

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF - M'SILA

Faculté Des Sciences

Départements Des Sciences Agronomiques

N° :



DOMAINE : Science De La Nature Et De La Vie

FILIERE : Science Agronomiques

OPTION : Protection des Végétaux

**Mémoire présenté pour l'obtention
Du diplôme de Master Académique**

**Par : CHAHLI Amina
NOUIOUA Faiza**

Intitulé

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.

Soutenu devant le jury composé de :

M. ZEDAM Abdelghani	Université de M'sila	Président
M. MIMOUN Karim	Université de M'sila	Rapporteur
M. KHALDI Mourad	Université de M'sila	Examineur

Année universitaire : 2018/2019

Remerciements

Tout d'abords nous remercions ALLAH le tout puissant et miséricordieux qui nous a aidé et nous a doté de patience et de courage durant ces longues années d'étude.

En second lieu, nous tenons à remercier notre encadreur Mr : Mimoun Karim,

Pour l'orientation, la confiance, la patience qui a constitué un apport considérable sans lequel ce travail n'aurait pas pu être menée à terme. Qu'il trouve ici un hommage vivant de reconnaissance.

Nos vifs remerciements également à Mr : Zedam Abdelghani d'avoir accepté de présider ce jury et de nous avoir déterminé les espèces adventices de la station d'étude.

Nous remercions aussi Mr : Khaldi Mourad d'avoir accepté d'examiner notre travail et de l'enrichir par ses remarques et ses propositions.

Nos remerciements pour tous les enseignants du département d'Agronomie de M'sila qui ont contribué à notre formation et plus spécialement ceux de la spécialité protection des végétaux.

Nous remercions aussi Mr BAARSSIA Abdellah d'avoir mis à notre disposition son verger pour mener la présente étude.

Enfin, nous adressons nos plus sincères remerciements à tous nos proches et amis, qui nous ont toujours encouragés au cours de la réalisation de ce mémoire.

Merci à tous et à toutes

Dédicace

Je m'incline devant Dieu Tout – Puissant qui m'a ouvert le port du savoir
et m'a aidé à la franchir.

A mes chers parents, la femme la plus patiente, ma très chère mère
*AICHA * source d'affectation de courage et d'inspiration qui a autant
sacrifié pour me voir atteindre ce jour.

A mon cher père * Nadir * rien au monde ne vaut les efforts fournis jour
et nuit pour mon éducation et mon bien être, ce travail est le fruit de ces
sacrifices qu'il a consentis pour ma formation.

A mes très chères sœurs Wahiba, Laila, fairouz, Asmaa.

A mes très chers frères Yazid et Djamel.

A tous mes amis d'enfance et de long, parcours scolaire et universitaire.

A tous mes enseignants.

A tous ceux que je porte dans mon cœur .

A tous la promotion de master protection des végétaux 2018/2019.

AMINA

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à tous ceux qui me sont chère :

-A ma très chère mère et mon très cher père qui m'ont soutenu et encouragé tout au long de mes études, que dieu les grand et leur procure santé et longue vie ;

A mes chers frères : Mouloud, Laid et Salim

A mes jumelles sœurs : Razika, Hanane

A toute la famille : Nouioua

-A mon enseignant **MIMOUN KARIM** et tous les enseignants et les étudiants du département d'Agronomie

Je dis merci bien à mon grande mère qui nous a permis avec plaisir de faire notre travail dans son verger : **BAARSSIA Abdellah**

A tous mes amis d'enfance et de long, parcours scolaire et universitaire,

A tous mes enseignants de l'école primaire jusqu'à l'universitaire ;

A tous la promotion de master protection des végétaux 2019/2020

A tous ceux qui m'aiment et que j'aime

FAIZA

Sommaire

Introduction générale	01
-----------------------------	----

Chapitre 01 : Généralités sur l'olivier

Historique	03
Systématique et Classification botanique.....	03
Importance de la culture de l'olivier	04
1-3-1- Dans le monde	04
1-3-2- En Algérie	05
1-3-3 - Dans la wilaya de M'silla	05
1-4-Caractéristiques et morphologie de l'olivier	05
1-4-1-Description générale.....	05
1-4-1-1- le system racinaire	06
1-4-1-2 -Les organes aériens	06
1-4-1-2-1- Le tronc.....	06
1-4-1-2-2- Les feuilles	06
1-4-1-2-3 Les fleurs.....	06
1-4-1-2-4 -Le fruit ou drupe	07
1-5 -Le fruit et sa composition chimique	07
1-6 -Le cycle végétatif de l'olivier	08
1-7-Exigences de l'olivier	09
1-7-1- Exigences climatiques.....	09
1-7-1-1-Température	09
1-7-1-2- Pluviométrie	09
1-7-1-3- Humidité atmosphérique	09
1-7-2- Altitude	09
1-7-3- Exigences culturelles	10
1-7-3-1-Travail du sol	10
1-7-3-2- Irrigation d'appoint.....	10
1-7-3-3- Fertilisation.....	10
1-8- Principaux maladies et ravageurs de l'olivier.....	10
1-8-1-Insectes ravageurs	10
1-8-1-1- Teigne de l'olivier : Prays oleae BERN (1788)	10

1-8-1-2 –Psylle de l’olivier : Euphyllura Olivina COSTA (1839) .	11
1-8-1-3-Mouche de l’Olivier : Bactrocera oleae GMELL (1790)	11
1-8-1-4 - Thrips de l’Olivier : Liothrips oleae COSTA (1857)	11
1-8-1-5- Cochenille noire de l’olivier : Saissetia oleae BERN (1791)	11
1-8-1-6- Neiroum : Phloeotribus scarabaeoides BERN (1796)	11
1-8-2- Maladies fongiques	12
1-8-2-1- Fumagine.....	12
-8-1-2-2 - Oeil de paon ou tavelure de l’olivier : Fusicladium oleagineum FRIES (1851)	12
1-8-1-2-3 -Verticilliose : Verticillium dahliae KLEB, (1816).....	12
1-8-1-2-4 -Pourridié	12
1-8-3- Les maladies bactériennes : le chancre ou "rogne " : Pseudomonas ...savastanoi SMITH.....	13

Chapitre 02 : La mouche d'olive Bactrocera oleae

Introduction	14
2-1-Classification	14
2-2- Cycle biologique	14
2-3- Stades de développement de la mouche	15
2-3-1- L'œuf.....	15
2-3-2- La larve.....	16
2-3-3- La puppe	17
2-3-4- L'adulte	17
2-4 -Facteurs de développement de la mouche	18
2-4-1- La température	18
2-4-2- Le climat	18
2-4-3- La variété	18
2-4-4- L'irrigation	18
2-4-5- La taille	18
2-5- Les différents dégâts de la mouche d'olive	19
2-5-1- Dégâts quantitatifs.....	19
2-5-2- Dégâts qualitatifs	19

2-6- Moyens de lutte	20
2-6-1-Piégeages	20
2-6-2-Lutte contre la mouche des olives par les travaux du sol	20
2-6-3- Lutte biologique.....	20
2-6-4- La lutte chimique.....	20

Chapitre 03 : Matériels et méthodes

3-1- Présentation de la région d'étude	22
3-1-1-Situation de la région d'étude	22
3-1-2- Présentation du site d'étude	22
3-1-3-Cadre abiotique	23
3-1-3-1- Relief	23
3-1-3-2-Ressources naturelles	23
3-1-3-3-Hydrologie	24
3-1-3-4-Pédologie.....	24
3-1-3-5-Les facteurs climatiques.....	24
3-1-3-5-1-Humidité.....	25
3-1-3-5-2-Les vents	25
3-1-3-5-3- Les températures	26
3-1-3-5-4-Pluviométrie.....	28
3-1-3-5-5-Synthèse climatique.....	29
3-1-3-5-5-1-Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (1953	29
3-1-3-5-5-2- Le Climagramme d'Emberger	30
3-2-Méthodologie de travail.....	33
3-2-1-Sur terrain	33
3-2-2-Au laboratoire	33
3-2-2-1-Taux d'infestation	33
3-2-2-2-Etude de la réceptivité	33
3-2-2-3-Estimation de la perte due à la chute	34
3-2-2-4-Estimation des pertes en pulpes	34
3-2-2-5- Etude du parasitisme	35
3-2-2-6-Mise en évidence de la flore fongique.....	35
3-2-2-6-1-Composition du milieu de culture PDA	36

3-2-2-6-2-Mode opératoire.....	36
3-2-2-6-3-L'ensemencement des olives infestées sur milieu de culture.....	36

Chapitre 04 : Résultats et discussion

4-1- Taux d'infestation	37
4-1-1- Taux d'infestation du verger	37
4-1-2- Taux d'infestation par direction	39
4-2- Réceptivité	40
4-2-1- Le diamètre des fruits.....	40
4-2-2-Taux d'humidité.....	42
4-3-Estimation de la perte due à la chute	43
4-4- Estimation des pertes en pulpes.....	44
4-5-Mise en évidence de la flore fongique	45
4-6 – Parasitisme.....	46
Conclusion générale	49

Liste des tableaux

Tableau 01 : Production mondiale d'olive de table et d'huile d'olive pour la campagne (2017-2018).....	04
Tableau 02 : Composition de l'olive	08
Tableau n°3 : Les précipitations moyennes mensuelles de M'sila et celles de la région de Maadid pour la Période allant de 2006 à 2018.	29
Tableau 04 : Diamètres des olives saines et attaquées pris en considération Pour la variété 1 (Chemlal)	35
Tableau 05 : Diamètres des olives saines et attaquées pris en considération Pour variété (Azeradj)	35
Tableau 06 : Nombre d'olives saines et attaquées dans l'échantillon	37
Tableau 7 : Taux d'infestation des olives par direction	39
Tableau 08 : Répartition de l'infestation en fonction des classes des diamètres des Fruits .40	
Tableau 09 : Taux d'humidités des olives saines et des olives attaquées	42
Tableau 10 : Poids moyen d'olives saines récoltées à maturité et d'olives ramassées au sol fraîchement tombées et ayant un trou de sortie de la mouche	43
Tableau 11 : Poids des olives saines et infestées (avec orifices de sortie) pour les variétés Azeradj et Chemlal.	44
Tableau n°12 : Emergence des mouches et de leur parasitoides chez les deux variétés.....	46

Liste des figures

Figure 01 : constitution d'une olive (AFIDOL, 2019)	07
Figure 02 : Cycle annuel de la mouche de l'olive (AFIDOL, 2012)	15
Figure03 : Œuf pondu dans une olive verte (pulpe dégagée) (COI, 2007).....	16
Figure 04 : Larve de troisième stade de la mouche de l'olivier, <i>Bactrocera oleae</i> .16	
Figure 05 : Pupa de la mouche d'olive <i>Bactrocera oleae</i> (Fredon Corse, 2009)	17
Figure 06 : Adulte de <i>Bactrocera oleae</i> ; femelle (à gauche) et mâle (à droite) (COI,2007)	17
Figure 07 : Dégâts de la mouche de l'olive sur fruit (AFIDOL, 2011)	19
Figure 08 : Localisation de la commune Maadid dans la wilaya de M'sila	22
Figure 09 : Le verger de Zitoun (original).....	23
Figure 10 : Humidité mensuelle (%) durant l'année 2018 au niveau de la région de M'sila	25
Figure 11 : Vents mensuels (m/s) dans la région de M'sila durant l'année 2018.....	26
Figure 12 : Températures minima, maxima et moyennes mensuelles de Zitoune (Maadid) pour l'année 2018	27
Figure 13 : Diagramme ombrothermique de la région de Zitoune (Maadid) pour La période 2006 – 2018	30
Figure 14 : Position de la région de Maadid la climagramme d'Emberger pour la période allant de 2006-2018.....	32
Figure 15 : Taux d'infestation du verger de Zitoune (Maadid) par la mouche de l'olive pour la variétés Chemlal et Azeradj	38
Figure 16 : Taux d'infestation en fonction de la direction cardinale	39
Figure 17 : Variation des attaques en fonction des classes des diamètres des fruits pour les variétés Azeradj (V1) et Chemlal (V2)	41
Figure 18 : Taux d'humidité des olives saines et des olives attaquées	43
Figure 19 : Colonie d' <i>Alternaria</i>	45
Figure 20 : colonie de <i>Penicilium sp</i>	45
Figure 21 : Adulte de <i>Psytalia concolor</i>	47
Figure 22 : Pupes de la mouche des olives pupa parasitée (marron)	47

Introduction générale

Introduction générale

L'olivier est un arbre, peut être originaire d'Asie mineure, mais cultivé à l'heure actuelle dans tout le bassin méditerranéen (**Arambourg, 1964**).

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 peuplements de cette région où il est largement distribué (**Claridge et Walton, 1992**).

L'Algérie fait partie des principaux pays méditerranéens dont le climat est plus propice à la culture de l'olivier. Dans la wilaya de M'sila, l'oléiculture est en pleine émergence. L'olivier avec une superficie de 7325 ha, occupe une place importante dans le verger arboricole. Il est cultivé non seulement pour l'obtention d'huile mais aussi pour la production de l'olive de

Table, les produits pharmaceutiques et même de cosmétique.

La combinaison d'éléments de nature biotique et abiotique est à l'origine de l'instabilité de la production oléicole du point de vue qualitatif et quantitatif. Bien qu'il soit rustique, il n'échappe cependant pas aux facteurs biotiques du milieu. En zone méditerranéenne près d'une dizaine de ravageurs fréquentent l'olivier (**Loussert et Brousse, 1978**). Parmi ces ravageurs, la mouche de l'olive inflige de sérieux dégâts sur l'olivier.

Dans la région de M'sila et particulièrement à Maadid aucun travail n'a été réalisé sur l'état sanitaire des olives et l'évaluation des niveaux d'infestation par la mouche des olives. C'est pour cette raison que nous avons jugé utile de faire cette étude sur l'appréciation de l'infestation d'un verger oléicole par la mouche de l'olive à M'sila. A travers cette étude nous pouvons évaluer la nuisibilité de la mouche des olives *Bactrocera oleae* dans un verger dépourvu de tout traitement phytosanitaire.

Pour bien mener cette étude, nous avons divisé ce travail en quatre chapitres :

Le premier chapitre est une présentation bibliographique de l'olivier et son importance économique avec ses principaux ravageurs ;

Le deuxième chapitre une présentation bioécologique de *Bactrocera oleae* et les méthodes utilisées pour lutter contre ce ravageur ;

Le troisième chapitre concerne les principaux matériels et méthodes utilisés sur le terrain et au laboratoire ;

Le quatrième chapitre porte la présentation des résultats obtenus et leurs discussions ;
Enfin, pour ce qui est de la finalité et des perspectives de ce travail, elles sont portées en
conclusion générale.

Chapitre 01

Généralités sur l'olivier

Chapitre 1 : Généralités sur l'olivier

1-1- Historique

Les premières traces sauvages de l'Olivier ont été retrouvées en Asie mineure et date d'il y a plus de 14000 ans. Des fouilles sur des sites préhistoriques ont permis de retrouver des feuilles fossilisées datant du paléolithique ou du néolithiques ainsi que des traces de charbon et de pollens, en bordure du Sahara datant d'environ 12000 ans avant J-C. On ne connaît pas avec certitude le lieu où l'homme a commencé à cultiver l'Olivier, mais on s'accorde pourtant à reconnaître que 3500 avant J-C, elle se serait faite en Syrie (**Loumou et Giourga, 2002**).

Selon **Moreaux (1997)**, l'extension de la culture des Oliviers à l'âge de bronze améliora l'équilibre diététique des grecs et facilita leurs éclairages. L'Olivier était devenu un élément fondamental de la civilisation grecque. Lorsque les grecques, au VII^{ème} et VIII^{ème} siècle av J.C, fondent des cités sur tout le pourtour de la méditerranée, ils apportent avec eux le goût de cette culture qui se développe.

Sur les côtes sud de la méditerranée, l'Olivier progresse par l'intermédiaire des Phéniciens qui l'introduisent dans leur colonie de Carthage. Les Phéniciens parcourent la méditerranée en faisant promouvoir cet arbre merveilleux au liquide d'or (**Moreaux, 1997**). Cet auteur signale aussi que de la Grèce à l'Espagne en passant par l'Égypte, l'Italie, la Tunisie, l'Algérie, le Maroc et la France, l'Olivier va s'implanter durablement sur tout le pourtour méditerranéen jusqu'au XIX^{ème} siècle. Avec la période des grandes découvertes puis de la colonisation, il traverse même le détroit de Gibraltar pour voyager vers des pays plus exotiques comme la Californie, le Mexique, le Chili, l'Afrique du Sud.

1-2-Systématique et Classification botanique

L'olivier appartient à la famille des Oléacées et au genre *Olea* qui comprend une trentaine d'espèces différentes dans le monde. La seule espèce pourtant des fruits comestibles est l'*Olea europaea* (l'olivier), laquelle se divise en 2 sous espèces : *Olea europaea sylvestris* ou l'oléastre (l'olivier sauvage) et *Olea europaea sativa* ou l'olivier cultivé (**AFIDOL, 2012**).

Selon **Pagnol (1975)**, l'olivier présente la classification suivante :

Règne : Plantae

Sous-règne : Tracheobionta

Embranchement : Spermaphytes (Phanérogames)

Sous-Embranchement : Angiospermes

Classe : Dicotylédones (ou Thérébinthales)

Chapitre 1 : Généralités sur l'olivier

Sous-classe : Astéridées

Ordre : Gentianales (ou Ligustrales)

Famille : Oleacées

Genre : *olea*

Espèce : *Olea europaea*

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

1-3-1- Dans le monde

La surface oléicole mondiale totale est d'environ 1million d'hectares, comptabilisant près de 1,5 milliards de pieds. Près de 98% de la production d'huile d'olive se concentre dans le bassin méditerranéen (**Paris, 2018**).

La production mondiale d'olive de table et d'huile d'olive pour la campagne 2017-2018 est donnée dans le tableau 01.

Tableau 01 : Production mondiale d'olive de table et d'huile d'olive pour la campagne (2017-2018).

Pays producteurs	Production d'huile d'olive Unité : 1000 tonnes	Production d'olives de table (Unité : 1000 tonnes)
Union Européen (UE)	189.6	778
Algérie	80	234
Tunisie	220	27
Maroc	120	120
Syrie	190	110
Turquie	180	450
Argentine	37.5	105
Egypte	27	650
Autres	219.5	197
Total	5000	2951

Paris (2018)

Les estimations de **Paris (2018)**, pour la campagne 2017-2018 indiquent une production mondiale autour de 3 millions de tonnes. Près des deux quarts de la production (778000 tonnes) proviennent de l'Union Européenne (UE), l'Espagne arrive en tête avec

Chapitre 1 : Généralités sur l'olivier

63,69 % de la production totale soit 490000 tonnes. La consommation mondiale d'huile d'olive devrait atteindre 3 millions de tonnes en 2017/2018.

1-3-2- En Algérie

En Algérie, les superficies occupées par l'olivier sont de l'ordre de 315 000 hectares avec 35 millions d'oliviers et une production moyenne annuelle de 35000 tonnes. L'intérêt dont a fait l'objet l'oléiculture dans le monde ces dernières années a porté l'Algérie à lancer un plan de développement de la filière en mettant l'accent sur la quantité et la qualité. Un plan national de développement agricole a été mis en œuvre pour la création d'un million d'hectare, pour relancer l'oléiculture algérienne (**ITAF, 2014**).

1-3-3 - Dans la wilaya de M'silla

Dans la région d'El Hodna (M'silla), l'olivier est considéré comme la plus ancienne culture fruitière, la variété la plus répandue est « Chemlal » réparti sur trois grands sites de culture, dont la région d'El Hamel et Ouled sidi Brahim, sise à la Daïra de Boussaâda et la région d'Ouled Bedera au chef-lieu de la wilaya de M'sila (**Benderradji et al. 2016**).

La superficie oléicole totale de la wilaya de M'sila est de 3150 ha la production oléicole pour l'année 2014 a atteint 63000 kg (**DSA, 2015**).

1-4- Caractéristiques et morphologie de l'olivier

1-4-1-Description générale

D'après **Pagnol (1975)**, l'olivier est un arbre vigoureux qui peut atteindre non taillé 10 à 15 m de haut des branches tortueuses aux nombreux rameaux arrondis à feuilles oblongues, lancéolées. Fleurit entre mai et juillet suivant la variété en grappes terminales ou auxiliaires donnant des fruits pendants, gros, à formes variées. Cet auteur signale aussi que l'olivier est cultivé pour son fruit, consommé confit ou sous forme d'huile après pressage. C'est une angiosperme dicotylédone arbustive, le genre *Olea* est composé d'une trentaine d'espèces dont seul l'olivier a des fruits comestibles.

L'olivier est un arbre typiquement méditerranéen se caractérise par un fruit, l'olive, dont l'huile est un composant essentiel du régime méditerranéen (**Ghedira, 2008**).

Chapitre 1 : Généralités sur l'olivier

1-4-1-1- le system racinaire

L'olivier présente un système racinaire puissant, il assure sa vitalité, adapte la plante à la profondeur et aux caractéristiques physiques et chimiques du sol.

Selon **Civantos (1999)**, dans les sols à texture franche ; le développement en profondeur peut se situer entre 15 à 150 cm avec une concentration importante située aux environs de 80 cm. A noter que dans les sols sablonneux, les racines se développent jusqu'à 6m de profondeur. Pendant son développement en profondeur, le système racinaire est pivotant s'il est issu de plants de semis et fasciculé s'il est obtenu par bouturage.

1-4-1-2 -Les organes aériens

1-4-1-2-1- Le tronc

C'est le principal support de l'arbre (un soutien à l'arbre); sur jeune arbre, le tronc est lisse de couleur grise verdâtre, puis devient en vieillissant noueux, fendu et élargi à la base. Il prend une teinte grise foncé et donne naissance à des cordes (**Loussert et Brousse, 1978**). Pour faciliter la récolte, les troncs ne doivent pas être hauts, l'idéal semble être une hauteur de 80 à 120 cm (**Civantos, 1999**).

1-4-1-2-2- Les feuilles

Elles sont persistantes et d'une durée de vie de trois ans, elles confèrent à la famille des Oléacées un caractère botanique du fait de leur disposition opposée sur le rameau.

Loussert et Brousse (1978), indiquent que la forme et les dimensions des feuilles sont très variables suivant les variétés, elles peuvent être ovales ; oblongues ; lancéolées et parfois linéaires. Les dimensions de la feuille varient de 3 à 8 cm de long et de 1 à 2,5 cm de large.

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**).

La feuille est le lieu de différentes synthèses organiques, elle nous renseigne sur la variété de l'arbre et sur son état sanitaire.

1-4-1-2-3 Les fleurs

La fleur est hermaphrodite, autrement dit elle possède les organes masculins (deux étamines) et féminins (pistil). Très petite (3-5 mm de longueur), sa corolle se compose de quatre pétales blanchâtres reliés les uns aux autres à la base (**Villa, 2003**).

Chapitre 1 : Généralités sur l'olivier

1-4-1-2-4 -Le fruit ou drupe

L'olive est un fruit d'hiver puisqu'il arrive à maturité entre novembre et décembre (selon les variétés). Il existe plus de 500 variétés d'oliviers dans le monde et plus d'une centaine rien qu'en France. L'olive est une drupe à pulpe charnue, de forme, de poids et de volume très variables selon les variétés (AFIDOL, 2019).

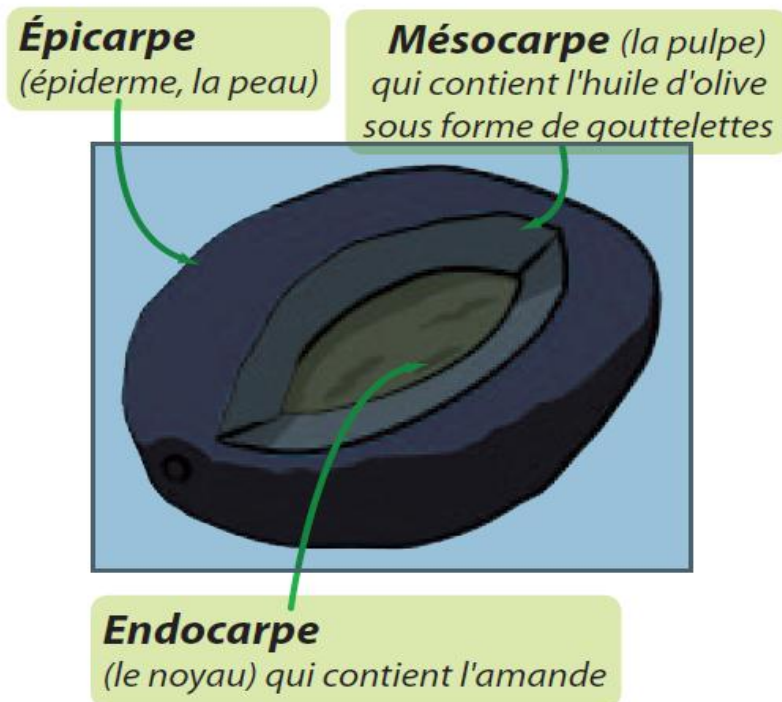


Figure 01 : constitution d'une olive (AFIDOL, 2019)

1-5 -Le fruit et sa composition chimique

Les principaux constituants de l'olive sont l'eau, les polysaccharides et les triglycérides en plus d'autres constituants présents en petites quantités qui confèrent à l'huile d'une part, une partie de ses qualités gustatives et nutritionnelles et d'autre part sa stabilité oxydative. Cette composition est influencée par le cultivar, les conditions agronomiques et le degré de maturité du fruit (Zarrouk *et al.*, 1996; Gomez-Rico *et al.*, 2008).

Chapitre 1 : Généralités sur l'olivier

Tableau 02 : Composition de l'olive

Constituants Partie anatomique	Eau (%)	Lipides (%)	Protides (%)	Glucides (%)	Cendres (*) (%)
Pulpe (épicarpe + mésocarpe)	24,2	56,40	6,8	9,9	2,66
Coque du noyau	4,2	5,25	15,6	70,3	4,16
Amandon	6,2	12,26	13,8	65,6	2,16

(Maillard, 1975)

(*) Substances de membranes

1-6- Le cycle végétatif de l'olivier

Selon **Loussert et Brousse (1978)**, le cycle de développement de l'olivier comprend quatre périodes essentielles.

a- Période juvénile ou période de jeunesse

C'est la période d'élevage et de croissance du jeune plant, elle commence en pépinière et se termine au verger. C'est durant cette période de jeune arbre que s'installe son système racinaire, tout en développant sa frondaison. Lorsque l'équilibre feuillage- racine est atteint, il y a apparition des premières fleurs.

b- Période d'entrée en production

C'est une phase intermédiaire chevauchant entre les phases de jeunesse et d'adulte, elle s'étale du moment où l'arbre est apte à produire, jusqu'à ce que ses productions soient importantes et régulières.

c- Période adulte

C'est la plus intéressante pour l'oléiculture, sa durée est de 30 à 40 ans en culture intensive. L'olivier fournit l'optimum de sa production car il a atteint sa taille normale de développement et termine son accroissement souterrain et aérien.

Chapitre 1 : Généralités sur l'olivier

d- Période de sénescence

C'est le vieillissement de l'olivier, elle se caractérise par le ralentissement de renouvellement des jeunes ramifications et le rapport feuille/bois prend une allure descendante. L'alternance s'installe au détriment de la productivité ce qui conduit à une diminution progressive des récoltes.

1-7-Exigences de l'olivier

1-7-1- Exigences climatiques

1-7-1-1-Température

L'olivier craint le froid. Les températures négatives peuvent être dangereuses, si elle se produise au moment de la floraison. L'olivier par contre est apte à bien supporter les températures élevées de l'été si son alimentation hydrique est satisfaisante (enracinement profond nécessaire en climat présaharien). Cette adaptation à puiser l'eau par un enracinement puissant lui permet de supporter des températures de l'ordre de +40°C. Enfin, l'aspect relativement léger de sa frondaison et l'épaisse cuticule qui recouvre ses feuilles lui permettent de supporter non seulement des températures élevées, mais aussi les vents chauds desséchants soufflant du Sahara (**ITAF, 2014**).

1-7-1-2- Pluviométrie

A moins de 350 mm de pluie la culture sans irrigation ne peut être économiquement rentable (**ITAF, 2014**).

1-7-1-3- Humidité atmosphérique

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

1-7-2- Altitude

La culture de l'olivier dépend de l'altitude. Les limites à ne pas dépasser sont de 700 à 800 m pour les versants exposés au nord et de 900 à 1000 m pour les versants exposés au sud (**ITAF, 2014**).

Chapitre 1 : Généralités sur l'olivier

1-7-3- Exigences culturales

La culture de l'olivier exige des techniques culturales appropriées entre travail de sol, irrigation d'appoint et fumure.

1-7-3-1-Travail du sol

Consiste essentiellement en façons superficielles dont le rôle est d'ameublir le sol, de l'aérer, d'éliminer les plantes adventices et enfin d'incorporer des matières organiques et des engrais (Maillard, 1975 ;Goura, 1996).

1-7-3-2- Irrigation d'appoint

Elle est appliquée à la sortie de l'hiver ou au début de printemps pour favoriser un bon départ végétatif (développement des rameaux, fécondation des fleurs assimilation des fertilisants (Anonyme, 1964). Les besoins en eau de l'olivier sont estimés à 2000 m³/an et en fonction de l'étage bioclimatique dans lequel se situe notre oliveraie (Tous, 1995).

1-7-3-3- Fertilisation

L'olivier préfère des sols relativement pauvres à des sols très fertiles. Il est préférable de ne pas l'installer dans les terrains très fertiles et profonds, du type "terre à maraichage». Les besoins des arbres fruitiers en éléments fertilisants sont similaires. Pour les engrais Organiques, les enfouissements se feront en automne (novembre/décembre) pour favoriser la décomposition. Pour les engrais minéraux, étant en zones pluviales, les apports de P et K se feront en hiver (janvier, février). Pour l'olivier, le premier apport aura lieu avant le démarrage de la pousse végétative, le deuxième apport se fera après la nouaison (Anonyme, 2009).

1-8- Principaux maladies et ravageurs de l'olivier

L'olivier comme les autres espèces fruitières, il est sujet aux attaques de nombreux insectes ravageurs et au développement des maladies.

1-8-1-Insectes ravageurs

1-8-1-1- Teigne de l'olivier : *Prays oleae* BERN, 1788

C'est un papillon de 12-14 mm d'envergure qui à l'état de chenille dévore les boutons floraux. Il cause d'importants dégâts en s'installant dans le fruit. Les traitements sont opérés avant la floraison et après la formation des fruits (Oulebsir , 2014) .

Chapitre 1 : Généralités sur l'olivier

1-8-1-2 –Psylle de l'olivier : *Euphyllura Olivina* COSTA, 1839

C'est un insecte très commun dans tous les pays méditerranéens qui attaque l'olivier. Ses populations sont très importantes surtout dans les régions côtières où les conditions climatiques d'humidité élevée et de températures printanières douces, favorisent son développement. Il peut réaliser trois générations par an (Civantos, 1999).

1-8-1-3-Mouche de l'Olivier : *Bactrocera oleae* GMELL, 1970.

La mouche de l'Olive *Bactrocera oleae* est le ravageur le plus préoccupant pour les Oléiculteurs causant des dégâts sur fruits pouvant aller jusqu'à 30 % de fruits abimés et non utilisables. Les attaques de mouche conduisent également à une altération de la qualité de l'huile, provoquant une augmentation du taux d'acidité (I N P V, 2009).

1-8-1-4 - Thrips de l'Olivier : *Liothrips oleae* COSTA, 1857.

D'après Civantos (1999) les thrips sont des insectes de 1,5 à 2,5 mm de long, ils sont de couleur noire brillante, possèdent un appareil buccal suceur pointu, 2 paires d'ailes frangées, plus courtes que le corps et 3 paires de pattes robustes. Les dégâts se manifestent sous forme de déformations très caractéristiques avec de petites taches de couleur plus claire sur les feuilles terminales, les bourgeons tendres et les pétioles. Parfois, les feuilles peuvent tomber si les pétioles sont attaqués. Les fruites peuvent être déformés comme les feuilles.

1-8-1-5- Cochenille noire de l'olivier : *Saissetia oleae* BERN ,1791.

La cochenille noire est un des principaux ravageurs de l'olivier. Elle ne provoque pas de dégâts directs comme la mouche ou la teigne, mais elle peut engendrer un affaiblissement très important des arbres atteints en favorisant le développement de la fumagine. Certains automnes sont très propices à l'installation des nouvelles larves et les arbres se couvrent de miellat, substance poisseuse sécrétée par ces insectes, donnant un aspect brillant aux feuilles (AFIDOL, 2011).

1-8-1-6- Neiroum : *Phloeotribus scarabaeoides* BERN ,1796.

C'est un ravageur spécifique *d'Olea europaea* rencontré dans tout le bassin méditerranéen. Il s'agit de coléoptère de petite taille qui mesure 2 à 5 mm de long et 1.5 à 2 mm de large. Le corps est gros, de couleur brune .Les adultes produisent des dégâts en creusant des galeries dans les zones d'insertion des branches, des feuilles, des bourgeons, des inflorescences et des fruits (Civantos, 1999).

Chapitre 1 : Généralités sur l'olivier

1-8-2- Maladies fongiques

1-8-2-1- Fumagine

La fumagine est un complexe de champignons se développant sur des supports sucrés tels que le miellat des cochenilles ou du psylle. La fumagine se développe sur les gouttes de miellat avant de gagner toute la surface des feuilles et des rameaux, en cas de forte population de ravageurs. La cochenille est le principal fournisseur de miellat dans un olivier. La cicadelle pruineuse *Metcalfa pruinosa* peut aussi permettre le développement de fumagine (AFIDOL, 2011).

1-8-1-2-2 - Œil de paon ou tavelure de l'olivier : *Fusicladium oleagineum* FRIES ,1851.

L'œil de paon, dû au champignon *Fusicladium oleagineum* (synonyme= *Cyloconium oleaginum*) s'observe essentiellement sur feuilles âgées de plus d'un mois. Il se manifeste par des taches circulaires de 2 à 10 mm de diamètre dont la couleur varie du blanc-gris au brun-noirâtre jusqu'au jaune orangé, à la face supérieure des feuilles (AFIDOL, 2011).

1-8-1-2-3 -Verticilliose : *Verticillium dahliae* KLEB, 1816.

La verticilliose est, après le pourridié, l'une des maladies les plus graves de l'olivier. Elle est causée par un champignon présent dans le sol, *Verticillium dahliae*, qui affecte d'abord les racines puis le système vasculaire de l'arbre, et cause des dommages dans les parties aériennes. Selon l'ampleur de l'atteinte, la verticilliose se manifeste par le dessèchement brutal d'un ou plusieurs rameaux ou de branches plus grosses, parfois même de l'arbre entier. Les feuilles prennent une teinte grise puis brune, et le bois se colore de brun-rouge. Il n'existe actuellement aucun traitement curatif (Desfemmes, 2016).

1-8-1-2-4 -Pourridié

Le pourridié est une maladie mortelle pour l'olivier comme pour de nombreux arbres ; elle est redoutée dans les vergers. Elle est due à un champignon, l'armillaire couleur de miel (*Armillaria mellea* ou *Clitocybe mellea*), dont le mycélium s'installe entre l'écorce et le bois des racines et du collet de l'arbre, entraînant la décomposition du bois. L'organe reproducteur du champignon apparaît à l'automne, à la base du tronc, signe de mort de l'arbre atteint. Le traitement du pourridié est en effet difficile et généralement inefficace. La prévention consiste à alléger les sols lourds et humides, à éviter les excès d'eau ainsi que les apports de fumier non décomposé ou de débris végétaux ligneux (Desfemmes, 2016).

Chapitre 1 : Généralités sur l'olivier

1-8-3- Les maladies bactériennes : le chancre ou "rogne " : *Pseudomonas savastanoi* SMITH

La bactériose à *Pseudomonas savastanoi* est répandue sur beaucoup de cultures en France. L'olivier est assez peu touché, à part quelques variétés sensibles, comme le Cailletier, le Cayet roux et certaines variétés espagnoles. Cette bactériose provoque des nodules et des chancres sur les rameaux et les bois des branches, charpentières et tronc, qui peuvent aboutir à un éclatement de l'écorce. La survie de l'arbre et la production de fruits sont assez peu affectées par cette maladie. La bactériose se développe avec des températures supérieures à 18°C et de l'humidité. Elle pénètre dans l'arbre par une blessure du bois dû à la grêle, au frottement d'une branche, à la taille.... La bactérie se développe dans l'arbre en formant des tumeurs de bois (AFIDOL, 2011).

Chapitre 02
La mouche d'olive
Bactrocera oleae

Chapitre 02 : La mouche d'olive *Bactrocera oleae*

Introduction

Selon **Guario et le Notte (1997)**, la mouche de l'Olive *Dacus oleae* est le ravageur le plus Préoccupant pour les Oléiculteurs causant des dégâts sur fruits pouvant aller jusqu'à 30 % de Fruits abimés et non utilisables. Les attaques de mouche conduisent également à une altération de la qualité de l'huile, provoquant une augmentation du taux d'acidité

2-1-Classification

La mouche de l'olive *Bactrocera oleae* a été décrite pour la première fois par **Gmelin en 1790**. Elle appartient à l'ordre des Diptères et à la famille des Tephritidae. Un grand nombre d'espèces de mouche sont nuisibles aux végétaux et plus particulièrement aux fruits (**Breton et Bervillé, 2012**).

Selon **Gmelin (1790)**, la mouche de l'olivier est classée comme suit :

Embranchement : Arthropoda

Sous-embranchement : Hexapoda

Classe : Insecta

Famille : Tephritidae

Ordre : Diptera

Genre : *Bactrocera*

Espèce : *Bactrocera oleae*.

2-2- Cycle biologique

La mouche de l'olive possède un cycle bien connu, marqué par trois stades très différenciés. La pupa passe l'hiver dans le sol et donne un adulte (ou imago) qui émerge au mois de mai (**Poullot, 2002**). Selon les conditions climatiques trois à cinq générations se succèdent de juin à novembre avec un développement continu (**AFIDOL, 2015**).

L'évolution de ce ravageur est très rapide en été et une génération ne dure qu'une quinzaine de jours. La baisse de température retarde le développement de la mouche (**Bennai et Hamadache, 2012**).

En été après l'accouplement la femelle pond ses œufs sous l'épiderme d'une olive en perçant la peau avec son ovipositeur. Il se forme une petite tache brune aux bords nécrosés et triangulaires. Une femelle ne pond qu'une seule fois dans un fruit dont la taille est d'au moins 7-10 mm de long, mais peut pondre jusqu'à 400 œufs. De plus ; plusieurs femelles peuvent pondre dans le même fruit. La période de ponte dure 25-30 jours. Les œufs éclosent au bout

Chapitre 02 : La mouche d'olive *Bactrocera oleae*

2 à 4 jours en été et 10-16 jours en automne. Les larves creusent des galeries dans la drupe pour se nourrir. Leur développement dure 9 à 14 jours et passent par trois stades. Ensuite les larves se nymphosent dans le fruit en une dizaine de jours pour les générations d'été et dans le sol pour la dernière génération (la larve quitte le fruit et tombe au sol). Les fruits attaqués ont un aspect fripé. L'insecte passe l'hiver au stade de pupes et d'adultes. Les adultes ont une durée de vie de plusieurs mois (Fredon corse, 2008)

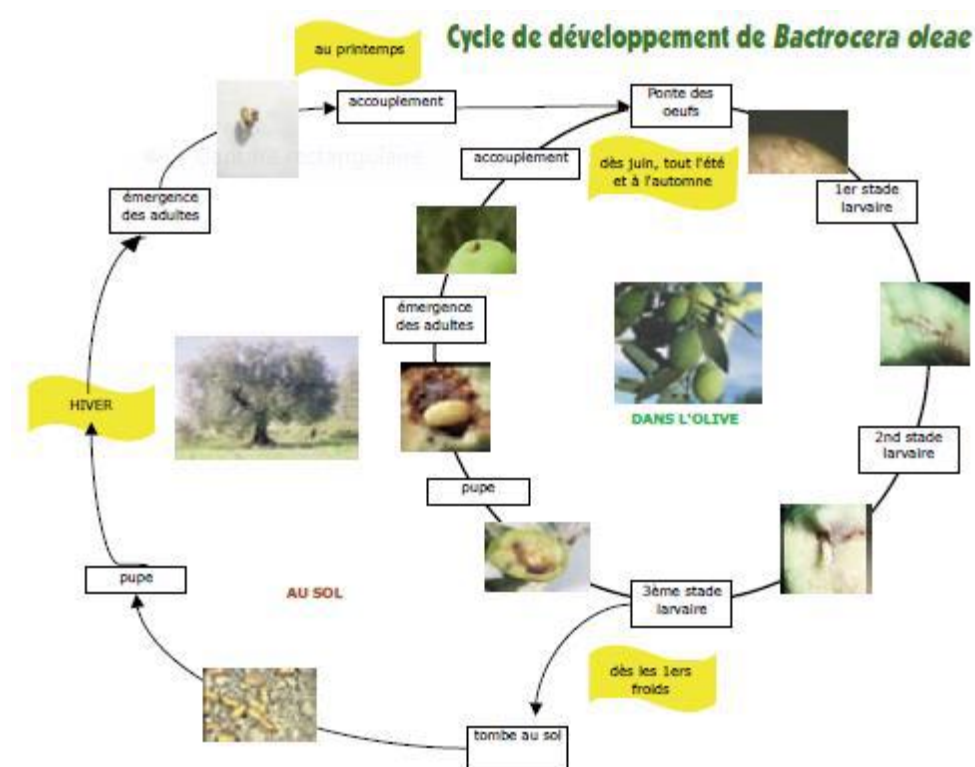


Figure : 02 Cycle annuel de la mouche de l'olive (AFIDOL, 2012)

2-3- Stades de développement de la mouche

La mouche d'olive possède un cycle qui est marqué par quatre stades très différenciés : l'œuf ; la larve ; la pupes ; et l'adulte.

2-3-1- L'œuf

Selon Villa (2003), l'œuf est de couleur blanchâtre de forme cylindrique allongé ; mesure environ 0.7mm de diamètre. Son pôle micropylaire présente une légère saillie (Loussert et brousse, 1978). Les œufs éclosent au bout de 2 à 4 jours en été et 10 à 16 jours en automne (Fredon Corse, 2008).

Chapitre 02 : La mouche d'olive *Bactrocera oleae*

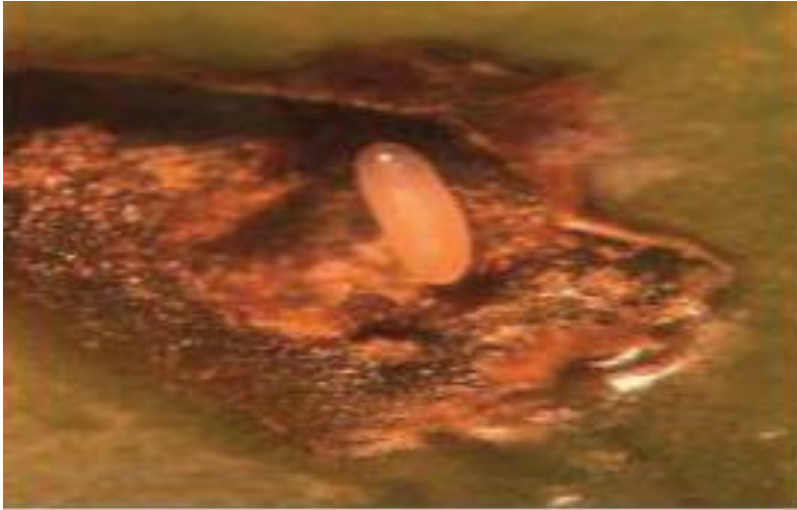


Figure : 03 : Œuf pondu dans une olive verte (pulpe dégagée) (COI, 2007).

2-3-2- La larve

D'après **Loussert et Brousse (1978)**, la larve est un asticot de 7 à 8 mm de forme cylindro-conique, blanchâtre ou jaunâtre à tête noire.

Les larves creusent des galeries dans la drupe pour se nourrir. Leur développement dure 9 à 14 jours et compte trois stades larvaires. Ensuite, les larves se nymphosent dans le fruit en dizaine de jours pour la génération d'été et dans le sol pour la dernière génération. Des fruits attaqués ont un aspect fripé (**fredon corse, 2008**). La larve cause à l'intérieur de l'olive une dégradation de la chair de l'olive ce qui provoque une augmentation du taux d'acidité et de l'indice de peroxydation de l'huile produite.



Figure : 04 : Larve de troisième stade de la mouche de l'olivier, *Bactrocera oleae*.

Source : http://entnemdept.ufl.edu/creatures/fruit/tropical/olive_fruit_fly.htm

Chapitre 02 : La mouche d'olive *Bactrocera oleae*

2-3-3- La puppe

D'après **Loussert et Brousse (1978)**, la puppe est de couleur sombre, cylindrique à segmentation visible, longue de 4 à 5mm.

La mouche passe l'hiver sous forme de puppe, cocon très résistant fabriqué par le dernier stade larvaire et d'où émergera l'adulte une fois sa transformation achevée (**AFIDOL, 2007**).



Figure 05 : Puppe de la mouche d'olive *Bactrocera oleae* (Fredon Corse, 2009)

2-3-4- L'adulte

L'adulte mesure 4 à 5 mm de long, son thorax est noir et se termine par un triangle blanc crème. Ses ailes sont transparentes avec un point noir à leur extrémité ce qui caractérise l'espèce. La tête est jaune-orangée avec des yeux bleu-vert (**Singer, 2012**). L'abdomen est orangé avec deux taches noires latérales sur les quatre premiers segments. La base de l'ovipositeur de la femelle est noire. Les pattes sont orangées. La durée de vie est de 30 à 90 jours (**Fredon Corse, 2008**). L'adulte est le stade le plus mobile, donc responsable de la dissémination de l'attaque (**World, 2001 ; Poullot, 2002**).



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

Chapitre 02 : La mouche d'olive *Bactrocera oleae*

2-4 -Facteurs de développement de la mouche

Plusieurs paramètres peuvent favoriser le développement de la mouche. On peut citer ; la température, le climat, la variété, l'irrigation et la taille.

2-4-1- La température

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

2-4-2- Le climat

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

2-4-3- La variété

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

2-4-4- L'irrigation

L'apport d'eau aux olives permet d'obtenir des fruits plus précoces. Donc plus attirant pour la mouche. Par ailleurs, l'eau est indispensable dans l'environnement de la mouche. L'irrigation favorise donc sa survie dans le verger (AFIDOL, 2015).

2-4-5- La taille

La taille peut jouer un rôle positif en amélioration l'aération de l'arbre, mais elle peut être négative si en réduisant la charge elle favorise une augmentation de calibre des fruits .en

Chapitre 02 : La mouche d'olive *Bactrocera oleae*

effet les olives plus grosses sont plus précoces et donc attaquées en priorité par la mouche (AFIDOL, 2015).

2-5- Les différents dégâts de la mouche d'olive

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

2-5-1- 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 (AFIDOL, 2015).

2-5-2- Dégâts qualitatifs

En mettant la pulpe de l'olive au contact de l'air et des déjections de la larve, les dégâts de la 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 232 (AFIDOL, 2015).



Figure 07 : Dégâts de la mouche de l'olive sur fruit (AFIDOL, 2011)

Chapitre 02 : La mouche d'olive *Bactrocera oleae*

2-6- Moyens de lutte

2-6-1-Piégeages

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. Deux types des pièges sont utilisés exclusivement pour le contrôle et le suivi de l'insecte. Le piège alimentaire contenant une solution de phosphate d'ammoniaque (30 à 40 g/l d'eau) positionné à raison de 3 piège /ha et les pièges attractif sexuel, positionné à raison de 1 piège/ha (INPV, 2009).

2-6-2-Lutte contre la mouche des olives par les travaux du sol

C'est une technique de lutte culturale dirigée contre le stade nymphal de *Bactrocera* en hibernation. En effet, le travail du sol en hiver, sous les frondaisons, 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 les arachnides, les fourmis et les coléoptères) (Villa, 2003).

2-6-3- Lutte biologique

Dans tout milieu naturel spontané ou cultivé, la plupart des arthropodes rencontrés possèdent un nombre plus ou moins important d'ennemis qui vivent à leur dépens (Hilal, 1999). La lutte biologique consiste à l'utilisation d'insecte parasitoïdes ou prédateurs contre la mouche d'olive (Hilal, 1999). Les principaux parasitoïdes cités sont : *Eupelmus urozonus*, *Pnigalio mediterraneus*, *Eurytoma martelli*, *Cyrtotypx latipes* et *Opius* (= *Psytalia*) *concolor*. Quant aux prédateurs, les espèces rencontrés dans les oliveraies sont nombreuses et peuvent s'attaquer aux différents stades de développement (Hilal, 1999). En Crète par exemple, Aversanq (2005), rapporte que les coléoptères Carabidés *Carabus banoni* et *Licinius aegyptiacus* et le Coléoptère staphylinidae *Ocypus olens* et le Dermaptère *Forficula aetolica* sont des prédateurs des pupes hivernant dans le sol.

2-6-4- La lutte chimique

Selon l'INPV (2012), la lutte préventive est réalisée dès l'apparition des premiers adultes de chaque génération (date donnée par les avertissements agricoles ou piégeage à la Parcelle). Le traitement peut être localisé, il s'agit de pulvériser, par bandes un insecticide et une substance attractive. Cette méthode de lutte est plus efficace pour protéger les insectes utiles dont la présence est garante d'une maîtrise des populations de ravageurs.

Chapitre 02 : La mouche d'olive *Bactrocera oleae*

La lutte préventive contre les adultes consiste à pulvériser sur les feuillages des appâts empoisonnés composés de protéines hydrolysées mélangées à un insecticide (Diméthoate, Fenthion, etc.). On intervient lorsque plus de 2 à 4% d'olives sont infestés par les œufs ou des larves et lorsque l'on capture 4 à 5 femelles par piège. Ce traitement est efficace s'il est pratiqué sur de grandes surfaces (Villa, 2003).

Chapitre 03

Matériels et méthodes

Chapitre 03 : Matériels et méthodes

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

3-1- Présentation de la région d'étude

3-1-1-Situation de la région d'étude

La présente étude a été menée dans la région de Maadid située à 36 km au Nord de la wilaya M'sila. Ses coordonnées géographiques sont ; $35^{\circ} 48' 53''$ E, $4^{\circ} 47' 44''$ N. La région est limitée au Nord par Bordj Bou Arreridj, à l'Est, par Oueled Aadi Gbala à l'Ouest par la commune M'sila, et au Sud par Metarfa et Selmane



Figure 08 : Localisation de la commune Maadid dans la wilaya de M'sila

Chapitre 03 : Matériels et méthodes

3-1-2- Présentation du site d'étude

Le site d'étude est un verger oléicole sis dans la localité de Zitoun (Maadid) qui se trouve à une altitude de 616 m. Le verger s'étend sur une superficie de 2 ha. Les arbres sont plantés d'une manière régulière en lignes. L'oliveraie est composée de 400 arbres de la variété Chemlal principalement et quelques sujets de la variété d'Azeradj. En plus des arbres tels que l'abricotier, le grenadier et le figuier qui figurent dans le verger, la parcelle d'étude est parsemée de plusieurs espèces d'adventice à savoir ; *Chenopodium nuluaria*, *Sonchus aspera*, *Cynodon dactylon*, *Oxalis sp*, *Calendula arvensis* et *Convolvulus sp*. Le verger ne subit aucun traitement phytosanitaire.



Figure 09 : Le verger de Zitoun (original).

3-1-3-Cadre abiotique

3-1-3-1- Relief

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

3-1-3-2-Ressources naturelles

Chapitre 03 : Matériels et méthodes

La vocation principale de la wilaya de M'sila demeure l'agropastoralisme qui reste cependant tributaire d'une pluviométrie faible et irrégulière, ne dépassant pas les 250 mm/an (ANDI, 2015).

La répartition des zones est comme suit :

- **Zone pastorale** : couvre la plus grande partie du territoire avec une superficie de 1.090.500 ha et qui correspond à 60% de la superficie totale de la Wilaya.

-**Zone de terre étendue** (Zone de plaines du Hodna) représente 29% de la superficie totale avec une superficie de 527.075 ha elle est utilisée spécialement pour l'activité agricole de la Wilaya.

Zone de montagnes : occupe une superficie de 199.925 ha elle présente 11% de la superficie totale. Elle possède des arbres forestiers exploités pour les bétails, quelques grandes récoltes.

3-1-3-3-Hydrologie

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 d'El Hodna (Anonyme, 2014).

3-1-3-4-Pédologie

Au niveau de la wilaya de M'sila les zones pédologiques représenté d'une part en Zone steppique de dépôts quaternaires anciens et moyens avec des reliefs compris entre 400 et 1000 m d'altitude avec succession de glacis à composition granulométrique et chimique différentes. Les sols sont de groupe sierozems sur écroûtement et à nodules calcaire. Et d'autre part en zone de montagne xérique avec des reliefs qui dépassent parfois 1900 m. Les sols sont des minéraux bruts d'érosion en association avec des sols bruns calcaires, ils ne sont pas aptes à l'agriculture compte tenu de leur faible profondeur et leur relief est sont destinés beaucoup plus au reboisement. Néanmoins il existe des dépressions avec des sols profonds bien structurés qui peuvent être exploités pour les cultures arboricoles, maraichères, céréalières et cultures industrielles (DSA ,2008 cité par Belaid, 2014).

3-1-3-5-Les facteurs climatiques

Chapitre 03 : Matériels et méthodes

D'après **Gond et al. (1986)**, le climat est l'ensemble des phénomènes qui caractérisent l'atmosphère et dont l'action influence les milieux naturels.

Les températures et les précipitations représentent les facteurs les plus importants du climat (**Faurie et al., 2003**).

3-1-3-5-1-Humidité

C'est la quantité d'eau présente dans l'atmosphère. Elle diminue avec l'altitude. Son rôle n'est pas à négliger car elle compense la température estivale et influe positivement sur les végétaux et certains animaux, particulièrement les insectes

Les données de l'humidité mensuelle (%) durant l'année 2018 au niveau de la région de M'sila sont portées dans la figure suivante :

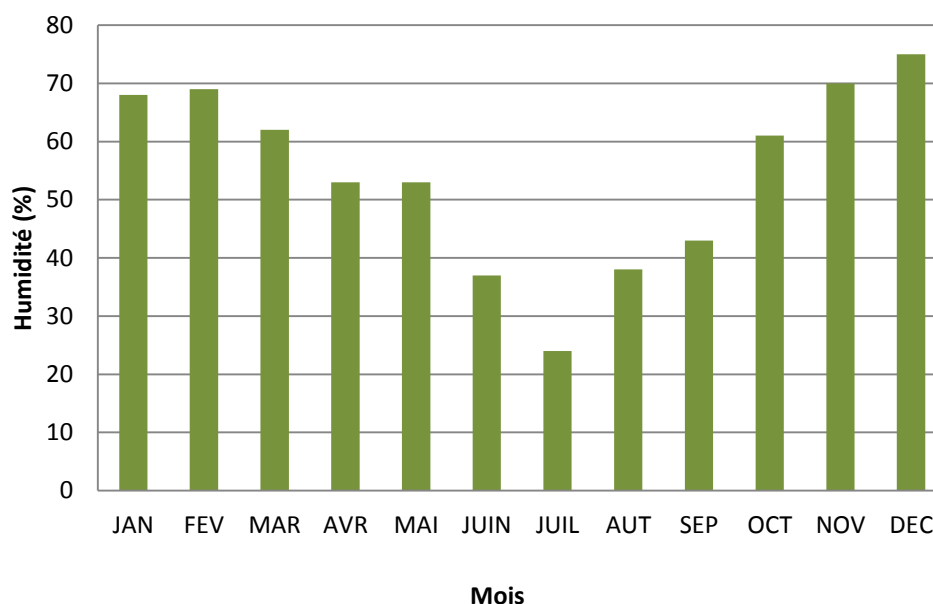


Figure 10 : Humidité mensuelle (%) durant l'année 2018 au niveau de la région de M'sila.

A partir des valeurs de l'humidité pour l'année 2018, il à noter que l'humidité maximale est enregistrée durant la période hivernale au mois de décembre avec un taux de 75 %. Par contre, l'humidité minimale est enregistrée en été durant le mois de juillet avec un taux de 24%

Chapitre 03 : Matériels et méthodes

3-1-3-5-2- Les vents

Le vent correspond au déplacement d'une masse d'air consécutif à des différences locales de température et de pression (Futura, 2001).

Selon Seltzer (1946), le vent est un des éléments les plus caractéristiques du climat, et la sensation de chaleur que nous éprouvons dépend dans une large mesure de sa force ; il Précise aussi que les vents font augmenter l'évapotranspiration tout en éliminant l'humidité.

Les vents mensuels dans la région de M'sila exprimés en mètre/seconde durant l'année 2018 sont représentés dans la figure 11.

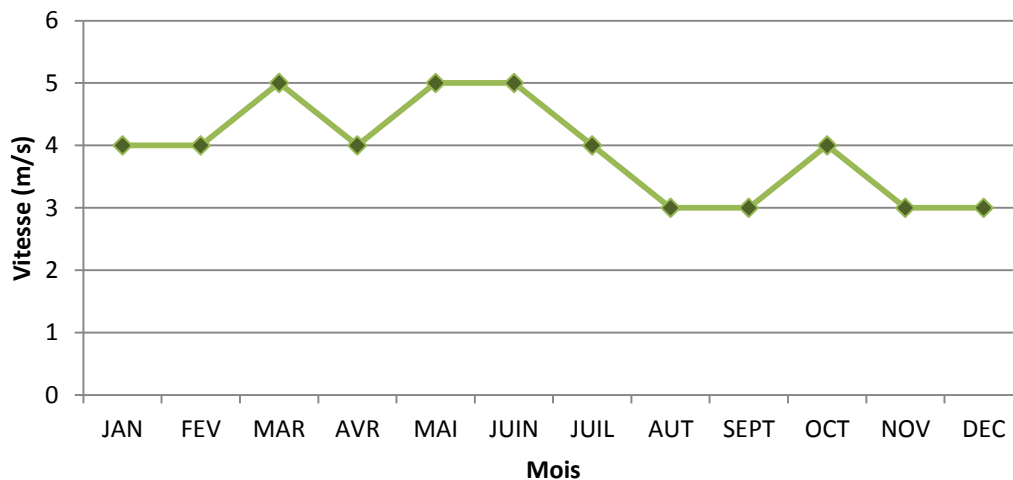


Figure 11 : Vents mensuels (m/s) dans la région de M'sila durant l'année 2018.

La vitesse moyenne des vents la plus élevée a été enregistrée durant les mois de mars, de mai et de juin ; elles sont de l'ordre de 5m /s. Les moins violents vents sont notés en août, septembre, novembre et décembre (3 m/s).

3-1-3-5-3- Les températures

La température représente un facteur limitant de toute première importance car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'être vivants dans la biosphère (Ramade, 2009).

Les températures moyennes de la région d'étude (Maadid) qui se situe à 616 m d'altitude sont estimées à partir des données de la station de M'sila qui se trouve à 441m d'altitude.

Chapitre 03 : Matériels et méthodes

Seltzer (1946), note que pour une élévation de 100 m il y a un abaissement de $0,4^{\circ}\text{C}$ pour les Températures minimales (m) et de $0,7^{\circ}\text{C}$ pour les températures maximales (M).

-La station d'étude est à 616 m d'altitude :

-La différence altitudinale est de : $616 - 441 = 175$ m

-La température maximale (M) :

$0,7^{\circ}\text{C} \longrightarrow 100$ m

$X \longrightarrow 175$ m

$$X = 0,7 * 175 / 100$$

$$T^{\circ} \text{ max} = 1,23^{\circ}\text{C}$$

Chaque valeur de la température maximale mensuelle enregistrée dans la station de M'sila (441 m) sera réduite de $1,23^{\circ}\text{C}$. Ce qui correspond aux valeurs des températures maximales mensuelles de la station de Zitoun (616 m)

-La température minimale (m):

$0,4^{\circ}\text{C} \longrightarrow 100$ m

$X \longrightarrow 175$ m

$$X = 0,4 * 175 / 100$$

$$T^{\circ} \text{ min} = 0,7^{\circ}\text{C}$$

Chaque valeur de la température minimale mensuelle de la station de M'sila diminue de $0,7^{\circ}\text{C}$. Ce qui donne leurs équivalences à Zitoun.

M : Température moyenne mensuelle maximale exprimée en $^{\circ}\text{C}$.

m : Température moyenne mensuelle minimale exprimée en $^{\circ}\text{C}$.

(M+m)/2: Température moyenne mensuelle.

Les températures maxima, minima et moyennes mensuelles de Zitoun pour l'année 2018 sont représentées dans la figure suivante.

Chapitre 03 : Matériels et méthodes

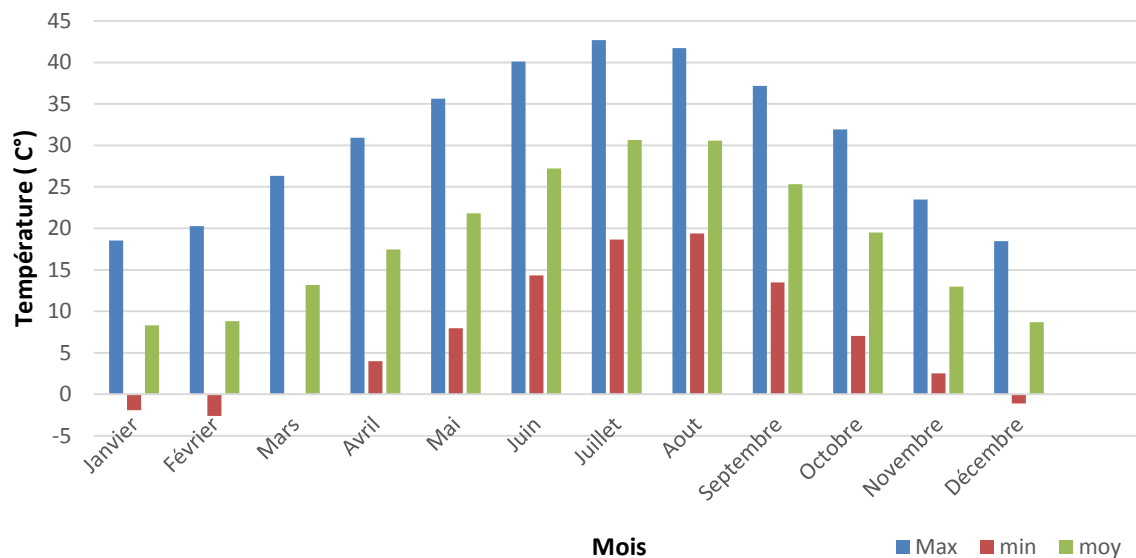


Figure 12 : Températures minima, maxima et moyennes mensuelles de Zitoun (Maadid) pour l'année 2018.

L'analyse des valeurs de la température pour l'année 2018 montre que les températures maximales sont enregistrées durant les mois les plus chaud (Juillet et Aout) avec des valeurs respectivement de 42,68 et 41,72C°.

Les minima des températures sont enregistrés durant les mois d'hiver avec -2.60 C° en février et -1.92 C° en janvier.

3-1-3-5-4-Pluviométrie

D'après **Ramade (2009)**, le terme général de pluviométrie désigne la quantité totale de précipitations (pluies, grêle, neige) reçue par unité de surface et unité de temps. Elles constituent un facteur écologique d'importance fondamentale, non seulement pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes terrestres, mais pour certains écosystèmes limniques tels les mares et les lacs temporaires, et les lagunes saumâtres à des périodes d'assèchement.

Le régime des pluies montre mieux la répartition des précipitations annuelles entre les diverses périodes et le plus souvent entre les divers mois de l'année.

Seltzer (1946), a mis en évidence une relation entre la pluviométrie (p) et l'altitude (h). Cet auteur note que les précipitations augmentent de 20 mm, tous les 100 mètres d'altitude.

Chapitre 03 : Matériels et méthodes

Calcul des précipitations dans la station de Zitoun (Maadid) qui est à 616 m d'altitude à partir des données de la station de M'sila qui se trouve à 441 m d'altitude :

- La différence d'altitude est : $616 - 441 = 175$ m

-La moyenne annuelle des précipitations de la station de M'sila est de 172.88 mm.

Calcul la moyenne des précipitations annuelles dans la région d'étude :

20 mm \rightarrow 100 m

P \rightarrow 175 m

-La différence de précipitations pour une altitude de 175 m est de :

$$175 * 20 / 100 = 35 \text{ mm}$$

Donc les précipitations annuelles à 616m d'altitude sont de :

$$172.88 + 35 = 207.88 \text{ mm}$$

Le coefficient de correction (K)

$K = \text{Précipitations moyennes annuelle à 616 m} / \text{Précipitations moyennes annuelle à 441m.}$

$$K = 207.88 / 172.88$$

$$K = 1,20$$

On multiplie chaque valeur de précipitation mensuelle de la station de M'sila (441 m) par le coefficient K pour obtenir les valeurs mensuelles correspondant à la station de Maadid.

Les précipitations moyennes mensuelles de M'sila et celles de la région de Maadid pour la Période allant de 2006 à 2018 obtenues après correction sont portées dans le tableau suivant :

Tableau n°3 : Les précipitations moyennes mensuelles de M'sila et celles de la région de Maadid pour la Période allant de 2006 à 2018

Mois	jan	Fév	Mars	Avr	mai	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc	total
M'sila	16.6	15.1	14	23.2	17.3	8.77	5.31	4.85	19.5	22.2	14.2	11.85	172.88
Maadid	19.92	18.12	16.8	27.84	20.76	10.53	6.37	5.82	23.4	26.64	17.04	14.22	207.88

Le cumul annuel moyen des précipitations durant le période 2006-2018 est égal à 207 mm dans la région de Maadid. La répartition des précipitations mensuelles moyennes montre que les mois les plus pluvieux sont le mois d'avril (27.84 mm), et d'octobre (26.64 mm). Par contre les mois les plus secs sont aout (5.82 mm) et juillet (6.37 mm).

3-1-3-3-5-Synthèse climatique

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

Chapitre 03 : Matériels et méthodes

3-1-3-3-5-1-Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (1953)

D'après **Bagnouls et Gaussen (1953)**, un mois est dit sec si le total des précipitations en mm est inférieur ou égal au double de la température enregistrée en degrés Celsius C°. ($P \leq 2T$).

Le diagramme consiste à reporter en ordonnées les précipitations en mm et les températures en °C. L'échelle des précipitations doit être le double de celle des températures. En abscisse sont portés les mois de l'année.

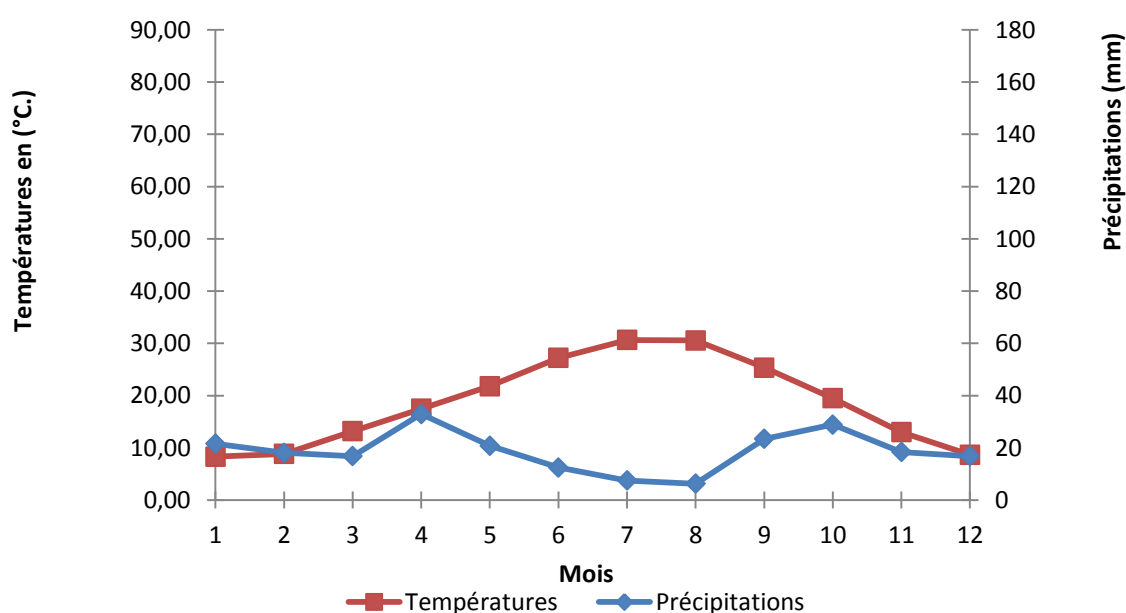


Figure 13 : Diagramme ombrothermique de la région de Zitoun (Maadid) pour la période 2006 – 2018.

D'après la figure13, la période sèche s'étale sur 11 mois ; du début février jusqu'à la fin décembre et la période humide s'étale sur un mois ; de janvier a début février.

3-1-3-3-5-2- Le Climagramme d'Emberger

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

Chapitre 03 : Matériels et méthodes

Pour la détermination du type de climat qui règne ces dernières années notre zone d'étude, nous avons eu recours à l'utilisation du quotient pluviothermique d'Emberger. Ce quotient est généralement le plus utilisé dans les régions de l'Afrique du Nord.

Il est défini comme suit : $Q2=2000P/M2 - m2$

Avec :

P : Précipitations moyennes annuelles en (mm)

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

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

M-m : Amplitude thermique extrême moyenne.

Stewart (1969) transforme cette équation, pour l'adapter au climat méditerranéen et obtient la formule suivante :

$$Q2 = 3.43 \times P / (M - m)$$

Q2 : quotient pluviothermique d'Emberger.

P : pluviométrie annuelle (mm).

M : Température moyenne maximale du mois les plus chauds exprimés en °C.

m : Température moyenne minimale du mois le plus froid exprimés en °C.

Le quotient pluviothermique de la région de Maadid.

P: 207.46 mm

M : 30.66°C

m : 8.32°C

$$Q2 = 3,43 \times 207.46 / (30,66 - 8,32)$$

$$Q2 = 31.85$$

D'après la figure 13, la station d'étude de Zitoune se positionne dans l'étage bioclimatique aride à hiver chaud.

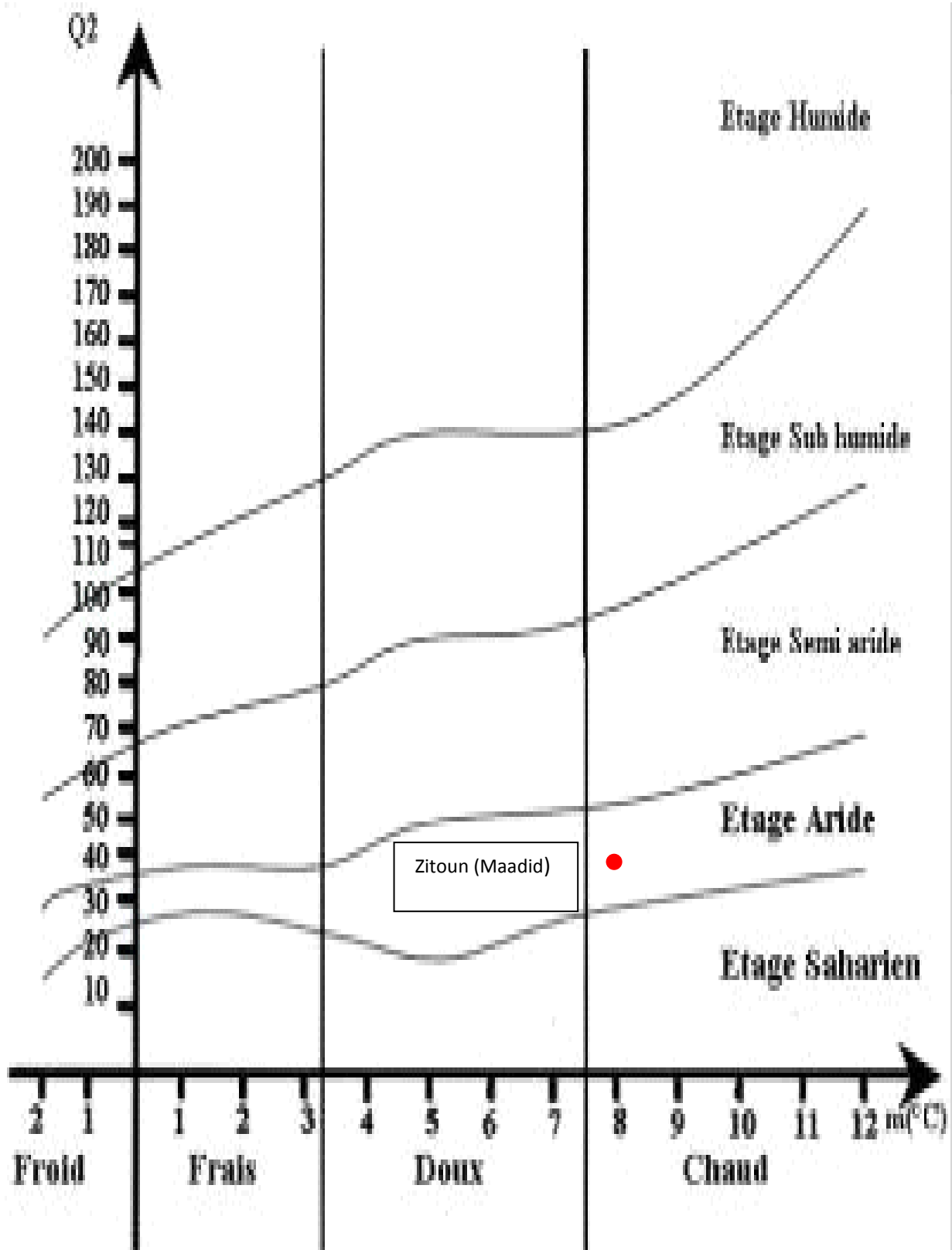


Figure 14 : Positionnement de la région de Maadid la climagramme d'Emberger pour la période allant de 2006-2018.

Chapitre 03 : Matériels et méthodes

3-2-Méthodologie de travail

Elle basée sur une méthodologie sur terrain et une méthodologie au laboratoire

3-2-1-Sur terrain

La partie du travail sur le terrain a été réalisée durant l'automne en novembre 2018. Elle porte principalement sur la récolte et le ramassage des olives de deux variétés (Chemlal et Azeradj). Pour chaque variété, 5 arbres sont pris au hasard d'une manière à couvrir toute la surface du verger. Sur chaque arbre, 40 olives sont récoltées à raison de 10 olives pour chaque direction cardinale (l'Est, Ouest, Nord, Sud). Les olives cueillies sont mise dans des sacs en papier Kraft sur lesquels sont inscrit le numéro et la direction du prélèvement. Puis, au tour de chaque arbre, 20 Olives fraîchement tombées et contenant des trous de sortie sont ramassés à terre et sont mises aussi dans des sacs en papier Kraft. Enfin les échantillons collectés sont transportés au Laboratoire.

3-2-2-Au laboratoire

Pour le travail au laboratoire celui-ci porte sur l'exploitation des échantillons collectés sur le terrain. Plusieurs paramètres sont étudié à savoir ; le taux d'infestation, l'étude de la réceptivité, l'estimation de la perte due à la chute, l'estimation des pertes en pulpe et enfin la mise en évidence de la flore fongique.

3-2-2-1-Taux d'infestation de la mouche d'olive

Le taux d'infestation est obtenu par le rapport du nombre d'olives attaquées au nombre total des olives récoltées (saines et infestées). Toutes les olives récoltées sont observées sous loupe pour décrire leurs états (saines ou infestées). Une olive est considérée infestée si elle présente une piqûre de ponte ou un trou de sortie.

3-2-2-2-Etude de la réceptivité

Afin de voir s'il y a des facteurs qui rendent les fruits réceptifs aux mouches, deux facteurs sont pris en considération ; la grosseur des fruits (diamètre) et leurs taux d'humidité.

a- Le diamètre de l'olive

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

Chapitre 03 : Matériels et méthodes

b- Le taux d'humidité

Le taux d'humidité est calculé aussi bien pour les olives saines que les olives infestées. Il est estimé par pesée de deux lots de 50 olives saines fraîches et 50 olives infestées fraîches. Chaque lot est mis dans une étuve à 105C° pendant 24 heures.

Le taux d'humidité pour chaque lot correspond à la différence du poids de l'échantillon frais et de l'échantillon sec (après passage à l'étuve).

Le taux d'humidité % = $[(P1-P2) / P1] \times 100$

Dont :

P1 : Poids frais des olives

P2 : poids des olives après l'étuvage

3-2-2-3-Estimation de la perte due à la chute

Elle se fait par la comparaison de poids entre olives saines et olives récoltées sur arbre et olives fraîches ramassées au sol présentant un trou de sortie. 51 olive sont prises en considération pour la variété 01 (Azeradj) et 73 olives pour la variété 02 (Chemlal). La perte due à la chute pour un fruit est mesurée comme suit :

Le poids moyen d'une olive saine récoltée sur arbre moins le poids moyen d'une olive ramassée au sol ayant un trou de sortie

$P = P1 - P2$

P : Perte

P1 : Poids moyen d'une olive saines à maturité récoltée sur arbre

P2 : Poids moyen d'une olive ramassée au sol et ayant un trou de sortie de la mouche

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

Elle est estimée par comparaison de poids de 2 lots d'olives : 43 olives saines (récoltées sur arbres) et 43 olives infestées présentant des trous de sortie (récoltées aussi sur arbres) pour la variété 01 et 73 olives saines (récolté sur arbre) et 73 olives infestées présentant des trous de sortie (récoltées aussi sur arbres) pour la variété 02 Les olives prises en considération ont des diamètres semblables. Les diamètres des olives utilisées pour l'essai sont présentés dans les tableaux suivants :

Chapitre 03 : Matériels et méthodes

Tableau 04 : Diamètres des olives saines et attaquées pris en considération

Pour la variété 1 (Chemlal)

Diamètre de 43 olives saines	Diamètre de 43 olives attaquées
5 olives = 14mm - 15 mm	5 olives = 14mm - 15 mm
16 olives = 15mm - 16mm	16 olives = 15mm - 16mm
12 olives = 16mm - 17 mm	12 olives = 16mm - 17 mm
10 olives = 17 mm - 18 mm	10 olives = 17 mm - 18 mm

Tableau 05 : Diamètres des olives saines et attaquées pris en considération Pour variété 2

(Azeradj):

Diamètre de 73 olives saines	Diamètre de 73 olives attaquées
6 olives = 12mm – 13mm	6 olives = 12mm – 13mm
28 olives = 13mm – 14mm	28 olives = 13mm – 14mm
34 olives = 14mm – 15 mm	34 olives = 14mm – 15 mm
5 olives = 15mm – 16mm	5 olives = 15mm – 16mm

Les pertes en pulpes = Poids moyen d'une olive saine moins (-) le poids moyen d'une olive Infestée.

$$P = P1 - P2$$

P : perte

P1 : Poids moyen d'une olive saine

P2 : Poids moyen d'une olive infestée

3-2-2-5- Etude du parasitisme

Les olives infestées récoltées des deux variétés sont mises dans des bacs en plastique couverts de tulle à faible mailles afin de contrôler l'émergence des parasitoïdes.

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

Les olives récoltées infestées par la mouche sontensemencées sur un milieu de culture afin de mettre en évidence la flore fongique pouvant s'y trouver à l'intérieur des trous laissés par la mouche.

Chapitre 03 : Matériels et méthodes

3-2-2-6-1-Composition du milieu de culture PDA

Le milieu PDA est constitué par les éléments suivant :

- 200 g de pomme de terre
- 20g d'agar en poudre
- 20g de dextrose ou de sucre blanc ordinaire
- 1litre d'eau
- Antibiotique

3-2-2-6-2-Mode opératoire

La préparation du milieu se faire comme suit :

- Coupe de la pomme de terre en petits morceaux
- Cuisson les petits morceaux de pomme de terre dans l'eau pendant 15 à 20 minutes jusqu'à ce qu'elles soient tendres
- Broyage des morceaux de pomme de terre dans l'eau de cuisson
- Ajustement avec l'eau distillé du niveau du mélange jusqu'à 1 litre
- Ajout du dextrose, de l'agar et de l'antibiotique en remuant le mélange à l'aide d'un Agitateur jusqu'à délayage de l'agar.
- Remplissage des flacons avec le milieu obtenu pour utilisation ultérieure.
- Stérilisation des flacons dans l'autoclave.

3-2-2-6-3-L'ensemencement des olives infestées sur milieu de culture

L'ensemencement des olives consistent à les mettre sur le milieu de culture préparé. Elle se fait sous des conditions d'asepsie sous la hotte. Tout d'abord le milieu de culture est coulé dans des boites de Pétri et à côté d'un bec benzène. Les olives infestées de la variété 01 et la variété 02 sont désinfectées. La désinfection est faite par trempage des olives dans de l'eau javellisée diluée à 3% pendant 2 min. Elle est suivie par un rinçage dans de l'eau stérile. Cette opération est répétée 3 fois. Après le dernier rinçage, les olives sont séchées entre deux papiers mouchoirs.

Ensuite, elles sont coupées en deux et sont mises sur le milieu de culture. Les boites de Pétri ensemencées sont mises dans un incubateur à 22C° pendant 5 jours.

Chapitre 04

Résultats et discussion

Chapitre 04 : Résultats et discussion

Dans ce chapitre sont traités tous les paramètres liés à la mouche de l'olive à savoir le Taux d'infestation, la réceptivité, la perte en pulpe, la perte due à la chute, le parasitisme et enfin la mise en évidence de la flore fongique.

4-1- Taux d'infestation

Le taux d'infestation qui représente le rapport du nombre des olives attaquées au nombre total des olives récoltées, est calculé d'abord pour l'ensemble du verger puis en fonction des directions cardinales.

4-1-1- Taux d'infestation du verger

Dans le lot d'olives récoltées, les fruits sont séparés selon qu'ils sont sains ou attaqués. Les fruits présentant des piqures ou des trous de sorties sont considérés comme attaqués. Les résultats sont portés dans le tableau suivant :

Tableau 06 : Nombre d'olives saines et attaquées dans l'échantillon

Etat des olives	Olives attaquées	Olives saines
Nombre des olives de la variété 1 (Azeradj)	146	54
Nombre des olives de la variété 2 (Chemlal)	134	66

À partir de tableau 6, il est à constater que le nombre des olives attaquées est de 146 Olives parmi les 200 olives récoltées pour la variété Azeradj et 134 olives attaquées parmi les 200 olives récoltées pour la variété Chemlal.

Le taux d'infestation total du verger d'étude est de 73% pour la variété Azeradj et de 67 % pour la variété Chemlal (figure 15). Les variétés aux gros fruits sont plus sollicitées par les femelles de *Bactrocera oleae*. En effet **Mraicha et Ksantini (2010)**, notent que les caractéristique physicochimiques des différentes variétés d'olivier (drupe) ont une influence sur le taux d'infestation par *Bactrocera oleae*. Généralement, les drupes les plus susceptibles aux attaques de cet insecte sont celles issues des cultivars qui présentent des fruits de grosse

Chapitre 04 : Résultats et discussion

taille et qui reçoivent une alimentation plus favorable pour les larves (teneur en eau, et pourcentage de matière grasse).

Les taux d'infestations notés dans la présente étude sont considérés comme très élevés, car ils dépassent le seuil tolérable de nuisibilité. Ces taux très élevés d'infestation est dû aux conditions du climat favorable pour le développement de la mouche cette année, manque des précipitations, des températures élevées et constante pendant une longue durée. De plus, l'agriculteur n'applique aucune intervention pour lutter contre la mouche soit par lutte chimique ou culturale.

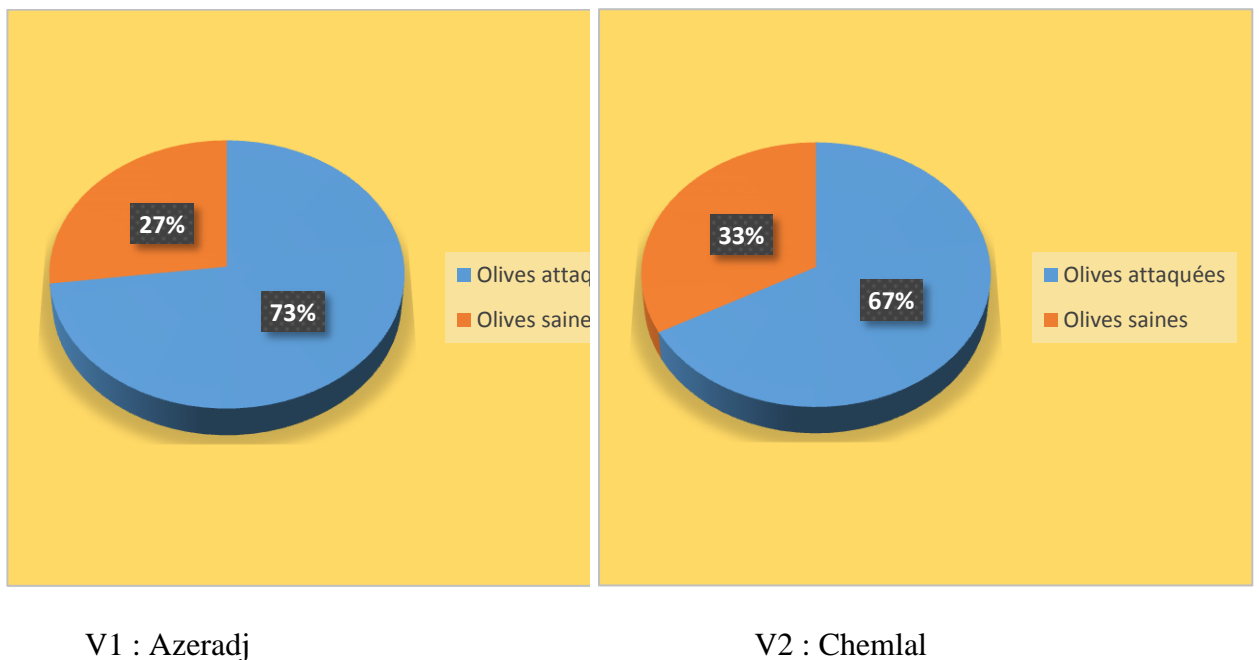


Figure 15 : Taux d'infestation du verger de Zitoune (Maadid) par la mouche de l'olive pour les variétés Chemlall et Azeradj

Les résultats de la présente étude diffèrent de ceux de **Allouani et Amari (2018)**, qui rapportent un taux d'infestation de 26.5% dans l'olivieraie de Dehahna (M'sila)

Des taux d'infestation proches de ceux notés dans la présente étude sont aussi relevés dans la wilaya de Bouira par **Abdelaziz et Toubdji (2016)**, qui note un taux d'infestation très élevé de 61%. Dans la région de Nouara (M'sila) **Belaid (2014)**, rapporte aussi un taux élevé de 78%.

Chapitre 04 : Résultats et discussion

4-1-2- Taux d'infestation par direction

Dans l'échantillon des 200 olives récoltées, 146 sont infestées par la mouche pour la variété 01 et 134 sont infestées par la mouche pour la variété 02 ; Cette infestation est répartie en fonction des directions cardinales de l'arbre et représentée dans le tableau n°05 suivant :

Tableau 7 : Taux d'infestation des olives par direction

Direction	Est	Ouest	Nord	Sud	Total
Nombre d'olive attaquées (V1 : Azeradj)	33	44	38	31	146
Taux V1	22.60%	30.13%	26.02%	21.23%	100%
Nombre d'olive attaquées (V2 : Chemlal)	35	41	38	20	134
Taux V2	24.65%	30.59%	26.76%	14.29%	100%

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

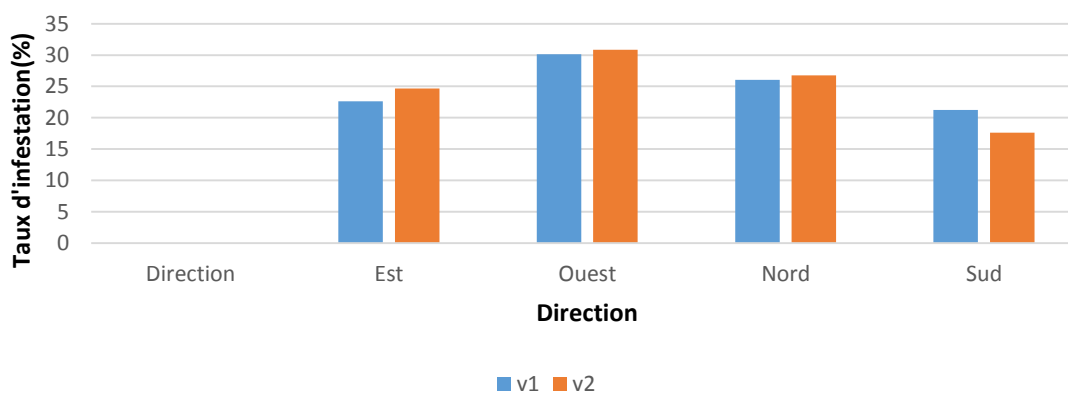


Figure 16 : Taux d'infestation en fonction de la direction cardinale

Chapitre 04 : Résultats et discussion

A partir de la figure précédente, il apparaît que le taux d'infestation est variable en fonction des directions cardinales. La variation suit la même allure pour les deux variétés. Le côté ouest de l'arbre est le plus attaqué par la mouche pour les deux variétés avec un taux de 30.13 % pour la variété Azeradj et 30.86 % pour la variété Chemlal. Ensuite, vient la direction Nord avec 26.02 % pour la variété Azeradj et 26.76 % pour la variété Chemlal. Par Contre les directions Est et Sud sont les moins attaquées. Le minimum d'attaques a été signalé en direction Sud avec 21.23 % pour la Variété Azeradj et 17.61 % pour la variété Chemlal. Ces résultats diffèrent de ceux de **Allouani et Amari (2018)**, qui rapportent que le côté Est de l'arbre est le plus attaqué par la mouche avec un taux de 33.02 %. Ensuite, vient la direction Nord avec 25.47 % d'attaques. Les directions Ouest est sud sont les moins attaquées avec respectivement 21.70 % et 19.81%.

Selon **Gaouar (1996)**, en ce qui concerne la répartition verticale des attaques, la partie basse de l'arbre est plus infestée que la strate haute. Ce gradient a été observé du début des infestations jusqu'à la récolte, en fin novembre

4-2- Réceptivité

Pour l'étude de la réceptivité des fruits, deux paramètres ont été pris en considération ; Le diamètre du fruit (calibre) et le taux d'humidité.

4-2-1- Le diamètre des fruits

Les olives attaquées qui constituent le taux d'infestation total du verger présentent des diamètres variables allant de 10 mm à 19 mm pour la variété Azeradj et de 10 mm à 16 mm pour la variété Chemlal. La répartition de l'infestation en fonction des Classes de diamètres des fruits pour les deux variétés est fournie dans le tableau suivant :

Tableau 08 : Répartition de l'infestation en fonction des classes des diamètres des Fruits

Classe de diamètres	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19
Nombre de fruits attaqués (Azeradj) V1	9	8	38	33	28	15	8	5	2
Nombre de fruits attaqué (Chemlal) V2	5	38	39	33	14	5			

Le nombre de fruits attaqués par la mouche de l'olive à l'olivieraie de Maadid pour chaque classe diamètre est illustré dans la figure suivante :

Chapitre 04 : Résultats et discussion

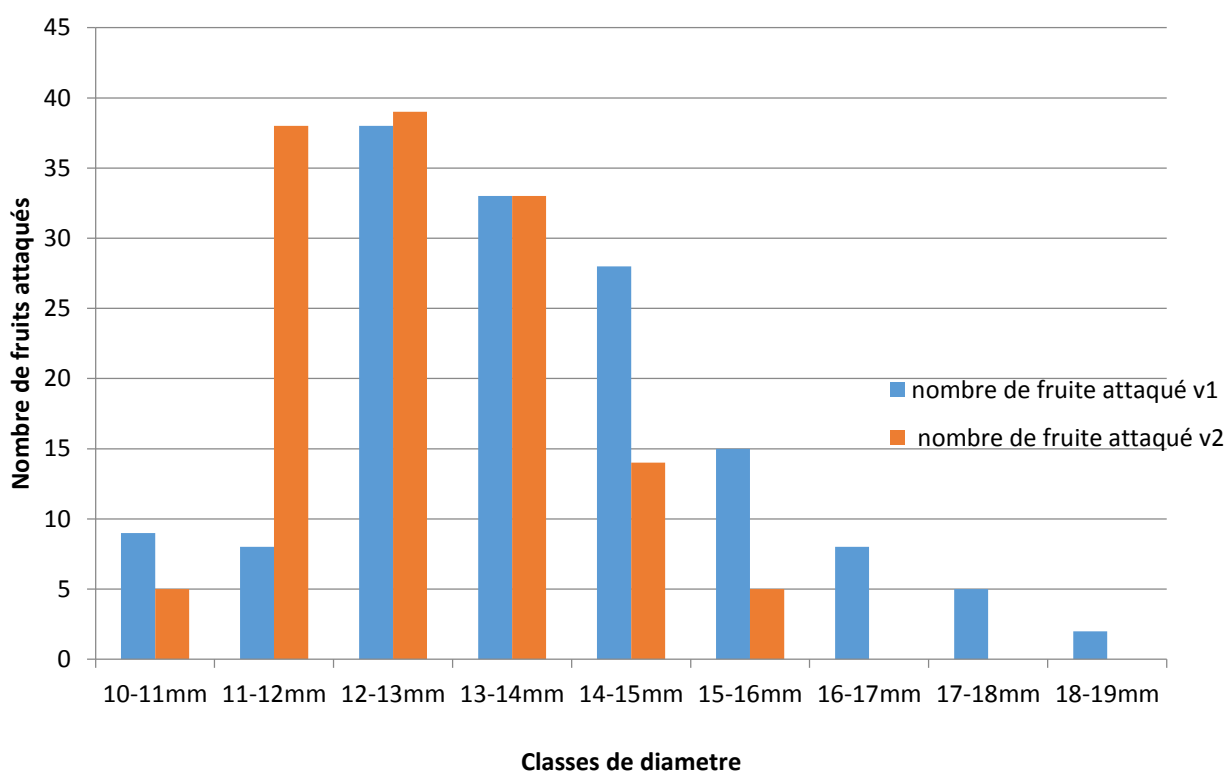


Figure 17 : Variation des attaques en fonction des classes des diamètres des fruits pour les variétés Azeradj (V1) et Chemlal (V2).

D'après la figure 17, la mouche préfère les fruits relativement de moyen calibre. En effet, les fruits dont le diamètre se situe entre 12-13 mm sont les plus attaqués par la mouche avec un taux de 26,03 % pour la variété Azeradj et de 28,3 % pour la variété Chemlal. Les fruits de faibles diamètres (10-11 mm) sont très peu sollicités par les femelles de la mouche chez les deux variétés ; 6,16 % pour la variété Azeradj et 3,73 pour la variété Chemlal. Les fruits les plus gros sont aussi peu attaqués par la mouche ; 1,36 % d'attaque sur les diamètres compris de 18-19 mm pour la variété Azeradj et 3,73 % sur les diamètres compris de 15-16 mm pour la variété Chemlal. Ces résultats corroborent ceux **d'Allouani et Amari (2018)**, qui notent aussi que la mouche préfère les fruits de diamètre moyen. Ces auteurs notent que 28.62% des fruits attaqués ont un diamètre de 13-14 mm. Ils sont suivis par les fruits dont les diamètres sont de 12 à 13 mm (19.08%) et de 14 à 15mm (15,9%). Par contre les fruits de petits calibres de 10 à 11mm (12,72%) et de 11à 12 mm (13,78%) sont très peu attaqués. **Abdelaziz et Toubdji (2016)**, montrent que le taux d'émergence des adultes de *Bactrocera*

Chapitre 04 : Résultats et discussion

oleae augmente avec l'augmentation de la taille du fruit. Ils notent un faible pourcentage de fruits piqués ayant un diamètre compris entre 0,4-0,7 cm (1,59 %), suivi par les fruits dont le diamètre est de 0,71-1 cm avec un taux de 9,54 %. Par contre, le taux le plus élevé de piqures est noté dans la classe de diamètre de 1,01-1,6 cm avec 18,81 %

D'après l'**AFIDOL (2016)**, 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 les plus grosses sont plus précoces et donc attaquées en priorité par la mouche.

Ce résultat s'explique par le fait que les larves trouvent suffisamment de nutriments pour leur développement dans les fruits à gros calibre contenant plus de pulpe, pouvant les nourrir durant tout leur cycle de développement larvaire jusqu'à la formation de la puppe.

4-2-2-Taux d'humidité

Les conditions météorologiques sont extrêmement favorables à l'activité de Reproduction et de ponte de l'insecte ainsi qu'au développement larvaire.

Les taux d'humidités calculés pour les deux lots d'olives à savoir les olives saines et Les olives attaquées sont portés dans le tableau suivant.

Tableau 09 : Taux d'humidités des olives saines et des olives attaquées

Poids	Olives saines v1	Olives attaquées v1	Olives saines v2	Olives attaquée v2
Poids frais	195.6	200.8	182.2	163.1
Pois sec	69.9	89.8	73.6	71.5
Taux d'humidité %	64.26	55.28	59.6	56.16

Le taux d'humidité, qui représente la différence du poids entre un échantillon frais et un échantillon sec après étuvage, pour les olives saines et attaquées au verger de Maadid (M'sila) est illustré dans la figure suivante.

Chapitre 04 : Résultats et discussion

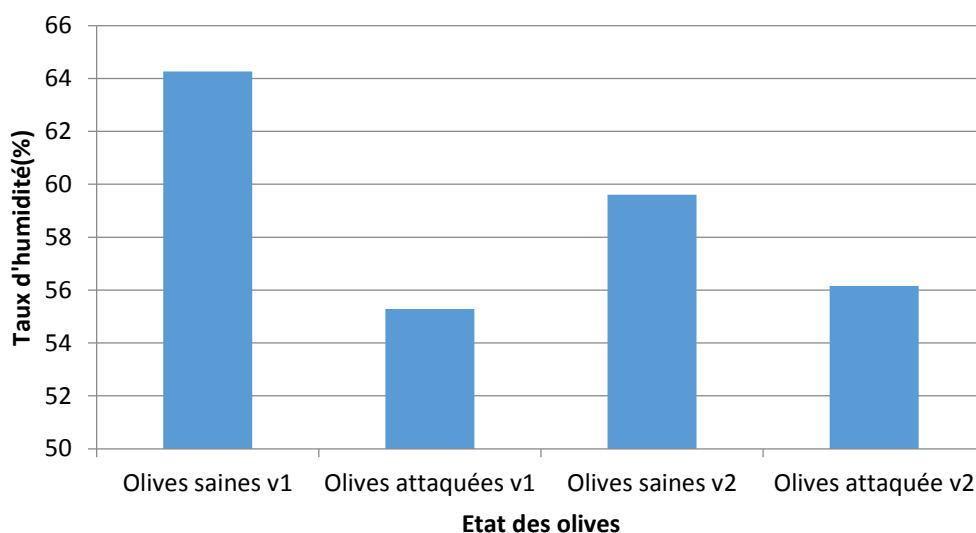


Figure 18 : Taux d'humidité des olives saines et des olives attaquées

D'après la figure, il est à noter une petite différence entre les taux d'humidité des olives saines et des olives attaquées ; 64,26% contre 55,88 % pour la variété Azeradj et 59,6% contre 56,16 % pour la variété Chemlal. Le même constat est fait par **Allouani et Amari (2018)**, qui notent une légère différence de taux d'humidité entre les olives saines (49.58 %) et les olives Infestées (40.49%).

4-3-Estimation de la perte due à la chute

La perte due à la chute des fruits calculée à la base d'une comparaison de poids Moyens d'olives saines récoltées sur arbre et d'olives ramassées au sol présentant un trou de Sortie et fraîchement tombées au sol sont portées dans le tableau suivant :

Tableau 10 : Poids moyen d'olives saines récoltées à maturité et d'olives ramassées au Sol fraîchement tombées et ayant un trou de sortie de la mouche

Poids	V1 (Azeradj 51 olive)	V2 (Chemlal 73 olives)
P1 : Poids d'olives (g) saine récolté sur arbre	198.7	182.2 g
P2 : Poids d'olives (g) infesté ramassées au sol	167.5	115.4 g

La différence entre le poids des olives saines récoltées sur arbre et le poids moyen des olives ramassées au sol ayant un trou de sortie est égale à 31.2 g pour la variété Azeradj ce qui

Chapitre 04 : Résultats et discussion

correspond à une perte de 15.70 %. Pour la variété Chemlal, cette différence est de 66.8 g, correspondant à une perte de 36.66%.

D'après **Bonnemaison (1962)** cité par **Abdeiaziz et toubdji (2014)**, les asticots de *Bactrocera oleae* provoquent tous des dégâts. Les larves de la 2^{ème} génération se développent à l'intérieur du fruit en se nourrissant de la drupe et l'émergence des larves âgées s'effectue par un orifice percé au point d'insertion du pédoncule. Ceci provoque une chute massive et prématurée des olives en automne causant une perte estimée entre 75 et 100 % de la production .

Selon **Villa (2003)**, la mouche provoque surtout la chute des olives, ce qui représente Une perte économique importante car certaines années la récolte est totalement perdue. L'huile extraite des olives attaquées est plus acide et son degré d'oxydation est plus élevé, car la présence des larves dans les olives altèrent leur biochimie. Les fruits piqués sont inutilisables en olive de table (2 % tolérés).

4-4- Estimation des pertes en pulpes

La perte en pulpe occasionnée par la mouche est calculée à base de différence entre le Poids des olives saines récoltées sur arbres (P1) et le poids d'olives infestées récoltées sur arbres et présentant un trou de sortie (P2).

$$P=P1- P2.$$

Les pertes en pulpes ont été estimées à partir du poids de 43 d'olives pour la variété Azeradj et 73 pour la variété Chemlal, les résultats sont consignés dans le tableau suivant.

Tableau 11 : Poids des olives saines et infestées (avec orifices de sortie) pour les variétés Azeradj et Chemlal.

Poids	V1 : Azeradj, 43 olives	V2 : Chemlal, 73 olives
Le poids des olives saines	161.6 g	182.2 g
le poids des olives infestées (avec orifices de sortie)	158.3 g	115.4g

Les pertes en pulpes sont de 3.3 g (**2.04%**) pour la variété Azeradj, et 19.1g (**12.06%**) pour la variété Chemlal. La perte du poids total de l'olive correspond à la pulpe consommée par les larves. Ces résultats corroborent ceux d'Allouani et Amari (2018), qui ont relevé une perte de

Chapitre 04 : Résultats et discussion

11,31% dans la région de Dehahna. De leur côté **DJEDDI et MOHAMED (2015)**, notent des pertes en pulpe de l'ordre de 2,65 %. Les pertes en pulpes qui sont considérables sur la variété Chemlal peuvent s'expliquer par le nombre élevé de larve dans les fruits.

4-5-Mise en évidence de la flore fongique

L'ensemencement des olives infestées par la mouche a lis en évidence deux espèces fongique ; *Alternaria sp* et *Penicillium sp* (figures 14 et 15).



Figure 19 : Colonie d'*Alternaria sp*



Figure 20 : colonie de *Penicillium sp*

Abdelaziz et Toubdji (2016), rapportent que sur les olives saines, aucune espèce fongique n'a été décelée par contre les olives présentant des orifices de sortie de la mouche sont contaminées par l'*Alternaria solani* et *Alternaria alternata*. De meme **Allouani et Amari (2018)**, ont révélé la présence d'*Aspergillus sp*. Dans les olives infestées par la mouche. Ces champignons peuvent provoquer la pourriture des fruits lors du stockage et peuvent aussi produire des mycotoxine.

Les mycotoxine sont des métabolites secondaires produits par des moisissures appartenant principalement aux genres *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium* et *Alternaria*. Elles sont susceptibles d'être présentes dans une large gamme d'aliments végétaux ou animaux,

Chapitre 04 : Résultats et discussion

milieu favorable à leur développement tout en provoquant une perte de leur valeur nutritive et commerciale (**Guezlane et al., 2016**)

4-6 - Parasitisme

L'émergence, des mouches et de leurs parasites à travers des olives infestées mise dans les bacs à mis en évidence une seule espèce de parasitoïde ; *Psytalia concolor*. Les résultats de cette mise en émergence sont portés dans le tableau 12.

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

Variété	V1(Azeradj)	V2(Chemlal)
Olives infestées (récolté sur arbre)	58	50
Nombre d'adulte de <i>Bactrocera oleae</i> émergés.	29	22
Nombre d'adulte de <i>Psytalia concolor</i> émergés	02	01
Pupe intactes	30	25
Pupes parasitées	8	2
Taux de parasitisme	14.49%	3%

Le taux de parasitisme par *Psytalia concolor* noté dans l'oliveraie de Zitoune est 14.49 % sur la variété Azeradj et de 3% sur la variété Chemlal. Ces résultats se rapprochent de ceux obtenus par **Bouzina (2017)**, qui signale un taux de parasitisme de 1.39 % dans l'oliveraie de Melouza (Ouanougha).

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

Chapitre 04 : Résultats et discussion



Figure 21 : Adulte de *Psytalia concolor*.
pupe parasitée (marron).



Figure 22 : Pupes de la mouche de l'olive
pupe parasitée (marron).

Selon **Warlop (2006)**, les parasitoïdes de cette mouche sont connus, mais leur impact sur les populations de Diptères demeure faible, faute d'aménagement adéquat du paysage et suite à une intensification abusive des pratiques culturales.

Conclusion générale

Conclusion générale

L'étude portant sur l'incidence de la mouche de l'olive *Bactrocera oleae* sur la production oléicole dans la région de Maadid à été menée dans l'oliveraie de Zitoune durant l'automne 2018.

Le taux d'infestation total du verger d'étude est très élevé, il est de 73% pour la variété d'olive de table "Azeradj" et de 69% pour la variété à l'huile "Chemlal".

Pour ce qui est de la répartition des attaques de la mouche en fonction des directions cardinales, le côté d'ouest de l'arbre est le plus infesté chez les deux variétés avec un taux d'infestation de 30.13 % pour la variété Azeradj et 30.86 % pour la variété Chemlal.

L'étude de la réceptivité des fruits à l'égard des attaques de la mouche montre que durant le mois de novembre, les fruits de moyens calibre (12-13 mm) sont les plus attaqués au sein des deux variétés (26,03 % pour la variété Azeradj et de 28,3 % pour la variété Chemlal).

Les pertes dues à la chute des fruits attaqués par *Bactrocera oleae* est considérable ; elle est de 15,70 % pour la variété Azeradj et de 36.66 % pour la variété Chemlal.

Les pertes en pulpe consommée par les larves de la mouche est peu importante sur la variété Azeradj 2,04 % et de 12.06 % pour la variété Chemlal.

L'ensemencement des olives infestées par la mouche sur un milieu de culture a mis en évidence des populations fongiques constituée d'*Alternaria sp.* et *Penicillium sp.*

Enfin, l'étude du parasitisme a révélé une seule espèce de parasitoïde ; *Psytalia concolor*

Perspectives :

À la lumière des résultats de la présente étude, nous pouvons dire que l'oliveraie étudiée présente une infestation très élevée qui affecte la production tant en qualité qu'en quantité.

De nombreuses études ont montré que le modèle de la récolte précoce réduit l'infection et les dommages de la mouche d'olive. Il est recommandé d'anticiper la récolte des olives dans les vergers infestés. Le moment de la récolte optimale est le facteur le plus important qui détermine la quantité et la qualité de l'huile d'olive.

Des solutions de lutte intégrée s'imposent afin de minimiser la nuisibilité de la mouche et de limiter l'emploi des insecticides qui sont onéreux avec un impact négatif tant sur la faune auxiliaire que sur l'environnement.

La surveillance des adultes de la mouche dans l'olivieraie constitue une étape clé dans la lutte. Pour cela, il est indispensable de mettre en place des pièges alimentaires ou sexuels. Ces derniers sont très efficaces, mais malheureusement restent non disponibles sur le marché, ce qui rend indispensable l'implication des organismes de l'Etat, tel que l'INPV, dans l'acquisition de ces pièges et leurs distributions sur les oléiculteurs.

الملخص

في منطقة المعاضيد تعد زراعة الزيتون من بين اهم النشاطات الاقتصادية والاجتماعية. ووفقا لدراستنا حيث تتعرض شجرة الزيتون للهجوم من بكتيريا ذبابة الزيتون التي تسبب اضرارا كمية ونوعية على الصنفين حيث معدل الإصابة الكلي مرتفع للغاية بالنسبة لكلا النوعين مما أدى الى خسائر في اللب والخسائر بشبب السقوط وتعتبر الثقوب التي خلفتها الذبابة التي تمت مهاجمتها بمثابة نقاط دخول للفطريات .

التي توجد في بستان الزيتون ممثلة بتلوث *Bactrocera oleae* لكنه يظل ضعيفا لتقليل اعداد بكتيريا *Psytalia*

concolor

الكلمات المفتاحية : الزيتون، *bactrocera oleae* ، معدل الإصابة، خسائر، معاضيد

Résumé :

Dans La région de zitoune (Maadid, M'sila), la culture de l'olivier constitue une activité socioéconomique importante. D'après notre étude, l'olivier est fortement attaqué par la mouche de l'olive *Bactrocera oleae* qui cause d'importants dégâts quantitatifs et qualitatifs sur les deux variétés (Chemlal et Azeradj). Le taux d'infestation global est très élevé pour les deux variétés, ce qui a occasionné des pertes en pulpes et des pertes dues à la chute. Les trous laissés par la mouche sur les fruits attaqués constituent des points d'entrée des champignons. Le parasitisme bien qu'il est présent dans l'oliveraie ; représenté par *Psytalia concolor* ; mais il demeure faible pour réduire les effectifs du ravageur *Bactrocera oleae*.

Mots clés : olivier, *Bactrocera oleae*, taux d'infestation, perte, Maadid

Summary:

In the region of zitoune olive cultivation Is an important socioeconomic activity according to our study the olive tree is attacked by the bacterial fly *bactrocera oleae* which causes important quantitative and qualitative damage on both varieties (chemlal . azeradj) the overall infestation rate is very high for both varieties.

Resulting in losses in pulp and losses due to the foll the hols left by the fly on the attacked fruits are points of entry for the fungus parasitism although present by *psytalia concolor* but it remains weak to reduce the numbers of numbers of the *bactrocera oleae* pest

Key words: olive, infestation rate, Maadid, loss, *Bactrocera oleae*