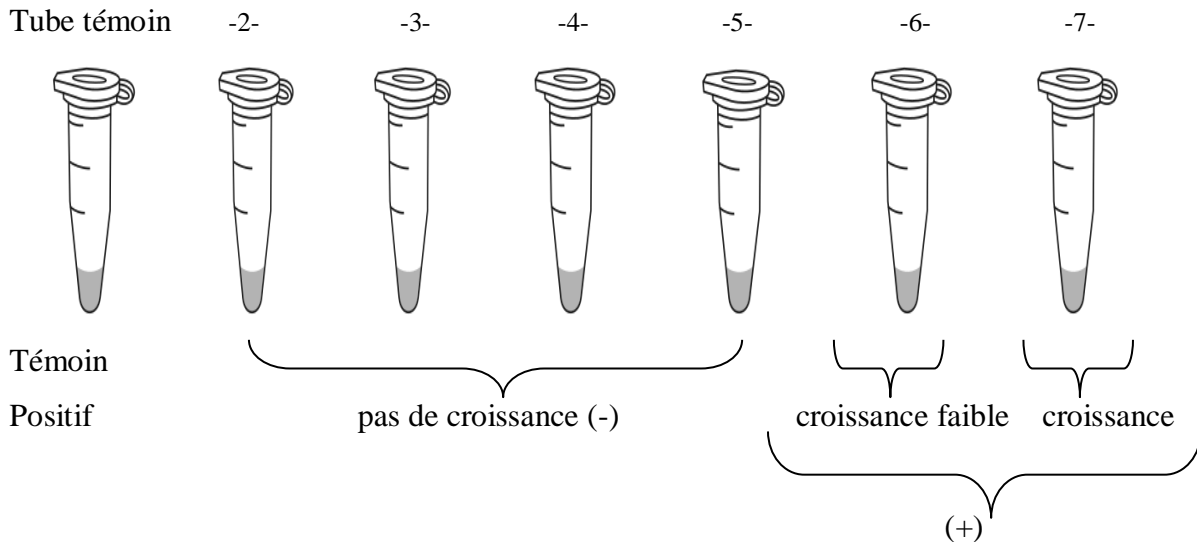
**I.2.3. Concentration minimale inhibitrice**

➤ **Tubes traités par HE *Thymus capitatus***

- Lecture du tube témoin positif : Trouble visible = Croissance positive de l'espèce fongique en absence de HE (noté +).

Validation de la technique : On peut donc lire les tubes de la gamme.

- Lecture des résultats dans les autres tubes (2-7)

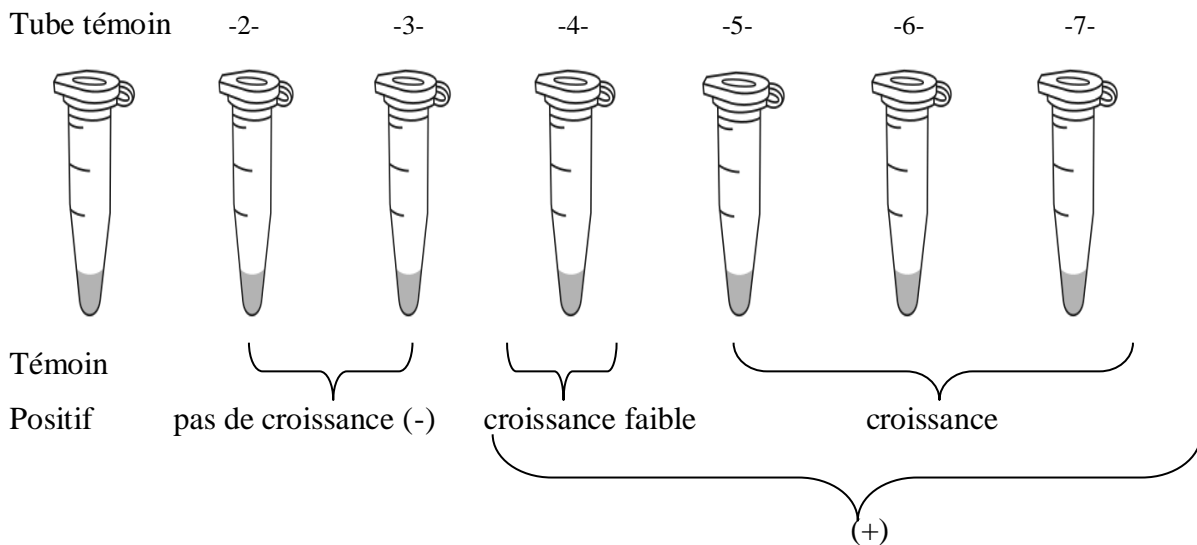


➤ **Tubes traités par HE *Laurus nobilis***

- Lecture du tube témoin positif : Trouble visible = Croissance positive de l'espèce fongique en absence de HE(noté +).

Validation de la technique : On peut donc lire les tubes de la gamme.

- Lecture des résultats dans les autres tubes (2-7)



### Chapitre 03 : Résultats et discussion

La CMI correspond à la plus petite concentration en antifongique empêchant l'apparition d'un trouble visible (concentration minimale inhibitrice).

C'est-à-dire, ici, pour les tubes traités par HE *T. capitatus* c'est le tube 5 qui correspond à la concentration 6.25µg/ml. Et pour les tubes traités par HE *L. nobilis* c'est le tube 3 qui correspond à la concentration 25µg/ml.

D'après les résultats obtenus nous pouvons conclure que les HEs des deux plantes étudiées ont un pouvoir important vis à vis la moisissure isolé à partir des olives.

### II. Discussion

Les résultats de ce travail préliminaire nous ont permis de mettre en évidence l'activité antifongique de deux huiles essentielles extraites de deux plantes différentes, à savoir, les parties aériennes de *T. capitatus*, ainsi que les feuilles de *L. nobilis* et leurs hydrolats sur les moisissures des olives conservés.

La grande diversité des composants des huiles essentielles leur confère l'avantage d'avoir différents modes d'action sur plusieurs genres de champignons et empêche ainsi l'apparition du phénomène de résistance par le pathogène (Cruz Cabral et al., 2013).

Ces dernières années, les huiles essentielles de plusieurs plantes comme le Laurier et le Thym sont étudiées pour leurs propriétés antifongiques, (Nguefack et al., 2004 ; Saleh et al., 2006 ; Giordani et Kaloustian , 2006 ; Shirzad et al., 2011 ; Passone et al., 2012 ; Pérez-Alfonso et al., 2012 ; Mahmoudvand et al., 2014)

Des études précédentes confirment les conclusions de cette étude. Pinto et al., (2006) ont rapporté que les espèces du genre *Thymus*, présentent un large spectre d'activité sur les champignons filamenteux.

Une autre étude qui a trouvé que l'huile essentielle de *T. capitatus* a exercé une importante activité inhibitrice vis-à-vis des champignons de pourriture (Mustapha El Ajjouri et al., 2008).

De même, Haddouchiet al., (2009) ont aussi prouvé l'activité antifongique de l'HE de Thym vis-à-vis de *Penicillium* sp.

L'activité antifongique d'huile essentielle du *Laurus nobilis* s'est avéré un agent antifongique efficace contre les espèces fongiques (SalhiNasrine et al., 2015).

Selon Merghni et al., (2016), les huiles essentielles ont montré un effet important sur l'inhibition de *Penicillium* sp., elles restent ainsi une bonne source naturelle pour limiter les moisissures causant des maladies. Les résultats obtenus par Peixoto et al.,(2017), relatives à l'étude qualitative de l'activité antifongique sont très intéressantes.

En outre, dans cette étude et d'après le travail que nous avons réalisé au laboratoire, les résultats confirment que les hydrolats de laurier et thym fonctionnent très bien comme fongicides contre le champignon *Penicillium* sp.

Cependant, les résultats trouvés dans la littérature vont dans le même sens que les nôtres.

### **Chapitre 03 : Résultats et discussion**

Au cours de la présente étude, un certain nombre de contraintes peuvent être soulevées :

- Difficulté à avoir toute la quantité nécessaire de la même espèce de plante chez le même fournisseur.
- La littérature offre peu d'information sur le pouvoir antifongique des hydrolats des plantes étudiés.

# **Conclusion**



### Conclusion

Ce modeste travail s'ajoute à beaucoup des travaux réalisés en Algérie sur les moisissures pathogènes infectant les végétaux tels que les olives.

Dans le cadre de cette étude nous avons isolé, à partir des olives infectées, des souches fongiques et nous les avons identifiées. Les souches fongiques obtenues, après purification et identification macroscopique et microscopique, appartiennent au genre : *Penicillium* sp.

L'espèce fongique qu'on a isolé et identifié a été traitée par des huiles essentielles et hydrolat de *Thymus capitatus* et *Laurus nobilis* pour évaluer leurs activités antifongiques.

Les résultats obtenus montrent que les huiles essentielles de *T. capitatus* et *L. nobilis* présentent des activités antifongiques variables. Néanmoins, l'activité de l'HE *Thymus capitatus* est plus élevée que celle de *Laurus nobilis*.

L'huile essentielle de *Thymus capitatus* s'est avérée très fongicide contre *Penicillium* sp. avec des diamètres des zones de diffusion inférieurs à 0.8 cm, en revanche l'huile essentielle de *Laurus nobilis* présente une activité fongistatique contre ce phyto-pathogène, avec des zones de diffusion supérieures à 1cm selon les méthodes appliquées dans notre étude (croissance radiale).

En ce qui concerne l'hydrolat des deux plantes *Thymus capitatus* et *Laurus nobilis*, l'activité exercée est très élevée contre les souches du champignon avec des zones de propagation limitées. L'effet de l'hydrolat du *Laurus nobilis* exercé sur *Penicillium* sp. est antagoniste, il a provoqué l'inhibition totale de ce dernier après 45 jours. Par contre l'effet exercé de l'hydrolat du *Thymus capitatus* a un effet de diminution du fait d'avoir des zones de propagation moyenne.

Ces résultats préliminaires avec les plantes du Thym et de laurier peuvent s'avérer prometteurs dans l'élargissement de l'arsenal des plantes douées de propriétés antifongiques, toute fois ces résultats peuvent être approfondis en vue d'une meilleure exploitation par :

-La multiplication du nombre d'essais.

- Etude comparative de la composition chimique et de l'effet antifongique des huiles essentielles et hydrolat de différentes saisons afin de pouvoir optimiser l'activité Antifongique.

## **Conclusion**

- De tester *in vitro* et *in vivo* d'autres fongicides et évaluer leur efficacité.- Tester le pouvoir antagoniste de ces produits *in vivo*, en utilisant l'olivier comme plante hôte, afin de confirmer leur efficacité et leur application sur le terrain.

- Et enfin, prévoir des protocoles bien détaillés pour la conservation des produits alimentaires.

En somme, aucune méthode ne devrait être ignorée ou négligée contre les moisissures, dans l'esprit de développer au niveau des olives conservés un concept de lutte intégrée.

# **Références bibliographiques**

## **I. Références bibliographiques :**

- 1. Abdelhamid S, Grati-kamoun N. Marra F. Caruso T (2013).** Genetic similarity among
- 2. Alloum D.(1974).** L'oléiculture algérienne. Options méditerranéennes n°24. Pp: 45-48.
- 3. Amouritti M et Comet G.(1985).** Le livre de l'olivier. Ed. Edisud
- 4.Aragüés R., Guillén M., Royo A. (2010).** Five-year growth and yield response of two young olive cultivars (*Olea europaea* L., cvs. Arbequina and Empeltre) to soil salinity. *Plant. Soil.*334:423-432.
- 5.Argenson C. (1999).** L'olivier: Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et Légumes (CTIFL). 204p.
- 6. Atef Mohamed Ibrahim et Mohamed HajjajKhalif.(2007).** L'olivier: sa culture, ses soins et sa production, N°1, 2007-P05-237
- 7.Beck J.S., Danks F.(1983)**Determinación del umbral de tratamientos para la mosca del olivo (*Bactrocera oleae* Gmel, Diptera, Tephritidae) en olivar destinado a la producción de aceite. *Bol.Sanid. Vegetal Plagas* Vol. 21 n° 4, 1995. P. 577-588.
- 8.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.
- 9. Besnard G., Berville A. (2005).** Les Origines de l'Olivier (*Olea europaea* L.) et des oléastres. Ed. AITAE, AEP.
- 10. BESNARD G., RUBIO DE CASAS R., CHRISTIN P.A., VARGAS P.(2009).** Phylogenetics of olea (*oleaceae*) based plastid and nuclear ribosomal DNA sequences: tertiary climatic shifts and lineage differentiation times. *Ann. Bot.*, 104: 143-160p.
- 11. Breton et André Brevillé. (2012).** Histoire de l'Olivier, Versailles, éditions Quae, p. 50.
- 12.Chang S.T., Wang S.Y., Wu C.L., Su Y.C. et Kuo Y.H. (1999).**- Antifungal compounds in the ethyl acetate soluble fraction of the extractives of *Taiwania* (*Taiwaniacryptomerioides* Hayata) heartwood. *Holzforschung.* vol : (53) .487-490.
- 13. Civantos L. (2008).** La olivicultura en el mundo y en España. In: Barranco D, Fernández-Escobar R Rallo L (eds) *El cultivo del olivo*, 6th edn. Junta de Andalucía and Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, pp. 17-35.
- 14. CONSEIL OLEICOLE INTERNATIONAL.(2013).** Principales variétés cultivées dans le monde.
- 15. Cruz Cabral, L.; Fernández Pinto, V.; Patriarca, A (2013).** "Application of plant derived compounds to control fungal spoilage and mycotoxin production in foods" *International Journal of Food Microbiology.*

- 16. Daniel Dawson.(2020)** oliveoiltimes.com 30 Juillet 2020.
- 17.Degryse A.C., Ddelpla I., Voinier M.A. (2008).**Risques et bénéfices possible des huiles essentielles. Ecole des Hautes Etudes en Santé Publique. Ingénieur du Génie Sanitaire.Atelier santé environnement.87p.
- 18. Mustapha El ADOURI, Badr SATRANI, Mohamed GHANMI, Abderrahman AAFI, Abdellah FARAH, Mohamed RAHOUTI, Fatiha AMARTI & Mohamed ABERCHANE,(2008).**Activité antifongique des huiles essentielles de *Thymus bleicherianus*Pomel et *Thymus capitatus* (L.) Hoffm. & Link contre les champignons de pourriture du bois d'œuvre.
- 19. García-Gómez , Asuncion Roig , Maria Pilar Bernal.(2013).**Composting of the solid fraction of olive mill wastewater with olive leaves: Organic matter degradation and biological activity.
- 20. García-Verdugo C., Forrest A.D., Balaguer L., Fay M.C., Vargas P. (2010).** Parallel evolution of insular *Olea europaea* subspecies based on geographical structuring of plastid DNA variation and phenotypic similarity in leaf traits. *Bot. J. Linn. Soc.*, 162: 54-63.
- 21. Gargouri K., Sarbeji M., Barone E., (2006).** Assessment of soil fertility variation in an olive orchard and its influence on olive tree nutrition. Second International Seminar Biotechnology and Quality of Olive Tree Products Around the Mediterranean Basin, 5-10 november. Marsala-MazaradelVallo. Italy, 8 p.
- 22. Ghout L., Hadjam K. (2013).** Contribution à l'étude morphologique de quelques variétés d'olivier (*Olea europaea* L.) algériennes. Mémoire de Master en Environnement et Sécurité Alimentaire. Université Abderrahmane MIRA de Bejaia. 78p.
- 23. Giordani R. et Kaloustian J.(2006).** Action anticandidosique des huiles essentielles : leur utilisation concomitante avec des médicaments antifongiques. *Phytotherapie* (2006) Numéro 3:121-124.
- 24.Gonzalez-Trujano, M .E. et al (2007):** Evaluation of antinociceptive effect of *Romarin officinalis*L.using three different experimental models in rodents *J theopharmacol.*111:476-482.
- 25. Haddouchi F., Lazouni H.A., Meziane A. et Benmansour A.(2009);** Etude physicochimique et microbiologique de l'huile essentielle de *Thymus fontanesii*Boiss & Reut. *Afrique Science: Revue Internationale des Sciences et Technologie* 5.

- 26. Henry S. (2003).** L'huile d'olive, son intérêt nutritionnel, ses utilisations en pharmacie ten osmétique. Diplôme d'Etat de Docteur en Pharmacie. Université Henri Poincare - Naney 1. 127p. Invest. (2000) 18: 214-22.
- 27. Herder M, Moreno G, Mosquera-Losada MR, Palma JHN ,Sidiropoulou A, Santiago Freijanes JJ, Crous-Duran J, Paulo J, Tomé M. Pantera A, Papanastasis V, Mantzanas K.(2015).** high quality tree oil. Industriel corps and products. 2 : 211-221.
- 28.Labbé J.C., Loca T.( 2001).** Contrôle de la transition métaphase - anaphase, Medecine/Science. 12-17.
- 29. Lamani O., Iibert H., Khadari B.(2015).** Stratégies de différenciation des huiles d'olive en Méditerranée. Cahiers agriculture, 24 (3, mai-juin): 145-150. doi: 10.1684/agr. 2015.0749
- 30.Lavee S. (1992).** Evolutionof cultivation techniques in olive growing. In olive oil quality. Florence, 37-44.
- 31. Lavee S. (1997).** Biologie et physiologie de l'olivier. In:Encyclopedie mondiale de l'olivier. COL (Ed.). Madrid (Espagne). 60-110.
- 31. Lazzeri Y. (2009).** L'olivier en Méditerranée. Conférence Centre Culturel Français de Tlemcen Algérie. Les défis de la mondialisation pour l'oléiculture méditerranéenne. Centre d'Etudes et de Recherches Internationales et Communautaires (CERIC) UMR CNRS 6201 - Faculté de Droit et de Science politique, Université Paul Cézanne Aix Marseille III. 1-10.
- 31.Leroy L. (2011).** L'huile d'olive dans tous ses etats. Thèse. Doct. D'Etat. Univ. Lille 2 (France). 143pp.
- 32. Loussert R. et Brousse C. Boukhezna B. (1978).** Contribution à l'étude de l'oléiculture dans les zones arides: Cas de l'exploitation de Dhaouia (Wilaya d'El-Oued). Mémoire d'Ingénieur d'Etat en Agronomie Saharienne. Université Kasdi Merbah-Ouargla.77p.
- 33. Mahmoudvand H., Sepahvand A., Jahanbakhsh S., Ezatpour B., AyatollahiMousavi S.A.(2014).** Evaluation de l'activité antifongique de l'huile essentielle et de divers extraits de Nigellasativa et de son composant principal, lathymoquinone, contre des Dermatophytes pathogènes, Journal de Mycologie Médicale, 24 : 155-161.
- 34. Navarro C., Parra M.A. (2008).** Plantación. In: Barranco D, Fernández-Escobar R. Rallo L (eds) El cultivo del olivo, 6th edn. Junta de Andalucía and Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 189-238.
- 35. Nguefack, J., B.B. Budde, and M. Jakobsen. (2004).** Five essential oils from aromatic plants of Cameroon: their antibacterial activity and ability to permeabilize the cytoplasmic

membrane of *Listeria innocua* examined by flow cytometry. *Letters in Applied Microbiology* 39(5): 395-400.

**36. Pachana P, Papadopoulos A, Plieninger T, Burgess PJ (2015).** Current extent and trends of agroforestry in the EU27. Deliverable Report 1.2 for EU FP7 Research Project: AGFORWARD 2nd Edition. 76.

**37. Passone María Alejandra, Natalia Soledad Girardi, Carolina A.Ferrand, Miriam G Etcheverry. (2012).** Evaluation of antifungal activity of essential oils against aflatoxigenic *Aspergillus flavus* and their allelopathic activity from fumigation to protect maize seeds during storage.

**38. Pérez-Priego O, Testi L, Kowalski AS, Villalobos FJ, Orgaz F.(2014).** Aboveground respiratory CO<sub>2</sub> effluxes from olive trees (*Olea europaea* L.). *Agroforestry Systems*. 245-255.

**39. Pinto, B.S., Wilmington, S.R., Schulze, S.S., Hitchler, M.J., Domann, F.E., Wallrath, L.L., Geyer, P.K. (2006).** A Study of the LEM domain proteins in *Drosophila*: Characterization of the putative MAN1 Homologue. *A. Dros. Res. Conf.* 47 : 833A.

**40. Ramadan MF, Asker MMS, Tadros M. (2013).** Lipid profile, antiradical power and antimicrobial properties of *Syzygium aromaticum* oil. *Grasas y aceites*. 64 (5), 509-520.

**41. REDJIMI Fatima Zohra, BOUSHABA Oumeima. (2021).** Isolement et identification de quelques moisissures phytopathogènes des olives. Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master. Université des Frères Mentouri Constantine. p 10

**42. Rhizopoulou S. (2007).** *Olea europaea* L. A botanical contribution to culture. *American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci.*, 2 (4): 382-387.

**43. Rol R, Jacanon M.(1988).** Flore des arbustes et arbrisseaux. Ed. la Maison rustique, Paris. 51p.

**44. Rugini. (2005):** Protocol for Somatic Embryogenesis in Woody Plants. *Forestry Sciences*, (pp.345-360).

**45. Saleh, M.C., van Rij, R.P., Hekele, A., Gillis, A., Foley, E., O'Farrell, P.H., Andino, R. (2006).** The endocytic pathway mediates cell entry of dsRNA to induce RNAi silencing.

**46. Shirzad MR, Seifi S, Gheisari HR, Hachesoo BA, Habibi H, Bujmehrani H. (2011).** Prevalence and risk factors for subclinical coccidiosis in broiler chicken farms in Mazandaran province, Iran. *Trop Anim Health* .

**47. Salhi Nasrine, Goumni Zahira, Salhi asma, Mehani Mouna et Terzi Valeria, (2015).** Evaluation de l'activité antifongique in vitro des huiles essentielles de *Laurus Nobilis* L. sur la croissance mycélienne de *Fusarium Sporotrichoide*.

- 48. Samson, RA, Hoekstra, ES, and Frisvad, JC. (2004).** Introduction to food and airborne fungi. 7th, -389 p. Baarn, CentralalbureauvoorSchimmellcultures, Institute of the Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences.
- 49. SEBEI A. (2007).** Physiologie de l'olivier et ses besoins. ITAF.
- 50. Tombesi A., Tombesi S., Saavedra M.S., Fernández-Escobar R., d'Andria R., Lavini A., Jardak T. (2007).** (Eds). Conseil Oléicole Internationale. Techniques de production en oléiculture. Madrid (Espagne). ISBN. 1e édition, 348p.
- 51. Van der Vossen HAM, Nono-Womdim R, Messiaen CM. (2004).**  
Lycopersiconesculentum Mill. In PROTA 2:Vegetables/Légumes, Grubben, GJH, Denton OA (eds). PROTA:Wageningen,Pays Bas.
- 52. Visagie et al. (2014).** C.M. Visagie, K.A. Seifert, J. Houbraken, et al. Diversity of *Penicillium* section *Citrina* within the fynbos biome of South Africa, including a new species from a *Protea repens* infructescence *Mycologia*, 106 (2014), pp. 537-552
- 53. Walid L.D., Skirdej A., Elattir H. (2003).** Transfert de technologie en agriculture. Bulletin mensuel d'information et de liaison du PNTTA.
- 54. Williams L.R. (1994).** Essential oil from *Malaleuca dissitiflora*, University of Massachusetts, Mass, Amherst.
- 55. Yadav, S., Thakur, R., Georgiev, P., Deivasigamani, S., Krishnan, H., Ratnaparkhi, G., Raghu, P. (2018).** RDGB $\alpha$  localization and function at membrane contact sites is regulated by FFAT-VAP interactions.



## **II. Biblionet:**

F.A.O., 2010. Séries statistiques. [www.FAO.org](http://www.FAO.org)

F.A.O., 2012. Séries statistiques. [www.FAO.org](http://www.FAO.org)

FAO. 2019. Food and Agricultural Organization. <http://www.fao.org/faostat/fr>

<http://googleimage.com>

<http://printerest.fr>

<https://dehs.umn.edu/>

<https://phytochemia.com/>

<https://www.lespagesmaghreb.com/annuaire/alger/agriculture-biologique/atlas-agro>

[https://ciqual.anses.fr/#/aliments/13147/olive-green-stuffed-\(anchovy-sweet-peppers-etc%E2%80%A6\)](https://ciqual.anses.fr/#/aliments/13147/olive-green-stuffed-(anchovy-sweet-peppers-etc%E2%80%A6))

<https://huiles-et-olives.fr/>

<https://www.passeportsante.net/>

<https://vie2runneuz.fr/>

<https://www.doctissimo.fr/>

<https://www.olivierdeprovence.com/>

<https://alimentation.ooreka.fr/>

<https://www.inspq.qc.ca/>

## Résumé

Le but de ce travail est d'évaluer le pouvoir des huiles essentielles et de l'hydrolat à traiter la pourriture, causée par la moisissure qui s'attaque aux olives afin de limiter ses effets désastreux sur sa culture. Pour cela, l'isolement de l'agent pathogène a été effectué à partir des olives conservés et infectés. Par conséquent, une existence d'une espèce fongique a été identifiée : *Penicillium* sp.

Les huiles essentielles, et les hydrolats de *Thymus capitatus*, *Laurus nobilis* ont montré un pouvoir antifongique sur l'ensemble des souches testées. Notre étude est donc d'un grand intérêt pour l'écologie, l'agroalimentaire et la santé.

**Mots clés :** Olive, huile essentielle, hydrolat, pouvoir antifongique, conservation, *Penicillium* sp.

## المخلص

الغرض من هذا العمل هو تقييم قوة الزيوت العطرية و الهيدرولات في معالجة التلف الذي يسببه العفن الذي يهاجم الزيتون للحد من آثاره الكارثية على زراعته. لهذا ، تم عزل العامل الممرض من الزيتون المحفوظ والمصاب. و بذلك ، تم التعرف على وجود نوع من الفطريات: *Penicillium* sp.

أظهرت الزيوت العطرية هيدرولات من *Thymus capitatus* و *Laurus nobilis* قوة مضادة للفطريات على اغلب السلالات المختبرة. لذلك فإن دراستنا ذات أهمية كبيرة للبيئة والغذاء والصحة.

**الكلمات المفتاحية:** الزيتون، الزيوت الأساسية ، الهيدرولات، القوة المضادة للفطريات، الحفظ، *Penicillium* sp.

## Abstract

The purpose of this work is to evaluate the power of essential oils and hydrosol to treat rot, caused by the mold that attacks olives in order to limit its disastrous effects on its culture. For this, the isolation of the pathogen was carried out from preserved and infected olives. Therefore, an existence of a fungal species has been identified: *Penicillium* sp.

Essential oils and hydrosols of *Thymus capitatus*, *Laurus nobilis* showed an antifungal power on all the strains tested. Our study is therefore of great interest for ecology, food and health.

**Keywords:** Olive, essential oils, hydrosol, antifungal power, conservation, *Penicillium* sp.