

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  
جامعة محمد بوضياف - المسيلة  
Université Mohamed Boudiaf - M'Sila

FACULTE SCIENCES  
DEPARTEMENT DES SCIENCES  
AGRONOMIQUES  
N° : ...../DSA/VCDPGR/2024



DOMAINE : SCIENCES DE LA NATURE  
ET DE LA VIE  
FILIERE : SCIENCES AGRONOMIQUES  
OPTION : PROTECTION DES VEGETAUX

Mémoire présenté pour l'obtention  
du diplôme de Master Académique

par: **DJAIDJA Madjida** et **SILEM Aya**

Intitulé

Importance de la mouche de l'olive *Bactrocera  
oleae* (Rossi, 1790) dans la Wilaya de M'sila : cas de la  
région de Boukhmissa

Soutenu devant le jury composé de :

M. GUENDOUZEN Omar	MAA	Université Med BOUDIAF- M'SILA	Président
M. MIMOUN Karim	MCA	Université Med BOUDIAF - M'SILA	Rapporteur
M. KHALDI Mourad	Prof.	Université Med BOUDIAF- M'SILA	Examinateur

Année universitaire : 2023/2024

## Remerciement

Nous remercions tout d'abord **ALLAH** le tout puissant de nous avoir donné la santé, la patience, la puissance et la volonté pour réaliser ce modeste travail.

Hommages respectueux et vifs remerciements.....

Nous adressons d'abord nos sincères remerciements et notre vive reconnaissance à **Mr MIMOUN Karim** pour nous avoir encadré et dirigé ce travail avec une grande rigueur scientifique, sa disponibilité, ses conseils, ainsi qu'à ses qualités relationnelles et humain.

A **Mr GUENDOZEN Omar** nous avoir fait l'honneur d'accepter le président du jury de ce mémoire.

Nous exprimons nos vifs remerciements à d'avoir accepté **Mr KHALDI Mourad** d'examiner ce travail.

Nous remercions également **Mme MERRAH Fatiha** pour son aide dans l'identification des champignons.

Je tiens à remercier tout particulièrement et à témoigner toute ma reconnaissance à mes professeurs de pour la formation enrichissante et pleine d'intérêt qu'ils m'ont fait vivre durant ces cinq années au sein de département de sciences agronomique. Je remercie les personnes qui ont, de près ou de loin, contribués à la réalisation de ce travail.

## **DÉDICACES**

Louange à Dieu pour l'amour, les remerciements et la gratitude. Je n'aurais pas fait cela sans la grâce de Dieu au début et à la fin. Je dédie aujourd'hui ma réussite à tous ceux qui ont lutté avec moi pour parcourir ce chemin, à celui qui m'a appris que le monde est un combat et que son arme est la connaissance et la sagesse, à celui dont je porte le nom avec fierté, au plus grand et le plus cher homme de l'univers, mon cher père **DJAIDJA Ahmed**.

À mon ange dans la vie dont les créateurs m'ont soutenu, à celui qui s'est levé la nuit pour éclairer le chemin de ma vie, à la femme la plus merveilleuse qui existe, ma chère mère **DJAIDJA Zakia**.

Au pont de l'amour et du don, la source de ma force, ma sœur **Ghofrane**.

À qui Dieu Tout-Puissant a dit : « Et renforce ton soutien par l'intermédiaire de ton frère. », A mon soutien, mon frère **Abd el Madjid**.

À mon ami et mari qui a été un mur dans les moments difficiles **MERZOUGUI Salim**.

A ceux qui se réjouissent de notre réussite, mes oncles et oncles, chacun avec son nom et son statut.

À mes compagnons de voyage sur le chemin du succès "**Aya, Cheyma et Ilham** ».

A ma deuxième famille, qui sera un soutien après ma famille.

**Madjida.**

## DÉDICACES

Louange à Dieu qui m'a permis d'achever ce travail Je dédie cette remise des diplômes à celui qui a tout le mérite, à celui à qui Dieu a donné prestige et dignité, à celui qui m'a appris à donner sans attendre, à celui dont je porte le nom avec fierté, à mon soutien. et refuge sûr, « **mon cher père Al-Sebti** ».

Aux personnes les plus chères et les plus proches de mon cœur, à celle qui m'a porté alors qu'elles étaient faibles, à celle qui a le paradis sous ses pieds, à celle que Dieu a comblée d'amour et de tendresse, à « **ma chère mère Meriam** »

Et à mes compagnons du premier et du dernier pas, à ceux qui ont toujours été à mes côtés dans les moments difficiles, à mes frères **Muhammad Abd Al-baki Al-Eid.**

Et à ma chère et compagne, ma sœur, **Ghofrane.**

Et à mes collègues du voyage, avec qui j'ai partagé des moments d'échec et des moments de réussite, à ceux qui ont facilité mes difficultés, « **Linda Hamida Soumia Nesrin Madjida cheyma Ilham Marwa** », et à toute ma honorable famille et à ceux qui m'ont connu depuis de loin ou de près.

**Aya.**

## **Table des matières**

Liste des tableaux .....	I
Liste des figures .....	II
Liste des abréviations .....	III
Introduction générale .....	1

### **Chapitre 1 : Généralités sur L'olivier**

1-1-Historique .....	3
1-2- Systématique de l'olivier .....	3
1-3-Importance de la culture de l'olivier .....	4
1-3-1-Dans le monde.....	4
1-3-2-En Algérie.....	5
1-3-3- Dans la Wilaya de M'sila.....	6
1-4-Caractéristique morphologique de l'olivier.....	7
1-4-1-Système racinaire.....	7
1-4-2-Système aérien.....	7
1-4-2-1-Feuille .....	7
1-4-2-2- Fleurs .....	7
1-4-2-3-Fruit .....	7
1-4-2-4-Tronc .....	8
1-5- Exigences écologiques de l'olivier .....	8
1-5-1- Climat .....	8
1- 5-1-1- Température .....	8
1-5-1-2- Pluviométrie .....	8
1- 5-1-3- Humidité .....	9

1-5-1-4- Vent .....	9
1-5-2- Sol .....	9
1-6- Les ennemis de l'olivier .....	9
1-6-1- Maladies .....	9
1-6-2-Ravageurs .....	9

## **Chapitre 02 : La mouche de l'olive *Bactrocera oleae***

2-1- Introduction .....	11
2-2-Position systématique de la mouche .....	11
2-3- Description des différents stades de développement.....	11
2-3-1- Œuf.....	12
2-3-2-Larve.....	12
2-3-3- Puce (Nymphe) .....	12
2-3-4-Adulte.....	12
2-4- Biologie et cycle de vie .....	14
2-5-Facteurs favorisant le développement de la mouche de l'olive.....	15
2-5-1- Climat.....	15
2-5-2- Variétés.....	15
2-6-Dégâts.....	15
2-7-Méthodes de surveillance.....	15
2-7-1-Le piège alimentaire, (type gobe-mouche) .....	16
2-7-2-Le piège chromatique et sexuel.....	16
2-8- Comptage des dégâts.....	16
2-8-1-Trous de sortie.....	16
2-8-2-Piqûres de ponte.....	16

2-9- Stratégies de lutte.....	17
2-9-1- Approche prophylactique.....	17
2-9-1-1- Conduite culturale.....	17
2-9-1-2- Le travail du sol.....	17
2-9-1-3- L'argile blanche calcinée.....	17
2-9-1-4- Les Arbres pièges.....	17
2-9-2- La lutte curative.....	18
2-9-2-1- La lutte biologique.....	18
2-9-2-2- La lutte chimique.....	18

### **Chapitre 03 : Matériels et méthodes**

3-1- Présentation de la région d'étude.....	19
3-1-1- Situation de la région d'étude .....	19
3-1-2- Présentation du site d'étude .....	19
3-1-3- Cadre abiotique .....	20
3-1-3-1- Relief.....	20
3-1-3-2- Climat.....	21
3-1-3-2-1- Température .....	21
3-1-3-2-2- Pluviométrie.....	22
3-1-3-2-3- Humidité relative.....	22
3-1-3-2-4- Synthèse climatique.....	23
3-1-3-2-4-1- Diagramme ombrothermique de Bagnouls & Gaussen.....	23
3-1-3-2-4-2- Climagramme d'Emberger.....	24
3-2- Méthodologie de travail.....	26
3-2-1- Sur terrain.....	26

3-2-2-Au laboratoire .....	27
3-2-2-1-Taux d'infestation.....	27
3-2-2-2-Infestation en fonction du diamètre de fruit.....	27
3-2-2-3-Infestation en fonction des directions cardinales.....	28
3-2-2-4-Estimation les pertes en pulpes.....	28
3-2-2-4-Mise en évidence de la flore fongique.....	29
3-2-2-4-1-Protocole de la préparation du milieu de culture PDA.....	29
3-2-2-4-2-Ensemencement des olives infestées sur milieu de culture.....	30
3-2-2-4-3-Détermination des champignons.....	30
3-2-3- Analyse statistique des données .....	30

#### **Chapitre 04 : Résultats et discussions**

4-1- Taux d'infestation.....	31
4-2 -Taux d'infestation en fonction des directions cardinales.....	33
4-3- Taux d'infestation en fonction du diamètre des fruits.....	34
4-4- Estimation des pertes en pulpes.....	36
4-5 -Mise en évidence de la flore fongique.....	37
Conclusion .....	40
Références géographiques .....	42

## Liste des figures

Figure 01 : carte géographique de la répartition mondiale de l'olivier (Outline-world-map.com, ©2009, <b>in Fatmi et Sammar, 2019</b> )	<b>5</b>
Figure 02 : les zones oléicoles en Algérie (© d-maps.com, <b>in Fatmi et Sammar, 2019</b> )	<b>6</b>
Figure 03 : Stades de développement de la mouche de l'olive (Civantos, 1999).	<b>13</b>
Figure 04 : Cycle biologique de <i>Bactrocera oleae</i> (AFIDOL, 2017).	<b>14</b>
Figure 05 : Position de la région de Boukhmissa dans la Wilaya da M'sila	<b>19</b>
Figure 06 : Verger d'étude de Oulad Salama à Boukhemissa (2023).	<b>20</b>
Figure 07 : Diagramme Ombrothermique de la région de M'sila (1991-2021).	<b>24</b>
Figure 08 : Localisation de la région de M'sila dans le climagramme d'Emberger (1991-2021).	<b>26</b>
Figure 09 : Taux d'infestation de l'oliveraie de Boukhmissa par la mouche d'olive	<b>32</b>
Figure 10 : Taux d'infestation en fonction des directions cardinales	<b>33</b>
Figure 11 : Nombre de fruit attaqués en fonction des classes de diamètres	<b>35</b>
Figure 12 : colonie de <i>Alternaria</i> sp	<b>37</b>
Figure 13 : Aspect microscopique de <i>Alternaria</i> sp	<b>37</b>
Figure 14 : colonie de <i>Penicillium</i> sp	<b>38</b>
Figure 15 : Aspect microscopique de <i>Penicillium</i> sp	<b>38</b>

## Liste des tableaux

Tableau 01 : Répartition et taille des exploitations par continent pour 2018. Source : (Urieta et al.,2018).	<b>4</b>
Tableau 02 : Evolution de la superficie de l'oléiculture dans la Wilaya de M'sila entre 2005-2013. Source : DSA (2014)	<b>6</b>
Tableau03 : Températures maximales, minimales et moyennes mensuelles de M'sila (1991-2021). <a href="https://fr.climate-data.org/afrique/algerie/m-sila/m-sila-3700/">https://fr.climate-data.org/afrique/algerie/m-sila/m-sila-3700/</a>	<b>21</b>
Tableau 04 : Précipitations moyennes mensuelle de la région de M'sila (1991-2021). <a href="https://fr.climate-data.org/afrique/algerie/m-sila/m-sila-3700/">https://fr.climate-data.org/afrique/algerie/m-sila/m-sila-3700/</a>	<b>22</b>
Tableau 05 : Humidité relative moyennes mensuelles (%) de la région de M'sila (1991-2021). <a href="https://fr.climate-data.org/afrique/algerie/m-sila/m-sila-3700/">https://fr.climate-data.org/afrique/algerie/m-sila/m-sila-3700/</a>	<b>23</b>
Tableau 06 : Valeur quotient pluviothermique Q2, P, M et m de la région de M'sila.	<b>25</b>
Tableau 07 : Diamètre des olives saines et infestées prises en considération	<b>28</b>
<b>Tableau 08</b> : Nombre d'olives saines et attaquées récoltées au verger de Boukhmissa.	<b>31</b>
Tableau 09 : Taux d'infestation des olives par direction	<b>33</b>
Tableau 10 : Nombre d'olives infestées en fonction de chaque classe des diamètres	<b>34</b>
Tableau 11: Poids d'olives saines et infestées recueillies dans le verger de m'sila	<b>36</b>

---

## ABREVIATION

**COI** : Conseil oléicole international.

**DSA** : Directions des services agricoles.

**INPN** : Inventaire National du Patrimoine Naturel.

**mm** : millimètre

**Cm** : centimètre

**m** : mètre

**Km** : kilomètre

**mm/an** : millimètre/année

**ha** : hectare Kg/ha : kilogramme par hectare.

**t** : tonnes

**C°** : Degré Celcius

**%** : pourcentage.

**G** : gramme

**g/l**: gramme/litre

**Max** : maximale

**Min** : minimale

**m/s** : mètre/second

**PDA** : milieu de culture de pomme de terre

**Nbr** : nombre



**Introduction  
générale**

### **Introduction**

L'olivier est cultivé dans tout le bassin méditerranéen depuis 6 500 avant JC. Cet arbre qui a un grand impact sur l'économie, l'histoire et la culture de la région. Les anciens Grecs et Romains considéraient l'huile d'olive comme substance sacrée utilisée comme aliment, médicament, du savon, du combustible pour les lampes et des matières premières pour les parfums (Urieta et al. 2018).

La culture de l'olivier s'étend sur des superficies très importantes dans le Bassin méditerranéen avec près de 10 millions d'hectares (Angles, 2012).

La culture de l'olivier occupe une place privilégiée dans l'agriculture Algérienne. Au niveau de la production agricole, la culture de l'olivier se place au 7ème rang avec une production qui dépasse 400 000 tonnes. Les Oliveraies couvrent une superficie de 412 000 hectares avec 47 millions d'arbres, soit plus de 50% du patrimoine arboricole national (Fao Stat., 2010).

Les problèmes phytosanitaires de l'olivier constituent le facteur principal de la faible productivité de cette culture, qui peut être fortement attaqué par de nombreuses espèces de ravageurs tels, et la teigne de l'Olivier (*Prays oleae*), le Psylle (*Euphyllura olivina*), la cochenille noire (*Saissetia oleae*) et la mouche de l'Olive (*Bactrocera oleae*). Cette dernière constitue le principal ravageur de l'olivier (El Hadrami, 2001).

Dans la Wilaya de M'sila, des études sont déjà menées sur la mouche de l'olive. Les travaux de Djeddi et Mohamed (2015) dans la région de Nouara et ceux de Allouani et Amari (2018) dans la région de Dehahna sont à citer. A Boukhemissa, aucun travail n'a été mené sur la mouche, c'est ce qui nous a amené à réaliser cette étude afin d'évaluer l'importance des attaques de ce ravageur dans cette région.

Le présent document s'articule sur quatre chapitres :

Le premier chapitre est une revue bibliographique qui traite des généralités sur la culture de l'olivier.

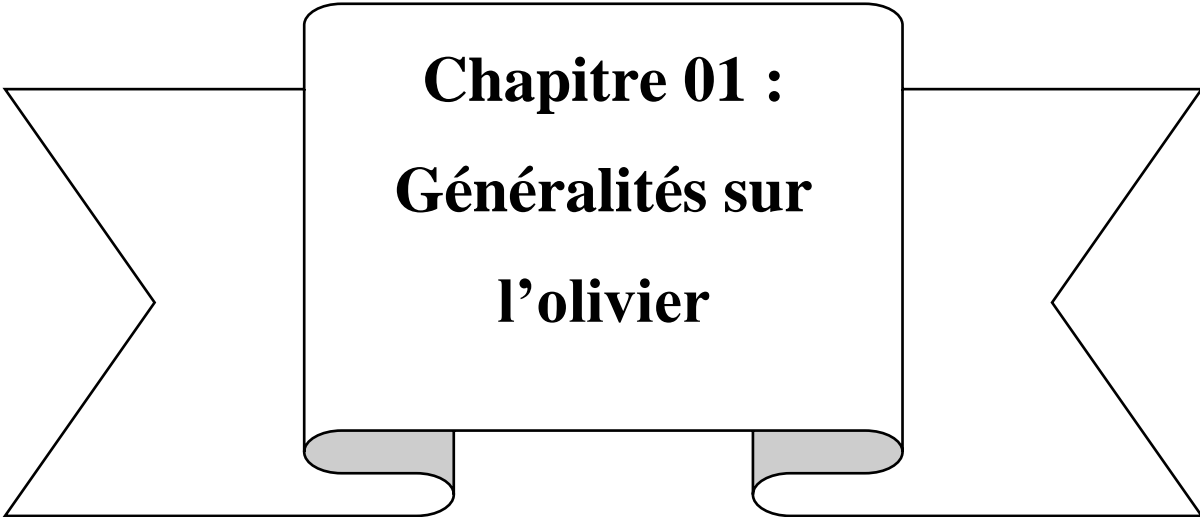
Le deuxième chapitre est consacré à la mouche de l'olive *Bactrocera oleae* du point de vue description, biologie et bio écologie.

## **Introduction générale**

Le troisième chapitre traite la partie matériels et méthodes qui comporte une description de la région d'étude et la méthodologie de travail adoptée aussi bien sur terrain qu'au au laboratoire.

Le quatrième chapitre porte sur la présentation des résultats obtenus et leurs discussions.

En fin, nous concluons notre travail par une conclusion générale accompagnée de perspectives.



**Chapitre 01 :**  
**Généralités sur**  
**l'olivier**

## **Chapitre 01 : Généralités sur l'olivier**

### **1-1-Historique**

L'olivier, comme la plupart des plantes naturalisées dans le bassin méditerranéen, est originaire de la région caucasienne où sa culture commença il y a 6 000 ou 7 000 ans, puis il se diffusa sur les côtes de la Syrie, de la Palestine et en Egypte (**Villa,2006**).

Les Grecs participèrent à l'extension de l'aire oléicole avec leurs colonies d'Emilie et de Provence. Les Romains permettaient ensuite une grande extension des oliveraies et un essor des échanges d'huiles d'olive (**Mahbouli, 1974**).

Dans l'Antiquité, l'huile d'olive était utilisée pour la cuisine, l'éclairage, ainsi qu'à des fins culturelles et médicales (**Kaniewski et al., 2012 ; Mercuri et coll., 2013 ; Valamoti et coll., 2018 ; Zohary et al., 2012**).

Il fait partie des arbres cités dans le coran et à ce titre, il est l'objet d'un respect d'autant plus que ses vertus déjà signalées dans le coran sont approuvées par des études scientifiques.

### **1-2- Systématique de l'olivier**

L'olivier fait partie de la famille des oléacées qui comprend, entre autres, les Lilas (*Syringa*) et les frênes (*Fraxinus*) (**Amouretti et Comet, 1985**).

La classification botanique de l'Olivier donnée par **Pagnol (1975)**, est comme suit :

**Embranchement** : Spermaphytes

**Sous Embranchement** : Angiospermes

**Classe** : Dicotylédones

**Sous classe** : Gamopétales

**Ordre** : Gentianales

**Famille** : Oléacées

**Genre** : *Olea*

**Espèce** : *Olea europaea*

### 1-3-Importance de la culture de l'olivier

#### 1-3-1-Dans le monde

La production mondiale d'olives est répartie sur 3,5 millions de parcelles mesurant en moyenne 3,2 hectares. Les continents à plus faible production disposent de parcelles plus grandes. En ce sens, le morcellement en Océanie et en Amérique présente une taille moyenne bien supérieure à la moyenne mondiale. En revanche, les principaux producteurs mondiaux présentent des valeurs très proches de la moyenne, à l'exception de l'Asie (Urieta et al.,2018). La répartition et la taille des exploitations par continent pour l'année 2018 est illustrée dans le tableau

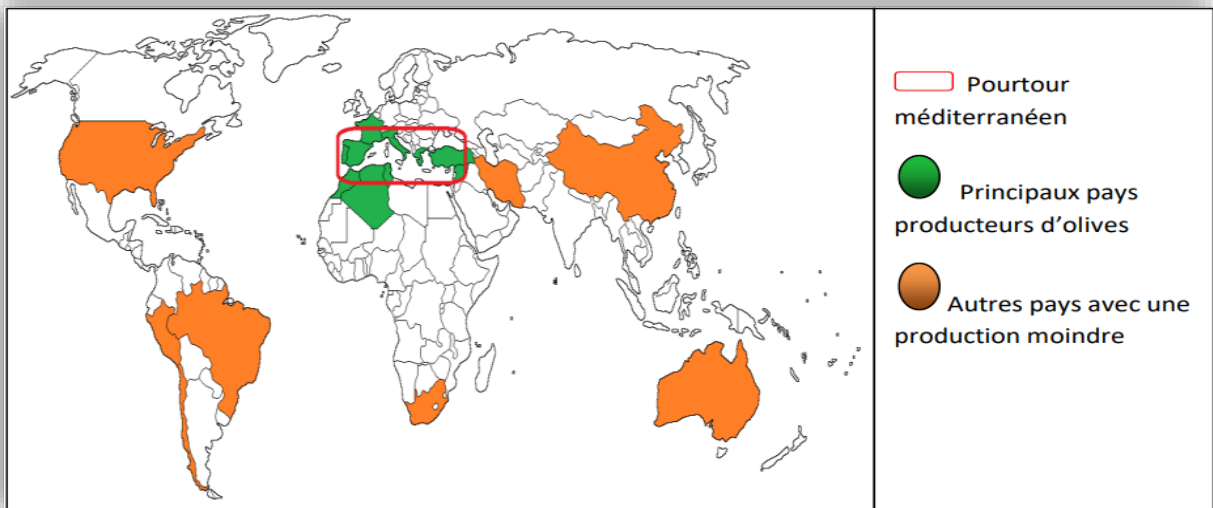
**Tableau 01** : Répartition et taille des exploitations par continent pour 2018.

Continent	Parcelles	Taille moyenne (ha)
Afrique	1.003.352	3,50
Amérique	12.429	23,99
Asie	650.521	2,14
L'Europe	1.910.944	3,28
Océanie	297	131,17
Total	3.577.543	3,22

Source : (Urieta et al.,2018).

Les principaux vergers d'olivier dans le monde sont en Espagne, en Italie, en Turquie et en Tunisie (Alexandra ,2012).

La carte géographique ici suivante (La Figure 01) montre la répartition vergers oléicole dans le monde :



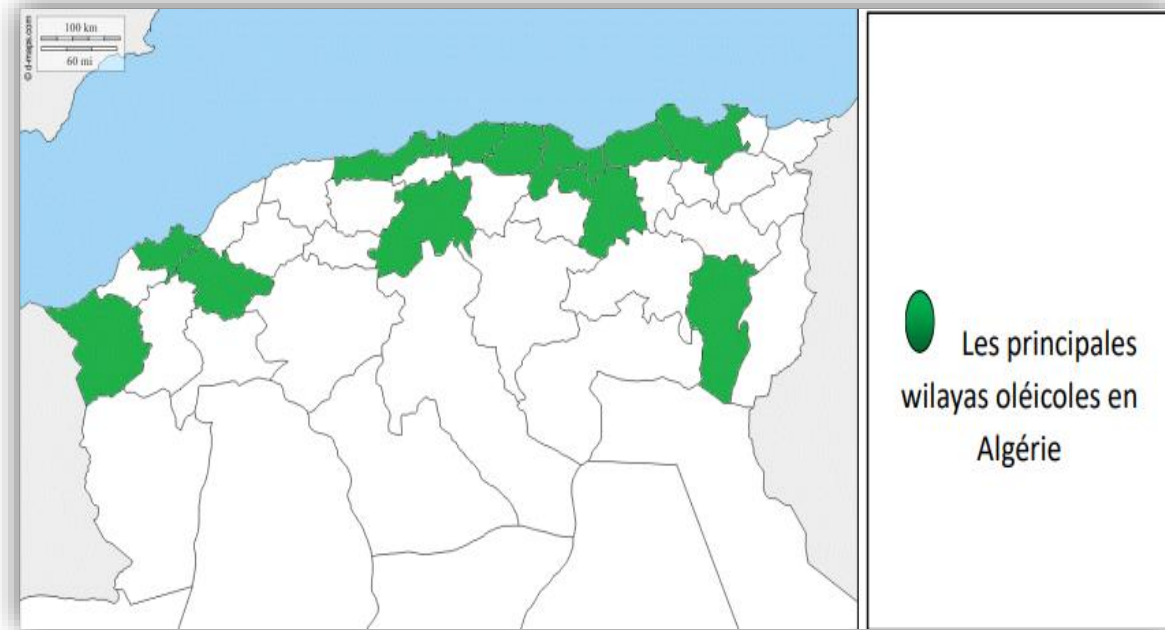
**Figure 01** : carte géographique de la répartition mondiale de l'olivier (Outline-world-map.com, ©2009, in Fatmi et Sammar, 2019)

### 1-3-2-En Algérie

Comme dans la plupart des autres pays méditerranéens, l'olivier constitue l'une des principales espèces fruitières plantées en Algérie. Elle couvre une superficie de 350 000 ha avec 23 millions d'arbres, soit plus de 50 % du patrimoine arboricole national (Missat, 2015).

Le centre d'Algérie et la Kabylie représente la surface majoritaire d'oléiculture en Algérie (figure 02).

L'oléiculture est la première richesse arboricole de l'Algérie. Le potentiel oléicole est concentré dans les régions montagneuses et se répartit typiquement dans trois régions : le Centre Nord, principalement Tizi-Ouzou, Bouira et Bejaia avec 54,3 % de la surface totale, l'Est (Jijel, Guelma, Skikda, et Mila) avec 28,3 % et l'Ouest qui occupe à peine 17% de la production oléicole (Tlemcen, Sig et Mascara) (Mendil et Sebai, 2006).



**Figure 02** : les zones oléicoles en Algérie (© d-maps.com, in Fatmi et Sammar, 2019)

### 1-3-3- Dans la Wilaya de M'sila

Dans la région d'El Hodna (M'sila), l'olivier est considéré comme la plus ancienne culture fruitière, la variété la plus répandue est « Chemlal », réparti sur différentes régions de la wilaya de M'sila. (Benderradji et al., 2016).

Selon la DSA (2014), la superficie allouée à l'oléiculture dans la Wilaya de M'sila s'est considérablement développée, notamment entre 2005 -2013 (Tableau 02).

**Tableau 02** : Evolution de la superficie de l'oléiculture dans la Wilaya de M'sila entre 2005-2013.

Année	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Sup(ha)	2795	2945	3045	3870	4300	4500	5500	6760	7325

Source : DSA (2014)

### **1-4- Caractéristique morphologique de l'olivier**

#### **1-4-1- Système racinaire**

Selon **Loussert et Brousse (1978)**, le système racinaire de l'olivier est de type mixte. Le développement racinaire de l'olivier dépend des caractéristiques physico-chimiques du sol. Le développement, le taux de croissance des racines, leurs activités, le nombre de poils absorbants et la structure anatomique varient en fonction des variétés. Cependant, d'après **Tourmieroux (1929)**, la constitution du système racinaire chez l'olivier dépend du procédé de multiplication dont il a fait l'objet. En effet les jeunes plants issus du bouturage, présentent un système racinaire très développé avec trois ou quatre racines dominantes, pourvues d'un important chevelu (**Nurhayat, 1989**),

#### **1-4-2- Système aérien**

##### **1-4-2-1- Feuille**

Sont disposées de façon opposée, de forme oblongue et lancéolée, de 5 à 6 cm de long en moyenne. Elles sont de couleur vert foncé à leur face supérieure et présentent un aspect argenté, dû à la pruine, à leur face inférieure. Les feuilles sont opposées, ovales allongées, portées par un court pétiole, coriaces, entiers, enroulées sur les bords, d'un vert foncé luisant sur la face supérieure, et d'un vert clair argenté avec une nervure médiane saillante sur la face inférieure. Le feuillage est persistant, les feuilles adultes vivent en moyenne trois ans puis jaunissent et tombent principalement en été (**Becker et al, 1983**).

##### **1-4-2-2- Fleurs**

Elles sont petites et blanches jaunâtres, à quatre pétales, sont réunies en grappes à l'aisselle des feuilles (**Therios, 2009**). La plus part des oliviers sont auto fertiles, c'est-à-dire que leur propre pollen peut féconder leurs propres ovaires, la fécondation se fait principalement par l'action de vent et la période de fertilité ne dure qu'une semaine par année (**Becker et al., 1983**).

##### **1-4-2-3- Fruit**

C'est une drupe, de forme sphérique ou elliptique, composée de l'exocarpe (peau), qui contient les stomates, du mésocarpe (chair), qui est la partie comestible du fruit, et de l'endocarpe (noyau), y compris la graine. Le noyau très dur, osseux est formé d'une enveloppe (endocarpe) qui se sclérifie l'été à partir de la fin Juillet et contient une amande avec deux

## Chapitre 01 : Généralités sur l'olivier

ovaires, dont l'un est généralement stérile et non fonctionnel, ce grain produit un embryon qui donnera un nouvel olivier si les conditions sont favorables (**Bringer et al., 1999**).

Le fruit de l'olivier est noir violacé lorsqu'il est complètement mûr, mais quelques cultivars sont verts lorsqu'ils sont mûrs et certaines olives prennent la couleur du brun cuivré. La taille du fruit de l'olivier est variable, même sur un même arbre, et dépend du cultivar, de la charge fruitière, de la fertilité du sol, de l'eau disponible et des pratiques culturales (**Therios, 2009**).

### **1-4-2-4-Tronc**

Le tronc est très dur, compacte, court, trapu (jusqu'à 2m de diamètre), et port des branches assez grosses, tortueuses, et lisse. Le tronc est droit et circulaire qui se déforme avec l'âge de l'arbre (**Loussert et Brousse, 1987**).

Il présente un diamètre irrégulier (jusqu'à 2 m de diamètre) avec une forme qui évolue d'une manière dynamique selon le degré de développement. Il est très dur, compact, court, et porte des branches, assez grosses, tortueuses, et lisses. Sa structure varie selon les variétés et les conditions de milieu (**Wiesman, 2009 ; Chafaa, 2013**).

## **1-5- Exigences écologiques de l'olivier**

### **1-5-1- Climat**

#### **1- 5-1-1- Température**

L'olivier ne supporte pas le froid, c'est pourquoi il a fait des rives de la méditerranée sa zone de prédilection (**Kecili, 2006**). L'olivier peut résister à des températures de l'ordre de (-8°C) et il n'est pas sensible aux températures élevées (+ 40 °C) lorsque son alimentation en eau est assurée d'une manière régulière et suffisante.

#### **1-5-1-2- Pluviométrie**

Selon **Loussert et Brousse (1978)**, une pluviométrie de 450 à 650 mm, permet à l'olivier de se trouver dans un milieu favorable à sa croissance et à son développement. La distribution doit permettre qu'il n'y ait pas de périodes de sécheresse supérieures à 30-45 jours ni d'inondations prolongées (**Tombesi et Tombesi, 2007**).

#### **1- 5-1-3- Humidité**

L'humidité excessive de l'air est l'un des facteurs défavorables à la floraison et à la fructification de l'olivier. Une humidité excessive et permanente favorise le développement de

certains parasites (**Loussertet Brousse, 1978**).

### **1-5-1-4- Vent**

Le vent est un élément caractéristique du climat, il est caractérisé par sa direction, sa vitesse et sa fréquence (**Dubief, 1950**). Les oliviers sont affectés dans les zones exposées aux vents, et cet effet se manifeste sur la structure de l'arbre au fur et à mesure de sa tendance, il est donc recommandé de choisir l'endroit approprié, éloigné des zones de vents forts et d'utiliser des brise-vent.

Il faut éviter l'exposition aux vents très forts car ils peuvent provoquer la chute des fruits et la cassure des branches. Mais lors de la fécondation, les vents doux assurent une bonne dissémination du pollen (**Loussert, 1987**).

### **1-5-2- Sol**

L'olivier se caractérise par son adaptation aux conditions environnementales défavorables en raison de sa capacité à s'enraciner, car il s'adapte à presque tous les types de sols, mais l'arbre préfère les sols sableux et les sols riches en limon et de consistance moyenne.

Selon **Wallali et al., (2003)** le pH peut aller jusqu'à 8 et 8,5 avec, cependant des risques d'induction de carence en fer et en magnésium (cas des sols trop calcaires).

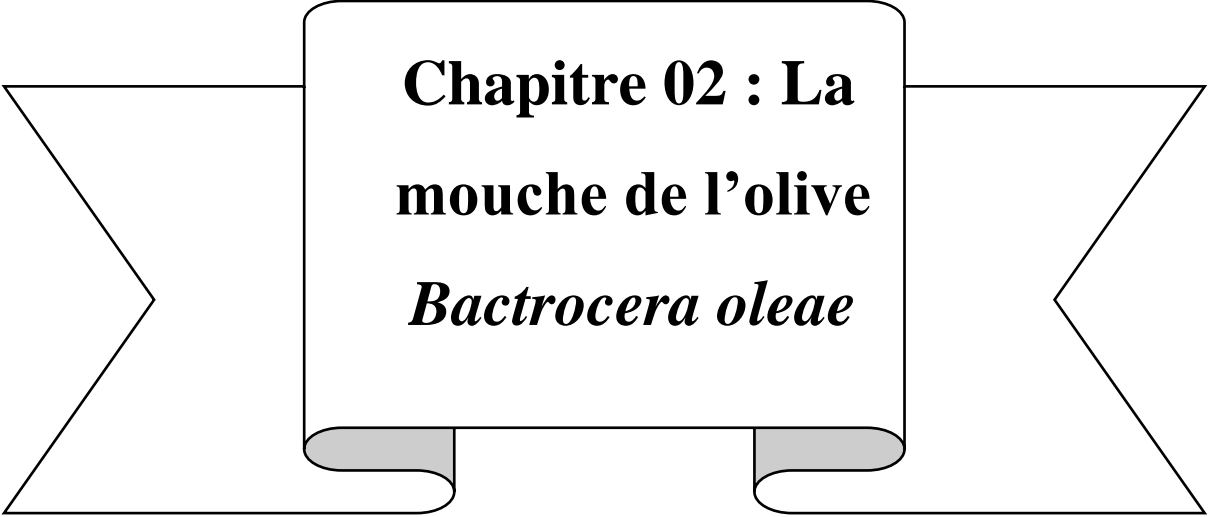
## **1-6- Les ennemis de l'olivier**

### **1-6-1- Maladies**

L'olivier peut être attaqué par plusieurs maladies, la fumagine ou « noir de l'olivier », la verticilliose (*Verticillium Dahliae*), l'œil de paon (*Cyloconium Oleaginum*) et la tuberculose (*Pseudomonas Savastanoi*), ainsi que par des ravageurs (*les thrips, le psylle,*) qui influent sur l'arbre et la production

### **1-6-2-Ravageurs**

La production des olives est limitée par plusieurs ravageurs, conduisant à des pertes de la récolte comme la teigne de l'Olivier (*Praysoleae*), la cochenille noire de l'Olivier (*Saissetiaoleae*) et la mouche de l'olive *Bactrocera oleae*. Cette dernière est l'un des principaux ravageurs communs dans tous les pays méditerranéens, elle s'attaque aux fruits et provoque une diminution de la productivité (**El Hadrami, 2001**).



**Chapitre 02 : La  
mouche de l'olive  
*Bactrocera oleae***

## Chapitre 02 : La mouche de l'olive *Bactrocera oleae*

### Chapitre 02 : La mouche de l'olive *Bactrocera oleae*

#### 2-1- Introduction

*Bactrocera oleae*, est l'un des ravageurs les plus redoutables dans de nombreuses régions du monde, en particulier en Méditerranée. Cette mouche, également connue sous le nom de mouche de l'olive, représente une menace sérieuse pour la production d'olives et la qualité de l'huile. Ses attaques entraînent des pertes significatives pour les producteurs et posent des défis importants pour les stratégies de gestion de la culture de l'olivier.

#### 2-2-Position systématique de la mouche

*Bactrocera oleae* a été décrite pour la première fois par **Gmelin** et **Rossi** en **1788**. La position systématique de la mouche de l'olive est la suivante :

Règne : Animalia

Embranchement : Arthropoda

Sous embranchement : Hexapoda

Classe : Insecta

Sous-classe : Pterygota

Ordre : Diptera

Sous-ordre : Brachycera

Famille : Tephritidae

Genre : *Bactrocera*

Espèce : *Bactrocera oleae* ( **Rossi, 1790**)

[https://inpn.mnhn.fr/espece/cd\\_nom/653205/tab/taxo](https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/653205/tab/taxo)

#### 2-3- Description des différents stades de développement

La mouche d'olivier passe par quatre formes au cours de son cycle de développement qui sont l'œuf, la larve, la pupe et l'adulte.

## Chapitre 02 : La mouche de l'olive *Bactrocera oleae*

### **2-3-1- Œuf**

Ils sont de couleur blanche, élargis et cylindriques et mesurent 0.7 mm de long et 0.2 mm de diamètre (**Civantos, 1999**).

### **2-3-2-Larve**

Les larves néonates mesurent 1mm de longueur. Elles ont 3 stades larvaires caractéristiques, durant lesquels se développe l'appareil buccal (**Civantos, 1999**). Elles sont de forme cylindrique, pointues à l'extrémité avant et larges à l'arrière, sans pattes, de couleur blanc jaunâtre, et leurs longueurs atteignent de 7 à 8 mm (**Ouguas, 2021**).

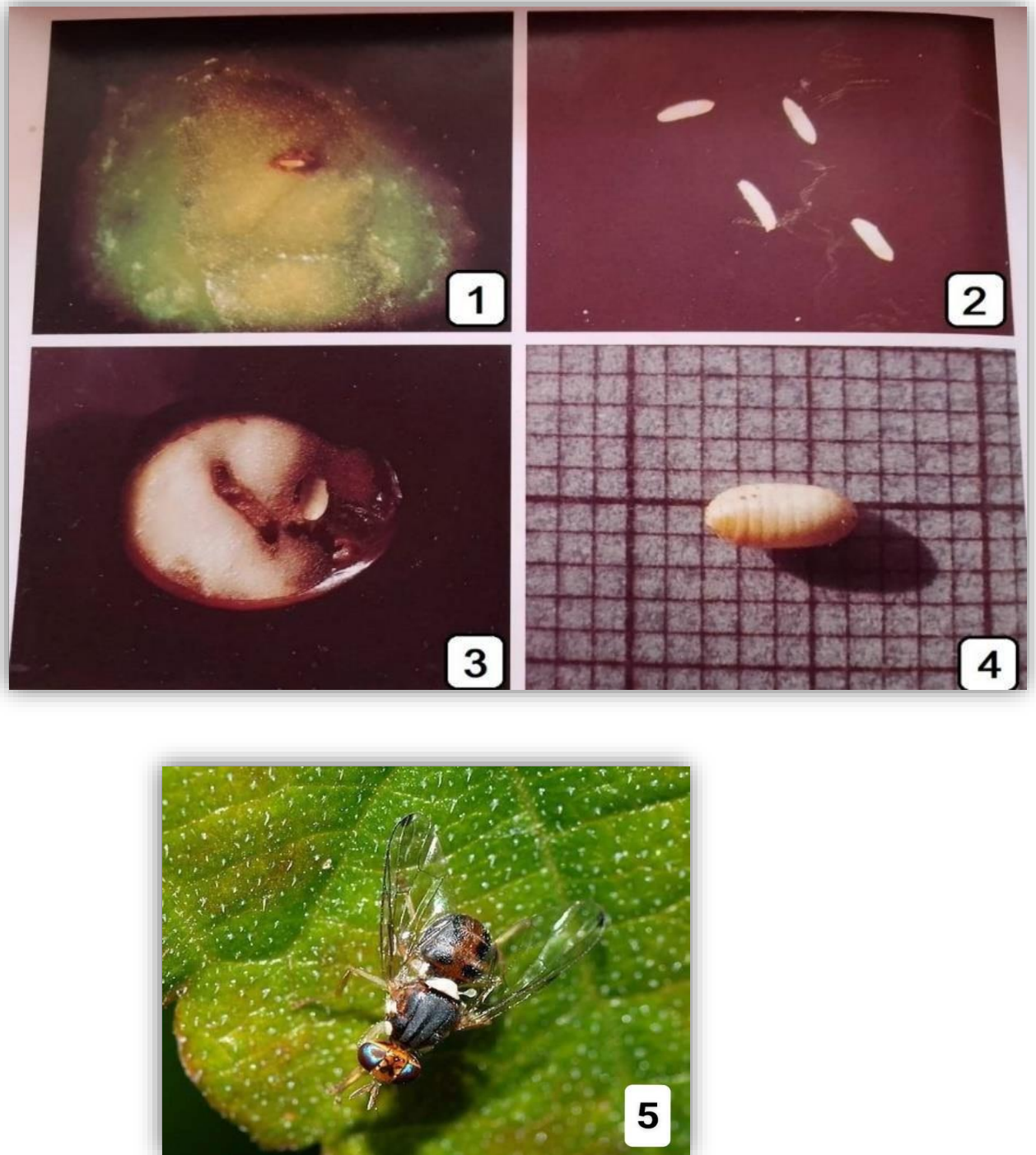
### **2-3-3- Pupa (Nymphe)**

La pupa à une forme elliptique, élargie et sa couleur varie du jaune au marron. Elle mesure entre 4 et 4.5 mm de longueur et 2 mm de largeur (**Civantos, 1999**).

### **2-3-4- Adulte**

Les adultes mesurent de 4 à 5 mm de long. Leurs ailes sont transparentes avec une tache sombre à leur pointe. La tête et le thorax sont châtain avec sur ce dernier deux plages noires en position dorsale. L'abdomen est orangé avec deux taches noires latérales sur les quatre premiers segments. La base de l'ovipositeur de la femelle est noire (**Fredon Corse, 2008**). Le mâle et la femelle ont la même taille. Cette dernière possède seulement un abdomen un peu plus large et un ovipositeur de ponte à l'extrémité de celui-ci (**Afidol, 2013**).

## Chapitre 02 : La mouche de l'olive *Bactrocera oleae*



**Figure 03** : Stades de développement de la mouche de l'olive (Civantos, 1999).

**1** : Œufs dans la logette de ponte.

**2** : Détail des Œufs de *Bactrocera oleae*.

**3** : Larves dans la galerie.

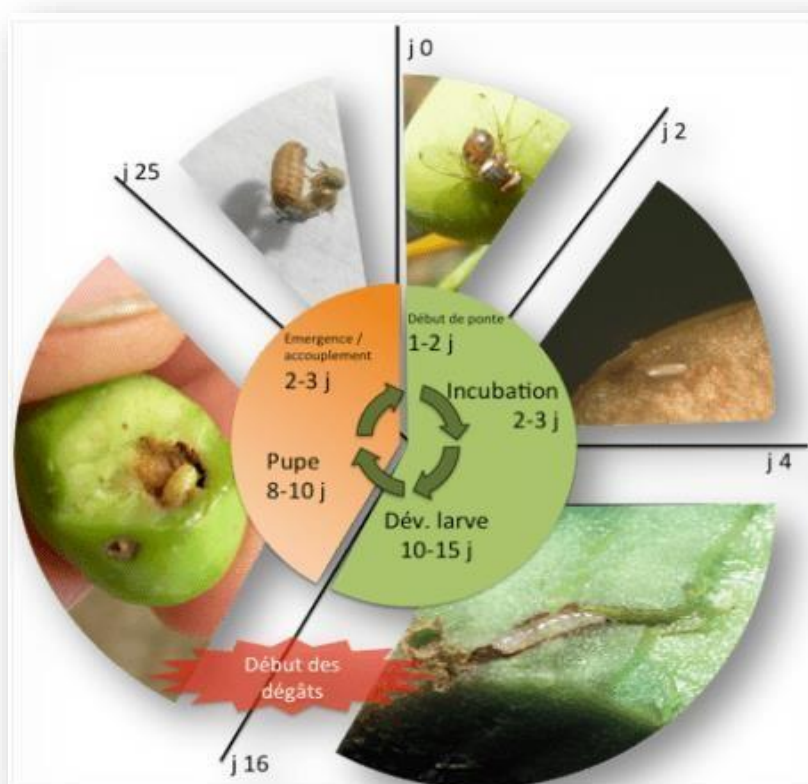
**4** : Détail de la pupa de la mouche.

**5** : Adulte de *Bactrocera oleae* .(<https://pin.it/dUanFftOG>)

## Chapitre 02 : La mouche de l'olive *Bactrocera oleae*

### 2-4- Biologie et cycle de vie

Selon El Messoussi et al. (2010), le cycle biologique de *B. oleae*, est étroitement lié à la phénologie de son hôte. Le nombre de génération dépend des facteurs climatiques, des biotopes et de la date de récolte des fruits. Chaque génération se compose de l'œuf, de la larve (avec trois stades différents L1, L2 et L3), de la pupue et de l'adulte. Les trois premiers stades sont appelés stades pré-imaginaux. Les œufs, les larves et les pupes se développent à l'intérieur des fruits. Il est important de considérer que les pupes constituent le stade le plus résistant aux températures basses. Les adultes, issus des pupes qui éclosent en juillet-août, donnent naissance à la première génération. Les femelles traversent trois phases différentes: pré-oviposition, oviposition et post-oviposition. Les mâles, eux traversent une phase prématurée avant d'atteindre la maturité sexuelle. En automne et en hiver, plusieurs générations se chevauchent. Le niveau des populations imaginales et l'infestation des fruits augmentent en cette période. Les larves âgées (L3) de la dernière génération quittent les fruits et se laissent choir au sol ; où elles passent l'hiver sous forme de pupes. Ce cycle est illustré sur la figure 4.



**Figure 04** : Cycle biologique de *Bactrocera oleae* (Afidol, 2017).

## **Chapitre 02 : La mouche de l'olive *Bactrocera oleae***

La femelle peut pondre de 400 à 500 œufs, habituellement un œuf par olive, ce qui peut vite prendre de l'ampleur si toutes les larves se développent (**Infolea, 2020**).

### **2-5-Facteurs favorisant le développement de la mouche de l'olive**

#### **2-5-1- Climat**

L'hiver doux, le printemps précoce, l'été sans chaleur excessive et l'automne doux permettent à la mouche de bien se développer. Si l'humidité est élevée, les conditions deviennent idéales. Inversement après un hiver très froid ou, si l'été est caniculaire et/ou très sec, la population de mouche se développe peu (**Afidol, 2015**).

#### **2-5-2- Variétés**

En règle générale, les variétés précoces sont plus attaquées que les variétés tardives. Les variétés Ascolana, Lucques, Amygdalolia, Bouteillan, Belgentieroise, Boube, Grossane sont particulièrement attractives pour la mouche. Les variétés tardives comme l'Aglandau le sont moins. Cependant, nous ne connaissons pas de variété qui ne soit pas attaquée si la population de mouche est importante (**Afidol, 2015**).

### **2-6-Dégâts**

La présence de l'insecte dans les oliveraies est très variable ; en règle générale, les dégâts de la mouche sont plus importants dans les vergers situés à basse altitude. Les dégâts sur la production sont à la fois quantitatifs (les olives véreuses noircissent et chutent prématurément) et qualitatifs (obtention d'une huile de mauvaise qualité avec un degré d'acidité plus élevé et de arômes altérés) (**Brondeis, 2005**).

### **2-7-Méthodes de surveillance**

La caractéristique la plus importante des méthodes de surveillance de la mouche dans les cultures d'oliviers est la connaissance de la date de son apparition, ce qui permettra d'appliquer plus facilement les traitements avec précision et d'obtenir un résultat plus satisfaisant, quel que soit le type de stratégie de contrôle choisie (**Afidol, 2016**).

Les pièges ont été largement utilisés pour contrôler et surveiller l'insecte, et il existe

## **Chapitre 02 : La mouche de l'olive *Bactrocera oleae***

plusieurs types de pièges.

### **2-7-1-Le piège alimentaire, (type gobe-mouche)**

Rempli d'une solution de phosphate d'ammoniaque (engrais dosé à 30 à 40 g/l d'eau). Ces solutions doivent être renouvelées régulièrement (tous les 7 jours s'il y a une évaporation importante, sinon tous les 15 jours), on répartit 3 pièges espacés de 25 m pour une surface du verger inférieure à 1 hectare. Il est possible d'en installer 5 par ha. (Afidol, 2013).

### **2-7-2-Le piège chromatique et sexuel**

Il est composé d'une plaque jaune engluée et d'une capsule de phéromone spécifique de la mouche de l'olive. La capsule attirera les mâles et la couleur jaune les femelles et les mâles. Ce piège se change tous les mois intégralement. On répartit de 1 à 3 pièges par hectare. (Afidol, 2013). Ces pièges doivent être placés dans les arbres les plus attractifs : ceux présentant de grosses olives, et/ou à l'abri de haies brise-vent, et/ou dans une zone humide du verger (Afidol, 2016).

## **2-8-Comptage des dégâts**

### **2-8-1-Trous de sortie**

Quand on parle d'olives piquées dans le langage courant on veut généralement parler d'olives présentant un trou de sortie de la mouche. Ce trou de 2 mm de diamètre est facile à repérer. Si l'épicarpe translucide est présent, la mouche est encore présente dans le fruit sous forme de puppe. Si le trou est bien ouvert la mouche est sortie, elle est en vol dans le verger ou se pupéfiée au sol (Afidol, 2016).

### **2-8-2- Piqûres de ponte**

Les piqûres de ponte se caractérisent par une tâche brune d'un demi-millimètre de diamètre en forme de triangle ou d'ovale. La mouche peut faire une piqûre de ponte sans y déposer d'œuf ou sans qu'il y ait éclosion et développement larvaire. Ce phénomène se constate particulièrement pendant les épisodes de forte chaleur soit parce que la femelle fait un trou pour s'hydrater, soit parce que l'œuf avorte. C'est pour cette raison que l'observateur devra prélever quelques olives, soulever la peau sous la piqûre avec un couteau et vérifier avec une loupe la présence d'un œuf ou d'une galerie creusée par l'asticot. Ce dernier est très petit lorsqu'il sort de l'œuf (Afidol, 2016).

## Chapitre 02 : La mouche de l'olive *Bactrocera oleae*

### **2-9-Stratégies de lutte**

#### **2-9-1-Approche prophylactique**

##### **2-9-1-1-Conduite culturale**

La récolte des olives doit être réalisée au moment opportun (relativement précoce) pour garantir une bonne qualité de l'huile et éviter les infestations par la mouche de l'olive (COI, 2007).

##### **2-9-1-2-Le travail du sol**

Le travail du sol est une alternative possible car il peut avoir un rôle sur le taux d'émergence des adultes. Le semis ou le maintien d'une flore diversifiée (herbacée mais aussi semi- ligneuse) favorisera également un grand nombre d'auxiliaires (carabes, staphylins, fourmis, araignées) actifs une grande partie de l'hiver (Poullot, 2002).

Selon Warlop (2006), en hiver, sous les frondaisons, le travail du sol est une méthode d'intervention contre les pupes qui hibernent. Le passage régulier de griffes vise à retourner les 5 premiers centimètres du sol, pour exposer les pupes à l'humidité, au gel éventuel, ou aux prédateurs présents au sol (essentiellement arachnides, fourmis, staphylins et autres coléoptères).

##### **2-9-1-3-L'argile blanche calcinée**

Peut être utilisée comme barrière physique sur les oliviers. Sa structure siliceuse gêne la ponte de la mouche dans les olives. Son efficacité s'est avérée importante même avec une présence significative de mouches dans le verger.

L'argile doit être pulvérisée en fines gouttelettes sur toute la frondaison de l'arbre et les traitements doivent être renouvelés après une période de grand vent ou de forte pluie. En pratique 5 à 8 traitements d'argile sont nécessaires dans la saison. L'utilisation d'un pulvérisateur à membrane est conseillée par rapport à un pulvérisateur à pistons car l'argile étant abrasive elle détériorerait ces derniers (Singer, 2012).

##### **2-9-1-4-Les Arbres pièges**

D'après Warlop (2006), la technique des « arbres pièges » consiste à disposer environ 10% de variétés très attractives, de gros calibre, en bordure ou dans la parcelle (à la plantation ou par sur greffage), de façon à attirer très tôt les femelles qui vont pondre. Ces arbres sont ensuite traités au moment du pic de vol, avec un insecticide de synthèse.

## Chapitre 02 : La mouche de l'olive *Bactrocera oleae*

### 2-9-2-La lutte curative

#### 2-9-2-1-La lutte biologique

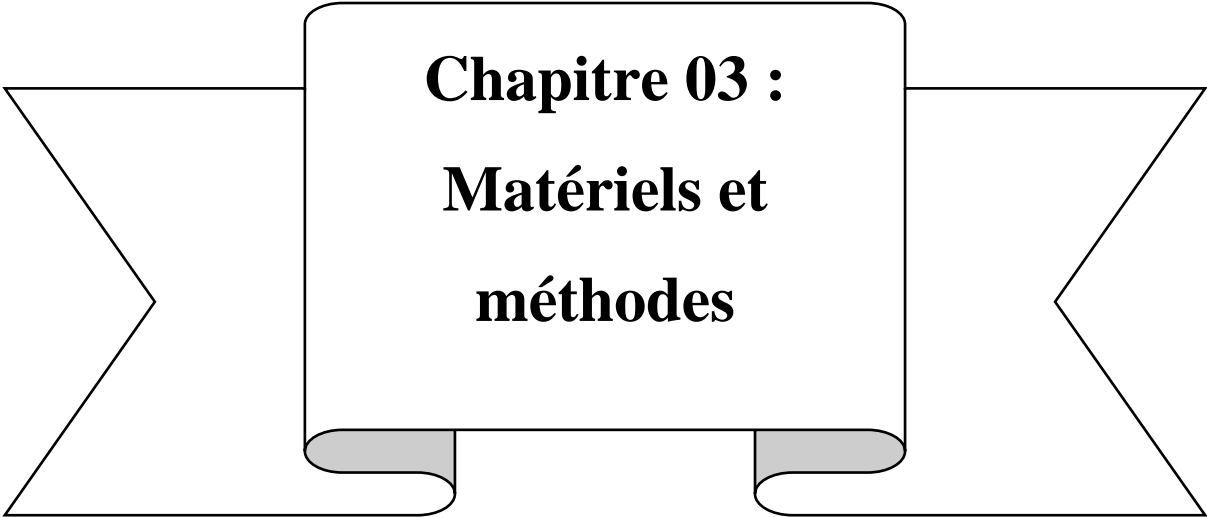
Les coléoptères carabes et staphylins sont des prédateurs des pupes hivernant dans le sol. La plupart des parasitoïdes choisissent de préférence comme hôte le troisième stade larvaire de *B. oleae* ; *Opius concolor* peut parasiter tous les stades larvaires ; *Eupelmus urozonus* quant à lui, peut aussi pondre à l'intérieur des pupes. A l'exception d'*Eurytoma martellii*, actif dès le début de l'été, ces hyménoptères sont surtout présents à l'automne. *Opiusconcolor* peut, dans son aire d'origine (Afrique du Nord, Proche Orient), engendrer des taux de parasitisme de 60 % sur *B. oleae*. Dans les années 70, des tentatives d'utilisation de ce parasitoïde comme agent de lutte biologique contre *B. oleae* ont été entreprises, sans réel succès vu la difficulté d'élevage de l'auxiliaire et le caractère aléatoire des taux de parasitisme observés (Aversenq et al., 2005).

#### 2-9-2-2-La lutte chimique

L'organisation de la lutte raisonnée consiste à privilégier le traitement préventif à chaque génération. En cas d'échec de la lutte préventive, l'observation des dégâts permet de déclencher une lutte curative (Argenson et al., 1999).

Selon Civantos (1998), deux méthodes sont traditionnellement utilisées ; les adulticides et les larvicides. Les traitements adulticides est un traitement préventif basé sur l'élimination de l'insecte adulte avant la ponte dans le fruit. On combine ainsi l'action d'un insecticide qui normalement est un organophosphorés ou un pyréthrianoïde avec un attractif qui peut être alimentaire, à base de sels d'ammonium ou de protéines hydrolysables. Les produits à utilisés sont le diméthoate, diazinon, déltamethrine, cyperméthrine..

Les traitements larvicides traditionnellement utilisés sont curatifs. On utilise des insecticides organophosphorés tel que le diméthoate pour leur bonne pénétration dans la pulpe et du fruit. Ils sont plus efficaces lorsque la larve est superficielle durant le premier ou le second stade.



**Chapitre 03 :**  
**Matériels et**  
**méthodes**

### Chapitre 03 : Matériels et méthodes

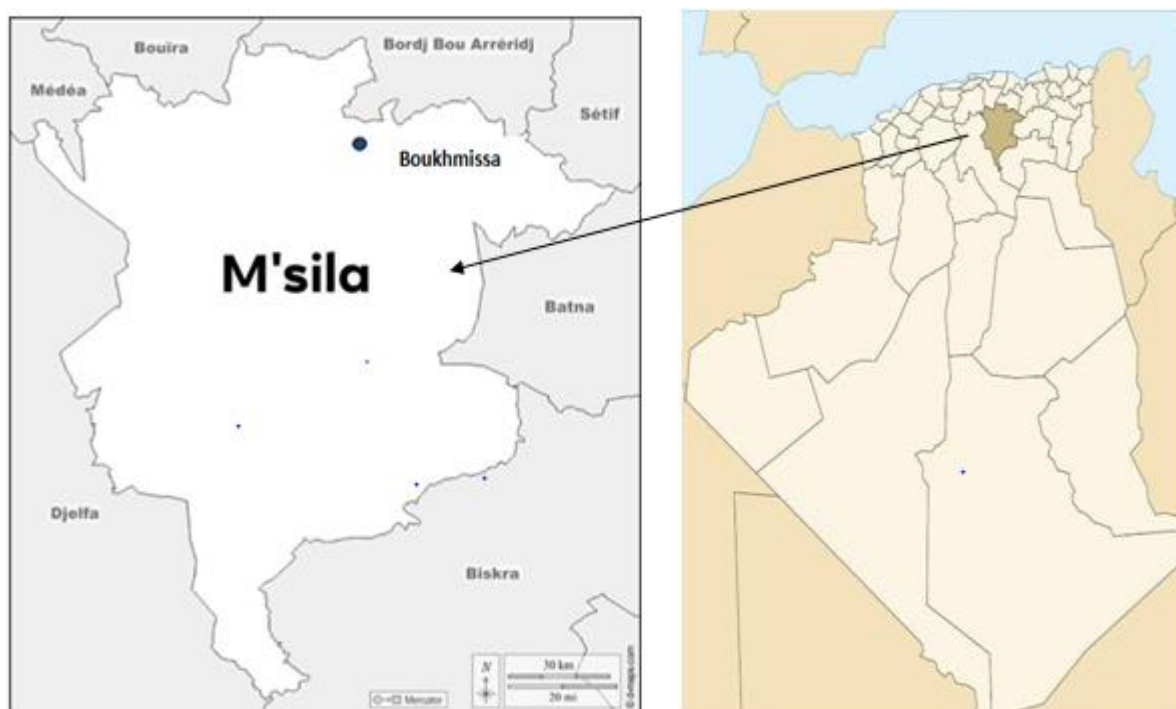
Ce chapitre traite tout d'abord la présentation de la région d'étude, puis la méthodologie de travail adoptée sur le terrain et au laboratoire.

#### 3-1-Présentation de la région d'étude

##### 3-1-1-Situation de la région d'étude

La présente étude a été menée dans la région de Boukhemissa qui est une zone agricole située dans le périmètre du barrage d'EL K'sob. Elle est située dans la partie Nord de la commune de M'sila (figure 05). Elle est limitée au Nord par la commune d'El-Euch (l'une des communes de Bourdj Bou Arreridj), au Sud par la commune d'Ouled Madhi, à l'Est par la commune de M'tarfa et de Souamaa et à l'Ouest par la commune d'Ouled Mansour (PAW, 2009).

Les coordonnées géographiques de la région de Boukhemissa sont:  $35^{\circ}42'06,9''$  N  $4^{\circ}32'48,4''$  E.



**Figure 05** : Position de la région de Boukhemissa dans la Wilaya da M'sila

##### 3-1-2--Présentation du site d'étude

Le verger d'étude d'Oulad Salama situé à Boukhemissa s'étend sur une superficie de 2

hectares. C'est une oliveraie dont le mode de plantation est traditionnel et les arbres sont répartis d'une manière irrégulière avec une densité de 200 arbres. Les oliviers appartiennent à trois variétés ; Azzeradj, Chemlal et Sigoise. Par ailleurs le verger comporte aussi quelques arbres d'orangers de figuiers et de grenadiers.



**Figure 06** : Verger d'étude de Oulad Salama à Boukhemissa (2023).

### **3-1-3-Cadre abiotique**

#### **3-1-3-1- Relief.**

Le territoire de la wilaya constitue une zone charnière entre deux grandes chaînes de montagnes qui sont l'Atlas Saharien et l'Atlas Tellien. Ce qui lui donne une configuration géographique caractérisée par :

- Une zone de montagne de part et d'autre du chott El-Hodna.
- Une zone centrale constituée essentiellement de plaines et de hautes plaines.

- Une zone de Chott (Chott El-Hodna) au centre.
- Une zone de dunes de sables éoliens (**Boudjelal, 2013**).

### **3-1-3-2-Climat**

Selon **Giec (2007)** ; le climat, c'est l'ensemble des facteurs météorologiques (des variables de surface comme la température, les précipitations et le vent) qui caractérisent un endroit donné, pendant une période donnée. C'est une présentation synthétique du comportement de l'atmosphère au-dessus d'une région donnée, qui s'appuie sur des statistiques à long terme.

#### **3-1-3-2-1-Température**

La température représente un facteur de toute première importance, car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère (**Ramade, 1984**).

Les températures maximale, minimales et moyennes mensuelles de M'sila pour la période allant de 1991 à 2021 sont consignées dans le tableau suivant :

**Tableau03** : Températures maximales, minimales et moyennes mensuelles de M'sila (**1991-2021**)

	Janv	Févr	Mars	Avri	Mai	Juin	Juil	Aout	Sép	Oct	Nov	Déc
Température moyenne(C°)	7.7	8.8	13.1	17.1	21.8	27.5	31.2	30.2	24.8	19.6	12.4	8.4
Température minimale(C°)	3.4	3.8	7.2	10.7	14.8	19.8	23.3	23	18.9	14.4	8.2	4.4
Température maximal(C°)	12.7	14.2	19.1	23.4	28.3	34.4	38.2	37	30.8	25.2	17.3	13.2

<https://fr.climate-data.org/afrique/algerie/m-sila/m-sila-3700/>

L'examen du tableau montre qu'avec une température moyenne de 31.2 °C., le mois de Juillet est le plus chaud de l'année. En revanche le mois de Janvier est le plus froid de l'année avec une température moyenne de 7.7 °C.

### 3-1-3-2-2- Pluviométrie

Généralement, le terme de précipitation désigne tout type d'eau qui tombe du ciel, sous forme liquide ou solide. Cela inclut la pluie, la neige, la grêle, etc. Les précipitations ont un rôle très important en région méditerranéenne, elles sont caractérisées par leur régime irrégulier et leur répartition inégale (sécheresse de l'été) (**Ben aissa, 2014**).

Les précipitations moyennes mensuelles de M'sila pour la période allant de 1991 à 2021 sont consignées dans le tableau suivant :

**Tableau 04 : Précipitations moyennes mensuelle de la région de M'sila (1991-2021)**

Mois	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Sép	Oct	Nov	Déc	Total Annuel
Précipitation (mm)	26	21	27	30	24	9	5	9	25	24	26	23	249

<https://fr.climate-data.org/afrique/algerie/m-sila/m-sila-3700/>

D'après le tableau 04, le total pluviométrique moyen de la région de M'sila est de 249 mm. Les précipitations moyennes mensuelles de cette région sont très faibles et irrégulières d'un mois à un autre. Le mois le plus sec est celui de juillet (5 mm). Par contre le mois le plus pluvieux est celui d'avril (30 mm).

### 3-1-3-2-3-Humidité relative

Selon **Godard et Tabeaud (2009)**, l'humidité est la masse de vapeur d'eau contenue dans une unité de volume d'air.

L'humidité relative moyennes mensuelles (%) de la région de M'sila pour la période allant de 1991 à 2021 est consignée dans le tableau suivant :

**Tableau 05 : Humidité relative moyennes mensuelles (%) de la région de M'sila (1991-2021)**

Mois	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Sép	Oct	Nov	Déc
H %	71	64	52	45	39	30	26	30	44	52	67	74

<https://fr.climate-data.org/afrique/algerie/m-sila/m-sila-3700/>

Les données du tableau, montre que l'humidité relative varie beaucoup en fonction des mois de l'année. Elle varie de 26% au mois de juillet jusqu'à 74 % au mois de décembre.

### **3-1-3-2-4-Synthèse climatique**

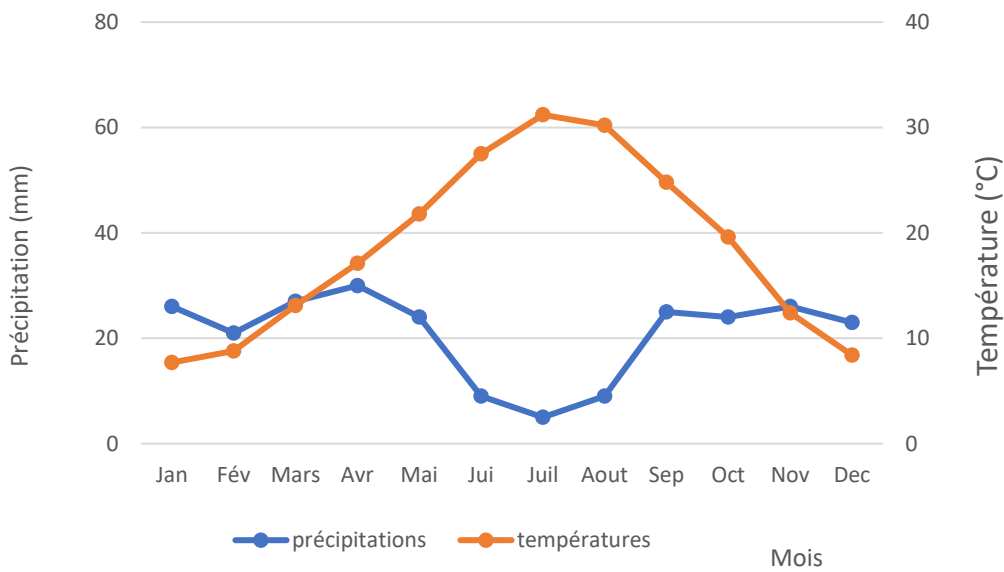
Pour effectuer la synthèse du climat, de la zone d'étude, on a utilisé le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен qui nous donne la durée de la période sèche et le quotient pluviothermique d'Emberger pour connaître l'étage bioclimatique de notre zone d'étude.

#### **3-1-3-2-4-1- Diagramme ombrothermique de Bagnouls & Gausсен**

Le diagramme ombrothermique de **Bagnouls et Gausсен (1953)** permet d'en évidence la durée de la période sèche. C'est un type particulier de diagramme climatique qui représente les variations mensuelles, des éléments du climat d'une région à travers des température et des précipitations (**Dajoz, 1985 et al., Ben aissa, 2014**).

Aussi, la période sèche s'établie lorsque la pluviosité mensuelle (p) exprimée en millimètres est inférieure au double de la température moyenne (T), exprimée en degré Celsius ( $P < 2T$ ). Pour mettre en évidence ce caractère essentiel, courbe des précipitations est située en dessous de la courbe des températures. La période sèche est représentée sur le graphique par cette position relative des deux courbes plus larges est la surface fermée comprise entre ces 02 courbes, plus longtemps dure la sécheresse (**Dajoz, 1985**).

Nous avons établi le diagramme Ombrothermique pour la période (1991-2021)



**Figure 07 :** Diagramme Ombrothermique de la région de M'sila (1991-2021).

A partir de ce diagramme, la région de M'sila présente une période sèche de 9 mois ; de fin février à début décembre. La période humide s'étale sur 3 mois ; de début décembre à début mars.

### 3-1-3-2-4-2- Climagramme d'Emberger

Selon **Emberger (1955)** et **Ben aissa (2014)**., L'indice pluviothermique (Q2) d'Emberger, qui fait intervenir la moyenne des maxima du mois le plus chaud (M), la moyenne des minima du mois le plus froid (m), et la moyenne des précipitations annuelles (P), permet de déterminer l'étage bioclimatique d'une région donnée et de la situer dans le climagramme d'Emberger. Cet indice pluviothermique est une synthèse des précipitations et des températures. Plus le climat est sec, plus le Q2 est faible, ainsi à chaque station, on peut associer deux grandeurs ; Q2 et m, et les représenter par un point sur un plan à deux axes, à la répartition géographique des stations, on lui attribue une répartition climatique.

Le Q2 se calcule comme suit :

$$Q2=2000P/M^2-m^2$$

**Stewart (1969)**, en transformant cette équation a obtenu pour le climat méditerranéen la formule suivante :

$$Q_2 = k P / (M - m)$$

**Q2** : Quotient pluviothermique.

**K** : constante qui est égale à 3,43.

**P** : Pluviométrie annuelle (mm).

**M** : Moyenne maximale du mois le plus chaud (C°).

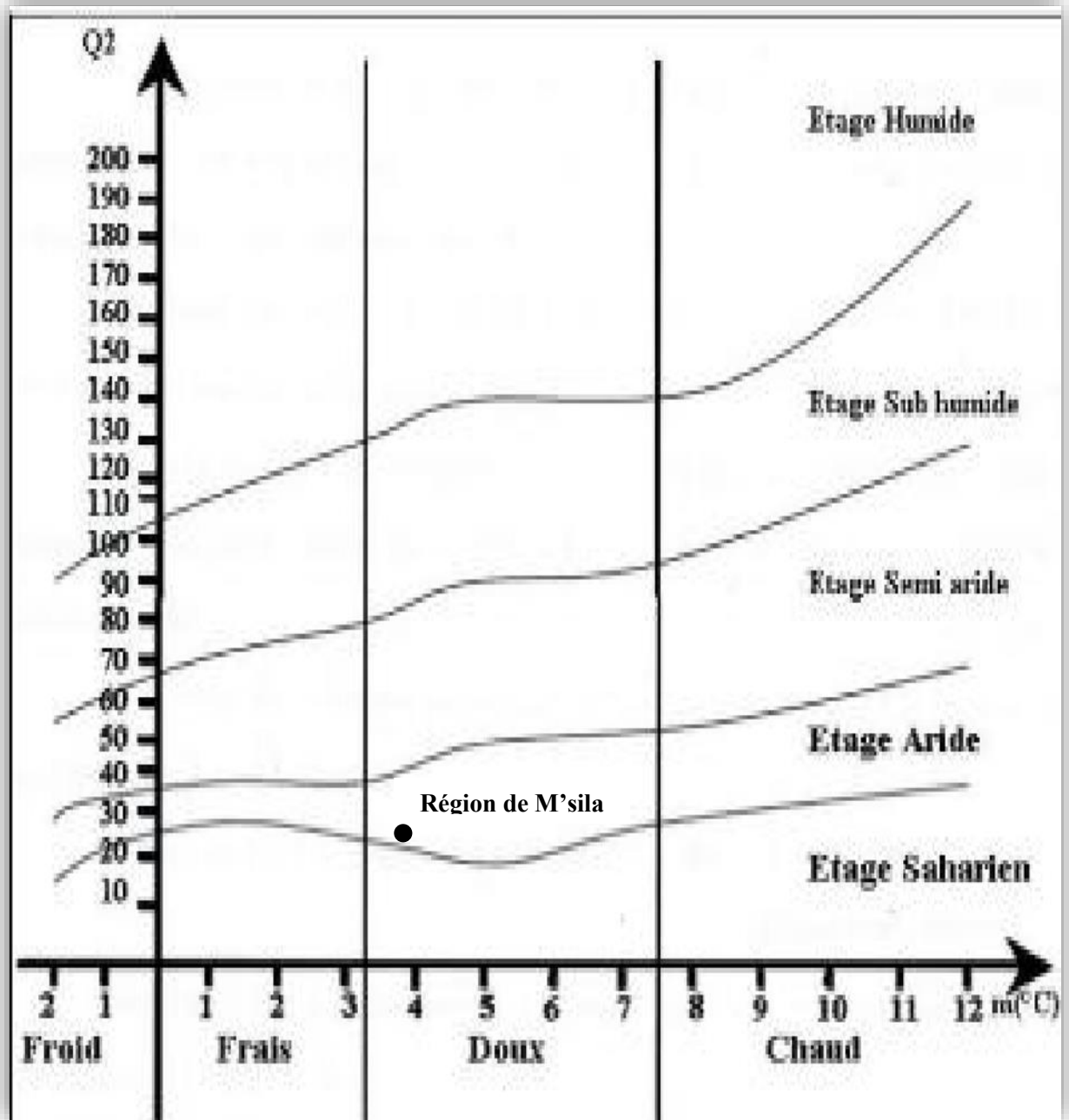
**m** : moyenne minimale du mois le plus froid (C°).

Les valeurs de Q 2, P, M et m sont consignées dans le tableau suivant

**Tableau 06** : Valeur quotient pluviothermique Q2, P, M et m de la région de M'sila.

<b>P (mm)</b>	<b>m (C°)</b>	<b>M (C°)</b>	<b>Q 2</b>
249	3.8	37	25.72

Selon les valeurs Q2 et de m dans le tableau nous remarquons que l'étage bioclimatique de la région de M'sila est de type aride à hiver doux.



**Figure 08 :** Localisation de la région de M'sila dans le climagramme d'Emberger (1991-2021) .

### 3-2-Méthodologie de travail

La méthodologie de travail adoptée se divise en deux parties ; Sur le terrain et au laboratoire.

#### 3-2-1-Sur terrain

Le travail sur le terrain a été réalisé durant l'automne en mois de novembre 2023. Le travail consiste en la cueillette des olives dans le verger d'étude afin de diagnostiquer les attaques de la mouche. En effet, 200 olives sont recueillies sur 5 arbres pris au hasard. Sur chaque arbre 40 olives sont prélevées à raison de 10 olives par direction cardinale (Est, Ouest, Nord, Sud).

Les Olives récoltées sont mises dans des sacs en papier kraft portant des étiquettes sur lesquelles sont mentionnés le numéro de l'arbre et la direction du prélèvement. Les échantillons sont ensuite transportés au laboratoire.

### **3-2-2-Au laboratoire**

Les échantillons ramenés au laboratoire sont analysés. Le travail porte sur l'examen des olives collectées et à l'étude de plusieurs paramètres. Ces paramètres sont :

- Le taux d'infestation.
- L'infestation en fonction du diamètre de fruit.
- L'infestation en fonction des directions cardinales.
- L'estimation les pertes en pulpes.
- La mise en évidence de la flore fongique.

#### **3-2-2-1-Taux d'infestation**

Le Taux d'infestation représente le pourcentage des olives infestées par rapport au nombre total des Olives cueillies sur arbres. Les olives doivent être observées sous loupe binoculaire pour déterminer si elles sont saines ou infectées. Une olive est considérée infestée si elle présente une piqûre de ponte ou un trou de sortie.

Le taux d'infestation a été déterminé par la formule suivante (Ouedraogo et al., 2009) :

$$T(\%) = (\text{Nombre de fruit infestées} \times 100) / \text{Nombre de fruit prélevés}$$

#### **3-2-2-2-Infestation en fonction du diamètre de fruit**

Le diamètre de toutes les olives cueillies sur arbres est mesuré à l'aide d'un pied à coulisse électronique. Les olives collectées sont divisées en deux parties selon qu'elles sont

saines ou infestées. Les olives infestées par la mouche sont réparties en classe de diamètres et le nombre de chaque classe a été déterminé.

### **3-2-2-3-Infestation en fonction des directions cardinales**

Le taux d'infestation par direction cardinale est donné par le rapport des olives infestées dans chaque direction (sur les cinq arbres) au total des olives infestées.

### **3-2-2-4-Estimation les pertes en pulpes**

Pour l'estimation de la perte en pulpe il a été procédé à la comparaison de poids de deux lots d'olives :

- Lot 01 : 35 olives saines
- Lot 02 : 35 olives infectées avec trou de sorties

Il est très important que les diamètres des olives choisies soient semblables. Le nombre d'olives prises en considération dans chaque lot pour chaque classe de diamètre est indiqué dans le tableau suivant :

**Tableau 07** : Diamètre des olives saines et infestées prises en considération

Classe de diamètre	Lot 01 : 35 Olives saines	Lot 02 : 35 Olives infestées
10 mm -11mm	04	04
11mm - 12 mm	08	08
12 mm -13 mm	05	05
13 mm -14 mm	07	07
14 mm - 15 mm	09	09
15 mm -16 mm	02	02

La perte en pulpe correspond à la différence de poids entre les olives saines et les olives infestées :

$$P = P1 - P2$$

**P** : Perte

**P1** : Poids des olives saines.

**P2** : Poids des olives infestées.

### **3-2-2-4-Mise en évidence de la flore fongique**

Les olives récoltées sur arbres et qui possèdent des trous de sortie de la mouche sont ensemencées sur un milieu de culture gélosé favorable pour la croissance des champignons existants.

#### **3-2-2-4-1-Protocole de la préparation du milieu de culture PDA**

- **Constituants :**

- 200g de pomme de terre.
- 1 litre d'eau.
- 20g d'agar en poudre.
- 20g de dextrose.

- **Mode opératoire :**

- Lavage et coupe la pomme de terre en petits morceaux.
- Cuisson des petits morceaux de pomme de terre dans l'eau pendant 20 min jusqu'à ce qu'elles deviennent tendres.
- Broyage des morceaux de pomme dans l'eau de cuisson.
- Filtration du mélange avec une passoire dans une béccher en verre.
- Ajustement avec l'eau du niveau du mélange obtenu jusqu'à 1 litre puis laisser bouillir le mélange.
- Ajout 20g de dextrose et 20g de l'agar progressivement.
- Mélange à l'aide d'un agitateur jusqu'à délayage de la solution.
- Stérilisation des flacons dans l'autoclave 20 min à 120 C°

### **3-2-2-4-2-Ensemencement des olives infestées sur milieu de culture**

L'ensemencement des olives infestées sur milieu de culture préparé comporte les étapes suivantes :

- Coulage du milieu de culture PDA dans les boîtes de Pétri sous la Hotte et près d'un bec benzène. Le milieu contenu dans les flacons est préalablement fondu dans un bain marie.
- Désinfection des olives infectées par trempage pendant 30 secondes dans de l'eau javellisée diluée à 3 %. L'opération est répétée 3 fois.
- Rinçage des olives par trempage dans de l'eau distillée stérile pendant 30 secondes. L'opération est répétée 3 fois pour se débarrasser complètement de l'eau javellisée.
- Séchage des olives entre deux papiers filtres stériles, sous la Hotte.
- Ensemencement des olives coupées en deux avec une lame stérile, par leur introduction dans les boîtes de Pétri grâce à une pince stérile (sous la Hotte et près d'un bec benzène).
- Incubation des boîtes de Pétri dans l'étuve à température de 23C°.
- Repiquage des colonies obtenues sur d'autres boîtes de Pétri contenant un milieu de culture gélosé pour obtenir des colonies pures.

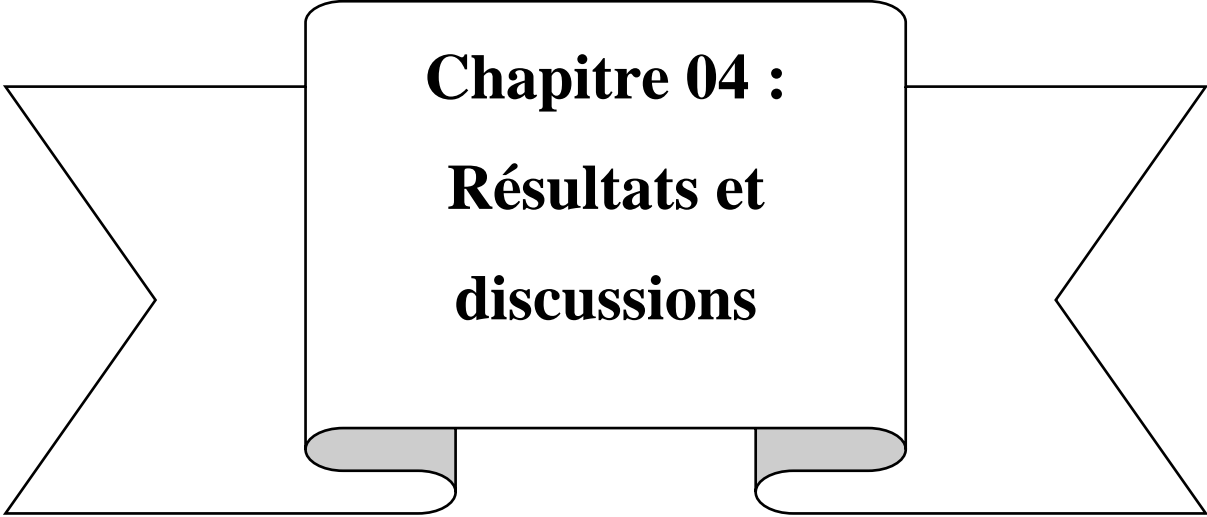
### **3-2-2-4-3-Détermination des champignons**

La détermination est basée sur l'observation des caractères macroscopiques à l'œil nu (aspect, taille et couleur) et des caractères microscopiques sous microscope (forme du mycélium, et des fructifications) en se servant des clés de détermination des champignons :

La détermination est assurée par Mme Merrah Fatiha ; Enseignante au département des sciences agronomiques.

### **3.2.3. Analyse statistique des données**

Le test utilisé est l'analyse de la variance (anova) à un seul facteur. Il est réalisé par le logiciel XLSTAT version, 2013.



**Chapitre 04 :**  
**Résultats et**  
**discussions**

### Chapitre 04 : Résultats et discussions

Dans ce chapitre seront traités les résultats et la discussion des différents paramètres liés à l'infestation de mouche. Ces paramètres sont le taux d'infestation global de l'oliveraie, le taux d'infestation en fonction des directions cardinale, le taux d'infestation en fonction du diamètre des fruits, l'estimation des pertes en pulpes mise et enfin la mise en évidence de la flore fongique à l'intérieur des olives attaquée par la mouche.

#### 4-1- Taux d'infestation

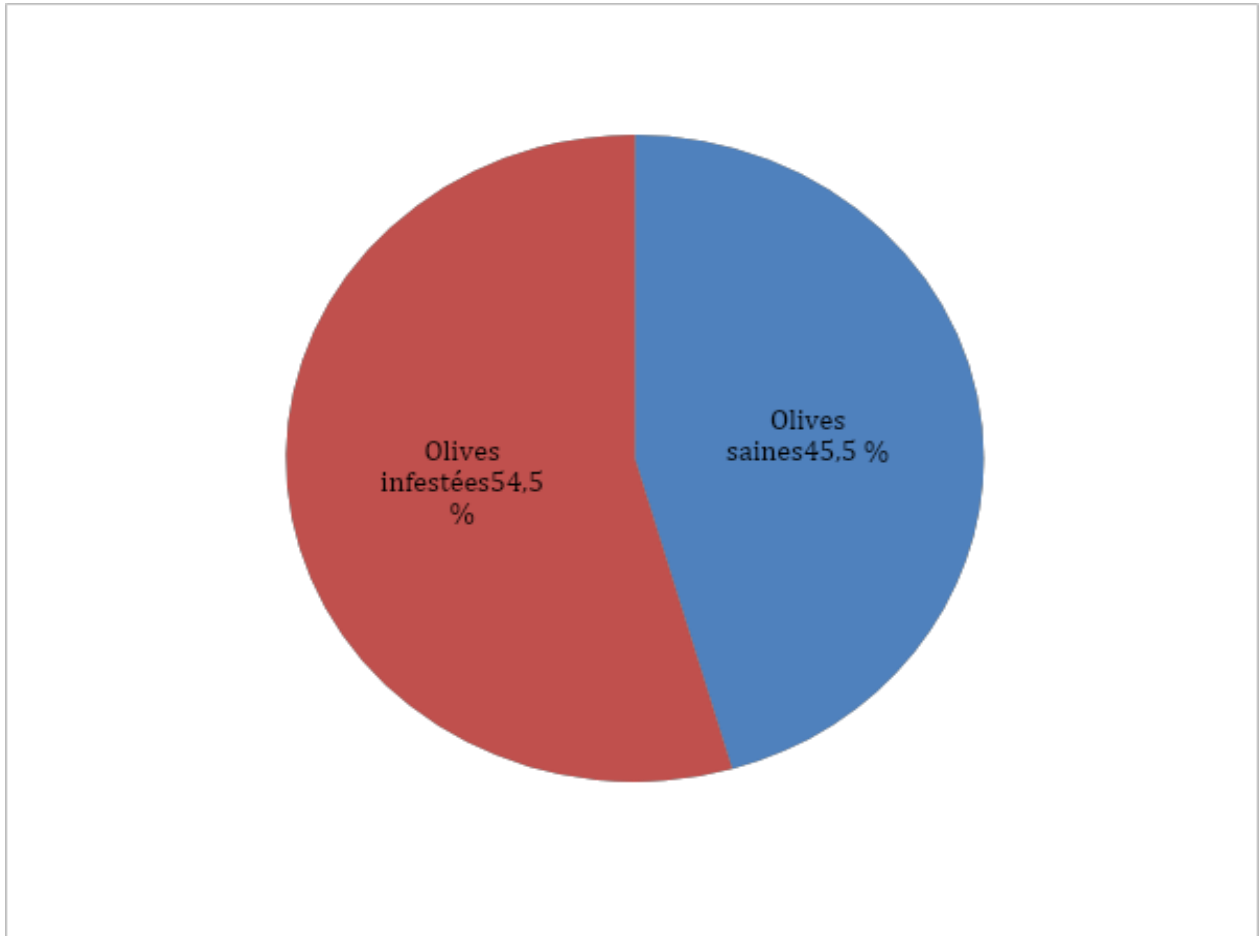
Les olives récoltées dans l'oliveraie de Boukhmissa durant l'automne 2023 (mois de novembre) sont examinées au laboratoire. En fonction de leurs états, les olives sont réparties en deux lots ; olives saines et olives infestées. Les résultats ainsi obtenus sont portés dans le tableau suivant :

**Tableau 08** : Nombre d'olives saines et attaquées récoltées au verger de Boukhmissa.

Etat de olives	Olives saines	Olives attaquées
Nombre	91	109

A partir de tableau 08, il est à constater que sur un nombre total de 200 fruits récoltés, 109 présentent des attaques de la mouche. En ce sens, le taux d'infestation qui exprime le rapport de nombre d'olive attaquées sur le nombre total d'olives récoltées est de 54,5 % comme le montre la figure 09.

Ce taux d'infestation de 54,5 % enregistré à Boukhmissa est élevé car il dépasse le seuil tolérable de nuisibilité. En effet, les taux d'infestation ne doit pas dépasser 10 % pour les olives à huile et 2 % pour les olives de table (**Afidol, 2018**). Les résultats obtenus dans l'oliveraie Boukhmissa sont proches de ceux de **Dahbazi et Chaib Ras (2023)**, qui rapportent un taux d'infestation de 58,5 % dans une oliveraie à Aoulad Mansour.



**Figure 09** : Taux d'infestation de l'olivieraie de Boukhmissa par la mouche d'olive

De même **Djellali et Khalfat (2022)**, enregistrent un taux d'infestation de 62,54 % dans une oliveraie du chef-lieu de M'sila. Cependant, **Allouani et Amari (2018)** dans l'olivieraie de Dehahna et par **Farah (2014)** dans une à Batna qui rapportent des taux d'infestations moins élevés et qui sont respectivement de 26,5% et de 25%. Le taux d'infestation varie en fonction de la date de prélèvement, la variété, et les conditions climatiques. D'après **Belhoucine (2003)**, le taux d'infestation augmente si les conditions de développement de la mouche sont favorables (humidité relative importante et température moyenne) par contre, le taux d'infestation diminue si l'humidité relative est faible et la température est élevée.

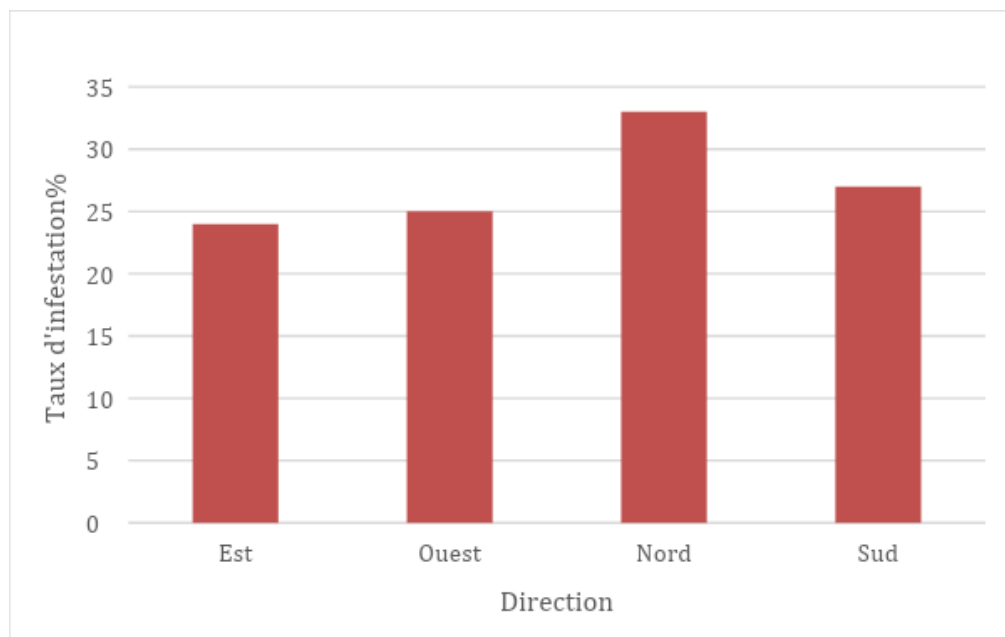
### 4-2 -Taux d'infestation en fonction des directions cardinales

Dans le lot des 200 olives récoltées, 109 olives sont attaquées par la mouche. Les fruits infestés sont repartis en fonction de leurs directions cardinales de prélèvement sur l'arbre. Le nombre de fruit infesté par direction cardinale est porté dans le tableau suivant :

**Tableau 09** : Taux d'infestation des olives par direction

Direction	Est	Ouest	Nord	Sud	Total
Nombre d'olive attaquées	24	25	33	27	109
Taux d'infestation	22,018%	22,93%	30,27%	24,77%	100%

Le nombre d'olive attaquées varie en fonction des directions cardinales. Le taux d'infestation correspondant à chaque direction est illustré dans la figure suivante



**Figure 10** : Taux d'infestation en fonction des directions cardinales

## Chapitre 04 : Résultats et discussions

A partir de la figure précédente il apparaît que le taux d'infestation est variable en fonction des directions cardinales. Le côté Nord de l'arbre est le plus attaqué par la mouche avec un taux de 30,27% ensuite vient la direction Sud avec un taux d'attaques de 24,77%. Les directions Est et Ouest sont les moins attaquées avec respectivement 22,018 % et 22,93%. Ainsi, le test d'analyse de la variance app révèle pas différence significative concernant la répartition de l'infestation sur les différentes directions cardinales ( $P=0,94$  ;  $P \leq 0,05$ ). Ces résultats confirment ceux obtenus par **Dahbazi et Chaib Ras (2023)**, dans la région d'Aoulad Mansour et qui soulignent aussi qu'il n'y a pas de différence significative dans la répartition de l'infestation en fonction des directions cardinales de l'arbre. Ces auteurs ont noté des taux de 22,22%, 26,49 %, 23,93 %, et 27,35 % respectivement sur les expositions Est, ouest, Nord et Sud. De même, **Djellali et Khalfat (2022)**, dans la région d'Ain Elkhadra soulignent aussi qu'il y a des petites différences non significatives en ce qui concerne la répartition des attaques sur les directions cardinales.

Selon **Gaouar (1996)**, en ce qui concerne la répartition verticale des attaques, la partie basse de l'arbre est plus infestée que le Strate haute, ce gradient a été observé du début des infestations jusqu'à la récolte en fin novembre. Par ailleurs **Mezaini-Medjdoub (2010)**, signale que l'infestation des olives par *Bactrocera oleae* est en fonction des plusieurs facteurs ; l'arbre échantillonné, la date d'observation et l'orientation cet auteur note une infestation plus marquée vers le nord et l'est dans la région d'Oudjilida (Tlemcen).

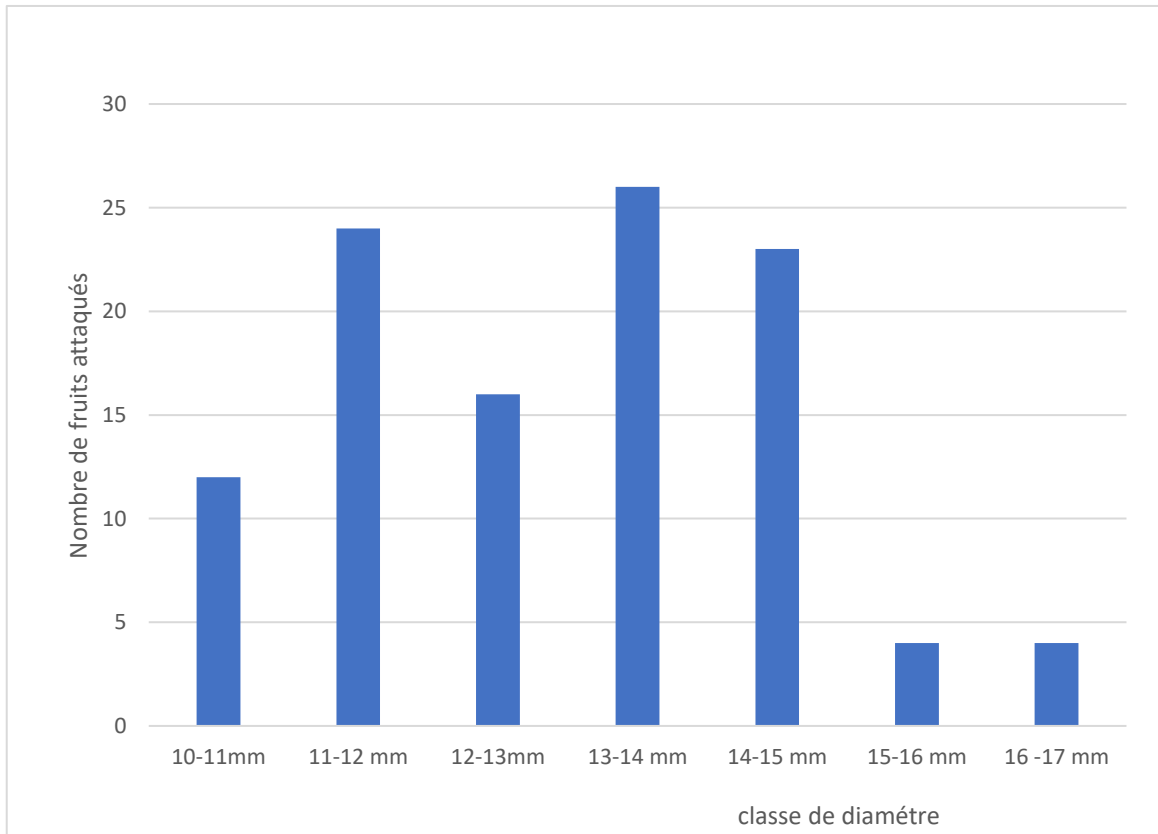
### **4-3- Taux d'infestation en fonction du diamètre des fruits**

Les olives infestées par la mouche récoltées dans le verger de Boukhmissa ont des grosseurs variables allant de 10 à 17 mm de diamètres. Ces olives sont réparties en classes de diamètres et le nombre de fruits infestés pour chaque classe de diamètre est indiqué dans le tableau suivant :

**Tableau 10** : Nombre d'olives infestées en fonction de chaque classe des diamètres

Classe de diamètre	10-11mm	11-12 mm	12-13mm	13-14 mm	14-15 mm	15-16 mm	16 -17 mm
Nombre de fruits attaqués	12	24	16	26	23	4	4

Selon les résultats du tableau le nombre de fruits attaqués par la mouche de l'olive à l'oliveraie de m'sila pour chaque classe diamètre est illustrés dans la figure suivante :



**Figure 11** : Nombre de fruit attaqués en fonction des classes de diamètres

Selon la figure 11 , il est à constater que la mouche préfère s'attaquer aux fruits de taille moyenne. En effet, les fruits les infestés sont ceux dont le diamètre est de 13-14 mm avec un taux d'infestation de 26,52 %, suivis par ceux de 11-12 mm de diamètre (24,64%) puis par ceux de 14-15mm (21,69%). Les fruits les plus gros sont les moins infestés avec uniquement 3,77 % des attaques sur chacune des deux classes ; 15-16 mm et 16-17mm. De même, les fruits de petit calibre de 10-11mm sont aussi peu attaqués (11,32 %).

Ces résultats corroborent ceux notés dans l'oliveraie de Dehahna par **Allouani et Amari (2018)**. Ces auteurs rapportent que fruits les plus attaqués ont un diamètre de 13-14mm (28,62%). Ils sont suivis par les fruits dont les diamètres sont de 12 à 13 mm (19,08%) et de 14 à 15mm (15,9%). Par contre les fruits de petits calibres de 10 à 11mm (12,72%) et de 11à 12 mm (13,78%) sont très peu attaqués. Les résultats de la présente étude confirment aussi ceux de **Aliliche et Chikhi (2019)**. Ces derniers rapportent que les fruits dont le diamètre est

## Chapitre 04 : Résultats et discussions

compris entre 12- 13mm sont les plus attaqués (37,13%), ensuite viennent les fruits de 13 - 14 mm de diamètre (28,14%). Par contre les fruits aux diamètres compris entre 11- 12 mm (7,2 %) et 17-18 mm (1,2 %) sont les moins attaqués. De même, **Djeddi et Mohamed (2015)**, notent que 44 % des attaques sont notées sur les fruits de diamètre moyen (13 - 14 mm). **Civantos (1999)**, rapporte qu'en été la femelle choisit les fruits les plus développés et à la fin de l'automne les fruits les moins mûrs sont infestés.

### 4-4- Estimation des pertes en pulpes

La perte en pulpe consommée par les larves de *B.oleae* est calculée à base de la différence entre le poids des olives saines récoltées sur les arbres (P1) et le poids d'olives infestées avec trou de sortie récoltées sur arbres (P2).

Les pertes en pulpes sont estimées à partir du poids de 35 d'olives saines et 35 d'olives attaquées les résultats sont consignés dans le tableau suivant :

**Tableau 11** : Poids d'olives saines et infestées recueillies dans le verger de m'sila

Etat des olives	Olives saines	Olives infestées avec trou de sortie
Nombre d'olives	35	35
poids des olives	67,3 g	65.5 g

A partir du tableau, il est constaté que le poids des olives saines P1 est 67,3g et le poids des olives infestées ayant des trous de sortie P2 est 65,5g. La comparaison des poids donne une perte de l'ordre de 1,8 g ( $P = P1 - P2$ ). Cette différence de poids est de l'ordre de 2,68 % et elle représente la perte en pulpe qui est consommée par les larves évoluant dans les olives. Cette perte peut être considérée comme peu importante. Ces résultats confirment ceux **Mohamed et Djeddi (2015)**, qui notent des pertes en pulpe de l'ordre de 2,65 % dans l'oliveraie de Nouara (M'sila). De même **Dahbazi et Chaib Ras (2023)**, rapportent une perte de 4,95%. **Oguas (2021)**, note que pour les olives non chutées, l'attaque de la mouche entraîne la perte en poids des olives qui peut atteindre 5%. Par ailleurs, **Allouani et Amari (2018)**, dans la région de Dehahna ont enregistré des pertes en pulpe de 11,31%.

Les pertes de pulpes ont été étudiées en Espagne et en Grèce, elles ont été estimées entre 5 et 10% (**Civantos, 1999**). Les niveaux d'infestations des drupes par les galeries creusées par les larves sur les fruits qui sont destinées aux moulins à huile influence fortement sur le rendement et la qualité de l'huile (**Iannotta et al., 2012**)

### 4-5 -Mise en évidence de la flore fongique

L'ensemencement des olives infestées par la mouche des olives sur le milieu de culture a mis en évidence deux espèces fongiques il s'agit d'*Alternaria* sp (figure 12 et 13) et *Penicillium* sp (figure 14et 15)



Figure : 12 : Colonie de *Alternaria* sp



Figure 13 : Aspect microscopique de *Alternaria* sp

Les trous de sortie laissés par la mouche de l'olive constituent des points d'entrée aux différents plusieurs organismes notamment les champignons. Ces derniers peuvent altérer la qualité d'huile surtout si olives sont stockées dans un endroit confiné et pour longtemps avant la trituration. Plusieurs espèces fongiques sont déjà signalées par d'autres auteurs dans olives infestées par la mouche. **Chahli et Nouioua (2019)** ont aussi noté les mêmes espèces fongiques (*Alternaria* sp. Et *Penicillium* sp). **Abdelaziz et Toubdji (2016)** ont mentionné *Alternaria solani* et *Alternaria alternata*.

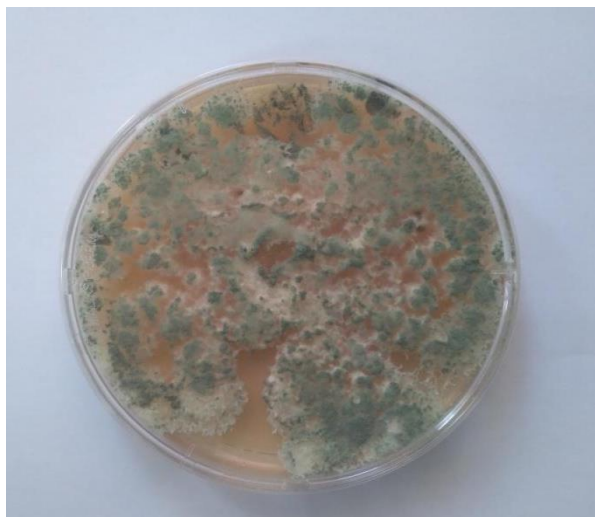


Figure14 : colonie de *Penicillium* sp

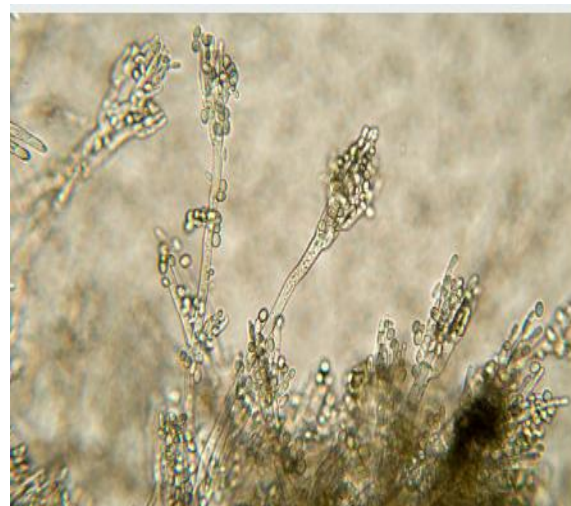


figure15 : Aspect microscopique de *Penicillium* sp

De même **Djeddi et Mohamed (2015)** ont noté la présence d'*Alternaria* sp et *Phoma* sp dans les olives collectées dans la région de Nouara. **Allouani et Amari (2018)**, ont révélé la présence d'*Aspergillus* sp. Dans les olives infestées par la mouche. En plus de provoquer la pourriture des fruits lors du stockage, ces champignons peuvent aussi produire des mycotoxines.

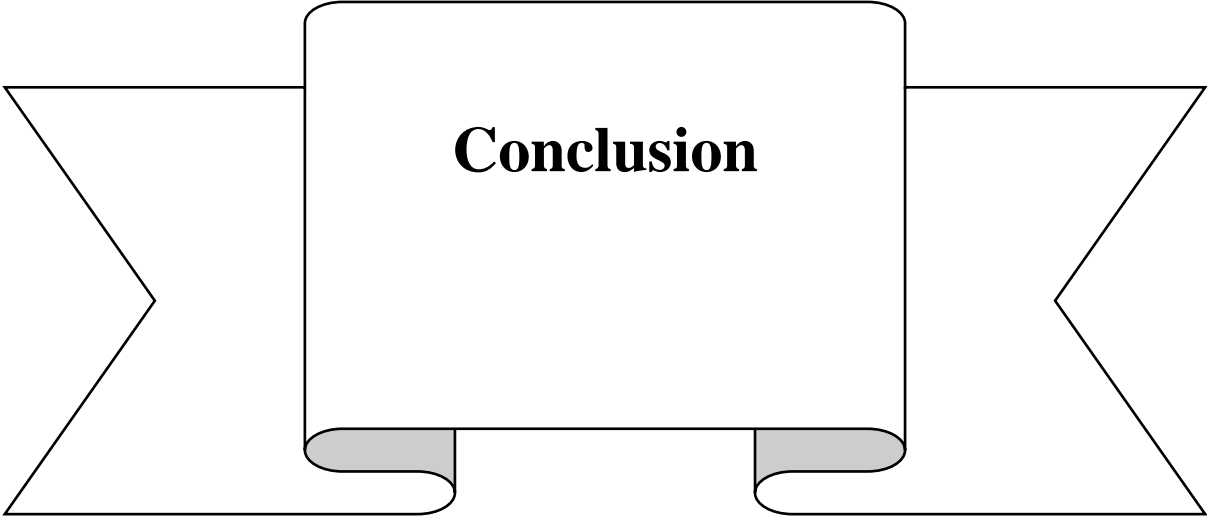
Selon **Linas et al (1998)**, les champignons du genre *Alternaria* sont donc des champignons filamenteux septés appartenant à la famille des Dematiaceae qui produisent en culture et sur des substrats organiques des hyphes et ou des spores possédant un pigment noir de type mélanine.

D'après **Krska (2009)** Les mycotoxines constituent un danger imminent qui tire le signal d'alarme en raison des pertes économiques importantes qui sont liées à leurs effets sur la santé de l'homme sur la productivité animale et sur le commerce national et international. **Liu et al. (1992)**, rapportent que les mycotoxines produites par *Alternaria alternata* jouent un rôle important dans l'étiologie de cancer.

**Scott (2001)**, rapporte que *Alternaria alternata* produit un certain nombre de mycotoxines ; dont l'alternariol ; l'éther alternariol monométhyle, l'altétoxicine et l'acide tenuazonique. L'alternariol, le monoéthylène ether et l'acide tenuazonique ont été fréquemment détectés dans les pommes, le jus de pomme, les mandarines, les olives, les poivres, les tomates, le jus de tomate, le colza ; les graines de tournesol, le sorgho et le blé

## Chapitre 04 : Résultats et discussions

Les *Penicillium* sont des champignons très divers et cosmopolites, environ 350 espèces sont reconnues au sein de ce genre. Ils sont présents dans le monde entier et jouent un rôle important en tant que décomposeurs de matières organiques, provoquent des pourritures destructrices dans l'industrie alimentaire où produisent une large gamme de mycotoxines ; ils sont considérés comme des usines à enzymes et des irritants courants de l'air intérieur. En termes de santé humaine, ils sont rarement associés à des pathogènes humains car ils se développent difficilement à 37°, alors que le principal risque est lié à l'ingestion d'aliments contaminés par des mycotoxines produites par plusieurs espèces de *Penicillium*. Diverses mycotoxines peuvent être présentes dans les denrées alimentaires et les aliments pour animaux contaminés par les espèces de *Penicillium*, les plus importantes étant l'ochratoxine A et la patuline ; pour lesquels des réglementations sont imposées dans un certain nombre (Parrone et Susca, 2016).



**Conclusion**

L'étude portant sur l'importance de l'infestation de la mouche de l'olivier *Bactrocera oleae* a été menée dans la région de Boukhmissa (commune de M'sila) durant l'automne 2023.

Ce travail a porté sur l'étude de plusieurs paramètres à savoir ; le taux d'infestation du verger ; le taux d'infestation en fonction des directions, le taux d'infestation en fonction du diamètre des fruit, l'estimation des pertes en pulpe et enfin mise en évidence de la flore fongique.

Concernant l'infestation globale du verger d'étude celle-ci est élevée, elle est de l'ordre de 55,5 %.

L'infestation en fonction des directions cardinales montre que la direction Nord de l'arbre est la plus attaquée par la mouche avec un taux de 33%.

Pour la répartition des attaques en fonction de la grosseur du fruit, les olives de diamètre moyen compris entre 13-14 mm sont les plus recherchées par la mouche et qui présentent un taux d'attaque de 23.85%

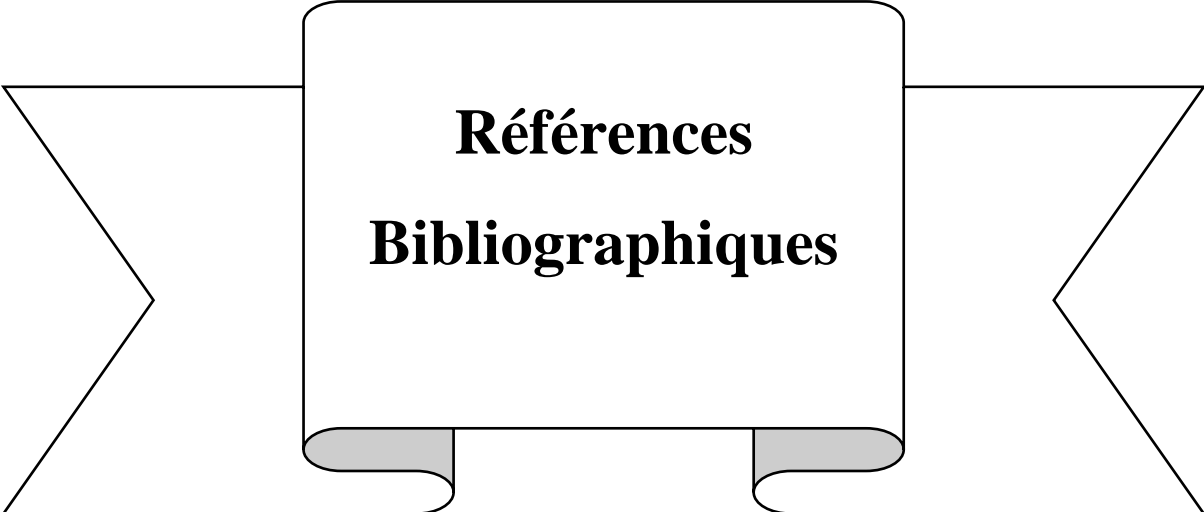
La perte en pulpe consommées par les larves de la mouche, celle-ci est relativement peu importante ; elle est de l'ordre de 2,68% du poids total des fruits.

L'ensemencement des olives infestées par la mouche sur le milieu de culture a mis en évidence deux espèces fongiques ; *Alternaria* sp et *Penicillium* sp.

**Perspectives :**

Les fortes infestations de nos vergers par la mouche nous incitent à réfléchir à méthodes de contrôle de ce ravageur. Dans les situations de fortes infestations, la récolte précoce est toujours préconisée. Il y a aussi les traitements chimiques qui peuvent être utilisés, mais ils sont onéreux et ne sont pas sans risques sur la santé humaine et sur la faune auxiliaires. Ceci nous oriente à penser à des mesures de lutte protectrices de l'environnement. Certaines mesures sont déjà connues telles que le labour qui élimine les pupes en les exposant à des conditions climatiques inappropriées et aux prédateurs. Le maintien de certaines plantes spontanées aux abords des oliveraies permet d'héberger les parasitoïdes. Le piégeage massif par l'utilisation du phosphate diammonique comme attractif est aussi d'une importance majeure. En ce sens

qu'il faut orienter la recherche sur les meilleures substances attractives de la mouche qui seront très efficaces, sélectives, peu couteuses et disponibles.



**Références  
Bibliographiques**

## Références Bibliographiques

- 1- **Abdelaziz R. et Toubdji N., 2016**- Contribution à l'étude de l'impact de la mouche de l'olive *Bactrocera oleae*, sur la production des olives et sur la qualité organoleptique de l'huile dans les régions oléicoles de la wilaya de Bouira. Mémoire de Master, Université Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou, 83 p.
1. **Afidol, 2013**- Protection raisonnée et biologique en oléiculture. Ed. Association française interprofessionnelle de l'olive, Henri Pontier, 36p.
2. **Afidol, 2015**- Protection raisonnée et biologique des oliveries. Ed : Les guides de l'Afidol. Association Française interprofessionnelle de l'Olive, Aix-en-Provence, 76p
3. **Afidol, 2016**- Les guides de l'Afidol : protection raisonnée et biologiques des oliviers. Ed. Association Française interprofessionnelle de l'Olive. Aix-en-Provence, 36 p.
4. **Afidol, 2017**- Protection raisonnée et biologique des oliveries. Ed. Les guides de l'Afidol. Association Française interprofessionnelle de l'Olive, Aix-en-Provence, 43p.
5. **Afidol, 2018** - Protection raisonnée et biologique des oliveries. Ed. Les guides de l'Afidol. 43p.
6. **Alexandra p., 2012** : Le marché de l'huile d'olive : Situation et perspectives. Pp : 1-74.
7. **Aliliche K. et Chikhi N., 2019**- Appréciation de l'infestation de la mouche d'olive *Bactrocera oleae* Gmelin, 1788 (Diptera, Tephritidae) dans un verger oléicole dans la région d'Ouanougha, Wilaya de M'sila. Mémoire de Master, Université de M'sila, 52 p.
8. **Allouani L. et Amari H. E., 2018**- Appréciation de l'infestation d'un verger oléicole par la mouche des olives *Bactrocera oleae* (Diptera, Tephritidae) à M'sila : cas de la région de Dehahna. Mémoire de Master, Université de Msila, 70 p.
9. **Amouretti M.C et Comet G., 1985**- Le livre de l'olivier. Edisud, Paris, 190 p.
10. **Angles S. 2012** – L'olivier et les territoires méditerranéens. L'histoire de l'olivier, 13 p
11. **Aversenq S., Gratraud C. et Pintal CH., 2005** - Ravageurs et auxiliaires des olives. Phytoma, n°586, pp : 5-6.

12. **Bagnouls F. et Gausсен H., 1953-** Saison sèche et indice xérothermique. Bul. Soc.Hist. Nat. Toulouse, pp : 193-239
13. **Beck J.S. et Danks F., 1995**–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, P : 577-588
14. **Becker M., Picard J.-F. et Timbal G., 1983-** Les arbres. Ed. Masson, Paris, 141p.
15. **Belhoucine S., 2003-** Etude de l'éventualité d'un contrôle biologique contre la mouche d'olive *Bactroceraoleae* (Diptera- Tephritidae) dans cinq stations de la wilaya de Tlemcen. Mémoire de Magister. Université Aboubekr Belkaid, Tlemcen, 111 P.
16. **Ben Aïssa A., 2014-** Biodiversité : Inventaire et conservation de la flore de la forêt domaniale d'Ouled Hanneche Bordj Bou Arreridj. Mémoire de Master.Université de Ferhat Abbas Setif, 34 p.
17. **Benderradji L., Djebri F-Z., Rebbas K., Ghadbane M., Bounar R., et Benniou R., 2016-** Oléiculture dans la région d'El-Hodna (Msila, Algérie) : état des lieux et régénération in vitro de l'olivier, Revue semestrielle, Université Ferhat Abbas Sétif 1, N°1, pp :259-264
18. **Binger H-C., Dali H. et Hilaire C., 1999-**Arbre à fruits et à fleurs. Ed. Hachette, Italie, 239 p.
19. **Boudjelal A., 2013-** Extraction, identification et détermination des activités biologiques de quelques extraits actifs de plantes spontanées (*Ajuga iva*, *Artemisia herba alba* et *Marrubiumvulgare*) de la région de M'Sila, Algérie. Thèse de doctorat en science : biochimie Appliquée. Université Badji moukhtar Annaba. 95p.
20. **Brandeis A., 2005** -L'olivier, un arbre Millénaire pour une production d'avenir. Direction départementale de l'agriculture et de la forêt desAlpes- Maritimes, 4p
21. **Chahli A. et Nouioua F., 2019-** Incidences de la mouche de l'olive *Bactrocera oleae* Gmelin, 1788 (Diptera ; Tephritidae) sur la production oléicole dans la wilaya de M'sila : cas de la région de Maadid. Mémoire de Master, Université Mohamed Boudiaf de M'sila, 66 p.

22. **Civantos M., 1999** – Control des parasites et des maladies de l’olivier. Ed. Conseil oléicole international, Madrid, 207 p.
23. **COI, 2007** - Techniques de production en oléiculture. Ed. Conseil Oléicole International, Madrid, España, 346 p.
24. **Dahbazi K. et Chaib Ras R.,2023**- Etude de la prévalence des attaques de la mouche de l'olive *Bactroceraoleae* (Gmelin,1790) dans la Wilaya de M'sila : Cas de la région d'Aoulad Mansour. Mémoire de Master, Université Mohamed Boudiaf de M'sila, 52p
25. **Dajoz R., 1985**- Répartition géographique et abondance des espèces du genre *Triplax* Herbst (Coléoptère, Erotylidae). L'Entomologiste 41, 241-250.
26. **Djeddi A., et Mohamed M., 2015**- Etude de l’influence de la mouche de l’olive *Bactrocera oleae* sur la production oléicole dans la région de M’sila : cas du verger de Nouara. Mémoire de Master, Université de M’sila, 61 p.
27. **Djellali H. et Khalfat H., 2022**- Evaluation de l’infestation de la mouche de l’olive *Bactrocera oleae* Gmelin ; 1790) dans la région de M’sila. Mémoire de Master, Université de M’sila,61p
28. **Dubief J., 1950** - Evaporation et coefficients climatiques au Sahara. Tra. Inst. Rech. Sci. Paris, Tome 6, 344 p.
29. **El Hadrami I., Nezha Z., 2001** - La mouche de l’olive état des connaissances et perspectives de lutte. Défense des végétaux, (493) : 45 - 48.
30. **El Messoussi S., Chemssedine M., Afif M., & Lahrouni A., 2010**-Vers une modélisation de la dynamique de la population de la mouche *Bactrocera oleae*, Ed. Actes de la CIFE VI, Travaux de l'Institut Scientifique, Série Zoologie, n° 47, : 77-80.
31. **Emberger L., 1955** -Une classification biogéographique des climats. Rec. Trav. Lab. Bot. Géol. Zool. Univ. Montpellier, série Bot., n°7 : 3-43.
32. **Fatmi F. et Sammar M., 2019**- Caractérisation de la bactériose de l’olivier à *Pseudomonas savastanoi* et autres bactéries endophytes à partir de l’oliveraie située à Amira Arrès, Wilaya de Mila. Mémoire de Master, Université des Frères Mentouri, Constantine, 71 p.

33. **Frah N., 2014-** Etude de quelques aspects bioécologiques de la mouche de l'olive *Bactrocera oleae* (Diptera-Tephritidae) dans deux oliveraies de l'Est algérien à étages bioclimatiques distincts ; AFPP, deuxième conférence internationale sur les ravageurs en agriculture, Montpellier, 8 p.
34. **Fredon Corse, 2008-** Surveillance du territoire de la Mouche de l'olive. Fédération Régionale de Défense Contre les Organismes Nuisibles. Ed, Maison des Agriculteurs - 22 avenue Henri Pontier, 15p.
35. **Gaouar N., 1996-** Apport de la biologie des populations de la mouche de l'olive *Bactrocera oleae* à l'optimisation de son contrôle dans la région de Tlemcen. Thèse de Doctorat ; Université Abou Bekr Belkaid Tlemcen, 116 p.
36. **GIEC,2007 -** Bilan 2007 des changements climatiques. Contribution des Groupes de travail I, II et III au quatrième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. Genève, 103 p.
37. **Godard A., Tabeaud M., 2009 –** Les climats (Mécanismes, variabilités, répartition). ED. Armand Colin, Paris, 4eme édition, 217p.
38. **Infolea,2020 -** La mouche de l'olive - Bulletin publié dans le cadre des actions initiées par l'AFIDOL et financées par l'Union Européenne au titre des organisations d'opérateurs agréées, 4 p.
39. **Kaniewski D., Van Campo E., Boiy T., Terral J., Khadri B. et Besnard G., 2012-** Primary domestication and early uses of the emblematic olive tree: Palaeobotanical, historical and molecular evidence from the Middle East. *Biological reviews* 87: 885–899
40. **Kecili f., 2006–** Biodisponibilité des formes du potassium dans les sols rhizosphériques et non rhizosphériques sous Oliveraies dans la région de Tizi-Ouzou. Mémoire de Magister, Université Saad Dahlab, Blida, 147 p.
41. **Krska R., 2009 -** Mycotoxins. *Annal Bioanal. Chem.* pp: 1203-1204.
42. **Linas M. D., Morassin B. et Recco P. ,1998-** Actualités sur *Alternaria* : écologie. *Revue française d'allergologie et d'immunologie clinique* n°4 : 349-355 pp

43. **Liu G, Qian Y., Zhang P, Dong W., Qi Y. and Guo H., 1992-** Etiological role of *Alternaria alternata* in human oesophageal cancer. Chinese Medical Journal 105 : 394-400
44. **Loussert R. et Brousse C., 1978.** L'Olivier : techniques agricoles et production méditerranéenne. Ed. Maisonneuve et Larose. Paris, 437 p
45. **Loussert R., 1987 -** Les aires écologiques de l'olivier au Maroc. Olivae n°18, pp :32-35.
46. **Mahbouli A., 1974-** L'économie oléicole dans le Bassin méditerranéen- options méditerranéennes n°.24 : 39-34
47. **Mendil M et Sebai A., 2006-** L'olivier en Algérie, aperçu sur le patrimoine génétique autochtone. Institut Technique de L'arboriculture fruitière et de la vigne., 99 p.
48. **Mercuri A.M., Mazzanti M.B., Florenzano A., Montecchi M.C. and Rattighieri E., 2013-** Olea, Juglans and Castanea: The OJC group as pollen evidence of the development of human-induced environments in the Italian peninsula. Quaternary International 303: 24–42
49. **Meziani-Medjdoub K.,2010-**Stratégie de défense biochimique mise en œuvre par les olives attaquées par le ravageur *Bactrocera oleae* (Diptera-Tephritidae) dans la région d'Oudjlida wilaya de Temcen. Thèse de Magister. Université Abou bakr Belkaid, Tlemcenn, 95 p.
50. **Missat L., 2015-** Perspectives de développement de l'olivier dans les Monts des Ksour. Mémoire de Master, Université Abou bekr Belkaid, Tlemcen ,128 p.
51. **Nurhayat C., 1989-**Les facteurs ayant une incidence sur la formation des bourgeons à fleurs chez l'olivier. Olivae n°27 :25-27.
52. **Ouedraogo S. N., Vayssières J. F., Dabire R.A. & Rouland-Lefevre C., 2009 –** Fruitiers locaux hôtes des mouches des fruit (Diptera : Tephritidae) de la mangue dans l'Ouest de Burkina Faso : identification et taux d'infestation, 7p.
53. **Ouguas Y., 2021-** Mouche de l'olivier *Bactrocera oleae* Gmelin, Institut National de la Recherche Agronomique, Rabat, 12p.
54. **Pagnol J., 1975.** L'olivier. Ed. Aubanel, Avignon, 180 p.

55. **Parrone G., Susca A., 2016** - Penicillium Species and their associated mycotoxins. Mycotoxins Fungi, n°383 : pp 107- 119.
56. **PAW, 2009**- Plan d'aménagement de la wilaya de M'sila, 20 p.
57. **Poullot D. et Warlop F., 2002**- Stratégies de lutte contre les adultes de la mouche de l'olive Essais d'insecticides biologiques en laboratoire. Phytoma n° 555 :38-40
58. **Ramade F. ,1984**. Eléments d'écologie ; Ecologie fondamentale. Ed. Mc Graw-Hill, Paris, 397.
59. **Scott P.M., 2001**- Analysis of agricultural commodities and foods for Alternaria mycotoxins, Journal of AOAC International 84:1809-1817.<https://doi.org/10.1093/jaoac/84.6.1809>
60. **Singer. M, 2012** - Principaux ravageurs rencontrés et protection. Fiche de culture de l'olivier La maison de l'agriculture. Sud et bio.5p.
61. **Stewart PH.,1969** - Quotient pluviothermique et dégradation biosphérique. Bull.Inst Nat. agro., El harrach :24 -25
62. **Therios I. N., 2009**. Olives, CABI. toxicity in rat hepatocyte culture by natural phenolic compounds. Toxicology in Vitro. 9 : 695-702.
63. **Tombesi A. et Tombesi S., 2007**. Conception et installation de l'olivieraie. In : Techniques de production en oléiculture. Ed. Conseil Oléicole International (COI), Espagne, pp : 17 – 40.
64. **Tourmieroux J.A., 1929**- Oléiculture en Tunisie. Ed. Imp centrale, Tunisie, 369 p.
65. **Urieta D., Menor A., Caño S., Barreal J., Velasco M. et Puentes R., 2018** -La Olivicultura Internacional. Défusión histórica, análisis estratégico y visión descriptiva. Ed. Fundación Caja Rural de Jaén, Spain, 153 p.
66. **Valamoti S.M., Gkatzogia E. and Ntinou M., 2018**- Did Greek colonisation bring olive growing to the north? An integrated archaeobotanical investigation of the spread of Olea europaea in Greece from the 7th to the 1st millennium BC. Végétation History and Archaeobotany 27 : 177–195.
67. **Villa P., 2006** : La culture de l'olivier. Ed de Vecchi, Paris, 143p.

68. **Wallali L.D., Skiredja A. et Elalir H., 2003-** L'amandier, l'olivier, le figuier et le grenadier. Transfert et technologie agriculture, n° 105 : 1-4
69. **Warlop F., 2006** – limitation des populations de ravageur de l'olivier par le recours à la lutte biologique par conservation, Cahiers Agricultures, n°5 : pp 449-455.
70. **Warlop F., 2006** - Limitation des populations de ravageurs de l'olivier par le recours à la lutte biologique par conservation, Cahiers Agricultures vol. 15 n° 05 : 449-455.
71. **Wiesman, Z., 2009-** Desert olive oil cultivation: advanced biotechnologies: Academic Press .395 p.
72. **Zohary D., Hopf M., et Weiss E., 2012-** Domestication of Plants in the Old World: The Origin and Spread of Domesticated Plants in Southwest Asia, Europe, and the Mediterranean Basin. 4th Edition. Oxford University Press.

## Résumé :

La culture de l'olivier dans la wilaya de M'sila est l'une des activités agricoles les plus importantes, mais elle est confrontée aux attaques de la mouche de l'olive *Bactrocera oleae*. L'étude menée dans la région de Boukhmissa révèle une infestation importante de 55,5 %. La mouche attaque les olives indépendamment des orientations cardinales. Durant la période automnale, les fruits de taille moyenne sont les plus attaqués par la mouche. Les larves évoluant dans les fruits entraînent des pertes en pulpe qui sont relativement faibles. Les trous de sorties laissés par la mouche sont considérés comme des points d'entrée pour les champignons, ce qui affecte négativement la qualité de l'huile.

Mots clés : *Bactrocera oleae*, Boukhmissa. Taux d'infestation, pertes en pulpes, champignons

## Abstract:

Olive cultivation in the wilaya of M'sila is one of the most important agricultural activities, but it is faced with attacks from the olive fly *Bactrocera oleae*. The study carried out in the Boukhmissa region reveals a significant infestation of 55.5%. The fly attacks olives regardless of cardinal orientations. During the autumn period, medium-sized fruits are most attacked by flies. The larvae evolving in the fruits cause relatively low pulp losses. The exit holes left by the fly are considered entry points for fungi, which negatively affects the quality of the oil.

Key words: *Bactrocera oleae*, Boukhmissa. Infestation rate, pulp losses, fungi

ملخص :

تعد زراعة الزيتون في ولاية المسيلة من اهم النشاطات الزراعية الا انها تواجه خطرا كبيرا من قبل ذبابة ومن خلال الدراسة التي اجريت في بستان بمنطقة بوخميسة تم تشخيص الضرر الناتج عن *Bactrocera oleae* الزيتون ذبابة الزيتون وقد كشفت هذه النتائج ان نسبة الإصابة عالية نوعا ما وان الثمار الاكثر تعرضا للهجوم من قبل هذه الذبابة هي الثمار متوسطة الحجم خلال فترة الخريف وهذا ما ادى الى خسائر في اللب الذي تتغذى عليه اليرقات بنسبة منخفضة وتعتبر الثقوب الني خلفتها الذبابة بمثابة نقاط دخول للفطريات وهذا ما يؤثر سلبا على جودة الزيت الكلمات المفتاحية : بوخميسة. معدل الإصابة، فقدان *Bactrocera oleae* اللب، الفطريات .