

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث 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° : 07/DSA/VCDPGR/2023



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 : **DAHBAZI Khawla** et **CHAIB RAS Radhia**

Intitulé

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

Soutenu devant le jury composé de :

M. ZEDAM Abdelghani	Prof.	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	Examinatrice

Année universitaire : 2022 /2023

Remerciement :

Tout d'abords nous remercions ALLAH le tout puissant miséricordieux, car il nous a guidés tout au long de nos années d'études et nous a donné la volonté, la patience et le courage pour mener à bien ce travail.

*Nous tenons d'abord à exprimer nos sincères remerciement et particulièrement à notre encadreur **Mr : Mimoun Karim**, pour la confiance et le soutien qu'il nous a accordé afin de bien mener cette étude.*

Et nous tenons à remercier profondément les membres de jury :

*Nos remerciements les plus vifs sont adressés au président du jury **Mr ZEDAM Abdelghani**, pour l'honneur qu'il nous a fait en présidant Ce jury.*

*Nos remerciements chaleureux vont aussi à **Mr KHALDI Mourad**, pour avoir accepté d'examiner ce travail.*

*Un grand merci à Mme **MERAH Fatima** qui nous a beaucoup aidé au laboratoire.*

En fin nous remercions toute personne ayant contribué de

Près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Merci à tous à toutes

Dédicace

Alhmdo li Allah, qui a facilité le voyage, pour effacer les difficultés des années. Aujourd'hui, Alhmdo li Allah, je suis diplômé

إلى من قال فيهما المولى عز وجل : Dieu tout-puissant a dit à leur sujet :

﴿وَإِخْفِضْ لَهُمَا جَنَاحَ الذُّلِّ مِنَ الرَّحْمَةِ وَقُلْ رَبِّ ارْحَمْهُمَا كَمَا رَبَّيْتَنِي صَغِيرًا﴾

«الإسراء : 24»

Pour ceux dont les prières ont facilité les difficultés... Mon **père Issa** et ma **mère Nacira**

À la présence toujours, dans la mémoire de mon grand-père Dada, que Dieu ait pitié de toi, autant que
j'aurais aimé ta présence aujourd'hui.”

À mon soutien et source de ma force, qui a grandement contribué au succès de ce travail, ma sœur Souad.

A mes proches Sadek, Abdul-Jabbar, Bilal et Amirti Hasnaa

A tous ceux qui mes sont cher

A toute la promotion Master option : Protection des Végétaux. (2022-2023).

Je dédie ce travail.

DAHBAZI Khawla

Dédicace :

Je dédie ce modeste travail en signe de respect, le cœur plein de joie :

*À celle est qui est la source de mon existence, à celle qui m'a tenu dans ses bras dans tous les moments de tristesse et de joie... **Ma mère bien-aimée, que dieu la protège***

*À celui qui a implanté en moi l'ambition et la persévérance, à celui dont les mains ont été brisées au cours de mon éducation **mon père bien-aimé, que dieu le protège***

*À mon soutien et source de fierté mes frère et sœurs : **Abdo, Salssabil, Manel , Bassema et Hanine***

*À ceux qui portent dans leurs yeux les souvenirs de mon enfance et de ma jeunesse, mes chers amis : **Sebaa Mimouna et Arioua Hassna et Mekki Assala et Merad Iness et Dehimi Amina***

À tous les membres de ma famille, en particulier mes tantes

À tous les professeurs qui ont fait de moi ce que je suis aujourd'hui, à tous ceux qui m'ont aidé quand j'en avais besoin

Radhia Chaïk Ras

Sommaire

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations

Introduction générale..... 1

Chapitre 1 : Généralités sur l'olivier

1.1. Historique2

1.2. Systématique et classification botanique.....3

1.3. Importance de l'olivier3

1.3.1. Dans le monde.....3

1.3.2. En Algérie.....4

1.3.3. Dans la wilaya de M'sila5

1.4. Morphologie de l'olivier.....5

1.4.1. Description générale..... 5

1.4.2. Système racinaire5

1.4.3. Système aérien..... 5

1.4.3.1. Tronc6

1.4.3.2. Feuilles.....6

1.4.3.3. Fleurs6

1.4.3.4. Fruits7

1.5. Cycle végétatif7

1.6. Principaux ravageurs et maladies de l'olivier9

1.6.1. Insectes ravageurs9

1.6.1.1. Mouche de l'Olivier : *Bactrocera oleae* (Gmelin, 1790).....9

1.6.1.2. Teigne de l'olivier : *Prays oleae* (Bern., 1788).....10

1.6.1.3. Cochenille noire de l'Olivier : *Saissetia oleae* (Bernard, 1791).....10

1.6.1.4. Psylle de l'olivier : *Euphyllura olivina* (Costa, 1839).....10

1.6.2. Les maladies de l'olivier11

Chapitre 02 : La mouche de l'olive

2.1. Introduction.....	13
2.2. Position systématique	13
2.3. Description des différents stades de développement.....	13
2.3.1. Œuf.....	13
2.3.2. Larve.....	14
2.3.3. Pupes (Nymphe).....	15
2.3.4. Adulte.....	15
2.4. Biologie et cycle de vie	16
2.5. Facteurs favorisant le développement de la mouche.....	17
2.5.1. Température	17
2.5.2. Humidité.....	17
2.5.3. Climat.....	18
2.5.4. Les variétés.....	18
2.5.5. La taille.....	18
2.5.6. L'irrigation	19
2.5.7. Les zones précoces.....	19
2.6. Dégât et symptômes	19
2.6.1. Symptômes d'attaques visibles.....	19
2.6.2. Dégâts	20
2.7. Méthodes de surveillance.....	20
2.7.1. Le piège alimentaire, type gobe-mouche.....	20
2.7.2. Le piège chromatique et sexuel	21
2.8. Stratégies de lutte	21
2.8.1. Approche prophylactique.....	21
2.8.1.1. Conduite culturale	21
2.8.1.2. Le travail du sol.....	21
2.8.1.3. L'argile blanche calcinée.....	22
2.8.1.4. Les Arbres pièges	22
2.8.2. La lutte curative	22
2.8.2.1. La lutte biologique.....	22
2.8.2.2. Lutte chimique	23
Chapitre 3 : Matériels et méthodes	
3.1. Présentation de la région d'étude.....	25
3.1.1. Situation de la région d'étude.....	25

3.1.1.1. Présentation du site d'étude.....	26
3.1.2. Couvert végétal.....	27
3.1.3. Cadre abiotique.....	27
3.1.3.1. Relief	27
3.1.3.2. Sols.....	27
3.1.3.3. Hydrologie.....	28
3.1.3.4. Les facteurs climatiques.....	28
3.1.3.4.1. Humidité	28
3.1.3.4.2. La température	29
3.1.3.4.3. Pluviométrie.....	30
3.1.3.4.4. Synthèse climatique	31
3.1.3.4.4.1. Diagramme Ombrothermique de Bagnouls &Gausсен.....	31
3.1.3.4.4.2. Le Climagramme d'Emberger.....	32
3.2. Méthodologie de travail.....	35
3.2.1. Sur le terrain.....	35
3.2.2. Au laboratoire	35
3.2.2.1. Taux d'infestation.....	35
3.2.2.2. Infestation en fonction du diamètre de fruit.....	35
3.2.2.3. Infestation en fonction des directions cardinales.....	36
3.2.2.4. Estimation de la perte en pulpe.....	36
3.2.2.5. Parasitisme.....	36
3.2.2.6. Mise en évidence de la flore fongique.....	37
3.2.2.6.1. Protocole de la préparation du milieu de culture PDA.....	37
3.2.2.6.2. Ensemencement des olives infestées sur milieu de culture.....	38
3.2.2.6.3. Détermination des champignons.....	38
3.2.3. Analyse statistique des données	38

Chapitre 4 : Résultats et discussions

4.1. Taux d'infestation du verger.....	39
4.2. Taux d'infestation par direction	40
4.3. Taux d'infestation en fonction du diamètre des fruits	41
4.4. Estimation des pertes en pulpes.....	43
4.5. Taux de parasitisme.....	44
4.6. Mise en évidence de la flore fongique.....	46

Conclusions générale.....	51
---------------------------	----

Liste des tableaux

Tableau 01 : Pays producteurs d'olives dans le monde pour l'année 2021 Source : FAO (2022).....	3
Tableau 02 : Localisation et destination de la production des principales variétés d'olivier en Algérie .Source : Sebai et <i>al.</i> (2012).....	4
Tableau 03 : Principales maladies de l'olivier.....	11
Tableau 04 : Produits autorisés sur l'olivier contre la mouche de de l'olive (Zuccarelli, 2014).....	24
Tableau 05 : Précipitations moyennes mensuelle (P) en mm de la région de M'Sila pour la Période allant de 1991 à 2021 . Source : http://fr.climate-data.org	31
Tableau 06 : Valeurs utilisées pour le calcul du quotient pluviothermique.....	33
Tableau 07: Diamètre des olives saines et infestées prises en considération.....	36
Tableau n 08 : Nombre d'olives saines et attaquées récoltées dans le verger d'Aoulad Mansour.....	39
Tableau 09: Nombre et taux d'olives attaquées en fonction des directions cardinales.....	40
Tableau 10 : Répartition de l'infestation en fonction des classes des diamètres des fruits.....	42
Tableau 11: Poids des olives saines et infestées.....	44
Tableau 12 : Emergence des mouches et de leur parasitoïde chez les deux échantillons.....	45

Liste des figures

Figure 01 : Fruit d'olivier (Rossini, 1999). https://agronomie.info/fr	7
Figure 02 : Cycle annuel de développement de l'olivier. https://agronomie.info/fr	9
Figure 03 : Œuf pondu dans une olive verte (COI, 2007).....	14
Figure 04 : Larve de troisième stade de la mouche de l'olivier (Arambourg, 1986).....	14
Figure 05 : Pupa de <i>Bactrocera oleae</i> dans le sol (Afidol, 2012).....	15
Figure 06 : Adulte de <i>Bactrocera oleae</i> ; femelle (à gauche) et mâle (à droite)(COI,2007).....	16
Figure 07 : Cycle annuel de la mouche de l'olive (Margier, 2012).....	17
Figure 08 : Piqûre et trou de sortie de la mouche de l'olive. https://afidol.org/oleiculteur/mouche-de-lolive	19
Figure 09 : Piège plaque jaune (Frere, 2016).....	21
Figure 10 : Position de la région d'Aoulad Mansour dans la wilaya de M'sila.....	25
Figure 11 : Oliveraie d'Aoulad Mansour (Original)	26
Figure 12 : Humidité moyenne mensuelle (%) de la région de M'sila pour la période allant de 1991 jusqu' à 2021.....	29
Figure 13 : Températures minima, maxima et moyennes mensuelles de M'Sila pour la période allant de 1991 jusqu'à 2021.....	30
Figure 14 : Diagramme Ombrothermique de la région de M'sila pour la période allant de 1991 jusqu'à 2021.....	32
Figure 15 : Localisation de la région de M'sila dans le Climagramme d'Emberger pour la période allant de 1991 jusqu'à 2021.....	34
Figure 16: Taux d'infestation du verger d'Aoulad Mansour par la mouche de l'olive.	40
Figure 17 : Taux d'infestation en fonction des directions cardinales.....	41
Figure 18 : Nombre fruits attaqués en fonction des classes de diamètres.....	42
Figure 19 : Adulte de <i>Psytalia concolor</i>	46
Figure 20 : Colonie d' <i>Ascochyta</i> sp.....	47
Figure 21 : Conidies d' <i>Ascochyta</i> sp.	47
Figure 22 : Colonie d' <i>Alternaria</i> sp	47
Figure 23 : Conidies d' <i>Alternaria</i> sp.	47

Liste des abréviations

Afidol : Association Française Interprofessionnelle de L'olive

C : degré Celsius

Cm : centimètre

COI : Conseil Oléicole International

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

INPV : Institut National de la Protection des végétaux.

g : gramme

M : moyenne mensuelle des températures maxima

m : moyenne mensuelle des températures minima

m² : mètre carré

max : maximale

min : minimale

P : précipitations

PDA : Potato dextrose Agar

ha : hectare

% : Pourcentage.

SAT : Superficie Agricole Totale

°C : Degré Celsius mm /

an : millimètre /année

Kg : Kilogramme

Syn : Synonyme

g : gramme

L : Litre

Km : Kilomètre

m² : mètre carré

hm³ : hectomètre cube

m/s : mètre / second

max: maximale

min: minimale

Nbr : nombre

Introduction générale

Introduction générale

L'olivier (*Olea europaea*) est l'un des arbres les plus caractéristiques de la région méditerranéenne ; il a une grande importance nutritionnelle, sociale, culturelle et économique sur les populations de cette région où il est largement distribué (Claridge et Walton, 1992). Sempervirent et d'une grande rusticité, l'olivier s'adapte à différentes zones d'implantation, à condition que le climat soit tempéré (Villa, 2003).

Les ressources oléicoles de l'Algérie s'étendent sur une superficie de 432.961 ha produisant 684.461 tonnes, soit 3,3 % de la production mondiale pour l'année 2017 (FAO, 2019).

L'olivier présente une remarquable rusticité et une plasticité lui permettant de produire dans des conditions difficiles (adaptation à une large gamme de sol et une insuffisance de l'irrigation), mais sa productivité reste toujours limitée par plusieurs facteurs abiotiques et biotiques. Parmi les insectes qui s'attaquent à l'olivier, la mouche d'olive est le ravageur le plus dommageable, en raison des multiples dommages qu'il cause sur la production du point quantité et qualité.

Dans la wilaya de M'sila et particulièrement à Aoulad Mansour, peu de travaux sont menés sur la mouche de l'olive, c'est ce qui nous a amené à réaliser cette étude afin d'évaluer les attaques de la mouche de l'olive dans cette région.

Pour bien mener cette, notre travail s'articule sur quatre chapitres :

- ✓ Le premier chapitre : traite des données bibliographiques sur l'olivier et son importance économique avec ses principaux ravageurs
- ✓ Le deuxième chapitre : aborde la mouche de l'olive *Bactrocera oleae* du point de vue descriptions, biologie et bio écologie.
- ✓ Le troisième chapitre : traite les matériels et les méthodes utilisés sur le terrain et 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.

Chapitre 1 : Généralités sur l'olivier

Chapitre 1 : Généralités sur l'olivier

1.4. Historique

Ni l'origine de l'olivier ni sa source première ne sont connues avec précision. Des fossiles de feuilles d'olivier datant de la période paléolithique (35 000 avant JC) ont été découverts en Afrique. Cet olivier a également été trouvé sur la côte atlantique du Maroc pendant la majeure partie de la dernière période glaciaire, il y a environ 100 000 ans, **(Marquer et al. 2022)**.

On pense également que l'histoire de cet arbre remonte entre 5 000 et 6 000 ans, et qu'il est originaire de Syrie, de Palestine et de l'île de Crète **(Fabrizia, 2011)**. Certaines études archéologiques et géologiques basées sur les dépôts de pollen ont également été menées dans la région d'Ebla en Syrie a montré que les oliviers présents dans cette région existait il y a plus de 6 000 ans. Les fouilles et les tablettes de pierre ont également indiqué la relation commerciale la plus ancienne entre Ebla et l'Italie. La preuve en est la découverte dans les fouilles d'Ebla de plus d'un pot à huile italien fabriqué dans le port de Brindisi, portant un sceau portant le mot (Brindisi) **(Vossen, 2007)**.

1.5. Systématique et classification botanique

L'olivier appartient à la famille des Oléacées, qui comporte environ 30 genres et 600 espèces **(Cronquist, 1981)**.

Selon **Breton et al. (2006)**, l'olivier et l'oléastre, pour des raisons culturelles (traditions, paysages) et économiques (huiles et olives), représentent un très bon exemple de biodiversité, ils forment dans la sous-espèce *europaea* de *Olea europaea* un ensemble complexe de formes cultivées.

Selon **Cronquist (1981)**, la classification de l'olivier est comme suit :

Règne : Plantae

Sous-règnes : Tracheobionta

Division : Magnoliophyta

Classe : Magnoliopsida

Sous-classe : Asteridae

Ordre : Scrophulariales

Famille : Oleaceae

Genre : *Olea*

Espèce : *Olea europaea* L.

Le nombre de chromosomes qui se situe à 23 ($2n=46$), et caractéristique de toutes les espèces du genre *Olea* (Taylor, 1945).

1.6. Importance de l'olivier

1.6.1. Dans le monde

Les oliviers sont cultivés dans le monde sur une superficie de plus de 15 millions d'hectares. Le nombre d'oliviers plantés peut dépasser le chiffre stupéfiant d'un milliard. Environ 80% de ces arbres sont situés dans la région méditerranéenne. Des pays comme l'Espagne, l'Italie, la Grèce, la Tunisie et d'autre exportent généralement de l'huile d'olive, qui constitue la pierre angulaire du développement économique agricole dans certains pays (FAO, 2012). La production dans les principaux pays est donnée dans le tableau 1.

Tableau 01 : Pays producteurs d'olives dans le monde pour l'année 2021

Pays	Production(tonnes)
Espagne	8 256 000
Italie	2 227 000
Turquie	1 730 000
Maroc	1 590 000
Portugal	1 370 000
Égypte	976 000
Algérie	704 000
Tunisie	700 000
Syrie	566 000
Arabie saoudite	382 000

Source : FAO (2022)

L'Espagne est le plus grand pays producteur d'olives dans le monde, ainsi que le plus exportateur d'huile d'olive.

1.6.2. En Algérie

La culture de l'olivier en Algérie remonte à la plus haute antiquité, elle constitue une source de revenu significative pour la population rurale. Cette culture représente plus de 50% du verger arboricole national.

En Algérie, on compte actuellement 16 millions d'arbres sur les quatre coins du pays sur une surface d'environ 1 670 000ha. La production moyenne annuelle se situe entre 10 000 et 80 000 tonnes d'huiles d'olive. Avec cette production, l'Algérie occupe la huitième place parmi les producteurs mondiaux pour la campagne 2018/2019 (COI, 2018). Les principales variétés cultivées en Algérie, leurs destinations ainsi que leurs localisations sont mentionnées dans le tableau 02.

Tableau 02 : Localisation et destination de la production des principales variétés d'olivier en Algérie

Dénomination des variétés	Localisation géographique	Destination de la production	Taux d'huile
Chemlel	Occupe 40% du verger Oléicole national, présente Surtout en Kabylie	Olive à huile	18% à 24%
Boukaila	Région Constantine	Olive à huile	16% à 20%
Limli	Région de Sidi-Aiche	Olive à huile	18% à 24%
Tefah	Région de Seddouk	Double fins	18% à 22%
Abani	Région de Khenchela	Olive à huile	18% à 24%
Sigoise	Région de Sig	Double fins	18%
Ferkani	Région de Khenchela	Olive à huile	33%
Zeletni	Région de Khenchela	Olive à huile	22% à 28%
Agrarez	Régions Bejaia, Bouira	Double fins	18%

Source : Sebai et al. (2012).

1.6.3. 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 », Cet essor s'explique par l'engouement des agriculteurs pour la culture de cet arbre fruitier adapté au climat continental, chaud en été et froid en hiver, de la région. D'autres facteurs expliqueraient également la large adoption de cette culture à l'instar de la faible consommation en irrigation de l'olivier par rapport notamment à l'abricotier, et sa robustesse d'où le peu d'entretien (**Benderradji et al., 2016**).

1.4. Morphologie de l'olivier

1.4.1. Description générale

C'est un arbre de taille moyenne ; de 4 à 8 m de hauteur selon les variétés, il est qualifié de séculaire, sa longévité et sa productivité dépassant une centaine d'années (**Villemer et al., 1997**).

Selon **Argenson et al., (1999)**, l'arbre a un feuillage persistant. L'olivier, présente une cime arrondie avec des rameaux étalés très nombreux, enchevêtrés les uns dans les autres, plus ou moins épineux ou inermes. Les dimensions et les formes varient avec les conditions climatiques, l'exposition la fertilité du sol et les variétés.

1.4.2. Système racinaire

Selon **Loussert et Brousse (1978)**, le développement du système racinaire de l'arbre dépend des caractéristiques physicochimiques du sol, sa profondeur, sa texture et sa structure.

Le jeune plant issu de semis développe une racine pivotante. A l'état adulte, l'olivier présente deux racines pivotantes qui s'enfoncent profondément et de celle-ci, part un système racinaire peu profond à développement latéral, qui donne naissance à des racines secondaires et des radicelles pouvant explorer une surface de sol considérable. D'autre part, **Kasrauoi (2010)**, rapporte que le système racinaire devient de moins en moins dense avec la profondeur .

1.4.3. Système aérien

Il se compose par plusieurs parties :

1.4.3.1. Tronc

C'est le principal support de l'arbre, reliant les racines aux charpentières. Il est droit, souvent fissuré, avec une écorce grise et à croissance lent (**Pagnol, 1975**).

Selon **Loussert et Brousse (1978)**, sur les jeunes arbres, le tronc est droit et circulaire, et à mesure de son vieillissement, il se déforme en donnant naissance à des cordes qui sont des zones successives de dépressions lui donnant un aspect tourmenté, caractéristique de l'olivier. La hauteur du tronc varie d'une zone de culture à une autre, selon les conduits adoptés. En Algérie, les nouveaux vergers sont conduits suivant le système du gobelet, à partir d'un tronc de 0,40 à 0,60 m de haut.

1.4.3.2. Feuilles

La feuille de l'olivier est simple, entière, à limbe lancéolé qui se terminer par un mucron (**Ruby, 1918 ; Argenson et al., 1999**). Les feuilles sont opposées et persistantes, elles sont vert grisâtres, à vert sombre dessous blanchâtres et à une seule nervure dessous. Leur durée de vie est de trois ans. Elles possèdent des formes et des dimensions très variables suivant les variétés. Elles peuvent être ovales, ovales oblongues, lancéolées et parfois presque linéaires. Les dimensions peuvent varier de 3 à 8 cm de long et de 1 à 1,25 cm de large (**Loussert et Brousse, 1978**). A la première année, les feuilles ne contribuent pas à l'alimentation de l'arbre et c'est à l'automne de la troisième année que ces dernières chutent (**Varille, .1984**).

1.4.3.3. Fleurs

Les fleurs sont petites, ovales, blanches et odorantes. Elles sont constituées par des grappes longues et flexueuses pouvant comporter de 4 à 6 ramifications secondaire, la grappe peut contenir un nombre de fleurs qui varient de 10 à 40, dressées à l'aisselle des feuilles (**Daoudi, 1994**). Dans le même contexte **Nait Taheen et al. (1995)**, ont affirmé que le nombre de fleurs parfaites par inflorescences est un caractère discriminatoire entre les variétés d'olivier.

1.4.3.4. Fruits

L'olive est une drupe charnue, ovoïde, verte au début puis devient noire à maturité complète de dimension variables selon la variété, Le fruit est composé de trois éléments (Fantanaza, 1988)

- L'épicarpe (peau) recouverte d'une matière cireuse imperméable à l'eau (la pruine). Le changement de couleur est dû à une oxydation effectuée par des phénols.
- Le mésocarpe (pulpe) charnue et riche en matière grasse stockée durant la lipogenèse. Le mésocarpe est constitué d'huile (22%), de l'eau (50%), de protéine (1.6%), de glucides (19.1%), de cellulose (5.8%), et des minéraux (1.5%).
- Le noyau dur, osseux, formé d'une enveloppe (endocarpe) et contient une amande avec deux ovaires, dont l'un est généralement stérile et non fonctionnelle. La graine produit un embryon, qui donnera un nouvel olivier lorsque les conditions sont favorables.

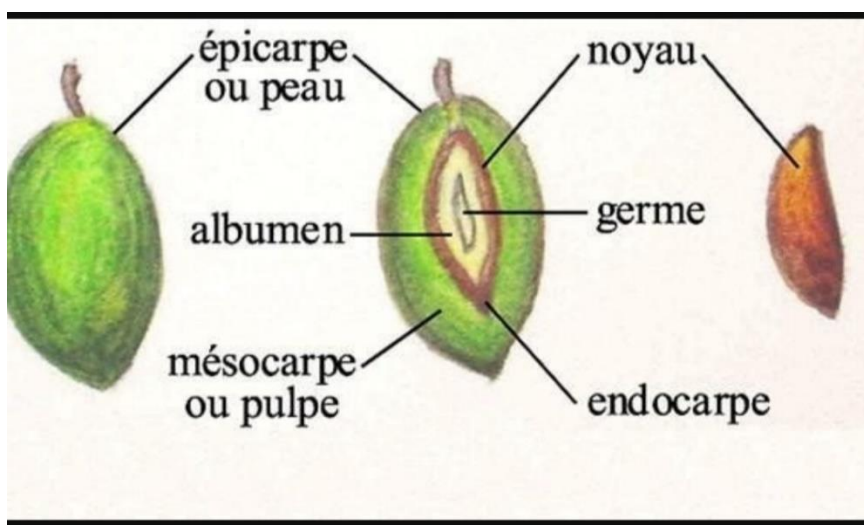


Figure 01 : Fruit d'olivier (Rossini, 1999). <https://agronomie.info/fr>

1.5. Cycle végétatif

Le déroulement du cycle végétatif de l'olivier est en étroite relation avec les conditions climatiques de son aire d'adaptation. Selon Loussert et Brousse (1978), les stades repères de l'olivier se résument comme suit :

Stade A : stade hivernal, le bourgeon terminal et les axillaires sont au repos végétatif.

Stade B : réveil végétatif, le bourgeon terminal et les axillaires amorcent un début d'allongement.

Stade C : formation de grappes florales, en s'allongeant la grappe forme les différents étages de boutons.

Stade D : gonflement des boutons floraux, les boutons s'arrondissent, ils sont portés par un pédicelle court. Les bractées à leur base s'écartent de la hampe florale.

Stade E : différenciation des corolles, la séparation du calice et de la corolle est visible. Les pédicelles s'allongent, écartant les boutons floraux de l'axe de la grappe.

Stade F : début de floraison, les premières fleurs s'épanouissent après que leurs corolles soient passées du vert au blanc.

Stade F1 : pleine floraison, la majorité des fleurs sont épanouies.

Stade G : chute des pétales ; les pétales brunissent, se séparent du calice. Ils peuvent subsister un certain temps au sien de la grappe florale.

Stade H : nouaison, les jeunes fruits apparaissent mais dépassent peu la cupule formée par le calice.

Stade I : grossissement des fruits (premier stade), les fruits grossissent pour atteindre la taille d'un grain de blé.

Stade I1 : grossissent des fruits (deuxième stade), les fruits les plus développés atteignent 8 à 10mm de long avec un début de lignification des noyaux.

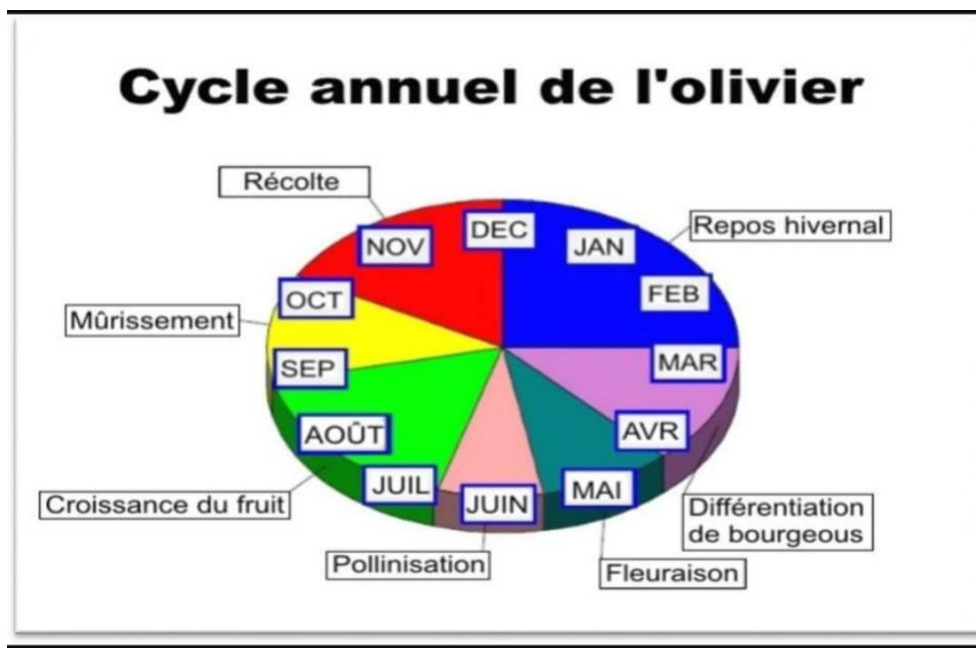


Figure 02 : Cycle annuel de développement de l'olivier. <https://agronomie.info/f>

1.6. Principaux ravageurs et maladies de l'olivier

1.6.1. Insectes ravageurs

1.6.1.1. Mouche de l'Olivier : *Bactrocera oleae* (Gmelin, 1790)

La mouche d'olivier, *Bactrocera oleae*, est le principal ravageur de l'olivier. Cet insecte peut causer des dégâts très importants, jusqu'à 100% d'olive dépréciées et inutilisables si les traitements phytosanitaires ne sont pas correctement réalisés et positionnés par rapport aux vols de l'insecte (Fredon Corse, 2008).

Les dégâts de cette mouche sont la perte de la chute des fruits, diminution du rendement en huile et détérioration de la qualité de l'huile par augmentation de son acidité due à l'oxydation des fruits atteints (Argenson, 1999).

1.6.1.2. Teigne de l'olivier : *Prays oleae* (Bern., 1788).

L'adulte de *Prays oleae* est un petit papillon gris d'environ 6 mm de long. La larve est une chenille de couleur beige à marron clair qui mesure 7 mm en fin de développement.

C'est un papillon dont les larves dévorent les organes floraux, les amandes des fruits et feuilles. Il peut causer de graves dégâts sur la productivité des arbres : grappes florales desséchées, olives à terre trouées à la hauteur du pédoncule (Afidol, 2015).

1.6.1.3. Cochenille noire de l'Olivier : *Saissetia oleae* (Bernard, 1791)

La cochenille noire de l'olivier est un insecte piqueur. Elle se nourrit de sève qu'elle pompe dans les feuilles ou les jeunes rameaux (AFIDOL, 2016).

La spoliation de la sève liée à la nutrition de la cochenille n'entraîne pas de dégâts directs. Mais la sécrétion de miellat favorise le développement de fumagine qui bloque la photosynthèse et provoque un affaiblissement et une défoliation de l'arbre. On a donc des dégâts indirects importants qui se traduisent par une perte de récolte qui peut être significative (Phytoma, 2005).

1.6.1.4. Psylle de l'olivier : *Euphyllura olivina* (Costa, 1839)

C'est un insecte très commun dans tous les pays méditerranéens qui attaque l'olivier.

Cet insecte piqueur-suceur est ravageur de l'olivier, susceptible de causer des dégâts importants en cas de pullulation. Les dégâts sont dus tant à l'activité directe des piqûres alimentaires qui affaiblissent les arbres et affectent le rendement qu'à l'effet indirect des sécrétions cireuses qui provoquent l'avortement de nombreuses fleurs. Il peut réaliser trois générations par an (Civantos, 1999).

1.6.2. Les maladies de l'olivier

Selon **Schall (2011)**, L'olivier est soumis aux attaques de plus de 200 agents pathogènes. Le tableau suivant rapporte les principales maladies de l'olivier.

Tableau 03 : Principales maladies de l'olivier

Maladie	Caractéristique	Traitement
La fumagine	Se caractérise par un dépôt noir sur les feuilles, qui ressemble à de la suie. Elle se développe sur le miellat sucré sécrété par certains parasites, comme la cochenille. En soi, la fumagine n'est pas très grave, mais elle peut asphyxier les feuilles en réduisant la photosynthèse de la plante.	Il s'applique sur les responsables, cochenilles et cicadelles.
La Verticilliose	Se reconnaît au dessèchement soudain de rameaux ou de branches, et parfois de l'arbre entier. Elle est due à un champignon présent dans le sol, qui attaque les racines puis le système vasculaire de l'olivier. Il n'existe aucun traitement efficace ni préventif ni curatif et dans les cas extrêmes, il peut être difficile de sauver l'arbre. La verticilliose est toutefois rare, généralement due à des blessures causées par les outils du jardinier, donc facile à prévenir.	Aucun traitement vraiment efficace
L'œil de Paon <i>Cycloconium Oleaginum</i>	Cette maladie est due à un champignon, <i>Cycloconiumoleaginum</i> , qui attaque les feuilles de l'arbre ainsi que les fruits. Des taches circulaires de 2 à 10 mm de diamètre dont la couleur jaunes ou	Deux traitements à base de cuivre en automne et au printemps permettent de le contenir. Utilisez de la bouillie utilisable en culture bio.

	<p>brunes, marquées de cercle concentriques, sont caractéristiques et ont valu à cette maladie cryptogamique le nom "d'œil de paon". À terme, elle entraîne la chute des feuilles atteintes, ce qui affaiblit l'olivier et n'est guère esthétique, et la qualité des olives récoltées (pour les arbres cultivés pour leur fruits) peut être médiocre.</p>	
<p>Chancre Bactérien</p>	<p>Le chancre de l'olivier est la plupart du temps d'origine bactérienne. Il cause des bourrelets comparables à des verrues sur le bois. Les bactéries s'installent généralement à l'occasion d'une plaie de l'écorce de la branche ou du rameau (gel, grêle...) cette maladie n'est pas mortelle mais on ne lui connaît aucun traitement.</p>	<p>La désinfection des outils de taille et les traitements au cuivre permettent de limiter l'agent pathogène.</p>

Source : **Schall (2011)**

Chapitre 02 :

La mouche de l'olive

Chapitre 02 : La mouche de l'olive

2.1. Introduction

La mouche de l'olive *Bactrocera oleae* a été décrite pour la première fois par Gmelin et Rossi en 1788 (**Meziani et Medjdoub, 2010**), est le ravageur le plus répandu et le plus connu en oléiculture. Son hôte principal naturel est l'olivier et sa forme sauvage (oléastre).

La mouche de l'olive est présente dans toutes les zones de production, dans la méditerranée, en Afrique du Sud, au Moyen orient, en Asie, l'Inde et le Pakistan, et en Amérique du Nord (**Breton et al., 2012**).

2.2. Position systématique

Il s'agit d'un Diptère dont la position dans la systématique est la suivante :

Règne : Animalia.

Embranchement : Arthropoda.

Classe : Insecta.

Ordre : Diptera.

Famille : Tephritidae.

Genre : *Bactrocera*

Espèce : *Bactrocera oleae* (**Rossi et Gmel., 1790**)

Nom commun : Mouche de l'olive.

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

2.3. Description des différents stades de développement

Au cours de son développement, la mouche de l'olive passe par quatre stades bien distincts : l'œuf, la larve, la puppe et l'adulte.

2.3.1. Œuf

Selon **Villa (2003)**, l'œuf est de couleur blanchâtre de forme cylindrique allongé, mesure environ 0,7 mm de long et 0,2 mm de large. Elle conserve cette apparence jusqu'au moment de l'éclosion (**Genc, 2014**).



Figure 03 : Œuf pondu dans une olive verte (COI, 2007)

2.3.2. Larve

Les larves néonates mesurent 1 mm de longueur. Ce sont des asticots apodes, cylindriques (Civantos, 1999) et de couleur crème (Colombe *et al.*, 2004). Elles émergent de l'extrémité antérieure de l'œuf et se déplacent profondément dans l'olive pour se nourrir (Genc, 2014).

Elles ont trois stades larvaires durant lesquels se développe l'appareil buccal. À son complet développement, la larve âgée mesure de 7 à 8 mm (Civantos, 1999).



Figure 04 : Larve de troisième stade de la mouche de l'olivier (Byron et Gillett-Kaufman, 2016)

2.3.3. Pupes (Nymphe)

Selon **Margier (2012)**, il s'agit d'un stade de transition qui permet la transformation de la larve en adulte et la conservation de l'espèce pendant les périodes défavorables.

Les dimensions de la nymphe varient suivant l'alimentation des larves (entre 3 et 4,5 mm). Sa couleur varie du jaune ocre au blanc crème selon le stade de dessèchement de l'épiderme (**Arambourg, 1986**).



Figure 05 : Pupa de *Bactrocera oleae* dans le sol (**Afidol, 2012**)

2.3.4. Adulte

Selon **Alvarado et al. (2002)**, l'adulte mesure 4 à 5 mm environ de long. La tête est orangée avec des yeux à facettes bleu – vert et les pattes sont orangées (**Afidol, 2013**). Son thorax est foncé et strié de bandes grises se terminant par un triangle blanc-crème (**INPV, 2012**). Les ailes sont transparentes, avec une tache noire à leurs extrémités, caractéristique de l'espèce (**Alvarado et al. 2002 ; Singer, 2012**).

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**), de couleur rougeâtre (**Weemes et Nation, 1999**).

Le mâle possède une série de 12 poils sur le bord latéral du troisième segment abdominal (**Coulomb et al., 2004**).



Figure 06 : Adulte de *Bactrocera oleae* ; femelle (à gauche) et mâle (à droite)(COI,2007)

2.4. Biologie et cycle de vie

Le cycle biologique de *Bactrocera oleae*, est étroitement lié à la phénologie de son hôte (El Messoussi et al., 2010). Il y a entre 3 et 5 générations par année (Pantikakos et al., 2010). Le nombre de générations est variable selon les conditions climatiques et agronomiques locales (Civantos, 1999). La femelle pond un seul œuf par fruit (Tzanakakis, 2008), dans une petite poche située sous l'épiderme (Civantos, 1999), la femelle peut pondre jusqu'à 400 œufs (Fredon corse, 2008).

En été, les différents stades évolutifs sont les suivants : œufs : de 2 à 4 jours ; larves : entre 10 et 12 jours; pupes : une dizaine de jours et pré-ponte des femelles adultes : une dizaine de jours. Autrement dit, la durée d'une génération estivale est comprise entre 32 et 36 jours.

En hiver, l'incubation des œufs dure 12 à 14 jours, le développement larvaire dure 15 jours, la période nymphale dure 47 à 49 jours et la pré- ponte dure 60 jours. La durée depuis la fécondation jusqu'à l'émergence des adultes varie de 134 à 143 jours. La larve se développe à l'intérieur d'une galerie qu'elle creuse dans la pulpe de l'olive. Cette galerie est élargie, jusqu'à ce que la larve arrive à la fin de son développement. Par la suite, l'épiderme est déchiré et la larve se pupifie dans une chambre nymphale. La période nymphale varie selon les conditions climatiques. Ensuite, l'adulte émerge et le cycle recommence selon le même schéma jusqu'à la dernière génération. En effet, dans ce cas, la larve -à la fin de son développement - fait tomber le fruit, sort de l'olive et se nymphose sur le sol. La majorité de la population se trouve à l'état

de pupes, enterrée dans le sol sous les arbres. Une partie moins importante de la population passe l'hiver à l'état adulte vivant aux dépens du nectar des fleurs d'oliviers ou d'autres espèces avoisinantes (Civantos, 1999).

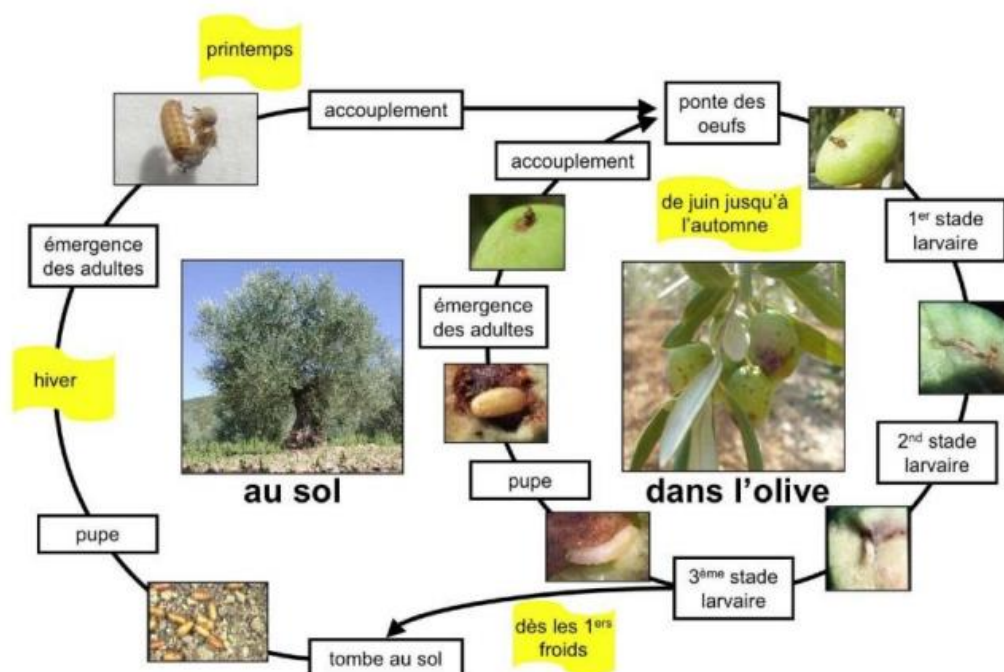


Figure 07 : Cycle annuel de la mouche de l'olive (Afidol, 2012)

2.5. Facteurs favorisant le développement de la mouche

La présence de l'oléastre et une diversité de variétés d'oliviers, réparties entre la précoce et la tardive, permettra à cet insecte de trouver un fruits-hôte pendant une bonne partie de l'année (Sigwalt, 1975).

Il ya plusieurs facteurs favorisant le développement de la mouche de l'olive, parmi ces facteurs on a :

2.5.1. Température

Elle joue un rôle fondamental ; les métamorphoses ont lieu à 14-18C°, le développement à une température comprise entre 9 et 33C° et les activités vitales de l'insecte sont à leur apogée entre 16 et 30C°. Les températures hivernales très froides peuvent

provoquer une mortalité chez les pupes et réduire considérablement leurs attaques lors des saisons suivantes ; les températures très chaudes en été peuvent également augmenter le taux de mortalité des œufs et des jeunes larves (**Villa, 2003**).

2.5.2. Humidité

L'humidité relative ne semble pas avoir d'effet notable sur les stades immatures, sauf dans des conditions exceptionnelles. Une faible humidité relative, combinée à des températures estivales élevées, peut empêcher le développement des œufs et des larves en desséchant le fruit et ses phases pré-imaginale. De plus, les adultes cessent leur activité dans ces conditions, et le ravageur ne se développe pas avant l'automne. Durant l'hiver, une mortalité importante des pupes enfouies dans le sol peut être causée par la combinaison de basses et hautes humidités relatives, en particulier dans les sols compactés (**Aldebis et Vargas-Osuna, 2003**).

2.5.3. Climat

Un hiver doux, un printemps précoce, un été sans chaleur excessive, un automne doux et humide sont autant de facteurs qui permettent à la mouche de bien se développer. Si l'été est long, chaud et caniculaire, la mouche se développe peu. De même, si l'hiver est long et très froid, avec beaucoup de gelées, peu de pupes survivront et les populations seront réduites. (**Afidol, 2013**).

2.5.4. Les variétés

En règle générale, les variétés à gros fruits et plus précoces sont plus attaquées par la mouche marque le début du risque de ponte. Cependant, en cas de forte population, toutes les variétés sont attaquées par la mouche (**Afidol, 2016**).

2.5.5. La taille

La taille peut jouer un rôle positif en améliorant l'aération de l'arbre, mais elle peut être négative si, en réduisant la charge, elle favorise une augmentation de calibre des fruits. En effet les olives plus grosses sont plus précoces et donc attaquées en priorité par la mouche. (**Afidol, 2015**).

2.5.6. 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).

2.5.7. Les zones précoces

Elles sont souvent soumises aux conditions climatiques favorables citées ci-dessus. Il s'agit du littoral et de certains bassins connaissant un microclimat. En général, les zones supérieures à 300 m d'altitude, moins précoces et au climat plus rude, sont moins propices au développement important de ce ravageur (Afidol, 2013).

2.6. Dégât et symptômes

2.6.1. Symptômes d'attaques visibles

Les olives piquées dans le langage courant c'est l'olive présentant un trou de sortie de la mouche. Ce trou de 2 mm de diamètre est facile à repérer. Les piqûres de ponte se caractérisent par une tache 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 (Afidol, 2011).



Figure 08: Piqûre et trou de sortie de la mouche de l'olive.

<https://afidol.org/oleiculteur/mouche-de-lolive>

2.6.2. Dégâts

Bactrocera oleae est certainement l'ennemi le plus redoutable de l'olivier, ses dégâts sévissent avec intensité dans tous les centres oléicoles du bassin méditerranéen, amenant parfois à la destruction complète des récoltes (**Balachowsky et Mesnil, 1935**).

Les dégâts liés aux attaques de la mouche de l'olive sont à la fois d'ordre quantitatif et qualitatif :

- **Dégâts quantitatifs** : En effet, le développement de la larve à l'intérieur de l'olive affecte directement l'alimentation du fruit, sa maturation et sa force d'attachement au pédoncule, provoquant ainsi une chute accélérée à l'automne.

- **Dégâts qualitatifs** : En mettant la pulpe de l'olive au contact de l'air et des déjections de la Larve, les dégâts de mouche conduisent à une altération de la qualité de l'huile, facilement détectable au goût et par une augmentation de l'acidité, de l'indice de peroxyde et du K 23 (**Afidol, 2017**).

Oguas (2021), rapporte que lors de la piqûre de l'olive par la mouche au moment de la ponte, des taches noires apparaissent sur les fruits et pendant que les larves se nourrissent de la pulpe des fruits, ces derniers pourrissent en raison de la contamination des galeries par les champignons et les bactéries exogènes. Les zones d'infection sur les fruits deviennent alors molles et spongieuses. Par conséquent, les fruits chutent et perdent leur valeur commerciale et nutritive car le taux d'acidité augmente et les caractéristiques gustatives se détériorent (l'infestation par cet insecte peut être détectée par le goût). Les olives de table ne sont ainsi plus commercialisables lorsque le taux de piqûre dépasse les 2%

2.7. Méthodes de surveillance

La connaissance de la date d'apparition de la mouche dans les vergers va permettre de positionner les traitements avec plus de précisions, quelle que soit la stratégie de lutte choisie. Les pièges sont utilisés exclusivement pour le contrôle et le suivi de l'insecte (début, durée et fin des vols d'une génération). Plusieurs types de pièges existent.

2.7.1. Le piège alimentaire, type gobe-mouche

Les pièges alimentaires de type « Mc-Phail » sont constitués d'un bol jaune contenant une solution alimentaire (phosphate d'ammoniac à 30g/l) et d'un couvercle transparent

(Fredoncorse, 2008). 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

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 ha (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).

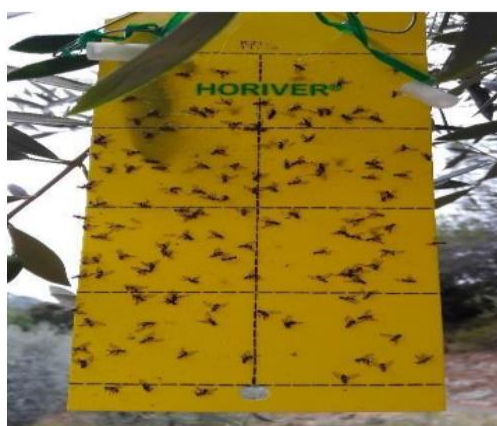


Figure 09 : Piège plaque jaune (Frere, 2016).

2.8. Stratégies de lutte

2.8.1. Approche prophylactique

2.8.1.1. 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).

2.8.1.2. 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. 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 de sol, pour exposer les pupes à l'humidité, au gel éventuel, ou aux prédateurs présents au sol (essentiellement arachnides, fourmis, staphylins et autres coléoptères).

2.8.1.3. 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).

2.8.1.4. 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.

2.8.2. La lutte curative

2.8.2.1. La lutte biologique

Dans un contexte d'oléiculture durable, la lutte biologique peut offrir de nombreuses méthodes alternatives naturelles en utilisant des produits d'origine biologique tels que les extraits végétaux, les huiles essentielles et les agents antagonistes (Traperoet *al.*, 2011).

La mouche de l'olive peut avoir plusieurs ennemis naturels. Elle peut-être parasitée par des nombreux insectes parmi lesquels :

Eupelmus urozonus et *Psytalia lounsburyi* développés par l'INRA avec des essais de lâchers en 2007 mais dont les actions sur *Bactrocera oleae* sont très limitées (Singer, 2012).

Psytalia (ex Opius) concolor : insecte auxiliaire contre la mouche. Les vergers reçoivent des lâchers de cet hyménoptère parasitoïde des larves de mouches en début d'été (Infolea, 2020).

La plupart des pays qui subissent des dégâts de *B. oleae* ont mené des études sur l'élevage de *P. concolor* pour une utilisation dans le contrôle biologique de l'organisme nuisible aussi pour prévenir l'émergence de mouches adultes (**Hepdurgun et al., 2009**).

Les auxiliaires capables d'exercer un rôle régulateur sur *Bactrocera oleae* répertoriés dans la bibliographie sont peu nombreux. 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. *Opius concolor* 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 (**Aversenqet al., 2005**).

Selon **Warlop (2003)** et **Zuccarelli (2014)**, le Spinosad est un biopesticide constitué de bactérie insecticide additionné d'un attractif alimentaire, est à appliquer de façon localisée sur un coté de l'arbre, 4 fois par an au maximum. L'efficacité est bonne mais le produit décroche en cas de fortes pluies.

2.8.2.2. Lutte chimique

Deux types de traitement insecticide sont utilisés contre *B. oleae* ; les appâts empoisonnés (hydrolysat de protéines mélangé à un insecticide) contre les adultes ; et les pulvérisations de couverture contre les stades larvaires dans les olives. Le premier type est préventif, le second est curatif. Les opérations de traitement généralement déclenchées en se basant sur la capture de 3 à 5 mouches tous les 5 jours (**Neuenschwander et al., 1986**). En Algérie, la lutte dirigée contre la mouche de l'olive est organisée annuellement. Depuis 1979, un système d'avertissement agricole a été mis au point. Ce système est basé sur l'observation de l'activité de la mouche et du stade de réceptivité des fruits. Les seuils des taux de piqûres devant décider le déclenchement des traitements pour les plantations en masse de la variété Sigoise, situées dans les plaines ouest du pays, est de 1 %. Pour les plantations isolées, le seuil est de 3 %. Pour toutes les autres zones plantées (Chemlal), le seuil du taux de piqure est de 5 %, le seuil de capture des adultes est de 3 mouches par piège et par jour en moyenne pour deux relevés consécutifs (**Grioua, 1989**).

Lorsque le seuil économique d'intervention est atteint, il est recommandé d'effectuer un traitement généralisé des oliviers en utilisant un pesticide autorisé. En cas de grandes infestations, si les traitements ne sont pas généralisés au niveau d'une zone, les agriculteurs sont obligés de répéter le traitement (**Ouguas, 2021**).

Les principales matières actives utilisées et leurs doses d'emploi sont rapportées dans le tableau suivant:

Tableau 04 : Produits autorisés sur l'olivier contre la mouche de l'olive

Matières actives	L'emploi et le dose
Deltaméthrine	0,083 L/ha : Limité à 3 applications max. /campagne
Lambda-cyhalothrine	0,110 L/ha : Limité à 2 applications max. /campagne
Thiaclopride	0,025 L/ha : Limité à 2 applications max. /campagne
Phosmet	1,5 kg/ha : Limité à 2 applications max. /campagne

(**Zuccarelli, 2014**)

Chapitre 3 :

Matériels et méthodes

Chapitre 3 : Matériels et méthodes

Ce chapitre traite tout d’abord la présentation de la région d’étude, puis aborde la méthodologie adoptée aussi bien sur le terrain qu’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 d’Aoulad Mansour. Administrativement, elle est affiliée à la daïra de Hammam Dhalaa. Ses coordonnées géographiques sont ; 4° 23' 47"E, 35° 45' 37" N. Elle se situe à 17 km environ du Chef-lieu de la wilaya de M’sila. Elle est limitée par (figure10) :

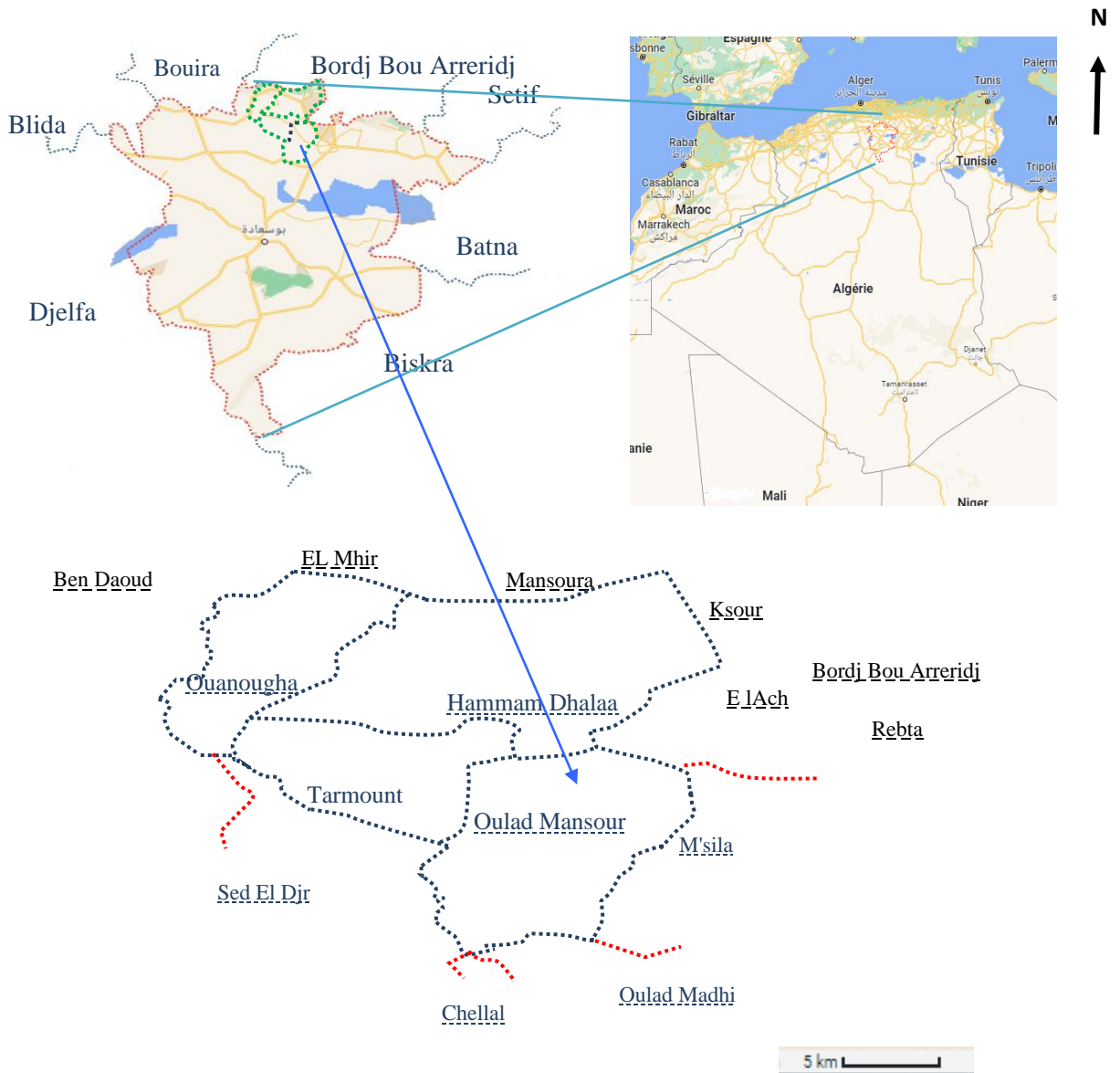


Figure10: Position de la région d’ Aoulad Mansour dans la wilaya de M’sila

- La wilaya de Bordj Bou Arreridj et la commune Hammam Dhalaa au Nord.
- La commune M'sila à l'Est.
- La commune de Tarmount et la commune Khetouti Sed El Djir à l'Ouest.
- La commune d'Aoulad Madhi et Chellal au Sud.

3.1.1.1. Présentation du site d'étude

Le site d'étude est une oliveraie composée principalement de 400 arbres de la variété Chemlal et de quelques sujets de la variété Sigoise. C'est un jeune verger âgé de 20 ans.

Les pratiques culturales sont inexistantes dans ce verger. Le sol n'est pas travaillé, la taille n'est également pas effectuée, les traitements phytosanitaires ne sont pas réalisés. Mais le verger bénéficie juste d'irrigation



Figure 11 : Oliveraie d'Aoulad Mansour (Original)

3.1.2. Couvert végétal

La répartition du couvert végétal et la part de chaque type de couvert dans chaque sous bassin versant dépend des caractéristiques physico-géographiques de chaque bassin, des caractéristiques climatiques qui en déroulent et de l'influence de l'action anthropique. Pour le bassin du Hodna on distingue :

- Des superficies forestières dominantes Djebels Messaad (33 814ha), Medjedel (16 321ha), Slim (14 916ha), Maadhid (6 448ha), Hammam El Dalaa (16 819ha), Boussaâda (3 739ha) à base de Pin d'Alep et de Genévrier de Phénicie.
- Des superficies agricoles dans la plaine de M'sila qui propice aux cultures maraîchères (15125ha), aux céréales (741 945ha) et les arbres fruitiers (14 170ha) (Bourenane 2008.)

3.1.3. Cadre abiotique

3.1.3.1. Relief

Le relief est l'ensemble des irrégularités du sol qui se mesurent par rapport au niveau de la mer. Ces reliefs forment une barrière naturelle qui joue un rôle climatique et hydrologique important.

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.Sols

Les sols salés ont une grande extension dans les pays du Maghreb. Ils sont dus aux conditions arides ou semi-arides d'une grande partie de cette région où les possibilités d'évaporation sont considérables et les précipitations pluviales limitées, à présence fréquente de dépôts géologiques salifères et de nappes phréatiques salées (**Aubert, 1976**).

Les sols dans la wilaya sont principalement sableux et présentent des caractères salins, calcaires ou gypseux. Ils peuvent également être soumis à l'effet de la nappe phréatique ou à l'érosion éolienne. D'une manière générale, Les sols dans la wilaya sont peu fertiles en raison de leur texture et de leur faible teneur en matière organique. Le recours à la fertilisation et aux amendements organiques est donc indispensable pour assurer des rendements acceptables **(Boyadgiev, 1975)**.

3.1.3.3. Hydrologie

Dans la région de M'sila, il existe une nappe phréatique dont l'eau est impropre à la consommation domestique car très chargée et saumâtre ; ainsi que des nappes profondes captives notamment celles du Hodna et de la plaine de Ain Riche. Une grande partie de la Wilaya est considérée comme un immense bassin versant bénéficiant de l'impluvium de l'Atlas et qui reçoit les eaux de pluie des différents oueds qui se jettent principalement au Chott El Hodna.

Les potentialités en eau souterraine sont limitées dans la Wilaya, actuellement les nappes connues sont :

- La nappe phréatique
- La nappe profonde du Hodna
- La nappe profonde d'Ain Riche

3.1.3.4. Les facteurs climatiques

Le climat est une caractéristique météorologique d'une région donnée intégrée dans le long terme. Sa nature joue un rôle essentiel pour ajuster les caractéristique écologiques des écosystèmes continentaux et répartition le développement des plants et les êtres vivants en général **(Ramade, 2008)**.

3.1.3.4.1. Humidité

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

Elle dépend de plusieurs facteurs ; de la quantité d'eau tombée, du nombre de joursde pluie, de la forme de ces précipitations (orage, ou pluie tine), de la température, des vents et de la morphologie de la station considérée **(Dajoz, 2006)**.

L'humidité mensuelles moyennes (%) pour la période allant de 1991 jusqu'à 2021 au niveau de la région de M'sila sont portées dans la figure suivante :

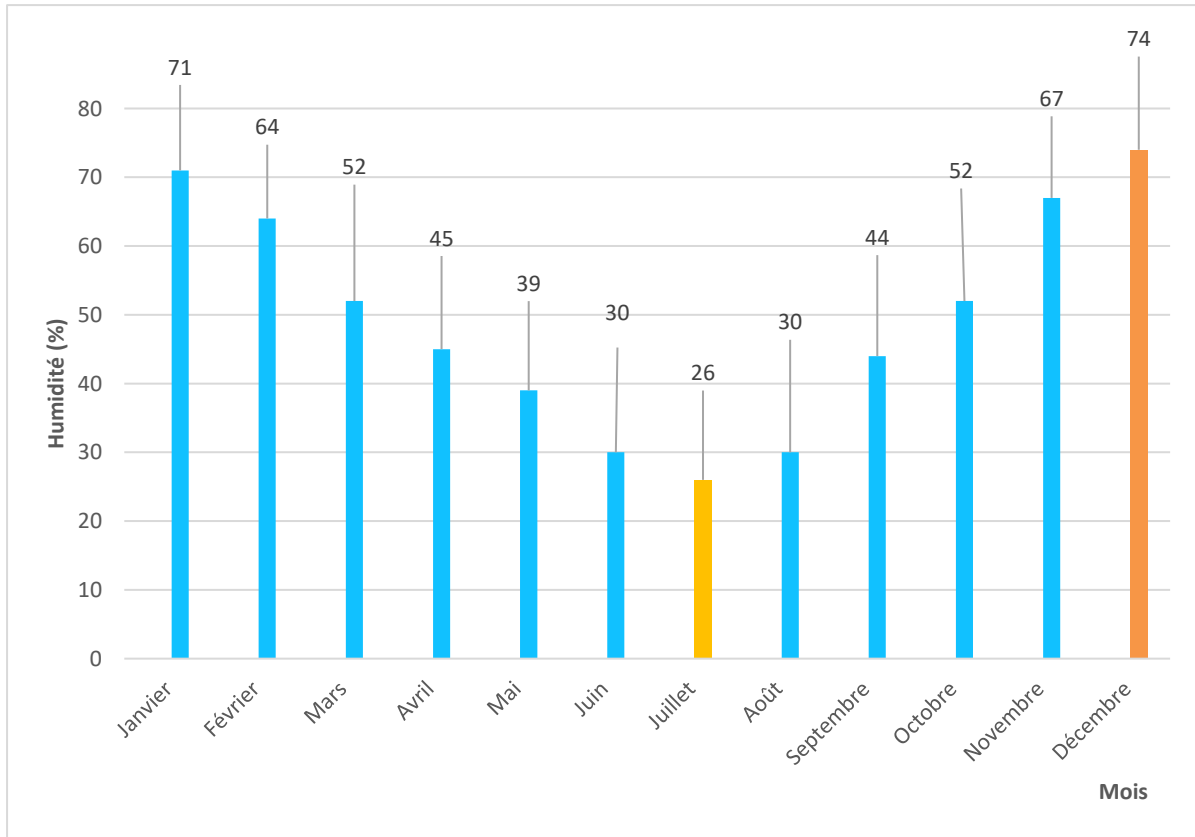


Figure 12 : Humidité moyenne mensuelle (%) de la région de M'sila pour la période allant de 1991 jusqu' à 2021.

L'humidité varie sensiblement en fonction des mois. La valeur la plus faible est notée en durant le mois de juillet (26%). Par contre la valeur la plus élevée est relevée au mois de décembre (74%).

3.1.3.4.2. La température :

La température est de tous les facteurs climatiques le plus important(Dreux, 1980), dans les biotopes terrestres qu'aquatiques car elle conditionne la nature des communautés qui les peuplent ainsi que les caractères de leur développement et la croissance des espèces qui lescomposent (Ramade, 1998).

Les températures extrêmes minimales et maximales ainsi que les moyennes mensuelles de la wilaya M'sila pour la période allant de 1991 jusqu'à 2021 sont représentées dans la figure suivante :

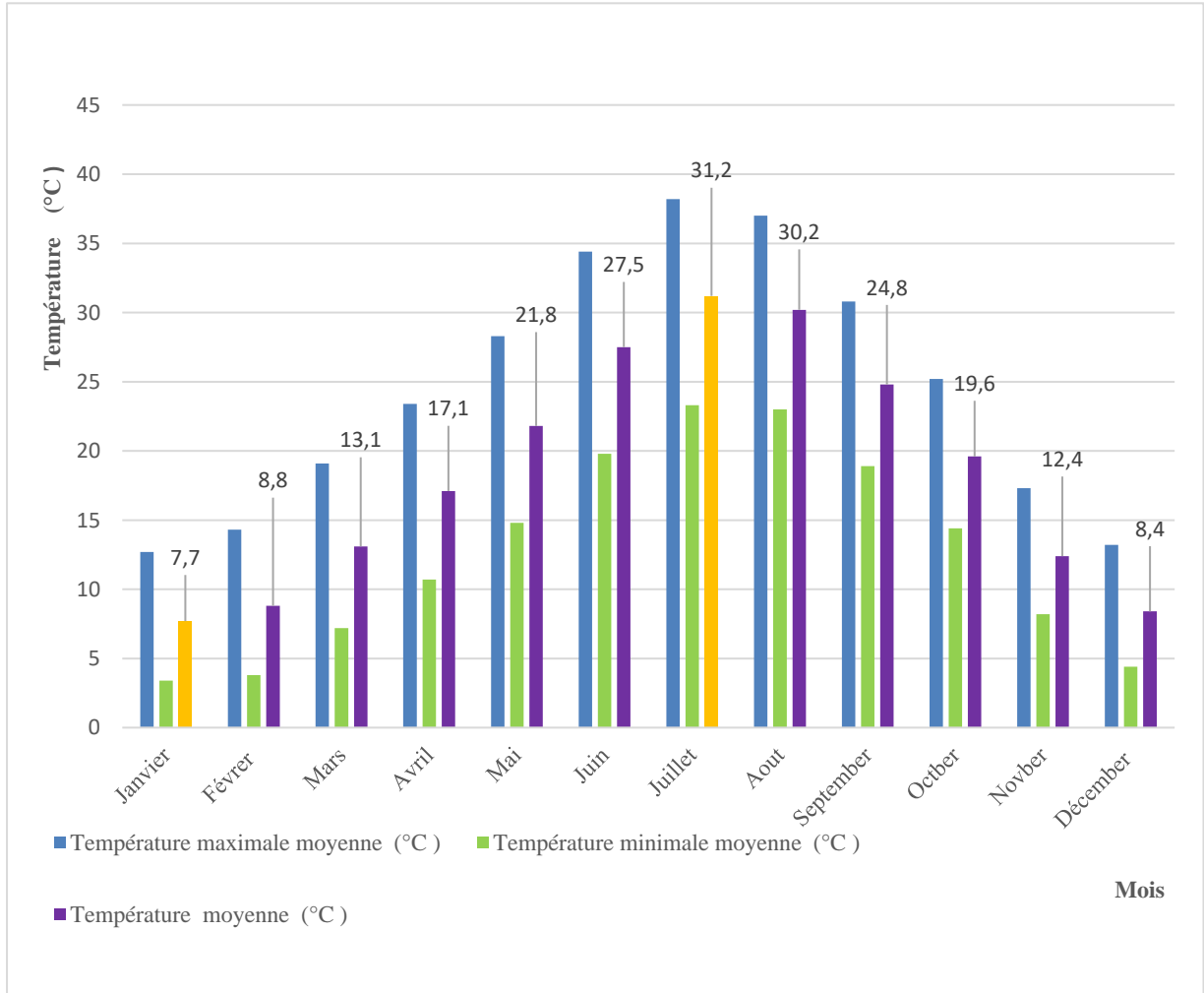


Figure 13 : Températures minima, maxima et moyennes mensuelles de M'Sila pour la période allant de 1991 jusqu'à 2021.

D'après la figure 13, la température moyenne mensuelle présente de fortes variations saisonnières. Le mois le plus froid est janvier avec 7,7°C. Le mois le plus chaud est juillet avec une température moyenne de 31,2°C.

3.1.3.4. 3. Pluviométrie

On désigne sous le terme général de pluviométrie la quantité totale de précipitations (pluie, grêle, neige) reçue par unité de surface et unité de temps. Elle constitue un facteur

écologique d'importance fondamentale pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes terrestres aussi pour certains écosystèmes limniques et les lagunes saumâtres soumises à des périodes d'assèchement (**Ramade, 2003**).

Les précipitations moyennes mensuelle (P) en mm dans la région de M'Sila pour la Période allant de 1991 à 2021 sont consignées dans le tableau suivant :

Tableau 05:Précipitations moyennes mensuelle (P) en mm de la région de M'Sila pour la Période allant de 1991 à 2021.

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total Annuel
Précipitation (mm)	26	21	27	30	24	9	5	9	25	24	26	23	249

(Source : <http://fr.climate-data.org>).

Selon les données du tableau 05,les précipitations moyennes mensuelle de la région de M'sila sont faibles et irrégulières d'un mois à un autre. Un minimum de 5 mm est enregistré durant le mois de juillet qui est le mois plus sec. Un maximum de 30mmest noté durant le mois d'avril qui est le mois le plus arrosé. Le total moyen pluviométrique est de 249 mm.

3.1.3.4.4. Synthèse climatique

3.1.3.4.4.1. Diagramme Ombrothermique de Bagnouls &Gausсен

Le principe du diagramme Ombrothermique de Gausсен & Bagnouls est de placer en abscisse les mois de l'année et en ordonnées les températures et les précipitations. Ces derniers ont une échelle double par rapport aux premières (**Dajoz, 1985**).

Selon **Bagnouls &Gausсен (1953)**, un mois est dit biologiquement sec si, le total mensuel des précipitations exprimées en millimètres est égal ou inférieur au double de la température moyenne, exprimée en degrés Celsius ; cette formule ($P \text{ inférieur ou égal à } 2T$) permet de construire des diagrammes Ombrothermique traduisant la durée de la saison sèche d'après les intersections des deux courbes (**Kaabeche ,1990**).

Partant de ce principe, nous avons établi le diagramme Ombrothermique pour la période (1991 à 2021) à fin de mettre en évidence la variation annuelle de la durée des périodes sèches et humides pour notre région d'étude.

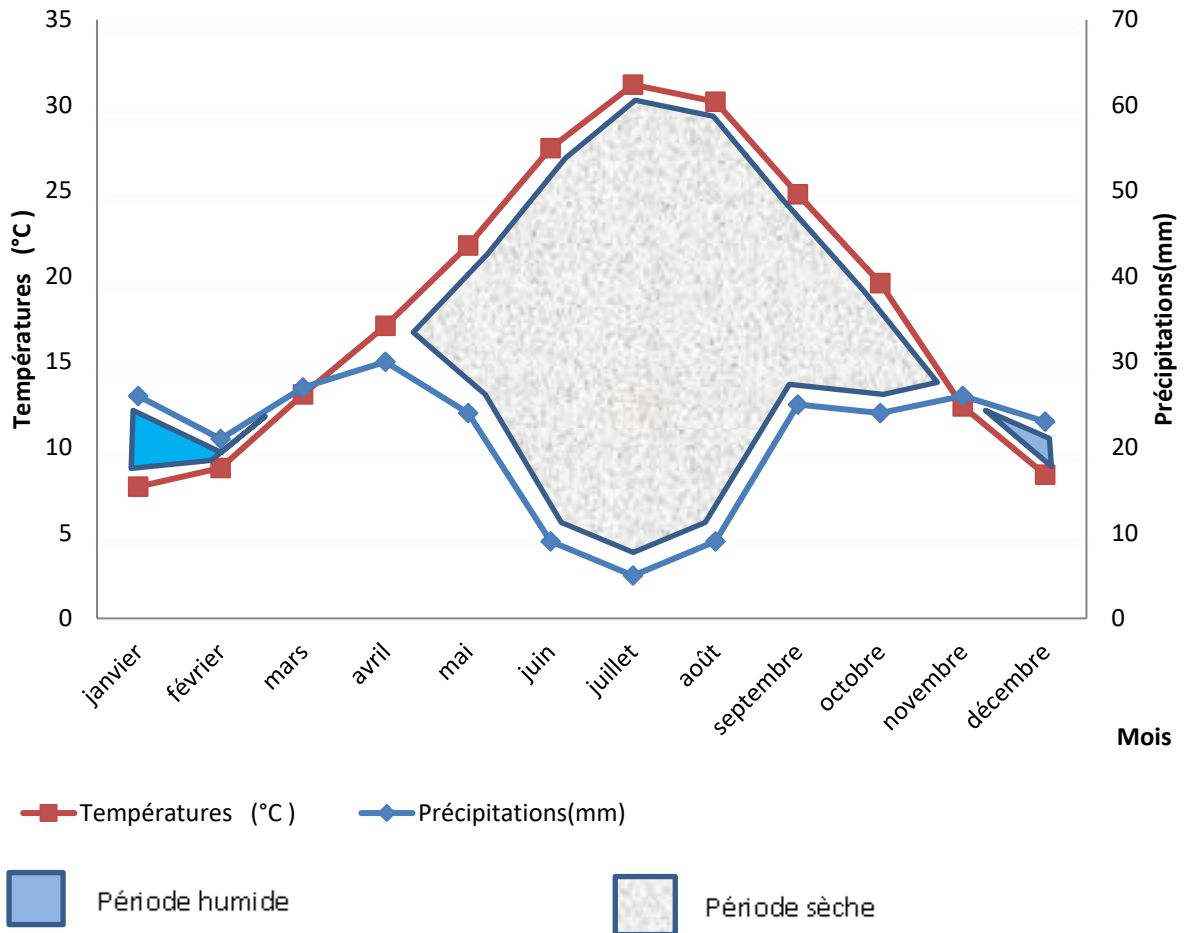


Figure14 : Diagramme Ombrothermique de la région de M'sila pour la période allant de 1991 jusqu'à 2021.

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

3.1.3.4.4.2. Le Climagramme d'Emberger

Le Climagramme d'Emberger permet de déterminer l'étage bioclimatique d'une station donnée. Selon Emberger, pour définir les étages bioclimatiques on se base sur deux facteurs, le quotient pluviométrique (Q_2) et la température du mois le plus froid (m).

Le quotient pluviométrique Q_2 est un quotient qui est fonction de la température moyenne maximale (M) du mois le plus chaud, de la moyenne minimale (m) du mois le plus froid, exprimée en Kelvin et de la moyenne de précipitation annuelle (mm). Ce quotient est d'autant plus élevé que le climat de la région est humide (**Ozenda, 1982**).

Le quotient Q_2 a été formulé de la façon suivante : $Q_2 = 2000P / (M + m) (M - m)$.

Stewart (1969), propose un coefficient Q_2 en simplifiant le Q_2 d'Emberger pour l'Algérie et le Maroc. La formule de Q_2 s'exprime comme suit :

$$Q_2 = 3,43 \times P / (M - m)$$

Q₂ : quotient pluviométrique.

P : pluviométrie annuelle (mm).

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

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

M-m : amplitude thermique.

Les valeurs de ces paramètres sont reportées dans le tableau ci-dessous

Tableau 06 : Valeurs utilisées pour le calcul du quotient pluviométrique

Région	P (mm)	M (C°)	m (C°)	Q ₂	l'étage bioclimatique
M'sila	249	37	3.8	25.72	Aride à hiver tempère

Après la superposition des valeurs Q_2 et de m sur la figure 15, la région de M'sila se situe dans l'étage bioclimatique aride à hiver doux.

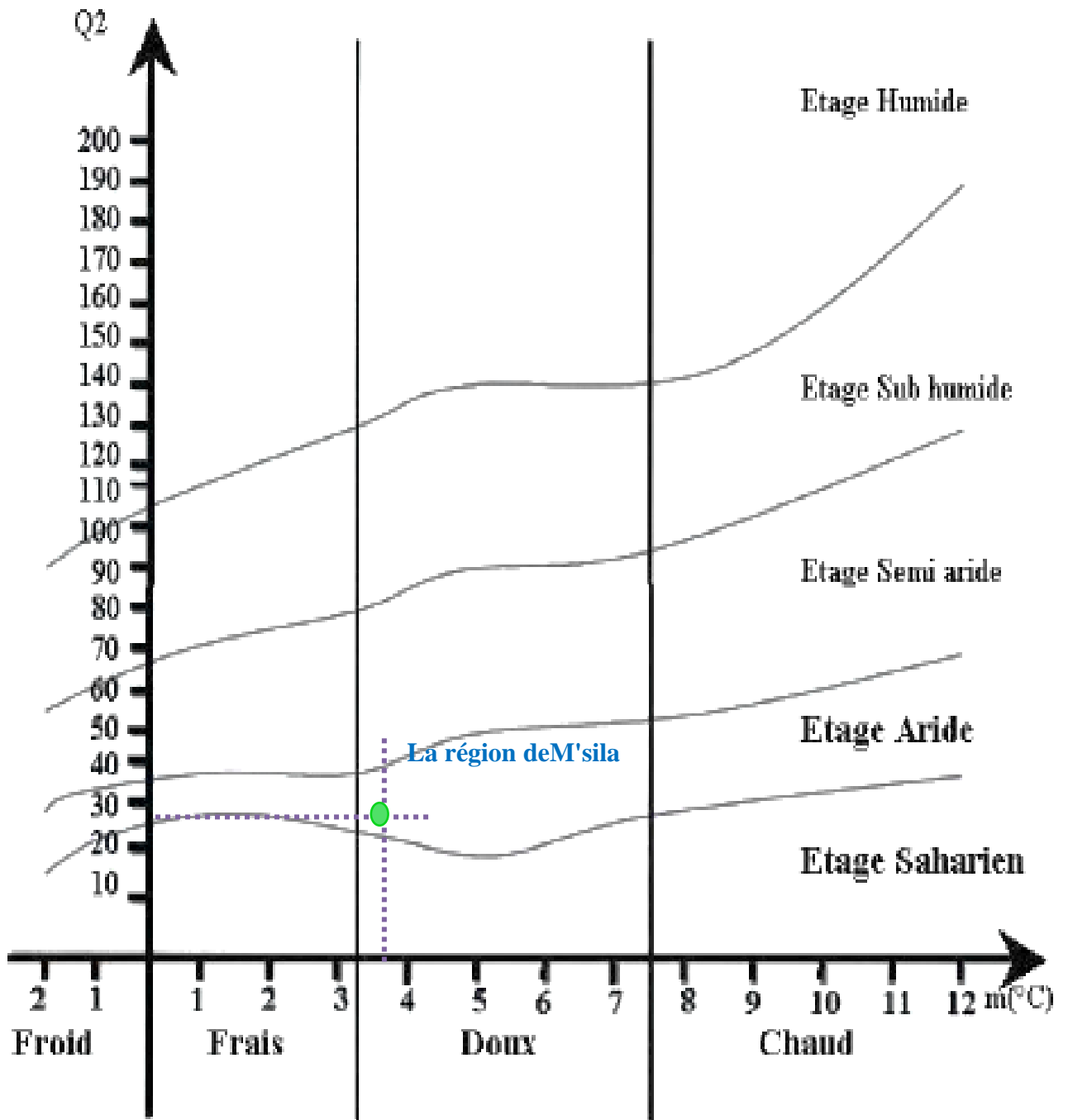


Figure 15 : Localisation de la région de M'sila dans le Climagramme d'Emberger pour la période allant de 1991 jusqu'à 2021

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 le terrain

La partie du travail sur le terrain a été réalisée durant l'automne (novembre 2022). Le travail consiste en la récolte des olives dans le verger d'étude. Dans le verger, cinq oliviers sont pris au hasard sur lesquels 200 olives ont été récoltées. Sur chaque arbre, 40 olives sont prélevées à raison de 10 olives par direction cardinale (10 à l'Est, 10 à l'Ouest, 10 au Nord et 10 au Sud).

Les olives cueillies sont mis dans des sacs en papier Kraft sur lesquels sont inscrits le numéro d'arbre et la direction de base. Les échantillons sont ensuite acheminés au laboratoire.

3.2.2. Au laboratoire

Les olives collectées sont examinées afin d'étudier plusieurs paramètres relatifs aux attaques de la mouche. Ces paramètres sont : l'infestation totale de verger, l'infestation en fonction du diamètre du fruit, l'infestation en fonction des directions cardinales, l'estimation des pertes en pulpes, le parasitisme et finalement la mise en évidence de la flore fongique.

3.2.2.1. Taux d'infestation

Le taux d'infestation exprime le pourcentage d'olives infestées par rapport au nombre total d'olives prélevées. Chaque olive est observée sous la loupe pour reconnaître s'il s'agit d'un fruit sain ou infestée. Une olive est infestée si elle porte une piqûre de ponte ou un trou de sortie.

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

$$\mathbf{Ta = (Nombre\ de\ fruits\ attaqués \times 100) / Nombre\ de\ fruits\ prélevés.}$$

3. 2.2.2. Infestation en fonction du diamètre de fruit

Le diamètre de tous les fruits récoltés est mesuré par un pied à coulisse électronique, et les olives sont séparées en deux groupes selon qu'elles sont saines ou infestées. Les olives infestées sont réparties en classes de diamètre.

3. 2.2.3. Infestation en fonction des directions cardinales

Le taux d'infestation en fonction des directions est donné par le rapport des olives infestées dans chaque direction (sur les 5 arbres) au total des olives infestées.

3.2.2.4. Estimation de la perte en pulpe

Pour estimer la perte en pulpe, il a été procédé à la comparaison de poids 54 olives saines et 54 infestées. Les olives prises en considération ont des diamètres identiques.

Les diamètres et le nombre des olives utilisées pour l'essai sont présentés dans le tableau suivant :

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

Diamètre de 54 olives saines	Diamètre de 54 olives infestées
19olives = 10 mm-11mm	19 olives = 10 mm-11mm
16olives = 11mm-12 mm	16 olives = 11mm-12 mm
15 olives= 12 mm-13 mm	15olives = 12 mm-13 mm
03 olives= 13 mm-14mm	03 olives = 13 mm-14mm
01olive =14mm-15mm	01 olive=14mm-15mm

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.

3.2.2.5. Parasitisme

Pour connaître les parasitoïdes exerçant une activité régulatrice sur les populations de la mouche nous avons mis en émergence les pupes obtenus à partir des olives infestées. Deux échantillons d'olives ont été cueillis dans la parcelle d'étude. Le premier échantillon formé de

200 fruits cueillis fin novembre, le second échantillon de 1000 fruits prélevés au hasard en fin décembre.

Chaque échantillon est mis dans une boîte en plastique. La boîte est scellée avec un tulle permettant l'entrée d'air. Après pupaison, les pupes sont récupérées et sont mises dans des boîtes de pétri jusqu'à l'émergence (mouche ou parasitoïdes).

3.2.2.6. Mise en évidence de la flore fongique

Pour connaître les espèces fongiques pouvant se retrouver à l'intérieur des galeries creusées par les larves de mouche, les olives infestées ont étéensemencées sur un milieu de culture gélosé.

3.2.2.6.1. Protocole de la préparation du milieu de culture PDA

a-Constituants

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

b- Mode opératoire

La préparation du milieu se fait comme suit :

- Lavage et coupe la pomme de terre en petits morceaux.
- Cuisson des petits morceaux de pomme de terre dans l'eau pendant 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 béccher en verre.
- Ajustement avec l'eau distillé du niveau du mélange obtenu jusqu'à 1 litre.
- Mettre le béccher sur une plaque chauffante et ajout du dextrose et de l'agar progressivement.
- Remuement du mélange à l'aide d'un agitateur jusqu'à délayage de l'agar et la couleur du mélange devient clair.
- Remplissage du mélange dans des flacons puis stérilisation dans l'autoclave.

3. 2.2.6.2. Ensemencement des olives infestées sur milieu de culture

L'ensemencement des olives infestées sur milieu de culture préalablement préparé 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 est contenu dans les flacons et est préalablement fondu dans un bain marie
- Désinfection des olives infestées par trempage dans de l'eau javellisée diluée à 3%, pendant 30 secondes.
- Rinçage des olives par trempage dans de l'eau distillée stérile pendant 30 secondes après chaque désinfection. Les opérations de désinfection et de rinçage sont répétées deux fois chacune
- Séchage des olives entre deux papiers filtre stérile, sous l'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 l'hotte et près de bec benzène).
- Incubation des boites de Pétri dans l'étuve pour une période de 1 semaine à une température de 23C°.
- Repiquage des colonies obtenues sur d'autres milieux de culture gélosés pour l'obtention des colonies pures.

3.2.2.6.3. Détermination des champignons

Après une semaine, les colonies sont examinées. La détermination est basée sur l'observation caractères macroscopiques des colonies (aspects, taille, couleur) à l'œil nue et des caractères microscopiques (formes du mycélium et des fructifications) au microscope en se servant des clés de détermination. L'identification des champignons est assurée par Mme Merah Fatiha enseignante au département des Sciences agronomiques. Pour l'observation microscopique ; un petit fragment est pris au sein de la colonie puis pressé entre lame et lamelle afin de faciliter l'observation.

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 4 :

Résultats et discussions

Chapitre 4 : Résultats et discussions

Dans ce chapitre seront traités les résultats obtenus ainsi que leurs discussions. Les paramètres abordés sont ; le taux d'infestation, l'infestation en fonction des directions cardinale et en fonction du diamètre de fruit, l'estimation des pertes en pulpes, le parasitisme et enfin la mise en évidence de la flore fongique.

4.1. Taux d'infestation du verger

Les olives collectées de l'olivieraie d'Aoulad Mansour durant le mois de novembre 2022 sont ramenées au laboratoire pour être 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 :

Tableau n 08 : Nombre d'olives saines et attaquées récoltées dans le verger d'Aoulad Mansour.

Etat des olives	Olives saines	Olives infestées
Nombre	83	117

Il ressort du tableau que sur un total de 200 olives cueillies dans le verger, 117 solives sont attaquées par la mouche. Le taux d'infestation qui exprime le rapport de nombre d'olive infestée sur le nombre total d'olives est de 58,5 % comme le montre la figure 16.

Le taux d'infestation enregistré dans le verger d'Aoulad Mansour est relativement très élevé, car il dépasse largement le seuil acceptable. En effet, le taux de blessures ne devrait pas dépasser 10 % pour les olives oléagineuses et 2 % pour les olives de table (**Afidol, 2018**). Les résultats obtenus dans le verger d'Aoulad Mansour se rapprochent de ceux de **Djellali et Khalfat (2022)**, qui ont notés un taux d'infestation de 62,54 % dans une oliveraie du chef-lieu de M'sila. Cependant ils diffèrent de ceux obtenus par **Allouani et Amari (2018)** dans l'olivieraie de Dehahna et par **Djeddi et Mohamed (2015)** dans l'olivieraie de Nouara qui rapportent respectivement des taux d'infestation de 26,5 % et 25 %.

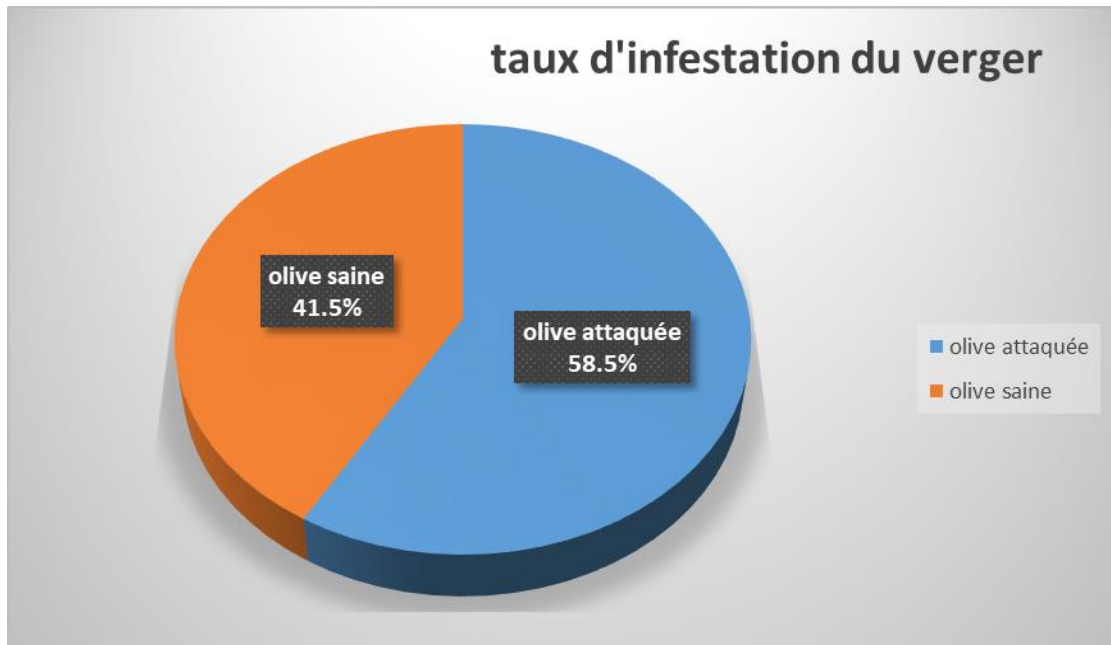


Figure16: Taux d’infestation du verger d’Aoulad Mansour par la mouche de l’olive.

Le taux d’infestation varie en fonction de la date de prélèvement, la variété, et les conditions climatiques. **Ouguas (2021)**, rapporte que les températures élevées et la faible humidité réduisent le taux d’infestation. Il est à signaler que le taux d’infestation enregistrée dans l’oliveraie d’étude à été relevé durant la fin du mois de novembre. D’ailleurs, **Gaouar (1996)**, rapporte que l’infestation augmente progressivement au cours du temps jusqu’à atteindre son maximum juste avant la récolte

4.2. Taux d'infestation par direction

Sur les 200 olives récoltées dans l’oliveraie d’Aoulad Mansour, 117 sont infestées. Ces dernières sont réparties en fonction de leurs directions de cardinales de prélèvement. Le nombre et le taux d’olive infestées par direction cardinale sont donnés dans le tableau suivant.

Tableau 09: Nombre et taux d'olives attaquées en fonction des directions cardinales

Direction	Est	Ouest	Nord	Sud	Total
Nombre d’olives attaquées	26	31	28	32	117
Taux d’infestation	22,22%	26,49%	23,93%	27,35 %	100%

Le tableau montre une légère différence dans la répartition des attaques de la mouche en fonction des directions cardinales. Le côté Sud a enregistré le taux le plus élevé des attaques des mouches d'olivier (27,35 %), suivi par le côté Ouest avec 26,49 % des attaques. Puis, viennent les côtés Nord et Est avec des taux d'attaques qui sont respectivement de 23,93 % et de 22,22 %. Ainsi, le test d'analyse de la variance ne révèle pas différence significative concernant la répartition de l'infestation sur les différentes directions cardinales ($P=0,113$; $P \leq 0,05$).

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

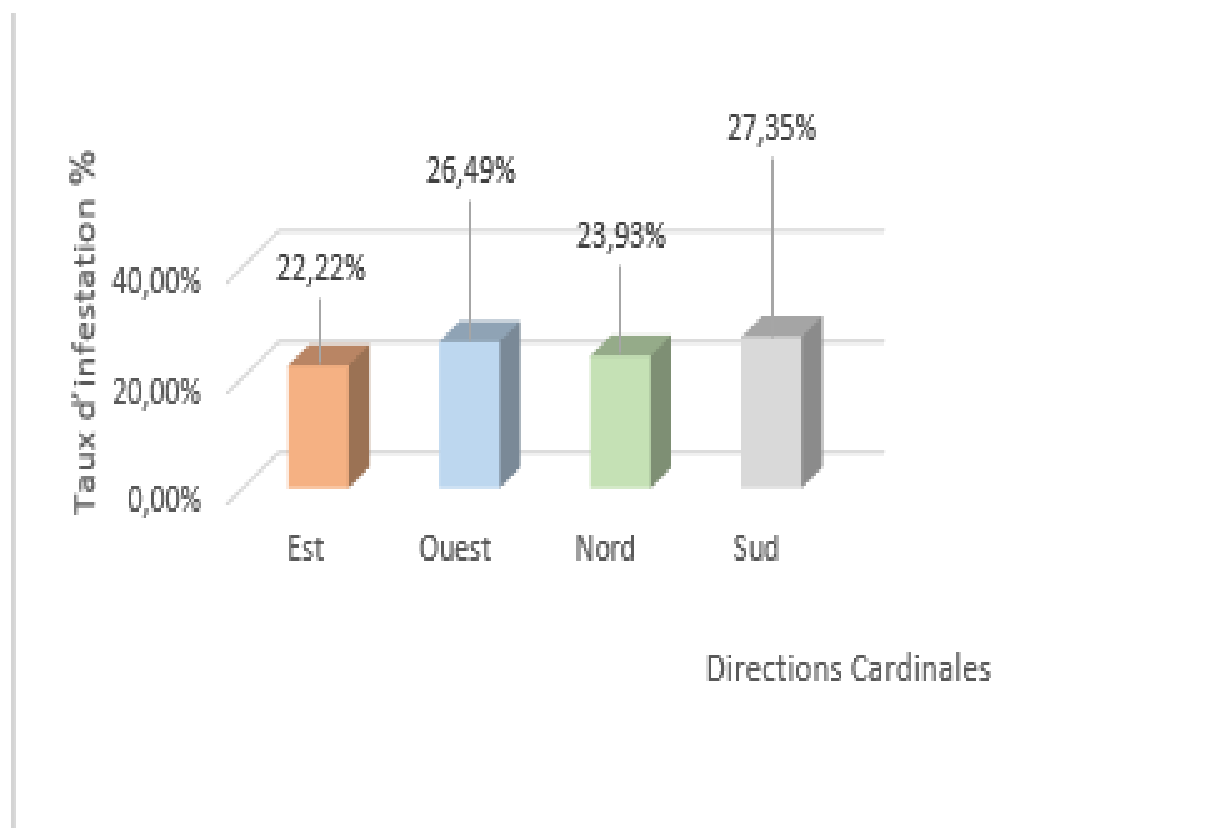


Figure 17 : Taux d'infestation en fonction des directions cardinales.

Ces résultats confirment ceux obtenus par **Djellali et Khalfat (2022)**, dans la région d'Ain Elkhadra et qui soulignent aussi qu'il n'y a pas de différence significative dans la répartition des attaques sur les directions cardinales des arbres. Ces auteurs ont noté des taux de 26,88 %, 25,27 %, 23,12 %, et 24,73 % respectivement sur les expositions Est, ouest, Nord et Sud. De même **Chahli et Nouioua (2019)**, ont noté des différences peu importantes de l'infestation de la variété Chemlal au niveau des directions Ouest, Nord, Est et Sud qui sont respectivement de 30,59 % ; 26,76 % ; 24,65 % et 14,29 %. Par contre, dans l'olivieraie de

Nouara **Djeddi et Mohamed (2015)**, ont noté qu'il y a une disparité des attaques en fonction des directions. Ces auteurs mentionnent que les directions les moins attaquées sont le Nord et l'Est avec respectivement 14 % et 12 %. Ensuite la direction Sud avec 24 % d'attaques et enfin, le côté Ouest des arbres est le plus attaqué par la mouche avec un taux de 50 %.

4.3. Taux d'infestation en fonction du diamètre des fruits

Les olives infestées qui sont récoltées dans l'oliveraie présentent des diamètres variables allant de 10 à 15 mm. Ces fruits attaqués sont répartis en classes de diamètres et le nombre de fruits infestés pour chaque classe est indiqué dans le tableau suivant :

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

Classe de diamètres	10-11 mm	11-12 mm	12-13 mm	13-14 mm	14-15 mm
Nombre de fruits attaqués	40	35	34	7	1

Le nombre de fruits infestés pour chaque classe de diamètre est illustré dans la figure 16 :

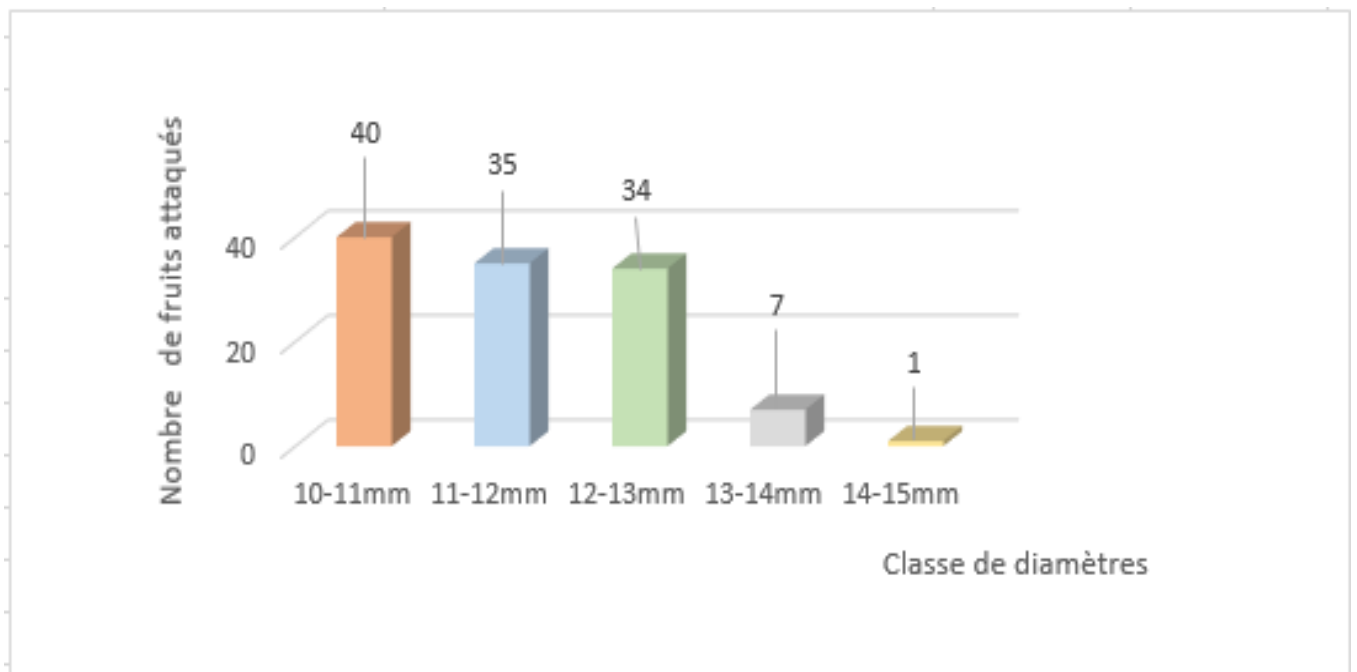


Figure 18 : Nombre fruits attaqués en fonction des classes de diamètres.

A partir des résultats obtenus il s'avère que les fruits les plus attaqués par la mouche sont ceux dont le diamètre est compris entre 10-11mm avec un taux de 34,18%. Ils sont suivis par fruits de 11-12 mm et 12-13 mm de diamètre qui ont des taux d'infestations presque semblable de l'ordre de 29,91 % et de 29,05 % respectivement. Par contre, les fruits les moins attaqués sont les fruits les plus gros de 13-14 mm et 14-15 mm de diamètre avec respectivement des taux de 5.98 % et 0.85 %. De ces résultats, on note que la mouche d'olivier préfère s'attaquer aux fruits de taille relativement moyenne. Il est utile de le rappeler que cette étude a été réalisée en fin novembre. Ces résultats corroborent avec ceux d'**Abdelaziz et Toubdji (2016)**, qui rapportent que *B. Oleae* s'attaque aux plus gros fruits à la fin du printemps et au début de l'été, et cette mouche préfère s'attaquer aux fruits de taille moyenne pendant la période d'automne (fin novembre) pour s'assurer qu'ils restent plus longtemps sur l'arbre.

Les résultats de la présente étude confirment aussi les résultats relevés dans le verger d'Ain Elkhadra par **Djellali et Khalfat (2022)**. Ces derniers rapportent que la mouche préfère les fruits de taille moyenne de 11-12mm de diamètre avec un taux (39.8%), suivi par ceux de 10-11 mm (25.73%) et puis par ceux de 12-13mm avec un taux de 24.73% . et les moins attaqués (1,1 %) par cette mouche , sont les plus gros fruits (14-15 mm) .

Il en est de même pour les résultats obtenus par **Aliliche et Chikhi (2019)**. Ces auteurs rapportent que les fruits de diamètre compris entre 12-13mm sont les plus attaqués (37,13 %), ensuite viennent les fruits de 13 à 14 mm de diamètre (28,14%). Les fruits dont les diamètres se situent entre 15-16 mm et 16-17 mm, ont des taux respectivement de 10,18 % et de 8,9 %. Par contre les fruits aux diamètres compris entre 11-12 mm (7,2 %) et 17-18 mm (1,2 %) sont les moins attaqués.

4.4. Estimation des pertes en pulpes

La perte en pulpe correspond à la quantité de pulpe consommée par les larves évoluant dans l'olive .Elle correspond à la différence de poids d'une olive saine et le poids d'une olive présentant un trou de sortie. Ces olives prises en considération doivent être de même grosseur

Dans la présente étude, la perte en pulpe résultant estimée en calculant la différence de poids entre 54 olives saines et 54 olives infestées (avec trou de sortie). Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 11: Poids des olives saines et infestées

Etats des olives	Olives saines	Olives infestées
Nombre d'olives utilisées	54	54
Poids des olives (g)	89,32	85,15

La perte en pulpe : $P=P1-P2$.

$$P= 89,32 -85,15 \text{ donc ; } P = 4,17$$

Le tableau nous montre les résultats de la comparaison entre poids olive sain et poids olive blessé. La différence est estimée à 4,17 g pour les 54 olives ce qui correspond à une perte de 4,95% du poids total des fruits. Ces résultats confirment ceux d'**Abdelaziz et Toubdji (2016)**, qui enregistrent une perte de 4.8% du poids total de l'olive. **Ouguas (2021)**, rapporte que les pour les olives non chutées, l'attaque de la mouche entraîne la perte en poids des olives qui peut atteindre 5%.De même, **Hamache et Hamida (2022)**, notent des pertes en pulpe de l'ordre de 3, 42 % dans la région d'Ain Elkhadra. Dans cette région aussi des pertes en pulpe de l'ordre de 6.49 % ont été notées par **Djellali et Khalfat (2022)**.

4.5. Taux de parasitisme

La mise en émergence des olives récoltées dans l'olivieraie d'Aoulad Mansour a permis de mettre en évidence la présence d'une seule espèce de parasitoïde. Il s'agit de *Psytalia concolor* (figure 19)

Les résultats de l'émergence pour les deux lots utilisés sont consignés dans le tableau 12.

Tableau12 : Emergence des mouches et de leur parasitoïde chez les deux échantillons

Lot	Nombre Initial De pupe	Nombre de Mouche Emergés	Nombre de Parasitoïde Emergé	Pupe attaquées Par des Champignons	Taux de Parasitisme
Lot 1 : 200 olives	14	11	01	02	7,14%
Lot 2 : 1000 olives	25	11	10	04	40%

A partir du tableau il ressort que l'activité de parasitisme exercée par le parasitoïde *Psytalia concolor* sur les larves de *Bactrocera oleae* n'est pas négligeable dans la station d'Aoulad Mansour. En effet des taux de parasitisme allant de 7,14% (lot1) jusqu'à 40% (lot 2). Ces taux de parasitisme qui diffèrent entre ces deux lots ramenés de la même oliveraie peuvent s'expliquer la différence de la période d'échantillonnage. Les olives du lot 1 sont collectées en fin novembre et celle du lot 2 en fin décembre. Dans leurs échantillonnages réalisés en fin novembre dans la région de Maadid **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)**, enregistre un faible taux de parasitisme (1.39 %) dans l'oliveraie de Melouza (Ouanougha).

Psytalia concolor est originaire de l'Afrique. La littérature a cité sa présence dans Afrique du nord, en îles du Cap-Vert, en Erythrée, Kenya, Congo, Afrique du sud, Madagascar (**Wharton, 2010**).



Figure 19 : Adulte de *Psyttalia concolor*

Psyttalia concolor (Braconidés) est un endoparasite qui attaque en premier les stades larvaires de *Bactrocera oleae* sans interrompre le développement jusqu'à la fin du stade de pupes. La femelle dépose un œuf dans la larve du diptère, en général dans les larves du 2^{ème} ou 3^{ème} stade et le parasite se développe à l'intérieur de l'hôte passant là ses trois stades larvaires et un stade de pupes (mais sans tuer la larve). D'autres sources citent par contre quatre stades larvaires. La pupaison a lieu de manière que la tête soit tournée vers la partie antérieure de la pupes de la mouche. Au moment de l'éclosion l'adulte fore le tégument de l'hôte, provoquant sa mort, et par là, celle de la pupes (**Viggiani, 1977**).

4.6. Mise en évidence de la flore fongique

L'ensemencement, sur le milieu de culture PDA, des olives infestées par *Bactrocera oleae* a révélé la présence de deux espèces fongiques. Il s'agit d'*Ascochyta* sp (figure 20 et 21) d'*Alternaria* sp (figure 22 et 23)

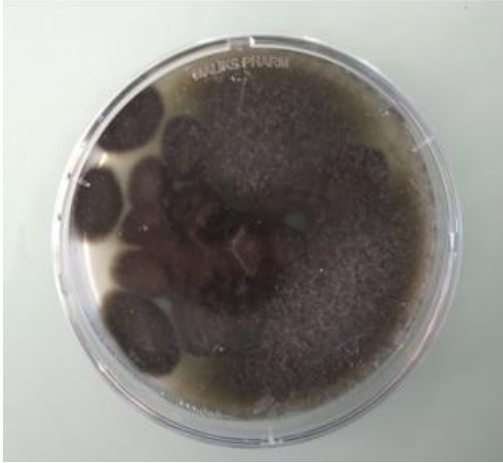


Figure 20 : Colonie d'*Ascochyta* sp.

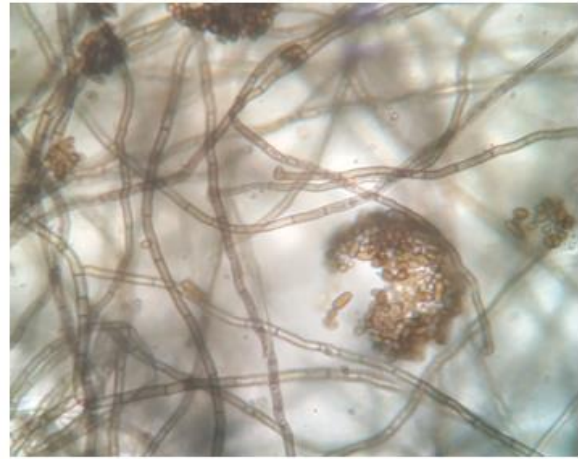


Figure 21 : Conidies d'*Ascochyta* sp.



Figure 22 : Colonie d'*Alternaria* sp



Figure 23 : Conidies d'*Alternaria* sp.

Les larves de la mouche s'alimentent de la pulpe et à la fin de leur développement quittent le fruit à travers un trou de sortie. Ces trous constituent des points d'entrée pour de nombreux organismes notamment les champignons. **Rojnić et al. (2014)**, ont confirmé que les larves, qui se nourrissent de tissus méso carpéens, creusent des couloirs à l'intérieur du fruit et permettent l'infection par des bactéries et des champignons. Pour que ces trous laissés par la mouche forment des milieux pour la croissance des champignons, en plus des facteurs externes tels que la pollution et l'humidité, qui sont considérés comme le principal facteur de formation de ces champignons, tout comme le verger ne bénéficie pas de traitement phytosanitaires. Plusieurs auteurs ont isolés des espèces fongiques à partir des olives infestées par la mouche. En effet, **Djeddi et Mohamed (2015)**, ont révélé l'existence de deux champignons ; *Alternaria sp* et *Phoma sp*, dans les olives collectées dans la région de Nouara. De même, **Djellali et Khalfat (2022)**, ont isolé *Alternaria alternata*, à partir des olives

collectées à M'Sila et à Ain Elkhadra. De leurs côtés **Hamache et Hamida (2022)**, ont trouvé *Fusarium solaniet Alternaria alternata*, dans les olives collectées dans la région d'Ain Elkhadra.

Le genre *Ascochyta*, a été décrit par **Libert (1830)**, c'est un genre de champignon imparfait appartenant aux Sphaeropsidaceae, (signifie que les spores formées à l'intérieur de pycnides), et à la section Hyalodidymae (les spores sont elliptiques, ovales ou allongées, munies d'une cloison, donc bicellulaires, hyalines ou jaune-vert) (**Corbaz, 1965**). Les fructifications se trouvent le plus souvent sur des taches nécrotiques, sur les feuilles comme sur les tiges. Ces champignons s'attaquent essentiellement aux plantes de pleine maturité, et rarement aux jeunes semis, très fragiles, qui meurent immédiatement. Les agents responsables de la brûlure *Ascochyta* ont été traditionnellement considérés comme nécrotrophes, produisant des lésions nécrotiques sur les plantes hôtes et on pense qu'ils tuent ou endommagent les plantes hôtes en sécrétant des composés toxiques afin de prospérer sur les tissus végétaux morts ou mourants (**Kim et Chen, 2019**).

Ces champignons sont considérés comme des maladies aéroportées, comme la maladie de l'antracnose causée par trois types de Sphaeropsidales ; *Ascochyta pisi*, *Ascochyta pinodes* et *Ascochyta pinodella* sont les plus nombreux. Et qui peuvent exister seuls ou ensemble et provoquer des taches nécrotiques, agissent de manière complexe et entraînent des pertes de rendement importantes allant de 10 % à 80 %, selon les conditions et les circonstances de croissance. Le développement de la maladie dépend largement des précipitations et de la température (**Allard et al., 1993**).

Les espèces du genre *Alternaria* sont en général, des agents pathogènes foliaires qui provoquent une destruction relativement lente des tissus hôtes par la réduction du potentiel photosynthétique. Une infection entraîne la formation de lésions nécrotiques, qui ont parfois une apparence de cible en raison d'interruptions de croissance causées par des conditions défavorables. Les champignons résident au centre de la lésion, qui entourée d'un halo chlorotique non envahi, un symptôme couramment observé pour le processus d'infection des agents pathogènes nécrotrophes. Cette zone est créée par la diffusion de métabolites fongiques comme la toxine (**Agarwal et al., 1977 ; Tewari, 1983**). Les espèces d'*Alternaria* n'affectent généralement pas le transport de l'eau ou des nutriments dans la plante, car elles ne ciblent pas spécifiquement les racines ou les vaisseaux, mais le champignon peut survivre sous forme

de mycélium ou de spores sur des débris végétaux en décomposition pendant un temps considérable, ou sous forme d'infection latente dans les graines (**Rotem, 1994**).

Alternaria est un champignon omniprésent qui peut affecter la qualité de l'huile en présence de facteurs participatifs présents dans les plantes oléagineuses qui contribuent à sa croissance sur les fruits, qui à son tour est capable de produire des toxines fongiques (**Rojnić et al., 2014**).

Selon **Kriska (2009)**, les toxines fongiques présentent un risque imminent qui envoie un signal d'alarme en raison de leurs effets sur la santé humaine, la productivité animale et le commerce national et international, qui peut nuire à la qualité de l'huile en présence de ses cofacteurs trouvés dans les usines d'huile.

Conclusion

générale

Conclusion générale

L'étude de l'influence des attaques de la mouche de l'olive *Bactrocera oleae* sur la production oléicole dans la wilaya de M'sila a été menée dans une oliveraie dans la région d'Aoulad Mansour durant l'automne 2022.

Le taux d'infestation du verger est très élevé, il est de l'ordre de 58,5 % durant le mois de novembre.

La répartition de l'infestation en fonction des directions cardinales montre que le côté Sud des arbres est plus infesté avec 27.35% des attaques. Par contre l'Est est le moins attaqué (22.22%), bien que l'analyse de la variance ne montre pas des différences significatives entre les directions.

Pour ce qui est de la réceptivité des fruits aux attaques de la mouche, l'étude révèle que les fruits de relativement de petits calibre (10-11mm) sont les plus attaqués en fin novembre avec un taux d'infestation de 34.18%.

La perte en pulpe consommée par les larves de la mouche est peu importante et elle estimée à 4.17g (4,95%).

Concernant l'étude du parasitisme, une seule espèce de parasitoïde ;*Psytalia concolora* été mentionnée.

Enfin l'ensemencement des olives infestées par la mouche sur un milieu de culture a permis de mettre en évidence deux populations fongiques constituées par *Alternaria* sp. et *Ascochyta* sp.

Perspectives :

À travers les résultats obtenus dans le présent travail, *Bactrocera oleae* demeure le principal ravageur dans la région d'étude. Cette mouche affecte à la fois la qualité et la quantité de la production.

Les dommages causés par ce ravageur nous a amène à réfléchir sur les mesures préventives pour réduire les fortes infestations de cet insecte.

La meilleure façon de lutter contre la mouche de l'olive est de fournir des conditions naturelles appropriées tel que le maintien de certaines plantes spontanées permettant la croissance et la reproduction des ennemis naturels de la mouche dans les vergers.

Une récolte précoce pendant les saisons d'infestation sévères réduit les dommages causés par la mouche de l'olivier.

Enfin, les méthodes de piégeage massif sont aussi efficaces. Il est intéressant à l'avenir de mener des études sur des substances attractives et sélectives pour la mouche de l'olive.

Références

Bibliographiques

Références bibliographiques

1. **Abdelaziz R., & 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.
2. **Afidol, 2011**-Protection raisonnée et biologique en oléiculture. Ed. Association Française interprofessionnelle de l'Olive, Aix-en- Provence, 04 p.
3. **Afidol, 2012**-Protection raisonnée et biologique en oléiculture. Ed. Association française interprofessionnelle de l'olive, 04p.
4. **Afidol, 2013**-Protection raisonnée et biologique en oléiculture. Ed. Association française interprofessionnelle de l'olive, Henri pontier, 36p.
5. **Afidol, 2015**- protection raisonnée et biologique. Le guide de l'Afidol. France. 35p
6. **Afidol, 2016**- Les guides de l'Afidol : protection raisonnée et biologiques des oliviers .Ed. Association Française interprofessionnelle de l'Olive. Aix-en- Provence.36p.
7. **Afidol, 2017**-Protection raisonnée et biologique des oliveries. Ed. Les guides de l'Afidol. Association Française interprofessionnelle de l'Olive, Aix-en- Provence, 43p.
8. **Afidol, 2018** - Protection raisonnée et biologique des oliveries. Ed. Les guides de l'Afidol. Association Française interprofessionnelle de l'Olive, Aix-en- Provence, 43p.
9. **Agarwal A., Garg G.K., Devi S., Mishra D.P. & Sinus., 1997**- Modifications ultrastructurales des feuilles de Brassica causées par *Alternaria brassicae* et la destruxine B. J. Biochimie végétale. Biotechnologie. 6 : 25 – 28.
10. **Aldebis H. K., & Osuna E. V., 2003**- La moscadelolivo, daños y métodos de lucha. Vida rural, dossier olivar. pp : 42-46.
11. **Aliliche K. & 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. Mémoire de Master, Université de M'sila, 52p.
12. **Allard C., Bill L.&Touraud G., 1993**-L'antracnose du pois : revue bibliographique de synthèse. Agronomie Pathologie végétale 13 : 5-24.
13. **Allouani L., & Amari H., 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.

14. **Alvarado M., Duran .J. M, Sanchez A., Serrano A. & Vega. J.M, 2002** - Plagas y enfermedades de olivo. Consejería de Agricultura y Pesca Espagne., 42 p.
15. **Arambourg Y., 1986**-Traité d'entomologie oléicole. Ed. Conceil Oléicole international Juan Bravo, Madrid, 360 p.
16. **Argenson C. , Régis S. , Jourdain J.M et Vaysse P., 1999** – L'olivier. Ed centre technique interprofessionnel des fruits et légumes. 204p.
17. **Aubert, G., 1976**-Les Sol Sodiques en Afrique Du Nord. Annales de l' INA EL Haraaach.P6.
18. **Aversenq S., Gratraud C., & Pintal CH., 2005** - Ravageurs et auxiliaires des olives. Phytoma, n°586, 5P.
19. **Bagnouls F. et Gaussen H., 1953**- Saison sèche et indice xérothermique. Bul. Soc .Hist. Nat. Toulouse, pp : 193-239
20. **Balachowsky A., & Mesnil L., 1935**- Les insectes nuisibles aux plantes cultivées Paul Le chevalier, Paris, France, p. 697.
21. **Benderradji L., Djebri F-Z., Rebbas K., Ghadbane M., Bounar R. et Benniou R.,2016** – Oléiculture dans la région d'El-Hodna (M'sila, Algérie) : état des lieux et régénération in vitro de l'olivier, Revue semestrielle – Université Ferhat Abbas Sétif 1, pp : 259 – 264
22. **Berton C., Medial F., Pinatel C., Berville A. 2006** – De l'Olivier à l'oléastre: origine et domestication de l'Olea europaea L. dans le bassin méditerranéen. Cahiers d'agriculture (15) n°4 : :329-336.
23. **Boudjelal A., 2013**– Extraction, identification et détermination des activités biologiques de quelques extraits actifs de plantes spontanées (Ajuga iva, Artemisia herba alba et Marrubium vulgare) de la région de M'Sila, Algérie. Thèse de doctorat en science : biochimie Appliquée. Université Badji moukhtar Annaba. 95p.
24. **Bourenane, A., Mechri S., 2008**–Contribution à l'étude du transport solide Dans Le Sous Bassin Versant De Soubella (Hodna).Mémoire D'ingénieur D'état En Hydraulique, Université de M'sila, 85p.
25. **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.

- 26. Boyadgiev T.G., 1975-** Les sols du Hodna. Etude des ressources naturelles et expérimentation et démonstration agricoles dans la région du Hodna. Algérie - Dossier, F.A.O. Rome , 141 p.
- 27. Breton C., &Berville A., 2012-** Histoire de l'olivier : l'arbre des temps. Ed Quae, Versailles, 224p .
- 28. Byron M.A. and Gillett-Kaufman J.L., 2016 -** Olive fruit fly *Bactrocera oleae* (rossi) (insecta: Diptera: Tephritidae).Entomology & Nematology EENY-645
- 29. Chahli A., &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 en agronomie. Université de M'sila ,66 p.
- 30. Civantos M., 1999 –** Contrôle des parasites et des maladies de l'olivier – Conseil Oléicole International, Madrid, 207 p.
- 31. Claridge M. et Walton M.P., 1992-**The European olive and its pests management stratégies. BC. PC. Mono- research collaboration in European. IPM systems 3- 12 . 52 p.
- 32. Claridge M. et Walton M.P., 1992-**The European olive and its pests management stratégies. BC. PC. Mono- research collaboration in European. IPM systems 3-12 .52 p.
- 33. COI, 2007 -** Techniques de production en oléiculture. conseil oléicole international, Príncipe de Vergara, 154 - 28002 Madrid, España, 346 p.
- 34. COI., 2018-** Consommation mondiale d'huile d'olive. Conseil Oléicole International Direction des Statistiques agricoles et des Systèmes d'Information, n° 132
- 35. Corbaz R., 1965.** Recherches sur le genre *Didymella* sacc. Thèse de Doctorat à l'école polytechnique fédérale, zurich.berlin. 415 p.
- 36. Coulomb PH.J., ELMaataoui M., & Coulomb PH.O., 2004-** L'œil de Paon (*Cycloconium oleaginum*) « Le Nouvel Olivier » N°42,
- 37. Cronquist A., 1981 –** an intergrated system of classification of flowring plants. . New York: Columbia university press : 248-250
- 38. Dajoz R ., 1985-** Précis d'écologie. Ed, DUNOD, Paris.505P.

39. **Dajoz R., 2006** - La biodiversité : l'avenir de la planète et de l'homme. Ed, Ellipses, Paris, 275 P.
40. **Daoudi L., 1994** – Etude des caractères végétatifs et fructifères de quelques variétés d'olives locales et étrangères cultivées à la station expérimentale de Sidi-Aiche (Bejaia), Thèse de Magistère, Inst, Nat, Agr, El-Harrach, 130p.
41. **Djeddi A., & 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.
42. **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.
43. **Dreux P., 1980** - Précis d'écologie. Ed, Presses. Univ. France, Paris, 231 p.
44. **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.
45. **Fabrizia L., 2011**- *Olive*– A global history. Ed.Reaktion books, London, 125 p.
46. **Fantanazza G., 1988** – Comment cultiver en vue de la qualité de l'huile. *Olivae* ,n° 24. : 31-34.
47. **Fao , 2019**- Food and Agriculture Organisation. séries statistiques.
48. **Fao, 2012** – stratégie et politique agricole, l'olivier contraint et potentialités. Ed. Fao.
49. **Fao, 2022**- Food and agriculture organisation. Séries statistique
50. **Fredoncorse, 2009** - La mouche de l'olive *Bactrocera oleae* Gmelin. La corce, 22p.
51. **Fredoncorse, 2008** - Surveillance du territoire Mouche de l'olive. Fédération Régionale de Défense Contre les Organismes Nuisibles. Ed, Maison des Agriculteurs - 22 avenue Henri Pontier, 15p.
52. **Frere J., 2016**-Compagne Oléicole 2016/2017 dans les Alpes Maritimes points d'actualités techniques agronomiques, économiques et réglementaires. Chambre d'agriculture et territoires, 7p.
53. **Gaouar N., 1996** - Apport de la biologie des populations de la mouche de l'olive *Bactrocera* (*Dacus*) *oleae* à l'optimisation de son contrôle dans la région de Tlemcen. Thèse. Doct. ,116 p.
54. **Genc H., 2014**- Développement embryonnaire de la mouche de l'olivier, *Bactrocera oleae* Rossi (Diptera : Tephritidae), in vivo. Journal turc de zoologie (38) : 598-602.

- 55. Godard A., Tabeaud M., 2009** -Les climats (Mécanismes, variabilités, répartition). ED. Armand Colin, Paris, 4eme édition, 217p.
- 56. Grioua N., 1989**-Le principali avversità parassitarie dell'olivo .Assessorato agricoltura, alimentazione, Foreste, Caccia e Pesca, Riforma Fondiaria.,134p
- 57. Guario A. & Lanotte F., 1997** -La mouche de l'olive en zones méditerranéenne. Connaissance actuelles et stratégies de lutte. Phytoma, défense des végétaux, (493) : 45 – 48.
- 58. Hamache B.,& 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, 75 p.
- 59. Hepdurgun B., Turanli T., & Zumreoglu A., 2009** – Parasitism rate and sex ratio of *Psytalia* (*Opius*) *concolor* (Hymenoptera: Braconidae) reared on irradiated *Ceratitis capitata* larvae (Diptera: Tephritidae), Biocontrol Science and Technology. Plant Protection Research Institute, Genc,lik caddesi n° 6, 35040 Bornova, Izmir, Turkey, pp: 157-165.
- 60. I N P V, 2012**-Fiche technique sur *Bactrocera oleae*, Institut National de la protection des végétaux, El Harrach-Alger, 2p
- 61. 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.
- 62. Kaabeche M, 1990** - les groupements végétaux de la région de Boussaâda (Algérie). Essai de synthèse sur la végétation steppique du Maghreb. Thèse de Doctorat. Université de Paris-sud Centre d'Orsay,132 p.
- 63. KasraouiF., 2012** – Le Citronnier. Le site officiel de l'ingénieur 8 p
- 64. Kim W. & Chen W., 2019** -Phytotoxic metabolites produced by legume-associated *Ascochyta* and its related genera in the Dothideomycetes. *Toxins*, 11(11), 627; <https://doi.org/10.3390/toxins11110627?>
- 65. Krska R., 2009**-Mycotoxins. Anal Bioanal Chem. p: 1203–1204.
- 66. Libert M. A., 1830**– Mémoire concernant les plantes cryptogames qui peuvent être réunies sous le nom d'Ascochytaei. Men. Soc. Sci. Agr. Lille 1830 (1831) : 174-176.
- 67. Loumou A., Giourga C., 2003** - Olive groves – « the life and the identity of the Mediterranean ». In Agriculture and Human values, (20) : 87 – 95.

- 68. Loussert R. et Brousse G., 1978** - L'olivier. Techniques agricoles et production méditerranéenne. Ed. Maisonneuve et Larose, Paris, 447 p.
- 69. Margier J-F., 2012** – Productions oléicoles en agriculture biologique. Les guides de l'Afidol, 72p
- 70. Marquer L. , Otto T. Arous,E. , Ben Stoetzel E. , Campmas E. , Zazzo A. , Tombret O., Seim A. , Kofler W., 2022** – La première utilisation des olives en Afrique il y a environ 100 000 ans. » *Plantes naturelles* (3) : 204-208. DOI : 10.1038/s41477-022-01109-x. ISSN : 2055-0278.
- 71. 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'Oudjida (wilaya de Tlemcen).Thèse de Magister .Université Aboubakr Belkaid, Tlemcen, 95p.
- 72. NaitTaheen R., Boulouha B., et Benchabane E. , 1995** – étude des caractéristiques de la biologie florale chez les clones sélectionnés de la variété population « picholine marocaine » *Olivaen*°58 : 48-53
- 73. Neuenschwander P., Michelakis S.& Kapatos E., 1986**-*Dacusoleae* (Gmel). Entomologie oléicole. Madrid, Espagne, p : 115-159.
- 74. 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, 7p.
- 75. Oguas Y., 2021**- Mouche de l'olivier *Bactrocera oleae* Gmelin, Institut National de la Recherche Agronomique, 12p.
- 76. Ozenda P, 1982** -Les végétaux dans la biosphère. Ed, Loin. Paris, 432 p.
- 77. Pagnol J. 1975**– L'olivier. Ed Librairie Lavoisier, France. 3èmeédition. Paris, 285p.
- 78. Phytoma, 2005** – Ravageurs et auxiliaires des oliviers. *La défense des végétaux* n°586 : 32 – 36
- 79. Pontikakos C. M, Tsiligiridis .T. A, &DrougkaM. E, 2010**-Location-aware system for olive fruit fly spray control. *Computers and Electronics in Agriculture*, 70(2):355-368.
- 80. Ramade F., 1998** - Dictionnaire encyclopédique des sciences de l'eau. Ed, Dunod, Paris, 786 p.
- 81. Ramade F., 2003** -Eléments d'écologie. Ed, Dunod, Paris. 690 p.

- 82. Ramade F., 2008** - Dictionnaire encyclopédique des sciences de la nature et de la biodiversité. Ed, Dunod, Paris, 726 p.
- 83. Rojnic I.-D., Bazok R. & Barcic J.-L., 2014** - Reduction of olive fruit fly damage by early harvesting and impact on oil quality parameters. *Eur J Lipid sci technol*:n°116: 1-9 P.
- 84. Rotem, J., 1994-** Le genre *Alternaria*: biologie, épidémiologie et pathogénicité. St Paul, MN, États-Unis: Presse APS : .226-236.
- 85. Ruby J. 1918-** Recherches morphologiques et biologiques sur l'olivier et sur ses variétés cultivées en France. Thèse de doctorat. Faculté des sciences de paris, France. 285 p.
- 86. Schall, S. 2011** – Olivier et figuier. ED. Ulmer 8, rue blanche 75009, Paris. 127 p.
- 87. Sebai A.;Sebai Z. ;Boukari N.; saidani F; Belkacemi S; Bekhouche N; Akmouche H., 2012-** La culture de l'olivier, Tessala El Merdja -Birtouta– Alger,.32 p.
- 88. Sigwalt B., 1975-** Final report to FAO for research carried out on behalf of the UNDP Project on 'Research on the Control of Olive Pests and Diseases in Continental Greece, Crete and Corfu'. 3(2): 99-107.
- 89. Singer M., 2012-** Principaux ravageurs rencontrés et protection. Fiche de culture de l'olivier la maison de l'agriculture. Sud et bio, 5p.
- 90. Stewart PH.,1969-** Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. Bull. Inst. Nat. agro., El harrach: 24-25
- 91. Taylor H., 1945** - Cyto-taxonomy and phylogeny of the Oleaceae.*Brittonia*, 5:337-367
- 92. Trapero A., Viruega J.R, Roca L.F, & Moral J., 2011-**Facteurs affectant l'infection et le développement de la maladie sur les feuilles d'olivier inoculées avec *Fusicladium oleagineum*. *Maladie des plantes*, 95 (9), 1139-1146.
- 93. Tzanakakis M.E., 2008-** Olive Fruit Curculio, *Rhynchites cribripennis* Desbrochers (Coleoptera: Attelabidae). In: Capinera, J.L. (eds) *Encyclopedia of Entomology*, 2665-2666p. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6359-6_1839
- 94. Varille , 1984** - Sa vie au fil des saisons, *Le nouvel olivier* n°46.
- 95. Viggiani, G., 1977-** La lutte biologique et intégrée. Liguori, Naples : 263-265..ISBN 88-207-0706-3.
- 96. Villa P., 2003** - La culture de l'olivier. Ed. De Vecchi, Paris, 143p.

- 97. Villemer S. et Dosba J., 1997** – mécanisme de fructification chez *Olea europea*, Arboriculture, 78 p
- 98. Vossen P., 2007** - Olive Oil – History, Production, and Characteristics of the World's Classic Oils". HortScience 42 (5) : 1093–1100
- 99. Warlop F., 2003-** Stratégies de lutte contre les mouches des fruits : rétrospective et perspectives, infos, arbo bio, grab, p 1-7
- 100. Warlop F., 2006** - Limitation des populations de ravageurs de l'olivier par le recours à la lutte biologique par conservation, Cahiers Agricultures vol15 n°5, pp : 449 - 455.
- 101. Weems H. V., & Nation J. L., 1999** -Olives Fruit Fly, *Bactrocera oleae* (Rossi) (Insecta: Diptera: Tephritidae). Series of the Entomology and Nematology Department, University of Florida, Gainesville.**EENY-113 (IN270).**<http://edis.ifas.ufl.edu/>
- 102. Wharton R. A. & Yoder M. J., 2005-**Parasitoids of fruit-infesting Tephritidae. Disponible à <http://paroffit.org>. Consulté le 19 septembre 2023
- 103. Zuccarelli J., 2014-** Bulletin d'information technique n°2. Oléiculture, Chambre d'Agriculture de la Haute – Corse, 6p.

Webographie :

<http://fr.climate-data.org>).

<https://afidol.org/oleiculteur/mouche-de-lolive>

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

Résumé :

La mouche de l'olive *Bactrocera oleae* est le principal ravageur de l'olivier dans la région méditerranéenne. Une étude a été menée sur les attaques de ce ravageur dans la région d'AouladMansour dans la wilaya de M'sila. Les résultats obtenus, montrent que un taux d'infestation très élevé et que les fruits les plus attaqués par ce ravageur sont ceux qui sont relativement de petite taille durant la période automnale. Les pertes en pulpe consommée par les larves ne sont pas considérables. Les trous de sorties des mouches constituent des portes d'entrées pour les ce qui affecte négativement la qualité de l'huile. Une seule espèce de parasitoïde ; *Psytallia concolor* est relevée dans le verger d'étude.

Mots clés : *Bactrocera oleae*, olive, AouladMansour, taux d'infestation, pertes en pulpe, champignons.

ملخص:

ذبابة الزيتون *Bactrocera oleae* هي آفة الزيتون الرئيسية في منطقة البحر الأبيض المتوسط. وتمت دراسة هجمات هذه الآفة بمنطقة أولاد منصور بولاية المسيلة. أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها أن نسبة الإصابة عالية جداً وأن الثمار الأكثر تعرضاً للهجوم من قبل هذه الآفة هي تلك التي تكون صغيرة نسبياً خلال فترة الخريف. إن الخسائر في اللب الذي تستهلكه اليرقات ليست كبيرة. تعتبر فتحات خروج الذباب بمثابة نقاط دخول للذباب مما يؤثر سلباً على جودة الزيت.

تمت ملاحظة نوع واحد فقط من الطفيليات وهو *Psytallia concolor* في بستان الدراسة .

الكلمات المفتاحية: *Bactrocera oleae*. الزيتون. أولاد منصور. معدل الإصابة. خسائر اللب. الفطريات.

Abstract:

The olive fly *Bactrocera oleae* is the main olive pest in the Mediterranean region. A study was conducted on the attacks of this pest in the region of Aoulad Mansour in the wilaya of M'sila. The results obtained show that a very high infestation rate and that the fruits most attacked by this pest are those which are relatively small during the autumn period. The losses in pulp consumed by the larvae are not considerable. The exit holes of the flies are entry points for the flies, which negatively affects the quality of the oil. A single species of parasitoid; *Psytallia concolor* is found in the study orchard.

Key words: *Bactrocera oleae*, olive, Aoulad Mansour, infestation rate, pulp loss, fungi.