

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° : 08/DSA/VCDPGR/2025



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: **ARIOUA Hadil**
et
HERIF Belkais

Intitulé

**Evaluation des attaques de la mouche de
l'olive *Bactrocera oleae*
(Diptera: Tephritidae) dans la wilaya de M'sila.**

Soutenu devant le jury composé de:

M. CHERIEF Abdelkader	MAA	Université Med BOUDIAF- M'SILA	Président
M. MIMOUN Karim	MCA	Université Med BOUDIAF - M'SILA	Promoteur
M. KHALDI Mourad	Prof.	Université Med BOUDIAF - M'SILA	Examineur

Année universitaire : 2024 /2025

Remerciement

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

Nous tenons à exprimer notre profonde et sincère reconnaissance et respect à notre promoteur **MJMOUN Karim**, maître de conférences à l'université Med BOUDIAF M'sila, pour avoir accepté de nous encadrer pour sa disponibilité, ses conseils avisés et tout le temps qu'il nous a consacré au cours de ces derniers mois.

A Monsieur **KHAIDJ Mourad**, professeur à l'université Med BOUDIAF M'sila pour nous avoir fait l'honneur d'accepter d'examiner le travail de ce mémoire. Vifs remerciements...

A Monsieur **CHERJEF Abdelkader**, pour sa participation au jury de ce mémoire en tant que président. Nos sincères remerciements...

Nous remercions la direction de la pépinière d'Ouled Bedira d'avoir mis à notre disposition le verger pour mener la présente étude.

Nos remerciements vont également aux ingénieurs de laboratoire d'agronomie de l'université Med BOUDIAF M'Sila, pour les conseils, l'aide, le soutien et les bonnes conditions de travail qu'ils m'ont offert.

Nous remercions aussi **Mme MERRAH Fatima** de nous avoir aidé dans la détermination des champignons

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

Dédicace

À ceux qui ont été mon premier soutien et ma source de motivation

À mon cher père **Miloud** et à ma tendre mère **Karima** .

À mes frères bien-aimés **Ali, Abdelssalem, Abdessemed**.

Et à ma chère sœur **Rassil**.

Je vous dédie cet humble travail avec tout mon amour et ma reconnaissance. Vous êtes les racines qui me soutiennent.

Et à mon compagnon de vie, mon cher époux **ZORIG Ilyas**.

Merci pour ta présence, ta patience et ton soutien indéfectible à chaque étape.

À ma grande famille, à chacun de ses membres,

Recevez cette dédicace comme un témoignage d'amour, de fidélité et de gratitude pour votre présence et vos encouragements constants.

À celles qui ont partagé avec moi les beaux moments et les défis,

À mes chères amies, merci pour votre soutien, vos rires, et votre présence inestimable.

Votre amitié a donné à ce parcours une signification particulière.

Je dédie également ce travail à mes professeurs en Protection des Végétaux , pour leur accompagnement, leur inspiration et leur dévouement dans la transmission du savoir.

Merci pour tout.

Hadil

Dédicace

À mon père **Omar** on courage, ta sagesse et ton amour m'ont toujours guidée.
Merci d'avoir été ma force silencieuse et mon modèle.

À ma mère **Djeraf Zohra** ta tendresse, tes prières et tes sacrifices ont façonné la personne que je
suis aujourd'hui. Merci pour ton amour infini.

À ma tante, ma seconde mère et mon pilier. Merci pour ton amour inconditionnel, ta tendresse et
ton soutien sans faille

À mes frères et ma sœur vous êtes ma première équipe et ma fierté. Merci pour votre amour, vos
encouragements et votre présence constante

À mes cousins, merci pour tous les souvenirs partagés, les rires et les instants de complicité.
Vous occupez une place précieuse dans mon cœur

À mes tantes maternelles et belles-tantes, merci du fond du cœur pour tout ce que vous avez fait
pour moi. Durant ces cinq années à vos côtés, vous m'avez offert le meilleur : vous avez veillé
sur moi, m'avez choyée, gâtée, et entourée d'un amour sincère. Je vous suis profondément
reconnaissante, et vous resterez à jamais dans mon cœur

À mes enseignants

Merci pour votre encadrement, votre patience et vos précieux enseignements. Vous avez semé en
moi le goût du savoir et l'envie d'aller plus loin

À mes amis,

Merci pour votre soutien, vos encouragements et vos sourires durant cette aventure.
Votre présence a rendu ce parcours plus doux et inoubliable.

Belkais

Sommaire

Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste des abréviations	
Introduction générale.....	1
Chapitre 01 : Généralités sur l'olivier	3
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	4
1-3-3- Dans la Wilaya de M'sila.....	5
1-4-Caractéristique morphologique de l'olivier	6
1-4-1-Système racinaire	6
1-4-2- Système aérien.....	6
1-5-Cycle végétatif annuel	7
1-6- Exigences agro-climatiques	8
1-6-1- Exigences climatiques	8
1-6-2-Exigences pédologiques	8
1-7-Maladies et Ravageurs de l'olivier	9
1-7-1- Les maladies	9
1-7-2- Les Ravageurs	10
Chapitre 02 :	12
La mouche de l'olive <i>Bactrocera oleae</i>	12
2-1- Introduction	11
2-2-Position systématique	11
2-3-Description.....	11
2-3-1- L'œuf.....	11
2-3-2- La larve.....	12
2-3-3- La pupe (nymphe)	13
2-4-4- L'adulte	13
2-4- Cycle de vie	14
2-4-1-La ponte.....	14
2-4-2- Développement larvaire	15
2-4-4- La pupaison	15
2-5-Facteurs de développement	16
2-5-1-La température.....	16
2-5-2- L'humidité	16
2-5-3-Les zones précoces	16
2-5-4- Les variétés.....	16
2-5-5- L'irrigation	17
2-5-6-La taille.....	17
2-6- Dégâts	17
2-7- Méthodes de Lutte	18
2-7-1- Lutte Biologique.....	18
2-7-2- Lutte biotechnique.....	18
2-7-3- Lutte culturale	18
2-7-4- Lutte chimique.....	18
Chapitre 03 : Matériels et méthodes.....	20
3-1-Présentation de la région d'étude.....	20

3-1-1-Situation de la région d'étude.....	20
3-1-2-Présentation du site d'étude.....	21
3-1-3- Cadre abiotique	21
3-2-Méthodologie de travail.....	27
3-2-1-Sur le terrain	27
3-2-2-Au laboratoire.....	28
3-2-3- Analyse statistique.....	31
Chapitre 4 : Résultats et discussion.....	32
4-1- Taux d'infestation.....	32
4-2- Taux d'infestation en fonction des directions cardinales	33
4-3- - Taux d'infestation en fonction du diamètre des fruits.....	35
4-4. Estimation des pertes en pulpes	37
4-5. Taux de parasitisme	38
4-6- Mise en évidence de la flore fongique.....	39
Conclusion.....	Erreur ! Signet non défini.

Liste des tableaux

Tableau 01 : Superficies des principaux pays producteurs. Source : (Faostat, 2017).....	4
Tableau 02 : Evolution de la superficie oléicole dans la wilaya de M'sila entre 2015 -2025 Source : (DSA, 2025)	5
Tableau 03 : Cycle végétatif annuel de l'olivier . Source : (ITAF, 2013)	7
Tableau 04 : Températures maximales, minimales et moyennes mensuelles de M'sila (1991-2021). https://fr.climate-data.org/afrique/algerie/m-sila/m-sila-3700/	24
Tableau 05 : Précipitations moyennes mensuelle de la région de M'sila (1991-2021) https://fr.climate-data.org/afrique/algerie/m-sila/m-sila-3700/	24
Tableau 06 : Humidité relative moyennes mensuelles (%) de la région de M'sila (1991-2021) https://fr.climate-data.org/afrique/algerie/m-sila/m-sila-3700/	25
Tableau 07 : Valeur quotient pluviothermique Q2, P, M et m de la région de M'sila.....	27
Tableau 08 : Nombre d'olives saines et attaquées récoltées au verger d'Ouled Bedira.....	33
Tableau 09 : Nombre et Taux d'infestation des olives par direction cardinale.....	25
Tableau 10 : Répartition de l'infestation en fonction des classes des diamètres des fruits	36
Tableau 11 : Poids d'olives saines et infestées recueillies dans le verger d'Ouled Bedira....	38
Tableau 12 : Emergence des mouches et de leur parasitoïdes chez les deux variétés.....	39

Liste des figures

Figure 01 : Œufs dans la logette de ponte (Civantos, 1999).	13
Figure 02 : Larve de <i>Bactrocera oleae</i> https://fr.oliveoiltimes.com/basics/the-olive-fruit-fly-a-persistent-pest-in-a-changing-climate/125055	13
Figure 03: Puce de <i>Bactrocera oleae</i> (Fredon Corse, 2009)	14
Figure 04 : Mouche de l'olive, mâle (à gauche) et femelle (à droite) (Afidol,2015)	15
Figure 05: Cycle de développement de la mouche (Afidol 2016)	16
Figure 06: Dégâts de la mouche de l'olive sur fruit (Afidol,2015)	18
Figure 7 : Position de la région d'Ouled Bedira dans la Wilaya de M'sila	21
Figure 8: Le verger d'étude de la Pépinière d' Ouled Bedira (original)	22
Figure 9: Diagramme ombrothermique de la région de la station de M'Sila pour la période allant de 1991 à 2021	26
Figure 10: Localisation de la région de M'sila dans le climagramme d'Emberger (1991-2021)	28
Figure11 : Taux d'infestation de l'oliverie de la pépinière d'Ouled Bedira	34
Figure 12 : Taux d'infestation en fonction de la direction cardinale	35
Figure13 : Nombre fruits attaqués en fonction des classes de diamètres	37
Figure 14: Adulte de <i>Psytalia concolor</i> (original)	40
Figure15: Aspect macroscopique de <i>Fusarium</i> sp	41
Figure16: Aspect microscopique de <i>Fusarium</i> sp	41
Figure17 : Aspect macroscopique d' <i>Alternaria</i> sp	41
Figure18 :Aspect microscopique d' <i>Alternaria</i> sp	41

ABREVIATION

Afidol : Association Française Interprofessionnelle de L'olive

C° : Degré Celsius.

COI : Conseil oléicole international.

DSA : Directions des services agricoles.

g: gramme

ha : Hectare

INPV: Institut National d la Protection des végétaux

ITAFV : Institut Technique de l'Arboriculture Fruitière et de la Vigne

Max : maximale

Min : minimale

mm : millimètre

PDA : milieu de culture de pomme de terre

Qx: Quintaux

% : pourcentage.

Introduction générale

Introduction

L'olivier (*Olea europaea* L.) figure parmi les cultures les plus antiques et les plus étendues et dans la région méditerranéenne (**Rugini et Lavee, 1992**).

Dans le bassin méditerranéen, qui héberge 98 % des oliviers cultivés à l'échelle mondiale, l'olivier est d'une grande valeur sociale et économique.

L'Algérie est l'un des principaux pays méditerranéens où le climat favorise la culture de l'olivier. Elle possède d'immenses potentialités agricoles susceptibles de devenir le fondement de l'économie nationale et du progrès social. L'étendue des terres agricoles utiles dans le pays est de 8,4 millions d'hectares, répartis entre les terres cultivables et les cultures durables. La superficie totale de l'olivieraie en Algérie, qui est composée de 56314777 oliviers, s'étend sur 406571 hectares, représentant ainsi 43.7% de la surface totale dédiée à l'arboriculture. La production d'huile d'olive a augmenté de 6000 tonnes en 1990 à 82500 tonnes en 2017 (**Hadjloune et al., 2021**).

Plusieurs maladies et ravageurs limitent la production d'olives, entraînant des pertes lors de la récolte. La mouche de l'olive *Bactrocera oleae*, est l'un des principaux ravageurs rencontrés dans tous les pays méditerranéens. Elle s'en prend aux fruits, entraînant une baisse significative de la productivité (**El Hadrami, 2001**). Cet insecte est répandu dans tout les pays du bassin méditerranéen, mais on le trouve également en Afrique du Sud, dans les îles Canaries et en Asie centrale dans la zone de la mer Noire (**Civantos , 1999**).

Les infestations de la mouche fluctuent d'une région à une autre. C'est ce qui nous a amené à réaliser cette étude sur l'évaluation des attaques de ce ravageur dans un verger oléicole à Ouled Bedira dans la région de M'sila.

Pour bien mener ce travail , ce présent manuscrit est divisé en quatre chapitres :

Le premier chapitre est une revue bibliographique sur l'olivier et son importance économique avec ses principaux ravageurs.

Le deuxième chapitre est une synthèse bibliographique sur mouche d'olivier *Bactrocera oleae*

Le troisième chapitre traite la partie matériels et les méthodes et qui aborde la région d'étude et la méthodologie de travail .

Introduction Générale

Le quatrième chapitre est consacré à la présentation des résultats obtenus et leurs discussions.

Enfin, on termine par une conclusion générale accompagnée des perspectives sur la thématique de cette étude.

Chapitre 01 :
Généralités sur
l'olivier

Chapitre 01 : Généralités sur l'olivier

1-1-Historique

L'olivier est parmi les plus vieux arbres cultivés dans le monde (**Lipshitz et al., 1991**). L'olivier figure parmi les arbres les plus emblématiques de la zone méditerranéenne ; il revêt une grande valeur nutritive, sociale, culturelle et économique pour les communautés de cette aire où sa présence est répandue (**Claridge et Walton, 1992**).

L'olivier sauvage trouve ses racines en Asie Mineure, où il est particulièrement répandu et constitue de véritables forêts. On pense qu'il s'est propagé de la Syrie vers la Grèce en passant par l'Anatolie (**De Candolle, 1883**). L'expansion de sa culture est faite de l'Est vers l'Ouest de la méditerranée grâce aux Grecs et aux Romains lors de leur colonisation du bassin méditerranéen (**Loussert et Brousse , 1978**). En Afrique du Nord, la culture de l'olivier existait déjà avant l'arrivée des romains, car les berbères savaient déjà greffer les oléastres (**Camps-Fabrer, 1953**). Avec la découverte du nouveau monde (1492), les émigrants de la péninsule ibérique (Espagne) ont introduit l'olivier dans leurs anciennes colonies des Amériques comme l'Argentine, le Mexique, le Pérou ensuite le Chili et la Californie. Et ce n'est qu'au XIX^{ème} siècle, lors de l'apogée de la démographie et de la colonisation européennes que l'oléiculture a vu un essor rapide en s'implantant dans des régions éloignées de son lieu d'origine, comme l'Afrique du Sud, l'Australie, le Japon ou la Chine (**Loussert et Brousse, 1978**).

1-2- -Systématique de l'olivier

D'après **Argesson et al. (1999)**, la systématique de l'olivier est comme suit :

Embranchement : Phanérogames

Sous embranchement : Angiospermes

Classe : Dicotylédones

Ordre : Ligustrales

Famille : Oléacées

Genre : *Olea*

Espèce : *Olea europaea* (Linné,1753)

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

1-3-1-Dans le monde

La surface oléicole mondiale totale est environ 11 millions d'hectares, comptabilisant près de 1,5 milliards de pieds. 98% de la production d'huile d'olive se concentre dans le bassin méditerranéen (**Paris, 2018**). Les superficies des principaux pays producteurs sont données dans le tableau 01.

Tableau 01 : Superficies des principaux pays producteurs

Pays	Superficies (ha)
Espagne	2 554 829
Tunisie	1 685 301
Italie	1 325 451
Maroc	1 020 569
Grèce	871 892
Turquie	846 062
Algérie	432 961
Portugal	358 276
Libye	302 965

Source : (Faostat, 2017).

1-3-2-En Algérie

Le verger oléicole national s'étend sur une superficie de 431.506 hectares. Le nombre total des oliviers est estimé actuellement à plus de 60 millions dont 43 millions sont productifs. Ce nombre a permis de réaliser une production nationale de plus de 8 687 541 de quintaux d'olives, dont 2 997 441 quintaux d'olives de table et 5 690 100 quintaux d'olives destinées aux huileries (**MADR, 2021**).

Selon **Boukhari et al. (2018)**, les variétés locales les plus cultivées en Algérie sont :

- **Chemlal**: c'est la variété la plus dominante en Algérie, elle représente près de 45% du patrimoine oléicole nationale.
- **Sigoise** : Elle est une variété auto-fertile qui constitue 20 % du verger oléicole du pays. Elle est située à l'ouest du pays. C'est une variété destinée à deux usages.
- **Azeradj** et **Bouchouk** : Elles accompagnent généralement les peuplements de Chemlal, dont Azeradj améliore la pollinisation. Elles présentent un gros fruit destiné à la conserverie et même à la production d'huile.

- **Limli:** représente 8% du verger oléicole national, elle se rencontre la région d'Oued Soummam.

- **Rougette de Mitidja:** c'est une variété à huile installée dans la plaine de Mitidja et sue le piémont de l'Atlas , à faible altitude .

Rougette de Guelma et blanquette de Guelma: elle se trouvent en accociation dans la région Est du pays .

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

L'olivier est considéré parmi les plus anciens arbres fruitiers connu à travers la Wilaya, ainsi comme en témoigne de nombreux outils et ustensiles utilisés pour l'extraction d'huile d'olive découverts sur des ruines qui datent depuis l'époque Romaine (DSA, 2014).

L'olivier a prouvé tout le long des programmes qu'a connus la Wilaya, que c'est une culture qui s'accommode bien aux conditions climatiques et édaphiques. La superficie oléicole totale de la wilaya de M'sila est de 3150 ha . La production oléicole pour l'année 2014 a atteint 63000 qx (DSA, 2015). L'évolution des superficies consacrées à l'oléiculture dans la wilaya de M'sila entre 2015 et 2025 est reportée dans le tableau ci-dessous :

Tableau 02 : Evolution de la superficie oléicole dans la wilaya de M'sila entre 2015 -2025

Années	Supérficie plantée (ha)	Supérficie en rapport (ha)	Production totale d'olive (qx)	dont olive de table (qx)
2015/2016	10 319	6265	111270	28800
2016/2017	10357	6820	150370	35838
2017/2018	10430	6906	168370	41050
2018/2019	10442	6977	173215	46046
2019/2020	10424	6819	168975	39960
2020/2021	10272	6642	153800	15000
2021/2022	9973	6700	158660	14720
2022/2023	10022	7100	150500	12100
2023/2024	9972	7170	156240	6776
2024/2025	9764	7395	164479	9293

Source : (DSA, 2025)

La production oléicole a enregistré une progression notable, passant de 111 270 qx en 2015/2016 à 164 479 qx en 2024/2025, soit une augmentation d'environ 48 %, traduisant une amélioration du rendement.

1-4-Caractéristique morphologique de l'olivier

L'olivier se distingue des autres espèces par sa pérennité et sa grande longévité. Aussi, il est réputé pour sa grande rusticité et sa plasticité lui permettant de se développer dans différentes conditions de milieu et de climat (**Boukhari, 2021**).

1-4-1-Système racinaire

Le développement du système racinaire de l'arbre dépend des caractéristiques physicochimiques du sol, sa profondeur, sa texture et sa structure. Le système racinaire peut être pivotant s'il est issu de semis et dans des terres légères ; ou fasciculé s'il est obtenu par bouturage et dans des terres lourdes (**Loussert et Brousse, 1978**).

1-4-2- Système aérien

1-4-2-1- Tronc

Le tronc porte une écorce lisse vert grisâtre jusqu'à l'âge de dix ans environ, après lequel il devient noueux, tordu et sillonné d'écorce de couleur plus foncée. Les plantes qui ont vécu pendant des siècles peuvent devenir très hautes et larges (**Baldoni et al., 2006**).

1-4-2-2- Les feuilles

D'après **Baldoni et al. (2006)**, les feuilles sont arrangées en verticilles opposés distiques et présentent des marges entières. Elles sont robustes, elliptiques ou en forme de lance, avec une couleur verte plus ou moins prononcée sur le dessus qui brille grâce à la cire, et un dessous gris argenté opaque. Une forte sensibilité à la lumière provoque un écart considérable de photosynthèse entre les feuilles extérieures et intérieures, moins exposées à la lumière.

1-4-2-3- Les fleurs

La fleur de l'olivier se compose de quatre sépales, quatre pétales, deux étamines et un pistil. Ce dernier est constitué d'un stigmate, d'un style et d'un ovaire à deux ovules (**Loussert et Brousse, 1978**). La fleur est hermaphrodite, autrement dit elle possède les organes masculins (deux étamines) et féminins (pistil). Très petite (3-5 mm de longueur), sa corolle se compose de quatre pétales blanchâtres reliés les uns aux autres à la base (**Villa, 2003**).

1-4-2-4- Les fruits

Le fruit de l'olivier est une drupe appelé olive de forme sphérique, ovoïde ou ovoïde-allongé. Celle de l'endocarpe est sphérique, ovoïde, elliptique ou allongée (**Loussert et Brousse, 1978**).

1-5-Cycle végétatif annuel

Le déroulement annuel du cycle végétatif de l'olivier est en étroite relation avec les conditions climatiques de son aire d'adaptation, caractérisé essentiellement par le climat méditerranéen (**Loussert et Brousse, 1978**). Le tableau 3 résume les différentes phases végétatives de l'olivier.

Tableau 03: Cycle végétatif annuel de l'olivier

Phase végétative	Début	Durée	Manifestations
Repos végétatif	Décembre Janvier	1-3 mois	Activité physiologique arrêtée ou ralentie
Induction florale	Février	-	Les fruits se développeront sur le bois poussé l'année précédente.
Reprise de la végétation	fin février	20-25 jours	Emission d'une nouvelle végétation de couleur claire
Apparition des boutons floraux	mi-mars	18-23 jours	Inflorescences de couleur verte, blanchâtres à maturité
Floraison	du début mai au 10 juin	7 jours	Fleurs ouvertes et bien apparente, pollinisation et fécondation
Fructification	fin mai-juin	-	Chute des pétales, hécatombe précoce des fleurs et des fruits
Développement des fruits	seconde moitié de juin	3-4 semaines	Fruits petits mais bien apparents
Durcissement du noyau	Juillet	7-25 jours	Fin de la formation des fruits devenant résistants à la coupe et à la section
Croissance des fruits	Août	1,5 - 2 mois	Augmentation considérable de la taille des fruits
Début de maturation	de mi-octobre à décembre	-	Au moins la moitié de la surface du fruit vire du vert au rouge violacé
Maturation complete	de fin octobre à décembre	-	Fruits avec une coloration uniforme violette à noire

Source : (ITAF, 2013).

1-6- Exigences agro-climatiques

1-6-1- Exigences climatiques

1-6-1-1-Température

L'olivier est très sensible aux températures hivernales qui descendent en dessous de 0°C, et même celles qui tombent sous les 10°C, ce qui contribue à l'interruption du processus de pollinisation durant la période de floraison. Cela entraîne une fécondation inefficace des fleurs, ce qui cause une diminution de la production de l'olivier (**Ahmidou et Hammadi, 2007**). Selon **Maillard (1975)**, l'olivier se développe à une température moyenne variant entre 12°C et 22°C.

1-6-1-2- Pluviométrie

Bien que l'olivier soit réputé pour sa robustesse et sa tolérance à la sécheresse, l'irrigation favorise une productivité supérieure. Effectivement, une pluviométrie de 450 à 650mm favorise l'épanouissement de l'Olivier dans un contexte favorable à sa croissance et son développement (**Loussert et Brousse, 1978**). Selon **Mendil (2017)**, sans une pluviométrie d'au moins 350 mm, il n'est pas économiquement viable de cultiver sans arrosage.

1-6-1-3- Humidité

L'olivier redoute des taux élevés de l'humidité de l'air, ce qui interdit sa culture à proximité immédiate de la mer. Une humidité excessive et permanente favorise le développement de certains parasites (**Loussert et Brousse, 1978**).

1-6-1-4- Vent

L'olivier est un arbre qui a une grande résistance, mais il est beaucoup déformé par les vents forts, ce qui impacte fortement sa production. Sa robustesse se manifeste par une installation à la fois large et profonde (lorsque le sol et les précipitations de la région le favorisent) des feuilles aux tiges solidement ancrées, adoptant généralement une forme plutôt sphérique. La sensibilité de sa production est notamment due à des soucis lors de la floraison : c'est une espèce anémophile dont les fleurs peuvent souffrir d'un coup de vent trop fort et la majorité des fruits se forment du côté exposé au vent (**Baldy, 1990**).

1-6-2-Exigences pédologiques

Les sols les plus aptes pour l'olivier sont ceux caractérisés par un équilibre entre sable, limon et argile. Les sols majoritairement sableux ont une faible capacité de rétention de l'eau et des minéraux mais permettent une bonne aération du terrain et constituent un avantage pour l'olivier lorsque l'eau est disponible. L'olivier tolère une bonne marge de pH. Toutefois, les sols acides dont les niveaux de pH sont inférieurs à 6,5 peuvent entraîner la libération d'ions

interchangeables d'aluminium et de manganèse qui sont toxiques pour la culture (**Tombesi et Tombesi, 2007**).

1-7-Maladiers et Ravageurs de l'olivier

1-7-1- Les maladies

1-7-1- 1-Fumagine

Cette maladie est également connue sous le nom de noir de l'olivier, car les feuilles des arbres atteints se recouvrent d'une poudre noire. En fait, il s'agit d'un complexe de plusieurs champignons : *Capnodium*, *Cladosporium* et *Alternaria*, qui s'installent sur les miellats et excréta de certains ravageurs, notamment de la cochenille noire ou des psylles. (**Loussert et Brousse, 1978**).

1-7-1-2- La verticilliose : *Verticillium dahliae* (Kleb,1816).

La verticilliose est une maladie causée par un champignon du sol qui entre par la racine de l'olivier, elle envahit les vaisseaux conducteurs de la plante, empêchant la circulation des nutriments vers les sommets, *Verticillium dahliae* se reproduit de manière asexuée, par structures étalées appelées conidies, mais lorsque des conditions sont défavorables, elles restent dans le sol pendant plusieurs années jusqu'à ce qu'elles trouvent la racine d'une plante qui peut être attaquée. Ce champignon commence son attaque par les racines, et profite des blessures fraîches produites par les nématodes (**Darwin et Atilio, 2008**).

1-7-1-3- L'œil de paon : *Spilocaea oleagina* (Castagne, 1953).

L'agent causal est le champignon *Spilocaea oleagina* qui se développe et forme des colonies sous la cuticule supérieure des feuilles. Ces colonies évoluent à la surface foliaire par des hyphes très fines d'où sortent des conidies généralement bicellulaires.

La maladie se manifeste généralement par des lésions sur le limbe foliaire, le pétiole, le pédoncule du fruit et sur le fruit. Ces symptômes se présentent sur la face supérieure des feuilles sous forme de petites taches arrondies avec un centre gris ou brunâtre, de 6 à 10 mm de diamètre. Les dégâts sont surtout apparents et caractéristiques sur les feuilles, entraînant leur chute presque totale. Les rameaux deviennent presque entièrement dénudés, provoquant un affaiblissement prononcé des arbres. Dans la majorité des cas, le rendement est affecté par l'apparition d'une faible proportion de bourgeons à fleurs (**Jardak et al., 2007**).

1-7-1-4- Tuberculose de l'olivier : *Pseudomonas savastanoi* (Janse,1982)

Cette maladie est causée par la bactérie *Pseudomonas savastanoi*. Elle se caractérise par l'apparition d'excroissances de couleur marron, appelées chancres ou galls, qui se développent

généralement sur les rameaux, mais également au niveau des charpentières et du tronc dans des cas plus sévères. Les dommages se traduisent par une moindre vigueur des arbres et par une baisse de la production d'olives. La maladie affecte également la qualité organoleptique des olives et de l'huile. Toutes les variétés d'olivier peuvent être touchées, mais à des niveaux de sensibilité très variables. La virulence de la maladie et sa diffusion au sein du verger semblent être davantage liées à la souche bactérienne. La transplantation d'oliviers originaires d'Espagne atteints de bactériose a ainsi permis l'introduction en France de souches particulièrement virulentes (Afidol 2018).

1-7-2- Les Ravageurs

1-7-2-1- Mouche de l'olive : *Bactrocera oleae* (Gmelin, 1790)

La mouche de l'olive est le principal ravageur de l'olivier. Cet insecte est susceptible de provoquer des dommages considérables, atteignant jusqu'à 100% d'olives endommagées et invendables. Le moment le plus crucial se produit entre septembre et octobre. Cependant, la mouche apparaît dès juin dans les vergers situés en zones précoces et peut produire 4 à 5 générations jusqu'à fin octobre, et parfois jusqu'à mi-novembre. Il n'existe pas de solution unique de lutte contre ce ravageur. Les approches tendent à privilégier une rotation des produits, l'emploi de produits préventifs ou la combinaison de diverses méthodes (Afidol, 2013).

1-7-2- 2- Teigne de l'olivier : *Prays oleae* (Bern., 1788)

La Teigne de l'olivier, de la famille des Yponomeutidés, effectue trois générations annuelles. Les chenilles des trois premiers stades vivent en mineuses, puis elles dévorent totalement les feuilles. Les cocons sont tissés dans les feuilles repliées par des fils soyeux. Elles pénètrent aussi dans les olives et provoquent leur chute anticipée (Coutin, 2003).

1-7-2-3- Cochenille noire : *Saissetia oleae* (Olivier, 1791).

La cochenille noire est l'un des principaux ravageurs de l'olivier. Elle ne provoque pas de dégâts directs comme la mouche ou la teigne, mais elle peut engendrer un affaiblissement très important des arbres atteints en favorisant le développement de fumagine. Certains automnes sont très propices à l'installation des nouvelles larves et les arbres se couvrent de miellat, substance poisseuse sécrétée par ces insectes, donnant un aspect brillant aux feuilles (Afidol, 2013).

Chapitre 02 :
La mouche de l'olive
Bactrocera oleae

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

2-1- Introduction

Bactrocera oleae communément appelée mouche de l'olivier, est un ravageur majeur des oliveraies dans le monde entier. Cet insecte menace considérablement la production d'olives en raison de sa capacité à infester et à endommager les olives, entraînant des pertes économiques et une baisse des rendements (**Ouguas et al., 2024**).

2-2-Position systématique

Bactrocera oleae a été décrite pour la première fois par Gmelin et Rossi en 1788. C'est un Diptères appartenant à la famille des Tephritidae. La position systématique de la mouche de l'olive est la suivante :

Règne : Animalia

Embranchement : Arthropoda

Classe : Insecta

Ordre : Diptera

Famille : Tephritidae

Genre : *Bactrocera*

Espèce : *Bactrocera oleae* (Gmelin, 1790)

https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/653205/tab/taxo

2-3-Description

2-3-1- L'œuf

L'œuf est de forme allongée, avec une partie dorsale convexe et une partie ventrale plane. Il présente une teinte blanchâtre et une réticulation extrêmement fine et mesure 0,7 mm de long (**Anonyme, 2009**).

Selon **Fredon Corse (2008)**, ils éclosent entre 2 et 4 jours durant l'été, et entre 10 et 16 jours pendant l'automne.



Figure 01 : Œufs dans la logette de ponte (Civantos, 1999).

2-3-2- La larve

Il s'agit d'asticots sans pattes, de forme cylindrique et de couleur blanchâtre. Elles passent par trois phases larvaires au cours desquelles l'appareil buccal se forme. Lorsqu'elle atteint son développement complet, la larve âgée mesure entre 7 et 8 mm (**Civantos, 1999**).



Figure 02 : Larve de *Bactrocera oleae*<https://fr.oliveoiltimes.com/basics/the-olive-fruit-fly-a-persistent-pest-in-a-changing-climate/125055>

2-3-3- La pupa (nymphe)

La pupa est d'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).



Figure 03: Pupa de *Bactrocera oleae* (Fredon Corse, 2009)

2-4-4- L'adulte

L'adulte mesure 4 à 5 mm de long. Sa tête est large de couleur jaunâtre et ses yeux sont grands avec des reflets vert violet. Son thorax est de couleur jaune avec 4 bandes grises et une pubescence jaunâtre. Le bouclier de couleur ivoire caractérise l'adulte. Les ailes sont transparentes avec une tache noire dans la région apicale. Sur l'abdomen de couleur variable (rouge à noire), on peut observer des taches noires latérales (Civantos, 1999). L'insecte femelle a un ovipositeur situé à l'extrémité de son abdomen, conçu pour transpercer l'épiderme de l'olive et y déposer un œuf juste en dessous de la surface. Le mâle a une série de 12 poils sur le côté du troisième segment de l'abdomen (Coulomb et al., 2004).



Figure 04 : Mouche de l'olive, mâle (à gauche) et femelle (à droite) (**Afidol, 2015**)

2-4- Cycle de vie

Selon les conditions météorologiques, les insectes adultes peuvent être présents tout au long de l'année. Suite à l'accouplement et d'une période de maturation des œufs qui dure entre six et dix jours, la femelle perce l'olive pour y déposer ses œufs dans une « chambre » située à l'intérieur du petit fruit, sous sa peau. Chaque femelle a la capacité de déposer entre 200 et 250 œufs durant son cycle biologique. Les larves, après une phase d'incubation de trois à cinq jours et leur éclosion, traversent trois stades larvaires dans la pulpe du fruit. Elles se nymphosent ensuite, soit dans le fruit, soit sur le sol, en fonction de la génération. Le cycle complet de génération dure en moyenne un mois. Selon le lieu et le climat, trois à cinq générations peuvent être présentes tout au long de l'année, aux dépens des olives (**Breton et Berville, 2012**).

2-4-1-La ponte

Les femelles commencent à pondre à l'intérieur des olives pendant la phase de durcissement du noyau (dès la mi-juin) (**Loussert et Brousse, 1978**). En été après l'accouplement la femelle pond ses œufs sous l'épiderme d'une olive en perçant la peau avec son ovipositeur (**Arambourg, 1972**). Une femelle ne pond qu'une seule fois dans une même olive, même si elle pique à plusieurs endroits. De plus, plusieurs femelles peuvent pondre dans le même fruit. Ce dernier peut contenir jusqu'à 7 larves (**Anonyme, 2015**).

2-4-2- Développement larvaire

Les œufs éclosent et donnent des larves qui creusent des galeries dans la pulpe du fruit pour se nourrir sans jamais atteindre le noyau (Civantos 1999). Leur développement dure 12 à 13 jours à 18°C et de 9 à 14 jours à 25°C et passe par 3 stades larvaires (Arambourg, 1986).

2-4-4- La pupaison

Les larves se nymphosent dans le fruit en une dizaine de jours pour donner un insecte ailé (mouche) dit de première génération (génération d'été) et dans le sol pour la dernière génération (la larve quitte le fruit et tombe au sol) (Loussert et Brousse, 1978). L'adulte creuse un trou d'où il s'échappe (Civantos, 1999).

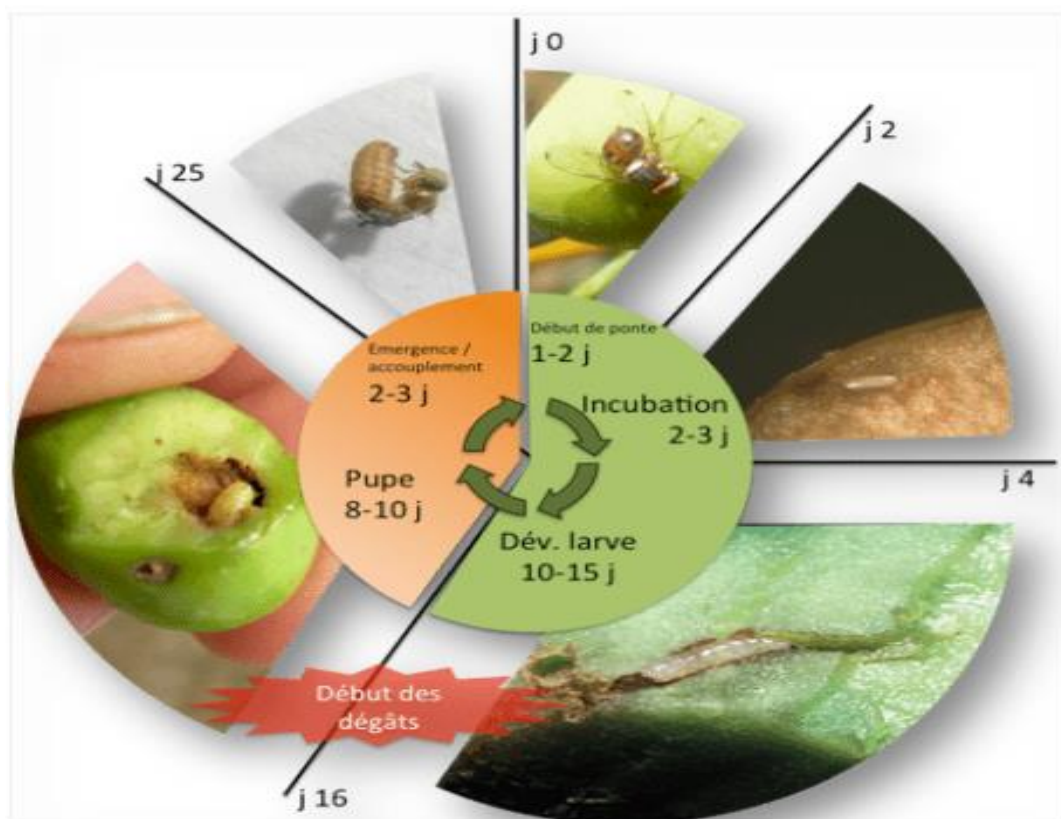


Figure 05: Cycle de développement de la mouche (Afidol, 2016)

2-5-Facteurs de développement

2-5-1-La température

Elle assure une fonction essentielle. Les transformations se produisent à une température variant de 14 à 18°C, la croissance s'effectue entre 9 et 33°C et les fonctions essentielles de l'insecte atteignent leur maximum entre 16 et 30°C. Des températures hivernales extrêmement basses peuvent entraîner la mortalité des pupes et diminuer significativement leur incidence lors des saisons subséquentes ; de même, des températures estivales très élevées peuvent accroître le taux de mortalité des œufs et larves juvéniles (**Villa, 2003**).

2-5-2- L'humidité

Les Tephritidae sont rarement trouvés dans les régions extrêmement sèches du monde, peut être en raison des limites de distribution des plantes hôtes. Les jeunes stades sont plus sensibles à la dessiccation (**Bateman, 1972**)

2-5-3-Les zones précoces

Elles sont fréquemment exposées aux conditions météorologiques favorables mentionnées précédemment. Cela concerne le littoral et quelques bassins qui bénéficient d'un micro-climat spécifique (Alpes-Maritimes, Corse, Pyrénées-Orientales). Habituellement, les zones situées au-dessus de 300 m d'altitude, où le climat est plus sévère et moins propice à la précocité, sont moins favorables à l'expansion significative de ce nuisible. (**Afidol, 2013**).

2-5-4- Les variétés

En règle générale, les variétés précoces sont plus attaquées que les variétés à petits fruits. Les variétés ascolana, lucques, amygdalolia, bouteillan, belgentieroise, boubal, 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**).

2-5-5- L'irrigation

L'apport d'eau aux oliviers permet d'obtenir des fruits plus gros, moins flétris et donc plus attirants. Par ailleurs, la mouche a besoin d'eau pour vivre ; l'irrigation lui permet de s'abreuver. (AfidoL, 2013).

2-5-6-La taille

Elle peut être bénéfique en favorisant l'aération de l'arbre, mais elle peut également avoir un impact négatif si, en diminuant la charge, elle encourage une croissance plus importante des fruits. Effectivement, les olives de plus grande taille sont plus précocement attaquées par la mouche, ce qui en fait une cible privilégiée (AfidoL, 2015).

2-6- Dégâts

Les dommages causés par la mouche de l'olive affectent à la fois la quantité et la qualité. Le développement larvaire à l'intérieur de l'olive a un impact direct sur la nutrition du fruit, son processus de maturation et sa capacité à se fixer au pédoncule, ce qui entraîne une chute prématurée de l'olive touchée. De plus, lorsque la pulpe du fruit est exposée à l'air (au moment où l'adulte sort) et aux excréments de la larve, les infestations par les mouches entraînent une dégradation de la qualité de l'huile, qui se traduit par une hausse des niveaux d'acidité et de l'indice de peroxyde (AfidoL, 2013).



Figure 06: Dégâts de la mouche de l'olive sur fruit (AfidoL, 2015)

2-7- Méthodes de Lutte

2-7-1- Lutte Biologique

Le principe essentiel de cette lutte repose, d'une part sur la non utilisation des insecticides, et d'autre part sur des lâchers massifs d'entomophages reconnus de *B.oleae*. Le Braconide endophage *Psytalia concolor* semble être le parasite le plus répandu dans les principales zones oléicoles du bassin méditerranéen (**Loussert et Brousse, 1978**).

2-7-2- Lutte biotechnique

Capture de masse des adultes en début de saison : un piège par arbre ou tous les 2 arbres (efficace surtout en cas de populations faible à moyenne. Les pièges sont appâtés par un attractif tel que le phosphate diammonique ou bien une capsule de phéromone (**Jardak et al., 2007**).

2-7-3- Lutte culturale

Elle est orientée contre le stade nymphal de la mouche en période d'hivernation. Il existe diverses méthodes agricoles qui contribuent à minimiser le nombre de pupes dans le sol, comme la préparation du sol par un labour superficiel. L'adoption d'une culture de couverture pourrait être un élément déterminant dans la mortalité des pupes durant l'hiver. Le retournement du sol durant l'hiver pourrait entraîner la mortalité des pupes en contact avec le sol. De plus, prévoir la date de récolte aide à minimiser l'infestation des olives par la mouche (**INPV, 2012**).

2-7-4- Lutte chimique

a- Traitement préventif

Avant le début de la ponte de l'insecte, une pulvérisation partielle des arbres est mise en œuvre en appliquant le pesticide agréé et les protéines attractives (hydrolysats) sur un arbre sur trois. Cette méthode favorise l'emploi judicieux des pesticides tout en protégeant les insectes utiles et l'environnement. Le point économique d'intervention est défini comme l'instant où la première mouche est attrapée dans les pièges pour les olives destinées à la mise en conserve, et lorsqu'une mouche est généralement présente dans chaque piège pour celles destinées à la production d'huile d'olive (**Ouguas, 2021**).

b- Traitement curatif

Lorsque le seuil économique d'intervention est atteint (2 à 3 adultes /piège/semaine ou 15 % d'olives avec larves vivantes), il est recommandé d'effectuer un traitement généralisé des oliviers en utilisant un pesticide autorisé (**Ouguas, 2021**).

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

L'étude est menée dans la région d'Ouled Bedira, qui se situe au Nord de la commune de M'Sila, à une distance d'environ de 4,4 km du chef-lieu, à une altitude de 498 mètres. Ses coordonnées géographiques sont : 35°44'04" de latitude Nord et 4°33'41" de longitude Est. Elle dépend administrativement de la commune de M'Sila. Cette dernière est limitée au Nord par la commune d'El-Euch (Bordj Bouarreridj), 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).

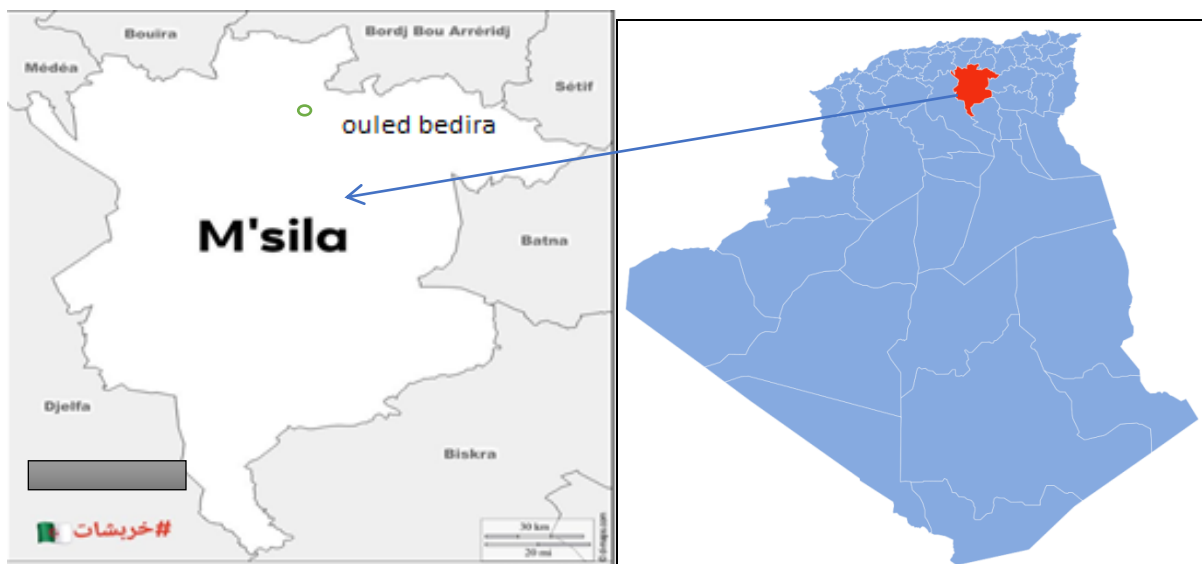


Figure 7 : Position de la région d'Ouled Bedira dans la Wilaya de M'sila

3-1-2-Présentation du site d'étude

L'oliveraie d'étude s'étend sur une superficie de 2 ha, dont 1 hectare est planté par la variété Chemlal et l'autre hectare avec la variété Sigoise. La répartition des arbres est d'une manière régulière en lignes espacées 6 à 10 m et la distance entre les arbres est 8 à 12 m. Le verger bénéficie de quelques travaux d'entretien tels que la taille, le désherbage et l'irrigation, mais ne bénéficie d'aucun traitement phytosanitaire.



Figure 8: Le verger d'étude de la Pépinière d' Ouled Bedira (original).

3-1-3- Cadre abiotique

3-1-3-1-Relief et occupation des sols

La Wilaya de M'sila est située dans la zone des hauts plateaux entre les deux chaînes de montagnes de l'Atlas Tellien d'un côté et de l'Atlas Saharien de l'autre côté. Elle est caractérisée par un climat aride à semi-aride (l'été est sec et très chaud alors que l'hiver est très froids) où la pluviométrie moyenne ne dépasse pas 250 mm /an avec une température élevée en été et très basse en hiver (DSA, 2018).

Selon **Hadjloune et al. (2021)**, la région de M'Sila est une région steppique située à 250 Km au sud-est d'Alger. Elle s'étale sur une superficie de 18175 Km². Du point de vue de la répartition des terres, on distingue ce qui suit

- **La zone dite « steppe »** : végétation clairsemée, la plus grande partie (1 029 000 ha) du territoire (Abdelguerfi et Laouar , 2011).
- **La zone dite « plaines du Hodna »** : réservée à la céréaliculture, aux cultures maraichères et aux cultures arboricoles (Hadjloune et al., 2021). Elle représentant 33 % de la superficie

- **La zone de montagne** : elle présente 07 % du territoire réservé à une agriculture de montagne extensive avec quelques massifs forestiers (**Abdelguerfi et Laouar , 2011**).

3-1-3-2--Climat

Le climat désigne la condition des paramètres de l'atmosphère (comme la température, l'humidité, la pression atmosphérique, la vitesse du vent, etc.) dans une région spécifique et sur une période déterminée (jour, semaine, mois, etc.) (**Bersi, 2019**). Selon **Ramade (2003)**, les températures et les précipitations constituent les deux groupes de paramètres climatiques fondamentaux qui caractérisent les milieux continentaux.

3-1-3-2-1-La température

La température constitue un élément restrictif crucial puisqu'elle commande tous les processus métaboliques et, par conséquent, détermine la distribution de toutes les espèces et communautés d'organismes vivants au sein de la biosphère (**Ramade, 2009**). Ainsi, la température joue un rôle significatif dans le développement et le comportement des insectes, qu'ils soient utiles ou préjudiciables. Cela a un impact direct sur l'évolution des infestations de nuisibles dans les cultures et sur l'interaction avec leurs prédateurs naturels (**Brodeur et al., 2013**). Les températures maximales, minimales et moyennes mensuelles de M'sila pour la période allant de 1991 à 2021 sont portées dans le tableau ci-après.

Tableau 04 : Températures maximales, minimales et moyennes mensuelles de M'sila (1991-2021)

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
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 maximale (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'analyse du tableau indique 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 se révèle être le plus froid de l'année, affichant une température moyenne de 7.7 °C.

3-1-3-2-2- Pluviométrie

Selon **Ramade (2009)**, le concept global de la pluviométrie fait référence à la somme totale de précipitations (pluie, grêle, neige) accumulée sur une surface donnée et dans un laps de temps spécifié. Elles représentent un élément écologique de grande importance. Les précipitations moyennes mensuelles de M'sila pour la période allant de 1991 à 2021 sont portées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 05 : Précipitations moyennes mensuelle de la région de M'sila (1991-2021)

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Total Annuel
Précipitation (mm)	26	21	27	30	24	09	05	09	25	24	26	23	249

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

Selon le tableau 04, le total pluviométrique de la région de M'sila s'établit à 249 mm. Dans cette région, les précipitations mensuelles moyennes sont très faibles et varient considérablement

d'un mois à l'autre. Juillet est le mois le plus sec, avec seulement 5 mm de précipitations. En revanche, le mois le plus arrosé est celui d'avril, où les précipitations s'élèvent à 30 mm.

3-1-3-2-3-Humidité

L'humidité est la masse de vapeur d'eau contenue dans une unité de volume d'air (Godard et al., 2009). D'après Faurie et al. (1984), l'humidité est reliée à plusieurs facteurs à savoir ; la quantité d'eau tombée, le nombre de jours de pluie, de la forme de ses précipitations (orages ou pluie fine), de la température, des vents et de la morphologie de la station considérée. L'humidité relative moyennes mensuelles de M'sila pour la période allant de 1991 à 2021 est consignée dans le tableau 6.

Tableau 06 : Humidité relative moyennes mensuelles (%) de la région de M'sila (1991-2021)

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Humidité (%)	71	64	52	54	39	30	26	30	44	52	67	74

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

Le tableau affiche que le mois qui enregistre le taux d'humidité relative le plus haut est décembre, avec 73.69 %. Le mois le moins humide celui de Juillet (26 %).

3-1-3-2-4--Synthèse climatique

La synthèse climatique est représentée par le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (1953) et par le climagramme d'Emberger.

3-1-3-2-4-1- Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (1953)

Selon ces auteurs, un mois est dit sec si le total mensuelle des précipitations en mm est inférieur ou égal au double de la température enregistrée en degrés Celsius C°. ($P \leq 2T$).

Le graphique représente les précipitations exprimées en millimètre, les températures en degrés. L'échelle des précipitations devrait être deux fois plus large que celle des températures. Les mois de l'année sont représentés sur l'axe des abscisses.

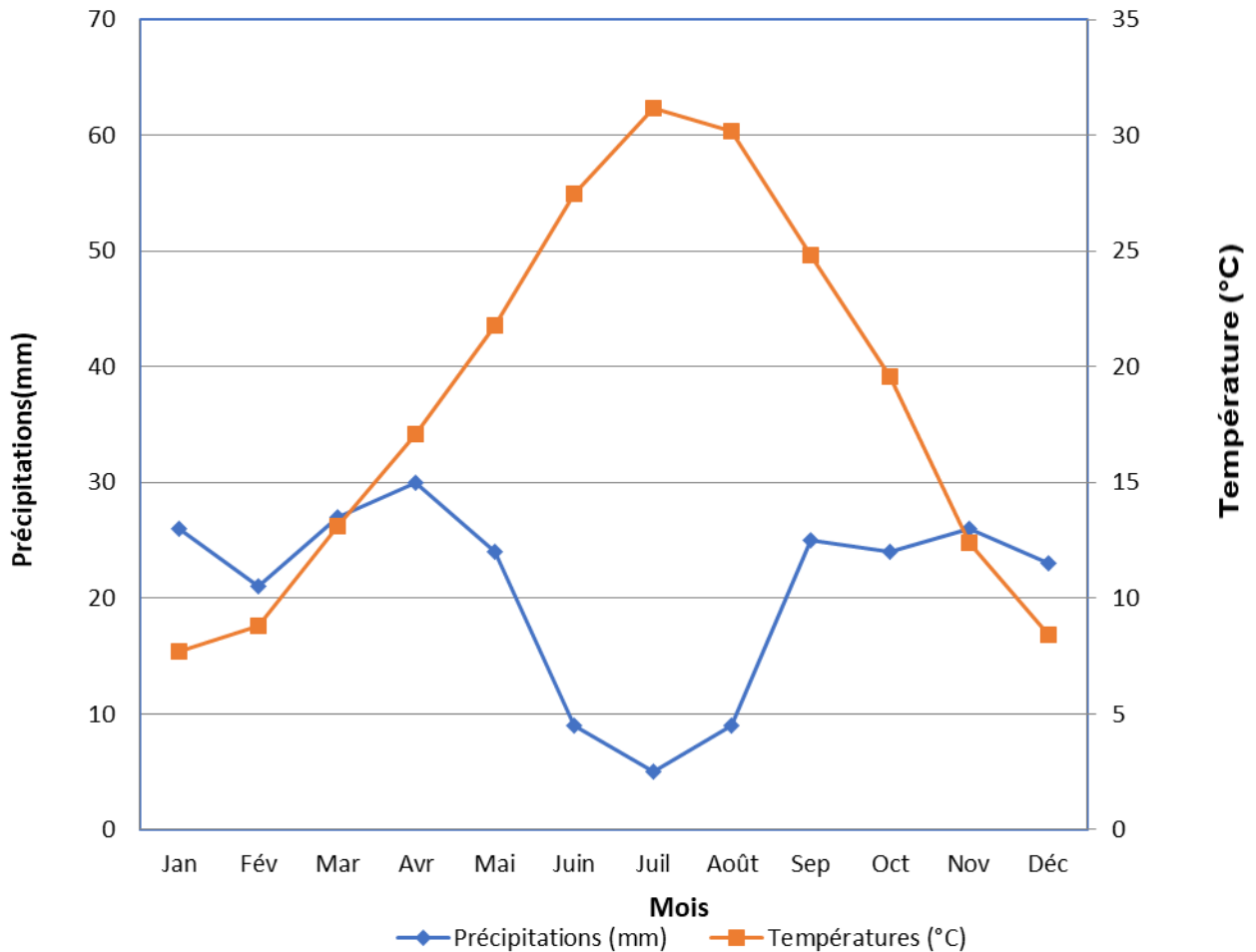


Figure 9: Diagramme ombrothermique de la région de la station de M'Sila pour la période allant de 1991 à 2021

À partir de ce diagramme, la région de M'Sila présente une **période sèche d'une durée de neuf mois**, (mars à novembre) . La **période humide** s'étale sur **trois mois**, allant du **début décembre au début mars**

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

L'emploi du quotient pluviothermique d'Emberger (Q2) est spécifique au climat méditerranéen; il a été utilisé avec succès en Afrique du Nord et en France méditerranéenne (**Bestaoui, 2001**).

Pour déterminer le type de climat dans notre zone d'étude au cours des dernières années, nous avons utilisé le quotient d'Emberger. Ce quotient est généralement le plus utilisé en Afrique du Nord.

On le définit de la manière suivante : $Q2=2000P/M2-m2$

Avec :

P : Précipitations moyennes annuelles en (mm)

M : moyenne des maxima des températures du mois le plus chaud en °C

m : moyenne des minima des températures du mois le plus froid en °C

M-m : Amplitude thermique extrême moyenne.

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

$$Q_3 = k P / (M - m)$$

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°).

Tableau 07 : Valeur quotient pluviothermique Q2, P, M et m de la région de M'sila.

P (mm)	m (C°)	M (C°)	Q 2
249	3.8	37	25.72

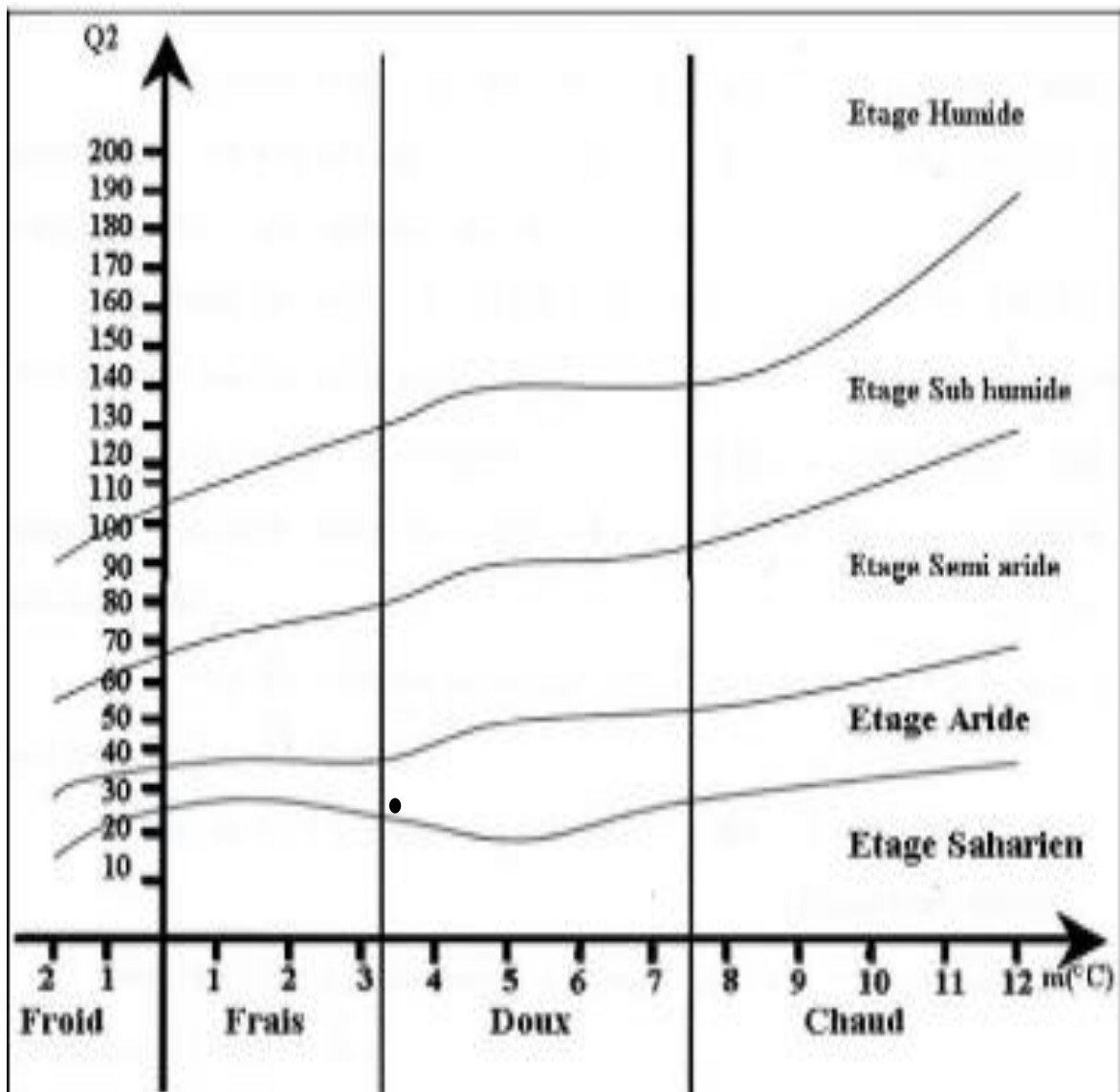


Figure 10: Localisation de la région de M'sila dans le climagramme d'Emberger (1991-2021) .

D'après la figure13 ; la région de M'sila se situe dans l'étage bioclimatique aride avec un hiver tempéré.

3-2-Méthodologie de travail

La méthodologie de travail se divise en deux étapes ; sur le terrain et en laboratoire.

3-2-1-Sur le terrain

Le travail sur le terrain a été effectué pendant l'automne (décembre 2024). Il consiste en la récolte des olives dans le verger d'étude. Cette récolte a concerné deux variétés d'oliviers : *Sigoise* et *Chemlal*. Un total de 400 olives a été récolté, soit 200 olives par chaque variété. Les olives ont été prélevées sur 10 oliviers pris au hasard, à raison de 5 arbres par variété. Sur chaque arbre, 40 olives ont été collectées, à raison de 10 olives par direction cardinale : Est, Ouest, Nord

et Sud. Les olives récoltées sont mises dans des sacs en papier Kraft sur lesquels sont inscrits le numéro de l'arbre, la direction du prélèvement et le nom de la variété. Ensuite les échantillons sont transportés au laboratoire.

3-2-2-Au laboratoire

Le travail en laboratoire consiste à exploiter les échantillons recueillis sur le terrain. Les olives récoltées ont été sujets à l'étude de plusieurs paramètres à savoir :

- 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.
- Etude du parasitisme
- La mise en évidence de la flore fongique

3-2-2-1-taux d'infestation

Le taux d'infestation est obtenu par le rapport du nombre d'olives attaquées au nombre total des olives récoltées (saines et infestées). Toutes les olives récoltées sont observées sous loupe pour décrire leurs états (saines ou infestées). 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. (2010)**)

T(%)= (Nombre de fruit infestées ×100) / Nombre de fruit examiné.

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

Le diamètre de toutes les olives récoltées sur arbres est déterminé à l'aide d'un pied à coulisse électronique. Les olives sont réparties en deux lots selon qu'elles sont saines ou infestées. Les olives infestées par la mouche sont réparties en classes de diamètre et le nombre de chaque classe est donné.

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

Le taux d'infestation selon les directions cardinales est calculé en rapportant le nombre d'olives infestées dans chaque direction (sur l'ensemble des 10 arbres) au nombre total d'olives infestées, et ce, pour chaque variété étudiée.

3-2-2-4-Estimation des pertes en pulpes

Elle est estimée par comparaison de poids de 2 lots d'olives : 33 olives saines (récoltées sur arbres) et 33 olives infestées présentant des trous de sortie (récoltées aussi sur arbres) pour la variété 01 (Chemlal) et 68 olives saines (récoltées sur arbre) et 68 olives infestées présentant des trous de sortie (récoltées aussi sur arbres) pour la variété 02 (Sigoise). Il est à noter que les olives utilisées (saines et infestées) ont des diamètres équitables.

Le nombre et les diamètres des olives pris en considération pour chaque variété sont consignés dans les annexes 1 et 2.

La perte en pulpe correspond à la différence de poids entre les olives saines et les olives infestées ayant des trous de sortie.

$$P = P1 - P2$$

P : Perte

P1 : Poids moyen d'une olive saine

P2 : Poids moyen d'une olive infestée

3-2-2-5- Etude du parasitisme

Les olives récoltées des deux variétés sont mises séparément dans des bacs en plastique couverts du tulle de faible mailles. Dans le fond des bacs est placé du papier absorbant pour éviter la pourriture des olives. Après pupaison, les pupes sont récupérées et sont mises dans des boîtes de Pétri afin de contrôler l'émergence des parasitoïdes.

3-2-2-6-Mise en évidence de la flore fongique

Les olives récoltées infestées par la mouche et qui possède des trous de sortie sont ensemencées sur un milieu de culture (PDA) pour mettre en évidence les champignons s'y trouvant à l'intérieur de celles-ci.

3-2-2-6-1-Protocole de la préparation le milieu de culture PDA

Le milieu PDA est constitué par les éléments suivants :

-200 g de pomme de terre

-20g d'agar en poudre

- 20g de dextrose ou de sucre blanc ordinaire
- 1litre d'eau

Pour préparer le milieu PDA, on suit les étapes suivantes :

- Coupe de la pomme de terre en petits morceaux
- La stérilisation de la lame a été effectuée au bec Bunsen.
- Cuisson les petits morceaux de pomme de terre dans l'eau pendant 15 à 20 minutes jusqu'à ce qu'elles soient tendres
- Broyage des morceaux de pomme de terre dans l'eau de cuisson
- Filtration du mélange avec une passoire dans un bécher en verre.
- Ajustement avec l'eau distillé du niveau du mélange jusqu'à 1 litre
- Ajout 20g de dextrose et 20g de l'agar progressivement.
- Mélange à l'aide d'un agitateur jusqu'à délayage de la solution.
- Stérilisation du milieu dans l'autoclave pendant 20 min à 120 C°

3-2-2-6-2-Ensemencement des olives infestées sur milieu de culture

L'ensemencement des olives consiste à les mettre sur le milieu de culture PDA (Potato Dextrose Agar), dans des conditions aseptiques sous hotte. Il comporte les étapes suivantes :

- Coulage du milieu de culture PDA dans les boites 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 infestées des deux variétés par leurs trempage dans de l'eau javellisée diluée à 3% pendant 2 minutes. Ensuite les olives sont rincées par trempage dans de l'eau distillée stérile pendant 30 secondes. Les opérations de trempage dans l'eau javellisées et dans l'eau sterile sont répétées 3 fois .
- 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 boites de Pétri grâce à une pince stérile (sous la Hotte et près d'un bec benzène).
- Incubation des boites dans une étuve à la température 23°C pendant une semaine.
- Repiquage par prélèvement de mycélium à partir des colonies obtenues sur d'autres boites de Pétri contenant un milieu gélosé pour obtenir des colonies pures

3-2-2-6-3-Détermination des champignons

Elle est réalisée par l'observation des caractères microscopiques du champignon sous microscope (forme du mycélium et des fructifications) d'un un petit fragment de la colonie. Ce fragment est placé entre lame et lamelle. L'identification est facilitée par des clés de détermination des champignons De plus, les caractères macroscopiques des colonies (apparence, taille, couleur) observées à l'œil nu peuvent nous guider dans leur identification. La

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

3-2-3- Analyse statistique

L'analyse statistique utilisée est une analyse de la variance. Elle est réalisée avec le logiciel Excel version 2016.

Chapitre 4 :

Résultats et discussion

Chapitre 4 : Résultats et discussion

Dans ce chapitre sont traités les résultats et les discussions des paramètres étudiés à savoir le taux d'infestation global du verger, l'infestation en fonction du diamètre des fruits et en fonction des directions cardinales, la perte en pulpe, le parasitisme et enfin la mise en évidence de la flore fongique.

4-1- Taux d'infestation

Les olives récoltées de la pépinière d'Ouled Bedira sur les deux variétés (Chemlal et Sigoise) durant le mois de décembre 2024, sont ramenées au laboratoire et examinées. 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 :

Tableau8 : Nombre d'olives saines et attaquées récoltées au verger d'Ouled Bedira.

Variétés	Olives saines	Olives attaquées
Sigoise	80	120
Chemlal	35	165

Il ressort du tableau que le nombre d'olives infestées diffère entre les deux variétés .variétés . Sur la variété Sigoise le nombre d'olives infestées est de 120 olives et il est de 165 olives sur la variété Chemlal.

Le taux d'infestation, qui exprime le rapport du nombre d'olive infestée sur le nombre total d'olives prélevées est de 60 % pour la variété Sigoise, et de 83% pour la variété Chemlal comme le montre la figure suivante.

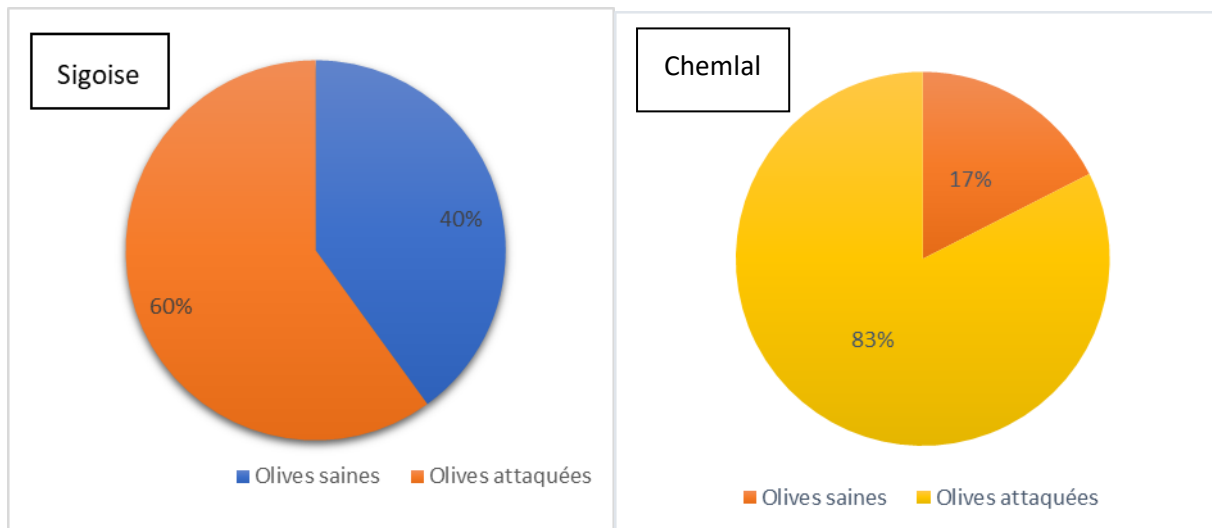


Figure11 : Taux d'infestation de l'olivierie de la pépinière d' Ouled Bedira .

Le taux d'infestation dans l'oliveraie d'Ouled Bedira enregistré sur les deux variétés est très élevé. Il excède le seuil tolérable de nuisibilité. En effet, le 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 la présente étude se rapprochent de ceux de Djaidja et Silem (2024), qui rapportent un taux d'infestation de 54,5% dans l'oliveraie de Boukhmissa.

De même Aliliche et Chikhi (2019), enregistrent un taux d'infestation de 83,5% dans une oliverie à Ouanougha. Par ailleurs, des taux d'infestation relativement élevés sont rapportés par Allouani et Amari (2018), dans l'oliveraie de Dehahna (26,5 %) et par Djeddi et Mohamed(2015), dans l'oliveraie de Nouara (25%).

Selon 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 élevée.

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

Dans l'échantillon de 200 olives récoltées sur chaque variété, 120 olives sont infestées par la mouche pour la variété Sigoise, et 165 olives sont infestées pour la variété Chemlal.

Les fruits infestés sont repartis en fonction de leurs directions cardinales de prélèvement sur l'arbre. Le nombre et le taux d'olive infestées par direction cardinale pour chaque variété sont donnés dans le tableau suivant.

Tableau 9: Nombre et Taux d'infestation des olives par direction cardinale

Direction	Est	Ouest	Nord	Sud	Total
Nombre d'olive attaquées (variété Chemlal)	40	47	39	39	165
Taux : Variété chemlal	24,24%	28,5%	23,63%	23,63%	100%
Nombre d'olive attaquées (variété sigoise)	25	35	33	27	120
Taux : Variété Sigoise	20,8%	29,2%	27,5%	22,5%	100%

Les taux d'infestations par direction pour chaque variété sont illustrés dans la figure suivante

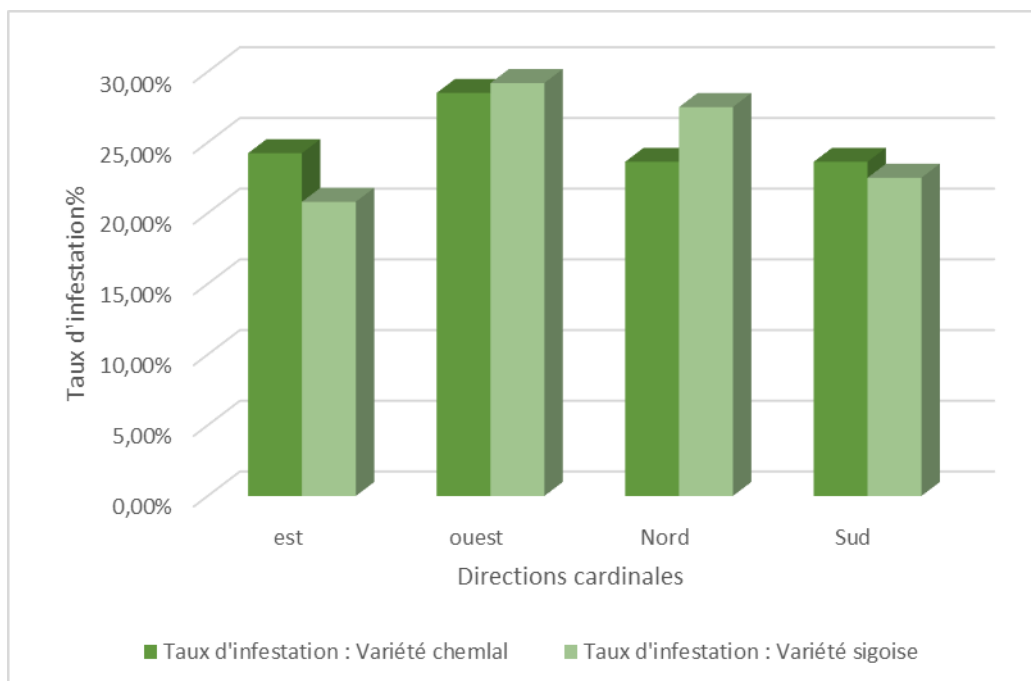


Figure 12 : Taux d'infestation en fonction de la direction cardinale.

Les résultats obtenus montrent une variation des taux d'infestation selon les directions cardinales, toutefois les différences observées restent relativement faibles et non significatives sur les deux variétés (($P= 0,43$; $P \leq 0,05$ pour la variété Chemlal ; $P= 0,65$; $P \leq 0,05$ pour la variété Sigoise).

Pour la variété Chemlal, le taux le plus élevé a été enregistré dans la direction Ouest (28,5 %), tandis que les directions Nord et Sud présentent les taux les plus faibles (23,63 %). Le taux enregistré à l'Est est de 24,24 %, ce qui reste proche des autres valeurs.

Pour la variété Sigoise, le côté ouest de l'arbre est également le plus attaqué par la mouche avec un taux de 29,2%, suivi par le Nord 27,5%, le Sud 22,5% et enfin l'Est 20,8%. Ces résultats diffèrent de ceux de **Djaidja et Silem (2024)**, qui rapportent que 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 24,77% d'attaques. Les directions Ouest et est sont les moins attaquées avec respectivement 22,93%et 22,018%.

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.

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

Les olives infestées récoltées dans l'oliveraie de la pépinière d'Ouled Bedira présentent des diamètres variables allant de 9 à 20 mm pour la variété Sigoise et de 7 à 17 mm pour la variété Chemlal . Ces olives sont réparties en classes de diamètres et le nombre de fruits attaqués pour chaque classe est rapporté dans le tableau suivant.

Tableau 10: Répartition de l'infestation en fonction des classes des diamètres des fruits

Classe de diamètres	7-8 mm	8-9 mm	9-10 mm	10-11 mm	11-12 mm	12-13 mm	13-14 mm	14-15 mm	15-16 mm	16-17 mm	17-18 mm	18-19 mm	19-20 mm
Nombre d'olives attaquées V1 : (sigoise)	/	/	9	10	19	27	14	7	7	16	2	8	1
Nombre d'olives attaquées V2 : (chemlal)	11	11	3	16	26	25	35	22	12	4	/	/	/

Le nombre de fruits attaqués par la mouche de l'olive à l'oliveraie d' Ouled Bdira pour chaque classe diamètre est illustré dans la figure suivante :

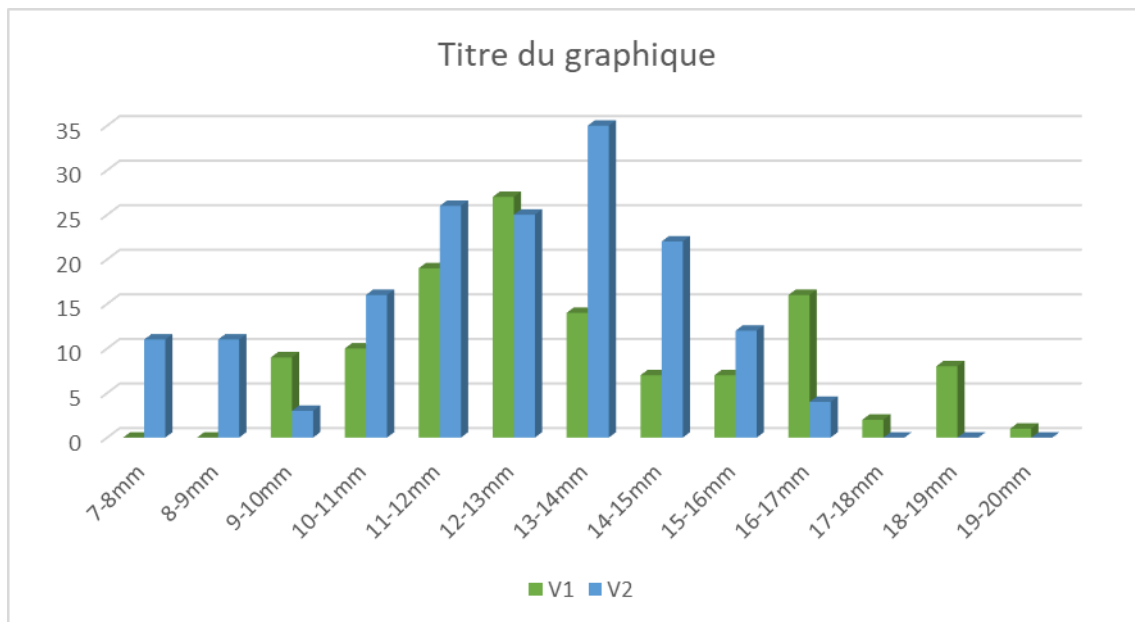


Figure13 : Nombre fruits attaqués en fonction des classes de diamètres

D'après la figure, la mouche préfère les fruits relativement de moyen calibre. En effet, pour la variété Sigoise, les olives ayant un diamètre compris entre 12-13 mm sont les plus infestées avec un taux 22,5 %. Ensuite viennent les fruits de 11-12 mm avec un taux d'attaque de 15,83%, et ceux de 16-17mm avec 13,3% d'attaques.

Pour la variété Chemlal, le diamètre des fruits le plus attaqué par la mouche est celui de 13-14 mm avec 21,21% d'attaques. Ils sont suivis par les fruits dont les diamètres sont compris entre 11-12 mm avec un taux de 15,76 %, puis par ceux de 12-13 mm et de 14-15 mm qui ont des taux d'infestation proches respectivement de 15,15% et de 13,3% . Ces résultats confirment le constat de **Civantos (1999)**, qui 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. Il est utile de rappeler que la présente étude a été menée vers la fin de l'automne (décembre 2024). Des résultats similaires sont aussi rapportés par **Djaidja et Silem (2024)**, qui notent que les fruits préférés par la mouche sont relativement de moyen calibre et qui sont dans leurs cas les fruits aux diamètre compris entre 13-14 mm avec un taux d'infestation de 26,52 %, et 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. Ces auteurs soulignent aussi que les fruits de petit calibre de 10-11mm sont aussi peu attaqués (11,32 %). De même, **Djellali et Khalfat (2022)**, rapportent que dans le verger du centre de M'Sila, les fruits dont le diamètre compris entre 12-13mm sont les plus attaquées avec

un taux 34,4%. Les résultats de la présente étude confirment aussi ceux de **Chahli et Nouioua (2019)**, qui notent que les fruits dont le diamètre entre 12-13 mm sont les plus attaquées par la mouche avec un taux de 26,03 % pour la variété Azeradj et de 28,3 % pour la variété Chemlal . Les fruits de faibles diamètres (10-11 mm) sont très peu attaquées par les femelles de la mouche chez les deux variétés ; 6,16 % pour la variété Azeradj et 3,73 pour la variété Chemlal. Les grands diamètres sont aussi les moins attaqués ; 1,36 % d'attaques sur les fruits de 18-19 mm de diamètre pour Azeradj et 3,73 %, sur ceux de 15-16 mm pour la variété chemlal.

4-4. Estimation des pertes en pulpes

La perte en pulpe représente la diminution de la quantité de pulpe dans l'olive consommée par la larve de la mouche. Elle est calculée à base de différence entre le poids des olives saines récoltées sur arbres (P1) et le poids d'olives infestées avec un trou de sortie récoltées sur arbres (P2).

Les pertes en pulpes ont été estimées à partir de la comparaison du poids d'olives saines et d'olives infestées. Le nombre d'olive utilisé est de 68 pour la variété Sigoise, et de 33 pour la variété Chemlal . Les résultats sont mentionnés dans le tableau suivant :

Tableau 11 : Poids d'olives saines et infestées recueillies dans le verger d'Ouled Bedira.

Poids (g)	variété sigoise	variété chemlal
Poids des olives saines (P1)	126,3g	38g
Poids des olives infestées (P2)	116,2g	33,2g
P= P1-P2	10,1 g	4,8 g

Le poids des olives saines de la variété Sigoise est de 126,3g, et le poids des olives infestées est de 116,2g , la différence de poids est 10,1g. Ce qui correspond à une perte de 8% du poids total des fruits. Pour la variété Chemlal, la différence est estimée à 4,8 g et elle correspond à une perte en pulpe de 12,63%. Ces pertes enregistrées correspondent à la quantité de pulpe consommée par les larves. Ces résultats confirment ceux, **Allouani et Amari (2018)**, dans la région de Dehahna qui enregistrent des pertes en pulpe de 11,31%. De même **Chahli et Nouioua (2019)**, notent des pertes en pulpe de l'ordre de (12.06%) pour la variété Chemlal dans la région de Maadid. D'après **Civantos (1999)**, les pertes de pulpes ont été étudiées en Espagne et en Grèce, elles ont été estimées entre 5 et 10% .

4-5. Taux de parasitisme

L'émergence des olives récoltées dans l'oliveraie d'Ouled Bdira a révélé la présence d'une seule espèce de parasitoïde, identifiée comme *Psytalia concolor*.

Les résultats de l'émergence pour les deux variétés utilisées sont consignés dans le tableau suivant :

Tableau 12: Emergence des mouches et de leur parasitoïdes chez les deux variétés.

Variété	Sigoise	Chemlal
Nombre des olives infestés	120	165
Nombre des mouches	118	147
Nombre des parasitoïdes	22	21
Nombre des pupes	140	168
Taux de parasitismes	15,71%	12,5%

Le taux de parasitisme par *Psytalia concolor* noté dans l'oliveraie d'Ouled Bedira est de 15,71% sur la variété Sigoise et de 12,5% sur la variété Chemlal. Ces résultats se rapprochent de ceux obtenus par **Dahbazi et Chaib Ras (2023)**, dans l'oliveraie d'Aouled Mansour qui ont noté un taux de parasitisme de 7,14 %. De même **Chahli et Nouioua (2019)**, ont noté des taux de parasitisme de 14.49 % sur la variété Azeradj et de 3% sur la variété Chemlal. Par ailleurs, **Bouzina (2017)** signale un taux de parasitisme relativement faible (1.39 %) dans l'oliveraie de Melouza (Ouanougha).



Figure 14: Adulte de *Psyttalia concolor* (original).

Selon, **Fischer (1971)**, *Psyttalia concolor* est originaire de la partie orientale du Bassin méditerranéen, et n'a jusqu'ici jamais été acclimatée avec succès en France. Elle a fait l'objet de nombreux lâchers inondatifs, dont l'efficacité est très irrégulière. Elle est également trouvée sur d'autres Téphritides s'installant sur arganier, lyciet, câprier ou jujubier, au Maghreb.

4-6- Mise en évidence de la flore fongique

L'ensemencement des olives infestées par la mouche sur un milieu de culture (PDA) à permis de mettre en évidence deux espèces fongique : *Fusarium sp* sur la variété Chemlal et *Alternaria sp* à la fois sur la variété Chemlal et Sigoise. (fig 15;16;17;18)

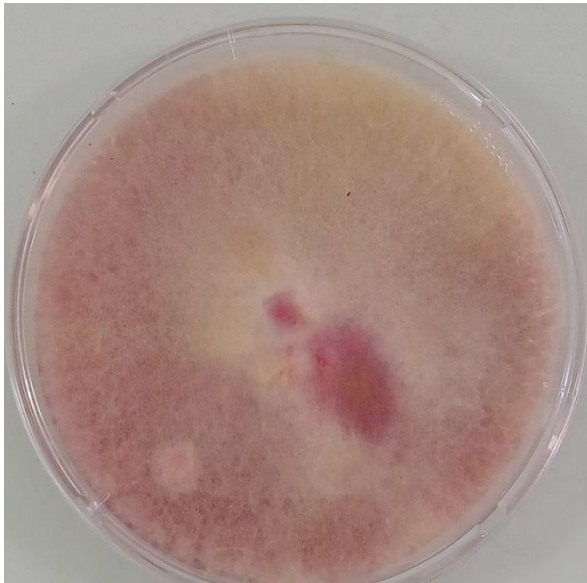


Fig.15: Aspect macroscopique de *Fusarium* sp **Fig.16:** Aspect microscopique de *Fusarium* sp



Fig.17 : Aspect macroscopique d' *Alternaria* sp **Fig.18 :**Aspect microscopique d' *Alternaria* sp

Ces champignons isolés à partir des olives infestées ont abouti à l'intérieur de l'olive à travers les trous de sorties provoqués par les larve de la mouche. Plusieurs auteurs signalent la présence des champignons dans les olives infestées par la mouche ; **Chahli et Nouioua (2019)** ont noté deux espèces fongiques *Alternaria sp.* et *Penicillium sp* dans la région de Maadid. De même, **Djaidja et Silem (2024)** ont noté la présence d'*Alternaria sp* dans la région de Boukhmissa. Par ailleurs, dans la région d'Ain Elkhadra **Hamache et Hamida (2022)**, ont noté la présence de *Fusarium solani* et *Alternaria alternata*, dans les olives infestées par la mouche. Selon **Civantos (1999)**, les galeries produites par la mouche favorisent l'installation d'une variété de microflore

et qui, dans les conditions optimales de développement, humidités élevées et températures modérées, modifie et la qualité organoleptique de l'huile.

Le genre *Fusarium* comprend près de 40 espèces souvent largement répandues ; la plupart vivent dans le sol, certaines sont phytopathogènes, d'autres sont des parasites de l'homme et des animaux. En outre, les *Fusarium* peuvent produire de dangereuses toxines (**Botton et al, 1990**).

L'*Alternaria* sp produit aussi un certain nombre de mycotoxines, dont l'alternariol, l'éther alternariol monométhylé, l'altéroxine I et l'acide ténuazonique. L'alternariol, le monométhyl éther et l'acide ténuazonique ont été fréquemment détectés dans les pommes, le jus de pomme, les mandarines, les olives, le poivre, les tomates, le jus de tomate, le colza, les graines de tournesol, le sorgho et le blé (**Scott, 2001**).

Conclusion

Conclusion

L'étude sur l'évaluation des attaques de la mouche de l'olive *Bactrocera oleae* sur la production oléicole dans la wilaya de M'sila a été menée dans l'olivieraie d'Ouled bedira (M'sila) durant l'automne 2024. Plusieurs paramètres relatifs aux attaques de la mouche sont étudiés.

Le taux d'infestation total du verger d'étude est très élevé, il est de 60 % pour la variété d'olive de table Sigoise et de 83 % pour la variété à l'huile Chemlal.

L'infestation en fonction des directions cardinales montre que, le côté Ouest de l'arbre est le plus infesté chez les deux variétés avec un taux d'infestation de 29,2% pour la variété Sigoise et 28,5 % pour la variété Chemlal.

Concernant l'infestation en fonction du diamètre de fruit, les fruits de moyens calibre sont les plus attaqués par la mouche chez les deux variétés.

La perte en pulpe consommée par les larves de la mouche est peu importante ; elle est de 12,36 % sur la variété Chemlal et de 8 % sur la variété Sigoise.

L'étude du parasitisme a révélé une seule espèce de parasitoïde : *Psytalia concolor* et présente des taux de parasitisme de 12,5 % sur la variété Chemlal et de 15,71 % de sur la variété Sigoise.

L'ensemencement des olives infestées par la mouche sur un milieu de culture a mis en évidence deux espèces fongiques constituées de *Fusarium sp* (sur la variété chemlal) et d'*Alternaria sp* (sur les deux variétés).

Perspectives

La mouche de l'olive reste le ravageur le plus dommageable pour l'olivier. Même si les attaques de ce ravageur varient d'une année à une autre et d'une région à une autre, elles sont souvent importantes. Il en résulte une production qui est affectée aussi bien quantitativement que qualitativement.

La maîtrise de ce ravageur nécessite d'intégrer plusieurs méthodes de lutte combinant plusieurs moyens tels que les mesures culturales, la lutte chimique et le piégeage. Ces dernières années, le piégeage massif prend de l'importance dans les programme de lutte. Dans le piégeage massif le phosphate diammonique se révèle comme un bon attractif. Il est intéressant à l'avenir d'orienter la recherche sur d'autres substances attractives et qui seront plus efficaces et à bon marché.

Références

Bibliographiques

Références bibliographiques

- 1- **Abdelguerfi A., Laouar M., 2011**– Pour une augmentation des ressources fourragères et pastorales cas de la Wilaya de M’sila. Conference: 22 juin 2011 ,Sidi Aissa, 26p.
- 2- **Afidol., 2013**- Protection raisonnée et biologique en oléiculture. Ed. Association française interprofessionnelle de l'olive, 35p.
- 3- **Afidol., 2015** -Protection raisonnée et biologique en oléiculture. Ed. Association Française interprofessionnelle de l’Olive, 76p.
- 4- **Afidol, 2018**- Les guides de l'Afidol. Protection raisonnée et biologiques des oliviers. Ed. Association Française interprofessionnelle de l’Olive. Aix-en Provence, 45 p.
- 5- **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.**
- 6- **Ahmidou O. et Hammadi C., 2007**-Guide du producteur de l’huile d’olive. ONUDI 36 p
- 7- **Aliliche K. et Chikhi N., 2019** – Appréciation de l’infestation de la mouche de l’olive *Bactrocera oleae* Gmelin, 1788 (Diptera, Tephritidae) dans un verger oléicole dans la région d’Ouanougha, wilaya de M’sila , 52p.
- 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) a M'sila : cas de la région de Dehahna. Mémoire de Master, Université de M'sila, 70 p.
- 9- **Anonyme, 2009** – La mouche de l’olive *Bactrocera oleae*. Lutte contre les ravageurs de l’olivier, Fredon corse, 22 p.
- 10- **Anonyme, 2015**- Protection raisonnée et biologique des oliviers. Ed. Afidol (Association Française Interprofessionnelle de l’Olive). 36p.
- 11- **Arambourg Y., 1972** - Quelques caractéristiques de *Dacus oleae* GMEL. Conf. Oleic. Intern., (57) : 175-176.
- 12- **Arambourg Y., 1986** - Entomologie oléicole. Éd.Conseil oléicole international, Juan Bravo, Madrid, 360 p.
- 13- **Argenson C., Regis S., Jourdain M. et Vaysse P., 1999** : L’olivier. Edition Ctifl, Paris, 204 p.
- 14- **Bagnouls F. et Gausson H., 1953** - Saison sèche et indice xérothermique . Bul.Soc .Hist. Nat. Toulouse, pp : 193-239.

- 15- Baldoni L., Tosti N., Ricciolini C., Belaj A., Arcioni S. & Pannelli G., 2006-** Genetic structure of wild and cultivated olives in the central Mediterranean basin. *Annals of Botany*, 98 (5) : 935-942 [10.1093/aob/mcl178].
- 16- Belhoucine S., 2003-** Etude de l'éventualité d'un contrôle biologique contre la mouche d'olive *Bactrocera oleae* (Diptera- Tephritidae) dans cinq stations de la wilaya de Tlemcen. Université Aboubekr Belkaid. Tlemcen, 111p.
- 17- Bersi M., 2019 –** Climatologie .Ed. Institut d'Architecture et des Sciences de la Terre, Université Ferhat Abbas, Sétif, 35p.
- 18- Bestaoui K., 2010-** Contribution à une étude syntaxonomique et écologique des matorrals de la région de Tlemcen. Thèse de Magister. Université de Tlemcen, 174 p.
- 19- Botton B., Breton A., Févre M., Gauthier S., Guy P., Larpent J-P., Reymond P., Sanglier J-J., Vayssier Y. et Veau P., 1990 -** Moisissures utiles et nuisibles: Importance industrielle. Ed. Masson, 2 ème édition. Paris, 512 p.
- 20- Boukhari R., 2021-** Etude de la diversité de l'olivier *Olea europaea* L. dans le centre et l'est de l'Algérie. Thèse de Doctorat Université de Tlemcen, 125 p
- 21- Bouzina N., 2017-** Biodiversité fonctionnelle des arthropodes d'une oliveraie à Melouza (Ouanougha, M'sila) et évaluation des dégâts de la mouche des olives. Mémoire de Master, Université de M'sila, 75 p.
- 22- Breton c. et Berville A., 2012 -** Histoire de l'olivier. Ed. Quae, Paris. 223 p.
- 23- Brodeur J., Boivin G., Bourgeois G., Loutier C., Dyon J., Gagnon A.-E. et Grenier P., 2013 -** Impacts des changements climatiques sur le synchronisme entre les ravageurs et leurs ennemis naturels: conséquences sur la lutte biologique en milieu agricole au Québec. Canada. 13-29
- 24- Camps-Fabrer H., 1953-** *L'olivier et l'huile dans l'Afrique romaine*. Gouvernement général de l'Algérie, Direction de l'Intérieur et des Beaux-Arts, Service des Antiquités, Missions archéologiques 1953. In: *Revue des Études Anciennes*. Tome 57, 1955, n°1-2. pp. 222-224.
- 25- 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.
- 26- Chevalier A., 1948-** L'origine de l'Olivier cultivé et ses variations. *Revue Internationale de Botanique Appliquée et d'Agriculture Tropicale* 28: pp1–25.

- 27- Ciferri A., 1950-** Eléments pour l'étude de l'origine et de l'évolution de l'Olivier cultivé. Acte XII du Congrès international d'oléiculture 1:189–194.
- 28- Civantos Lopez -Villalta M., 1999 -** Contrôle des parasites et des maladies de l'olivier. Ed. Conseil oléicole international, Madrid, 207 p.
- 29- Claridge et Walton, 1992)-**The european olive and its pest-managment stratigies.BCPS 52,3-12
- 30- Coulomb PH.J., ELMaataoui M., Coulomb PH.O., 2004-** L'œil de Paon (*Cycloconium oleaginum*) « Le Nouvel Olivier » N°42.
- 31- Crovetti A., 1997-** La défense phytosanitaire. In Encyclopédie Mondiale de l'Olivier. Éd. COI pp : 225-250
- 32- Dahbazi K. et Chaib Ras R.,2023-** Etude de la prévalence des attaques de la mouche de l'olive *Bactrocera oleae* (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
- 33- Darwin C.L. et Atilio A.P., 2008 -** Elcultivodel Olivo en los valles de Caraveli A requipa desco programa Regional , 44p
- 34- De Candolle, A., 1883-** Origine des plantes cultivées. G. Baillièrre et cie, Paris, 380 p.
- 35- Djaidja M. et Silem A., 2024-** Importance de la mouche de l'olive *Bactrocera oleae* (Rossi, 1790) dans la Wilaya de M'sila : cas de la région de Boukhmissa. Mémoire de Master,Wilaya de M'sila ,49p.
- 36- 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 en agronomie . Université de M'sila, 61p.
- 37- Djellali H., & 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 en agronomie. Université de M'sila, 61p.
- 38- DSA, 2018-** Direction des swervices agricoles de la wilaya de M'sila
- 39- El Hadrami I ., Nezha Z., 2001 -** La mouche de l'olive état des connaissances et perspectives de lutte. Défense des végétaux, (493) : 45 - 48.
- 40- FAOSTAT., 2017 -** Site web : <http://faostat.fao.org/>
- 41- Faurie c., Ferra c. et Medori P., 1984-** Ecologie. Ed. Baillièrre J.-B., Paris, 168 p.
- 42- Fischer M ., 1971 -**World Opiinae (Hym. Braconidae) . In : Delucchi V , Remaudière G, eds . Index of entomphagous insects. Paris ,189 pp.
- 43- Fredon corse, 2009-**La mouche de l'olive *Bactrocera oleae* GMELIN.LA CORCE ,22p

- 44- Fredon corse., 2008-** La mouche de l'olive .Ed fédération Régionale de Défense contre les organismes Nuisibles, Corse, 2P(15).
- 45-Gaouar N., 1996 -** Apports de la biologie des populations de la mouche de l'olive *Bactrocera* (= *Dacus oleae*) Gmelin à l'optimisation de son contrôle dans a région de Tlemcen. Thèse Doctorat d'Etat, Inst. Biol. Univ.Tlemcen, 119 p.
- 46- Godard A., Tabeaud M., 2009 –** Les climats (Mécanismes, variabilités, répartition). ED. Armand Colin, Paris, 4eme édition, 217p.
- 47- Hadjloune H., Kihal O., Kaci A., Belhouadjeb F. A., 2021 –** Quel avenir pour la filière huile d'olive fraîchement introduite dans une zone steppique? Cas de la région de M'Sila. École Nationale Supérieure Agronomique (ENSA), Alger, Centre de Recherche en Agropastoralisme (CRAPAST), Djelfa, Algérie, *New Medit* n°20 : 125-140.
- 48- Hamache B. et Hamida F-Z., 2022-** Etude des attaques de la mouche de l'olive : *Bactrocera oleae* (Gmelin, 1790), dans la Wilaya de M'sila : cas de la région de Ain El Khadra. Mémoire de Master, Université de M'sila , 71p.
- 49- I. N. P. V., 2012 -** Fiche technique sur *Bactrocera oleae*, Institut National de la protection des végétaux, El Harrach-Alger, 2p
- 50- Jardak T., Ali Triki M., Rhouma A. et Ksantin M. 2007-** Protection phytosanitaire. In : Technique de production en oléiculture Ed. Conseil oléicole international. Madrid, pp :214-313
- 51- Liphschitz N; Gophna R; Hartman M; Biger G., 1991.-**The beginning of olive (*Olea europaea* L) cultivation in the old world: a reassessment. *J. Arch. Sci.* 18, 441-453.
- 52- Loussert R. et Brousse G., 1978 -** L'olivier. Techniques agricoles et productions méditerranéennes. Ed. Maisonneuve et Larose, Paris, 480 p.
- 53- MADR, 2021-** Statistique agricole superficies et productions. Ministère d'agriculture et de développement rural, 87 p.
- 54- Maillard R., 1975 -** La culture de l'olivier. Ed. De Vecchi S.A, Paris. 147 p.
- 55- Mendil, M., 2017-** **La culture de l'olivier. Institut technique de l'arboriculture fruitiers et de la vigne, 6p.**
- 56-Ouedraogo S. N., Vayssières J. F., Dabire R. A., & Rouland-Lefevre C., 2009-** Fruitiers locaux hôtes des mouches des fruits (Diptera: Tephritidae) de la mangue dans l'ouest de Burkina Faso: identification et taux d'infestation, 23p.
- 57- Ouguas Y., 2021-** Mouche de l'olivier *Bactrocera oleae* Gmelin, Institut National de la Recherche Agronomique, 16p.

- 58- Paris A., 2018-** Le marché de l'huile d'olive situation et perspectives Association Française interprofessionnelle de l'olive , 75p.
- 59- PAW, 2009-** Plan d'aménagement de la wilaya de M'sila, 20 p.
- 60- Ramade F., 2003 -** Eléments d'Ecologie .Ecologie fondamentale .Ed.Dunod, Paris, 688p.
- 61- Ramade F., 2009-** Elément d'écologie-écologie fondamentale .Ed. Dunod, Paris, 690 p.
- 62- Rugini E. and Lavee S.1992-** Olive. In: F.A. Hammerschlag, R.E. Litz (eds.) Biotechnology of Perennial Fruit crops. Biotechnology In Agriculture, vol. 8 C .A .B International, Wallingford, pp. 371-382
- 63- 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>).
- 64- Simmonds, N.W., 1976-** Evolution of crop plants. Longman Group Ltd., London and New York, pp. 219-221.
- 65- Stewart PH.,1969 -** Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. Bull.Inst Nat. agro., El Harrach :24 -25
- 66- Tombesi, A., et Tombesi, S. 2007-** Conception et installation de l'oléiveraie. In :Techniques de production en oléiculture. 1ère Ed: Conseil oléicole international, 17-39.
- 67- Villa P., 2003-** La culture de l'olivier. Ed. Vecchi ,Paris, 143 p.

الملخص :

شجرة الزيتون (*Olea europea L*) هي الشجرة المميزة لمنطقة حوض البحر الأبيض المتوسط. ونظرًا لأهميتها الاقتصادية والبيئية، شهدت الجزائر توسعًا تدريجيًا في هذا المحصول في السنوات الأخيرة. تُعد ذبابة الزيتون (*Bactrocera oleae*) أخطر الآفات. وفي هذا السياق، اهتمنا بتقييم هجمات *B. oleae* في بستان زيتون أولاد بديرة بمنطقة المسيلة. تكشف الدراسة أن شجرة الزيتون تتعرض لهجوم شديد من ذبابة الزيتون، مما يتسبب في أضرار كمية ونوعية كبيرة لكلا الصنفين (شملال وسيجوز). بالإضافة إلى ارتفاع معدل الإصابة في كلا الصنفين، تسببت الذبابة في خسائر في اللب. توفر الثقوب التي تتركها الذبابة على الثمار المصابة نقاط دخول للفطريات. الكلمات المفتاحية: الزيتون ، *Bactrocera oleae* ، معدل الإصابة، أولاد بديرة .

Résumé :

L'olivier (*Olea europea L*) est l'arbre caractéristique de la région du bassin méditerranéen. Vu son importance, tant sur le plan économique qu'écologique, l'Algérie a connu ces dernières années une extension progressive de cette culture. La mouche de l'olive (*Bactrocera oleae*) est le ravageur le plus redoutable. C'est dans ce contexte que nous sommes intéressés à l'évaluation des attaques *B. oleae* dans l'olivieraie d'Ouled Bedira dans la région de M'sila. L'étude révèle, que l'olivier est fortement attaqué par la mouche de l'olive ce qui cause d'importants dégâts quantitatifs et qualitatifs sur les deux variétés (Chemlal et Sigoise). En plus du taux d'infestation élevé sur les deux variétés, la mouche a occasionné des pertes en pulpes. Les trous laissés par la mouche sur les fruits attaqués constituent des portes d'entrée aux champignons.

Mots-clés : Olivier, *Bactrocera oleae*, taux infestation, Ouled Bedira.

Abstract:

The olivier (*Olea Europe L*) is the main character of the countryside mediterranean. Its importance, on the economic and ecological plan, in Algeria as a whole These new years are a progressive extension of this culture. La mouche de l'olive (*Bactrocera oleae*) is the most redoutable ravage. This is in this context we are talking to Some people are interested in evaluating the belongings of the tree in the olive tree in the bed. region of M'sila. The new generation, that Olivier is fortified at the same time by the olive tree. Which cause d'importants dégâts quantitatifs et qualitatifs sur les deux variants (Chemlal et Sigoise). There is also a large invitation to raise the number of different types of events on special occasions. pulpes. The leaves are covered by the touch on the fruits attached to the composition of the entrance ports. champignons.

Keys words: Olive, *Bactrocera oleae*, infestation rate , Ouled bedira.

Annexes

**Annexe 1 : Tableaux 01 Diamètres des olives saines et attaquées pris en considération
Pour la variété 1 (Chemlal)**

Classes de diamètre	Lot 01: 33 olives saines	Lot 02: 33 olives attaquées
7mm –8mm	03 olives	03 olives
8 mm –9mm	12 olives	12 olives
9mm –10mm	03 olives	03 olives
11mm –12mm	04 olives	04 olives
12mm – 13mm	05 olives	05 olives
13mm – 14mm	02 olives	02 olives
14mm - 15 mm	01olives	01olives
15mm - 16mm	03 olives	03 olives

**Annexe 2 : Tableaux 02 Diamètres des olives saines et attaquées pris en considération
pour variété Sigoise**

Classes de diameter	Lot 01: 68 olives saines	Lot 02: 68olives attaquées
9mm –10mm	02 olives	02 olives
10 mm–11mm	10 olives	10 olives
11mm –12mm	14 olives	14 olives
12mm – 13mm	16 olives	16 olives
13mm – 14mm	14 olives	14 olives
14mm - 15 mm	07 olives	07 olives
15mm - 16mm	02 olives	02 olives
16mm - 17 mm	02 olives	02 olives
17 mm - 18 mm	01 olive	01 olive