

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 : ALLOUANI Lwiza
AMARI Hibet Errahmane**

Intitulé

**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.**

Soutenu devant le jury composé de:

M. ZEDAM Abdelghani	MCA	Université de M'sila	Président
M. MIMOUN Karim	MCB	Université de M'sila	Rapporteur
M ^{me} . BARECH Ghania	MCA	Université de M'sila	Examinatrice

Année universitaire : 2017/2018

Remerciements

En guise de reconnaissance ; nous remercions ALLAH qui nous donné le courage ;qui nous a guidé tout au long de nos étude.

Nous commençons par exprimer notre profonde reconnaissance et nos vifs remerciements à Mr: Mimoun Karim qui nous a honorés en acceptant de diriger ce travail , pour ses encouragements , ses conseils, sa disponibilité et surtout pour sa patience dans l'encadrement de ce mémoire ,Nous avons été satisfaits de sa qualité exceptionnelle d'un bon enseignant ,Merci de nous avoir guides avec patience et d'avoir consacré autant d' heures pour les corrections de ce manuscrit , veuillez trouver ici toutes les expressions de notre profonde gratitude et nos sentiments de respect.

Nous remercions également monsieur Mr: Zedam .Abdelghani ,D'avoir accepter le jury ainsi que Mme Bareche Ghania . pour sa participation à l' évaluation de notre travail.

Nos remerciements s'étendent également aussi à tous nos enseignants durant les années des études.

Nos remercions tous les membres du laboratoire de sciences biologique et agronomiques de l'université de M'sila

Nos remerciements vont également à tous ceux qui ont contribué de loin ou de près à la réalisation de ce travail.

A tous , nous disons ,Merci

Dédicace

Tout d'abord , louange à ALLAH qui m'a guidé sur le droit chemin tout au long du travail et qui m'a inspiré.les bons et les justes réflexes , sans sa miséricorde , ce travail n'aura pas abouti.

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

A ma chère mère MEBARKA , qui représente pour moi la source de tendresse et qui n'a pas cessé de m'encourager et de prier pour moi.

A mes frères Omer elmokhter et fouzi, et ma très chère sœur Amani.

A mon mari Bilal Nakache, et sa famille.

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 2017/2018

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

Hibet errahmane

Dédicace

Tout d'abord , louange à ALLAH qui m'a guidé sur le droit chemin tout au long du travail et qui m'a inspiré.les bons et les justes réflexes , sans sa miséricorde , ce travail n'aura pas abouti.

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

A ma chère mère KHAIRA , qui représente pour moi la source de tendresse et qui n'a pas cessé de m'encourager et de prier pour moi.

A mes frères Zoubir et djahid , et mes sœurs NaàNaa , Amel ,Samia , Rabiaà.

A tous les enfants de mes sœurs: Nour Hanne , Kossay , Alaà , Aya, Ali, Omayma , Tasnim , Arwa .

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 2017/2018

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

Lwiza

Liste des tableaux

Tableau 1 : Production mondiale d'olive de table et d'huile d'olive pour la campagne (2017-2018).

Tableau 2 : Les auxiliaires actifs sur la mouche de l'olive *Bactrocera oleae* (d'après Arambourg,1986).

Tableau 3 : Les précipitations moyennes mensuelles de M'sila et de Dehahna pour la période allant de 1997 à 2017

Tableau 4: Diamètres des olives saines et attaquées pris en considération.

Tableau 5 : Nombre d'olives saines et attaquées dans l'échantillon

Tableau 6 : Taux d'infestation des olives par direction

Tableau 7 : Répartition de l'infestation en fonction des classes des diamètres des fruits.

Tableau 8 : Taux d'humidité des olives saines et des olives attaquées.

Tableau 9: 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

Liste des figures

- Figure 01: Œuf pondu dans une olive verte, dégagé de la pulpe.(COI.,2007).
- Figure 02: Larve de troisième stade de la mouche de l'olivier, *Bactroceraoleae* (Rossi).
- Figure 03: Pupa de la mouche d'olive *Bactroceraoleae* (Fredon Corse., 2009).
- Figure 04: Adulte de *Bactroceraoleae* Femelle et male (COI,2007).
- Figure 05: Cycle annuel de la mouche de l'olive (AFIDOL., 2012).
- Figure 06: Dégâts qualitatifs piqures de la fruit d'olive (AFIDOL ,2011).
- Figure 07: Piège Mac Phail de la Mouche de l'olive *Bctroceraoleae*(FREDONCORSE., 2009).
- Figure 08: Piège sexuel d'observation de la mouche de l'olive(FRERE. J .,2016)
- Figure 09 : Localisation de la commune de Dehahna dans la wilaya de M'sila
- Figure 10: Vue aérienne de l' oliveraie de Dehahna (Google Earth)
- Figure 11: Le verger d'étude(originale)
- Figure 12: Humidité mensuelle (%) durant l'année 2017 au niveau de la région de M'sila.
- Figure 13: les vents mensuelles (m/s) de la région de M'sila durant l'année 2017.
- Figure 14 : Températures minima, maxima et moyennes mensuelles de M'sila pour L'année 2017.
- Figure 15: Diagramme ombrothermique de la région de Dehahna pour la période allant de 1996-2016
- Figure 16: Position de la région de Dehhna dans la climagramme d'Emberger pour la période allant de 1997 à 2017.
- Figure 17: Taux d'infestation du verger Dhahna (M'sila) par la mouche de l'olive.
- Figure 18: Taux d'infestation en fonction des direction cardinales.
- Figure 19: Nombre fruits attaqués en fonction des classe de diamètres.
- Figure 20: Taux d'humidité des olives saines et des olives attaquées.
- Figure 21: Colonie de *Aspergillus sp*

ABREVIATION

COI: Conseil oléicole international.

CMGP: Compagnie Marocaine de Goutte à goutte et de Pompage.

DSA: Directions des services agricoles .

ha : hectare

INPV: Inventaire National du Patrimoine National .

ITAF: Institut Technique de Arboriculture Fruitière et de la vigne .

ONFAA : Observatoire National des filières Agricoles et Agroalimentaires.

t : tonnes

Qx :quintaux

mm : millimètre

cm : centimètre

c° : Degré Celcius

m : mètre

g/l : gramme/litre

Km : kilomètre

mm/an : millimètre/année

max : maximale

min : minimale

m/s : mètre/ seconde

PDA :milieu de culture de pomme de terre

g :gramme

Kg/ha :kilogramme par hectare.

% : pourcentage.

PNO: plan national oléicole

Sommaire

Introduction	01
Chapitre I : Généralités sur l'olivier	
1-1- Historique.....	03
1-2- Importance de l'olivier.....	03
1-2-1- Dans le monde.....	03
1-2-2- En Algérie.....	04
1-2-3- Dans la Wilaya de M'sila.....	05
1-3- Classification Botanique.....	05
1-4- Description du végétal.....	05
1-4-1- Système racinaire.....	05
1-4-2- Le tronc.....	06
1-4-3- Les feuilles.....	06
1-4-4- les fleurs.....	06
1-4-5- Le fruit ou drupe.....	06
1-5- Cycle de développement.....	06
a- Période de jeunesse.....	07
b- b-Période d'entrée en production.....	07
c- Période adulte.....	07
d- Période de sénescence.....	07
1-6- Cycle végétatif annuel.....	07
1-7- Stades phénologiques de l'olivier.....	07
1-8- Exigences de l'olivier.....	08
1-8-1- Exigences Climatiques.....	08
1-8-1-1- Température.....	08
1-8-1-2- Pluviométrie.....	08
1-8-1-3- Humidité atmosphérique.....	08
1-8-1-4- Altitude.....	08
1-8-2- Exigences pédologiques.....	09
1-9- La culture de l'olivier.....	09
1-9-1- Le choix de la variété.....	09
1-9-2- La densité.....	09
1-9-3- labours.....	09
1-9-4- Plantation.....	10

1-9-5- Fertilisation.....	10
1-9-6- L'irrigation.....	10
1-9-7- La taille.....	10
1-10- Les maladies et les ravageurs de l'olivier.....	11
1-10-1- Les Insectes et les ravageurs.....	11
1-10-1-1- La teigne de l'olivier: <i>Prays oleae</i> BERN.....	11
1-10-1-2- Le Psylle de l'olivier <i>Euphyllura Olivina</i> COSTA.....	11
1-10-1-3- Le néiroun ou Scolyte de L'olivier: <i>Phloeotribus scarabaeoides</i> BERN.....	11
1-10-1-4- L'hylésine: <i>Hylesinus oleiperda</i> F	11
1-10-1-5- La cécidomyie des écorces de l'olivier : <i>Resseliella oleisuga</i> TARG.....	12
1-10-1-6- La cochenille noire de l'olivier: <i>Saissetia oleae</i> BERN.....	12
1-10-2- Les maladies fongiques.....	12
1-10-2-1- Le pourridié.....	12
1-10-2-2- La Verticilliose: <i>Verticillium dahliae</i> Kleb.....	12
1-10-2-3- La fumagine (noire de l'olivier).....	13
1-10-2-4-L'œil de paon: ou tavelure de l'olivier <i>Cycloconium</i> <i>oleaginum</i>	13
1-10-3- Les maladies bactérienne: le Chancre ou « rogne »: <i>Pseudomonas</i> <i>savastanoi</i>	13

Chapitre II: Données bibliographiques sur la mouche de l'olivier *Bactrocera Oleae*

Introduction.....	14
2-1- Classification.....	14
2-2- Description des différents stades se développement.....	15
2-2-1-L'œuf.....	15
2-2-2-La larve.....	15
2-2-3-La pupe.....	16
2-2-4-L'adulte.....	16
2-3- Cycle biologique.....	17
2-4- Facteurs favorisant le développement de la mouche.....	18

2-4-1- La température.....	18
2-4-2- Le Climat.....	19
2-4-3- Les Variétés.....	19
2-4-4- L'irrigation.....	19
2-4-5- La taille.....	19
2-5- Dégâts.....	19
2-5-1- Dégâts quantitatifs.....	19
2-5-2- Dégâts qualitatifs.....	20
2-6- Méthodes de suivi.....	20
2-7- Stratégies de lutte.....	21
2-7-1- Approche prophylactique.....	21
2-7-1-1- Conduite culturale.....	21
2-7-1-2- Le travail du sol.....	21
2-7-1-3- L'argile blanche calcinée.....	22
2-7-1-4- Les Arbres pièges.....	22
2-7-2- La lutte curative.....	23
2-7-2- 1- La lutte biologique.....	23
2-7-2-2- La Lutte chimique.....	23
2-8- Les prédateurs naturels de la mouche.....	23

Chapitre III : Méthodologie de travail

3-1- Présentation de la région d'étude.....	25
3-1-1-Situation de la région d'étude.....	25
3-1-2-Présentation du site d'étude	26
3-1-3-Cadre abiotique.....	27
3-1-3-1-Relief	27
3-1-3-2-Ressources naturelles.....	27
3-1-3-3-Les facteurs climatiques.....	28
3-1-3-3-1-Humidité.....	28
3-1-3-3-2-Les vents.....	28
3-1-3-3-3-Les températures.....	29
3-1-3-3-4-Pluviométrie.....	31
3-1-3-3-5-Synthèse bioclimatique.....	33

3-1-3-3-5-1-Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (1953).....	33
3-1-3-3-5-2- Le Climagramme d'Emberger	34
3-2- Méthodologie de travail.....	37
3-2-1- Méthodologie sur terrain.....	37
3-2-2- Méthodologie au laboratoire.....	37
3-2-2-1-L'estimation de taux d'infestation.....	37
3-2-2-2-Etude de la réceptivité.....	37
a- Le diamètre de l'olive.....	37
b- Le taux d'humidité.....	38
3-2-2-3-Estimation de la perte due à la chute.....	38
3-2-2-4-Estimation des pertes en pulpes.....	38
3-2-2-5-Mise en évidence de la flore fongique.....	39
3-2-2-5-1-La préparation du milieu de culture PDA.....	39
3-2-2-5-2-Mode opératoire.....	39
3-2-2-5-3- L'ensemencement des olives récoltes présentant des trous de sortie.....	39

Chapitre IV : Résultats et discussion

4-1- Taux d'infestation.....	41
4-1-1- Taux d'infestation du verger.....	41
4-1-2- Taux d'infestation par direction.....	43
4-2- Réceptivité.....	44
4-2-1- Le diamètre.....	44
4-2-2-Taux d'humidité.....	46
4-3-Estimation de la perte due à la chute.....	47
4-4-Estimation des pertes en pulpes.....	48
4-5-Mise en évidence de la flore fongique.....	49
Conclusion général.....	51

INTRODUCTION

L'olivier (*Olea europea*) 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**). Actuellement, près de 98% d'oliviers cultivés dans le monde se trouvent dans le Bassin méditerranéen. Les 2% restant se trouvent dans le nord et le sud d'Amérique, en Australie, en Afrique du sud, Irak, Afghanistan et récemment en Chine.

En Algérie la culture de l'olivier est présente aussi bien sur sols riches sous climat humide que sur sols pauvres sous climat aride. Dans chaque région oléicole, nous retrouvons une variété dominante qui lui est spécifique. L'olivier est présent aussi bien dans les zones de montagne que les zones arides et sahariennes. Il assure, de ce fait, des fonctions multiples de lutte contre l'érosion, de valorisation des terres agricoles et de fixation des populations dans les zones marginales (**PNO, 2010**)

L'oléiculture algérienne ne tient pas sa place primordiale, malgré les conditions favorables du pays, pour cette raison l'Algérie réalise des différents projets de développement de l'oléiculture. L'olivier constitue la principale espèce fruitière cultivée en Algérie. Sa faculté de végéter et de produire dans diverses situations de culture et son adaptation aux conditions pédoclimatiques les plus critiques, favorise son implantation dans divers régions, en plus l'olivier est une plante stratégique pour le développement durable.

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.

Cette culture est confrontée aux maladies et aux attaques de nombreux insectes. La mouche d'olive est sans doute parmi les principaux ravageurs qui occasionnent des dégâts aussi bien qualitatifs que quantitatifs sur la production oléicole.

Dans la région de M'sila, peu de travaux sont menés sur les insectes l'olivier notamment sur la mouche. Les travaux de **Belaid (2014)** sur l'appréciation de l'état sanitaire d'une oliveraie et ceux de **Belaid (2016)** sur l'entomofaune sont à mentionner. Sur la mouche de l'olive seuls **Djeddi et Mohamed (2015)** et **Bouzina (2017)** ont étudiés l'influence de la mouche d'olive sur la production oléicole. Pour mieux cerner l'impact de ce ravageur nous avons jugé utile d'entreprendre une étude sur l'appréciation de l'infestation d'un verger oléicole par la mouche de l'olive à M'sila.

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 traite la bioécologie de la mouche d'olive *Bactrocera oleae* et les méthodes utilisées dans la lutte contre ce ravageur.

Le troisième chapitre aborde les matériels et méthodes où sont traitées la description de la région d'étude et la méthodologie de travail sur terrain et au laboratoire.

Le dernier chapitre (chapitre quatre) est consacré pour les résultats obtenus et leurs discussions.

Enfin , on termine par une conclusion générale qui est portée sur la finalité et les perspectives de ce travail.

Chapitre I : 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 la culture de l'olivier, mais on s'accorde pourtant à reconnaître que 3500 ans avant J-C, elle se serait faite en Syrie (**Loumou et Giourga, 2002**). Selon **Loussert et Brousse (1978)**, cet arbre a une origine très ancienne ; son apparition et sa culture remonteraient à la préhistoire. Parmi les vestiges les plus anciens, des fossiles de feuilles d'olivier ont été trouvés dans les gisements phéocéniques de Montardino en Italie, dans les strates du paléolithique supérieur.

Dès l'antiquité, l'olivier a joué un rôle très important dans la vie des populations méditerranéennes, qui le considéraient comme un arbre sacré. A cette époque on utilisait l'huile extraite de ses fruits pour tout : cuisiner, prier, se soigner, se chauffer, s'éclairer, se laver. Les textes anciens citent d'ailleurs souvent l'olivier et son huile, témoignant ainsi du lien extrêmement étroit entre sa culture et la naissance de développement de civilisation entières (**Villa, 2003**).

L'olivier est aujourd'hui cultivé dans toutes les régions du globe se situant entre les latitudes 30° et 45° des deux hémisphères, des Amériques (Californie, Mexique, Brésil, Argentine, Chili), en Australie et jusqu'en Chine, en passant par le Japon et l'Afrique du Sud. On compte actuellement plus de 9 millions d'oliviers cultivés à travers le monde, mais le bassin méditerranéen est resté sa terre de prédilection, avec près de 95 % des oliveraies mondiales (**Mourida, 2014**).

1-2- Importance de l'olivier

1-2-1- Dans le monde

La surface oléicole mondiale totale est environ 11 millions d'hectares, comptabilisant près de 1,5 milliards de pieds, 98% de la production d'huile d'olive se concentre dans le bassin méditerranéen (**Paris, 2018**).

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

Tableau 1 : Production mondiale d'olive de table et d'huile d'olive pour la campagne (2017-2018)

Producteurs	Production d'huile d'olive Unité: 1000tonnes	Production d'olives de table Unité : 1000 tonnes
Union Européenne (UE)	189,6	778,0
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	197,0
Total	5000	2951

Paris (2018)

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

1-2-2- En Algérie

L'Algérie est un pays méditerranéen qui recèle de traditions qui existent depuis des siècles en matière de vigne, l'olivier, les agrumes ainsi que d'autres espèces rustiques.

La culture de l'olivier occupe une place privilégiée dans l'agriculture Algérienne. Au niveau de la production agricole, La culture de l'olivier se place au 7ème rang avec une production qui dépasse 400 000 tonnes. Les Oliveraies couvrent une superficie de 412 000 hectares avec 47 million d'arbres, soit plus de 50 % du patrimoine arboricole national (**Hobaya et Bendimerad, 2012**).

1-2-3- Dans la Wilaya de M'sila

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

L'olivier a prouvé tout le long des programmes qu'a connus la Wilaya, que c'est une culture qui s'accommode bien aux conditions climatiques et édaphiques. La superficie oléicole totale de la wilaya de M'sila est de 3150 ha . La production oléicole pour L'année 2014a atteint 63000Qx(DSA, 2015).

1-2- Classification Botanique

Comme le troène, le lilas et le frêne, 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 portant des fruits comestibles est *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).

L'olivier est classé par **Guignard (2004)** comme suit :

- **Embranchement** : Spermaphytes
- **Sous Embranchement** : Angiospermes
- **Classe** : Dicotylédones
- **Sous classe**: Astéridées
- **Ordre** : Lamiales
- **Famille** : Oléacées
- **Genre** : *Olea*
- **Espèce**: *Olea europaea* L.

1-4-Description du végétal

Olea europaea est ordinairement un arbre de 3 à 5 mètres, parfois un arbrisseau de 1.5 à 2 mètres, plus rarement un arbre pouvant atteindre 10 à 15 mètres (**Bonnier, 1990**).

Cet arbre à feuilles persistantes appartenant à la famille des Oléacées est caractérisé par des feuilles opposées. Les fleurs sont en cymes ou grappes plus ou moins ramifiées, à calice et 3 corolle plus ou moins tubuleux ou nulles. Les étamines sont plus ou moins soudées au tube de la corolle, placées transversalement. L'ovaire a deux carpelles en général bi ovulées. Le fruit est une drupe (**Quezel et Santa, 1963**).

1-4-1- Système racinaire

L'olivier est sempervirent d'une grande longévité. Son système racinaire est très étendu et se compose principalement de racines adventices qui se développent dans les premiers centimètres du sol (**Villa, 2003**).

Le développement du système racinaire de l'arbre est surtout fonction des caractéristiques physico-chimiques du sol. En fait, l'olivier adaptera son système racinaire à la profondeur du sol, suivant sa texture et sa structure (**Loussert et Brousse, 1975**).

1-4-2- Le tronc

Le tronc d'un olivier jeune est droit, cylindrique et lisse. Son écorce mince est d'un gris verdâtre. En vieillissant, le tronc se déforme. Il se vrille et se crevasse. Parfois même son intérieur pourrit et disparaît. L'écorce vire au gris-cendré presque noir, se couvre parfois de mousse, de lichen ou de champignons (**Bolmont,1998**).

1-4-3- Les feuilles

La feuille de l'olivier a son propre système de protection contre la chaleur de l'été. La face supérieure vert sombre exposée au soleil est recouverte d'une pellicule vernissée à travers laquelle l'eau ne peut s'échapper. L'évaporation se fait par l'autre face où se trouvent les stomates, organes constitués d'orifices microscopiques, qui composent l'épiderme de la feuille et les minuscules poils qui les recouvrent. Lorsque l'air est humide, les poils se soulèvent et libèrent de la vapeur d'eau. Lorsque l'air est sec, les poils se plaquent, bouchant l'ouverture des stomates, empêchant ainsi toute transpiration. Les feuilles présentent des bords révolutés, c'est-à-dire roulés en dehors et en dessous. Seules les nervures principales sont bien visibles (**Bolmont,1998**).

1-4-4- 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**).

1-4-5- Le fruit ou drupe

La période de la mise à fruit s'installe d'octobre à novembre ; les fruits sont ovoïdes gros (1.5 à 2 cm de diamètre), longtemps verts, puis noirs à complète maturité, de formes variables suivant les variétés à pulpe charnue huileuse (**Rolet Jacamon, 1968**). De l'extérieure vers l'intérieure, le fruit est constitué de l'épicarpe (peau), mésocarpe (pulpes ou chair), l'endocarpe (paroi du noyau) et le noyau à amande huileuse (**Bonnier, 1990**).

1-5- Cycle de développement

Le cycle de développement comporte plusieurs périodes. On trouve :

a-Période de jeunesse: C'est la période de croissance du jeune plant, elle commence en pépinière pour se terminer au verger. Elle est caractérisée par une multiplication cellulaire très active, surtout au niveau du système racinaire. Elle s'étend de la première à la septième année.

b-Période d'entrée en production: Elle s'étend de l'apparition des premières productions fruitières jusqu'à l'aptitude de l'arbre à établir une production régulière et importante.

c-Période adulte: C'est la période de pleine production, car l'olivier atteint sa taille normale de développement ; et il y a un équilibre entre la végétation et la fructification.

d-Période de sénescence: C'est la phase de vieillissement qui se caractérise par une diminution progressive des récoltes(Mendil,2012).

1-6- Cycle végétatif annuel

Le déroulement annuel du cycle végétatif de l'olivier est en étroite relation avec les conditions climatiques de son aire d'adaptation, caractérisées essentiellement par le climat méditerranéen.

Après la période de ralentissement des activités végétatives (repos hivernal) qui s'étend de novembre à février, le réveil printanier (mars-avril) se manifeste par l'apparition de nouvelles pousses terminales et l'éclosion des bourgeons axillaires, ces derniers, bien différenciés, donneront soit du bois (jeunes pousses), soit des fleurs.

Au fur et à mesure que la température printanière s'adoucit, que les jours s'allongent et l'inflorescence se développe ; la floraison aura lieu en mai -juin.

C'est en juillet –aout que l'endocarpe se sclérifie (durcissement du noyau). Les fruits grossissent pour atteindre leur taille normale fin septembre-octobre. Suivant les variétés, la maturation est plus ou moins rapide (Mendil,2012)

1-7-Stades phénologiques de l'olivier

D'après Sans-cortés et al . (2002), l'olivier passe par les phases suivantes:

- Décembre-janvier: repos végétatif caractérisé par une activité germinative arrêtée ou ralentie.
- Février: induction florale ; puis reprise de la végétation, émission d'une nouvelle végétation.
- Mi-mars: apparition de boutons floraux; inflorescences de couleur verte, blanchâtres à maturité.
- De début mai au début de juin: floraison ; pollinisation et fécondation.
- Fin mai-juin : fructification et chute des pétales.
- Moitié de juin: développement des fruits (fruits petits mais bien apparents).

- Juillet: durcissement du noyau; c'est la fin de la formation des fruits devenant résistants à la coupe et à la section.
- Août: croissance des fruits.
- Mi-octobre à décembre: début de maturation; au moins la moitié de la surface du fruit vire du vert au rouge violacé.
- Fin octobre à décembre: maturation complète des fruits avec une coloration uniforme violette à noire.

1-8- Exigences de l'olivier

1-8-1- Exigences climatiques

1-8-1-1- Température

Les zones aptes à la culture de l'olivier sont caractérisées par un climat avec des températures minimales non inférieures à - 6 ou - 7°C, seuil en dessous duquel les feuilles sont gravement affectées, une température de - 3 ou - 4 °C peut abîmer les fruits ayant une teneur élevée en eau n'ayant pas encore été récoltés, avec des conséquences négatives sur la qualité de l'huile.

L'olivier est planté sur les flancs des collines, à des altitudes intermédiaires, les zones de plus grande diffusion de l'olivier sont caractérisées par des hivers doux, des températures rarement inférieures à zéro degré et des étés secs avec des températures élevées.

Dans les régions chaudes, il est nécessaire de satisfaire les exigences en froid de la culture car des températures constamment supérieures à 16°C . empêchent le développement des bourgeons à fleur, les températures doivent en effet être inférieures à 11-12°C pendant au moins un mois.

Enfin, les températures élevées durant la maturation du fruit provoquent une augmentation de l'acide linoléique dans l'huile et une forte réduction de l'acide oléique(CMGP,2016)

1-8-1-2- Pluviométrie

A moins de 350 mmde pluie la culture sans irrigation ne peut être économiquement rentable. En intensif l'irrigation doit être obligatoire et permanente (ITAF, Non daté).

1-8-1-3- Humidité atmosphérique

Elle peut être utile dans la mesure où elle n'est pas excessive (+60%) niconstante car elle favorise le développement des maladies et des parasites(ITAF, Non daté).

1-8-1-4- 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(Mendil,2012).

1-8-2- Exigences pédologiques

L'olivier s'adapte à tous les types de sols sauf les sols lourds compacts humides ou se ressuyant mal. Les sols calcaires jusqu'à PH 8.5 peuvent lui convenir, par contre les sols acides sont déconseillés.

1-9- La culture de l'olivier

1-9-1- Le choix de la variété

Selon Mendil (2012), le choix de la variété est capital, il est nécessaire de respecter :

- L'adaptation de la variété aux conditions locales
- Le type de production (huile ou olives de table)
- La vigueur, le développement et le port de l'arbre
- La multiplication facile
- Le mélange variétal (favoriser la pollinisation)

1-9-2- La densité

La densité de plantation varie selon :

- La nature du sol
- Les ressources en eau
- La variété et le port de l'arbre
- L'orientation de la production

On peut recommander les densités suivantes :

Extensive : 10 à 100 arbres / ha en irrigation pluviale.

Semi intensive : 105 à 200 arbres / ha avec irrigation.

Intensive : 400 arbres / ha avec fertigation (irrigation permanente localisée, apport d'engrais soluble localisé)

hyper intensif : supérieur à 1200 plants avec fertigation (irrigation permanente localisée, apport d'engrais soluble)(Mendil,2012) .

1-9-3- labours

Ils sont effectués à la charrue à versoir ou à disque et assurent l'enfouissement des engrais et de la végétation. Ils assurent aussi la pénétration et le stockage de l'eau dans le sol.

Pour des raisons pratiques, il n'est pas souhaitable de labourer avant d'avoir effectué la récolte ou même la taille. C'est donc en Décembre - Janvier qu'on effectue le labour annuel du verger d'olivier. Un labour de 20 cm de profondeur est suffisant, il évite les risques de dégâts aux racines (**Mendil,2012**).

1-9-4- Plantation

Avant la plantation, s'effectue le piquetage sur les points où seront situés les arbres . La taille du trou, creusé à l'aide d'une tarière ou à la main avec une bêche, sera de 40 cm de large et de profondeur. Les trous devront être pratiqués lorsque le terrain est sec, dans des conditions d'humidité importante.L'époque de plantation est au printemps. Le plant est extrait de son pot et placé de manière à ce que la motte de terre soit située à 5-10 cm en dessous du niveau du terrain. Les plants utilisés sont âgés de 18-24 mois. Ensuite, chaque plante est arrosée avec environ 10 litres d'eau pour que le sol adhère aux racines (**COI, 2007**)

1-9-5- Fertilisation

L'olivier préfère des sols relativement pauvres a des sols très fertiles. Il est préférable de ne pas l'installer dans les terrains très fertiles et profonds, du type "terre àmaraichage". 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**).

1-9-6- L'irrigation

L'olivier est connu pour sa résistance à la sécheresse et son adaptation aux milieux chaudes-arides des régions méditerranéennes .L'eau participe à déterminer la production d'excellentes olives de table mais aussi la quantité et la qualité de l'huile. En effet l'eau véhicule les éléments nutritifs à l'intérieure de la plante. On peut adopter différentes méthodes d'irrigation : par ruissellement; par micro-aspersion; par goutte à goutte (**Villa,2003**).

1-9-7- La taille

L'objectif de la taille est d'obtenir une culture rationnelle de l'olivier mais aussi de satisfaire nos exigences esthétiques. Elle se pratique sans chercher à contrarier la forme naturelle de la variété ; le feuillage doit être bien ensoleillé, aéré et à hauteur d'homme pour faciliter tous les travaux, à commencer par la récolte(**Villa, 2003**).Selon **Lousert et Brousse (1978)**, 4 type de tailles sont à distinguer ;

La taille de formation (1ere année de la pousse du plant): s'effectue sur de jeunes arbres encours de croissance pour orienter le développement de la charpente et hâter l'entrée en production.

La taille de fructification (se pratique d'une façon périodique): Maintient un équilibre entre le développement de la frondaison et l'alimentation.

La taille de rajeunissement (se pratique après un gel) :Permet la naissance régulière de jeunes rameaux fructifères et élimine les rameaux âgés.

La taille de régénération (administrée aux oliviers âgés ou très hauts):Elle est plus sévère que la précédente. Elle s'effectue pour rénover toute la charpente qui formera une nouvelle frondaison.

1-10- Les maladies et les ravageurs de l'olivier

Les maladies connues de l'olivier sont nombreuses, plus d'une quarantaine. Placé dans de bonnes conditions de culture, l'olivier résiste bien et se défend contre les insectes , les bactéries et les champignons , principaux vecteurs des maladies qui réduisent la production de façon significative(**Oulebsir, 2014**)

1-10-1- Les Insectes et les ravageurs

1-10-1-1- La teigne de l'olivier: *Prays oleae* BERN

C'est un papillon de 12-14mm 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**).

1-10-1-2- Le Psylle de l'olivier : *Euphyllura olivina* COSTA

Le psylle de l'olivier *Euphyllura olivina* peut réaliser trois générations par an. En effet la femelle a un optimum de ponte situé entre 20 et 25 C°. Les deux premières générations s'observent en revanche facilement grâce à l'aspect cotonneux très caractéristique des colonies larvaires situées sur les inflorescences. Néanmoins les populations de psylle de l'olivier ne sont jamais massives, donc les sécrétions de miellat sont peu importantes et les dégâts liés à ce ravageur sont négligeables (**Aversenq et al., 2005**).

1-10-1-3- Le néiroun ou Scolyte de L'olivier: *Phloeotribus scarabaeoides* BERN.

C'est un petit coléoptère gris-noir xylophage (**Desfemmes, 2016**).Il s'attaque surtout aux branches des arbres affaiblis. Il se distingue facilement des autres scolytes par ses antennes à massue flabelliforme. Il évolue en deux ou trois générations par an.

Les galeries maternelles de ponte sont profondément creusées dans l'aubier. Les galeries larvaires sont longues et sinueuse (**Coutin, 2003**).

1-10-1-4- L'hylésine: *Hylesinus oleiperda* F.

Cet insecte xylophage, fore un trou dans l'écorce lisse comme le Neiroun (**AFIDOL, 2015**).

Le plus souvent nuisible, pénètre dans les branchettes et les branches de faible diamètre. La femelle creuse une galerie double en accolade, déposant ses œufs dans des encoches. Les larves creuseront ensuite leurs propres galeries.

1-10-1-5- La Cécidomyie des écorces de l'olivier: *Resseliella oleisuga* TARG.

C'est un Diptère effectuant deux générations par an, une printanière et une estivale. La ponte a lieu dans les petits rameaux. La larve est d'une couleur rose-orangée caractéristique, déposée sous l'écorce. L'écorce des rameaux atteints se détache très facilement (**AFIDOL, 2012**).

1-10-1-6- La cochenille noire de l'olivier: *Saissetia oleae* BERN.

C'est une cochenille très féconde, à carapace, qui est aussi très polyphage sur de nombreux autres végétaux, d'ornement en particulier. C'est un redoutable ennemi dont les attaques sont toujours accompagnées de fumagine, champignons encroûtant qui se développent au dépend de ses excréments sucrés (miellat) (**Coutin, 2003**).

1-10-2- Les maladies fongiques

1-10-2-1- Le 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* = *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, et cause la 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**).

1-10-2-2- La Verticilliose: *Verticillium dahliae* KLEB.

C'est un champignon vivant dans le sol et envahissant l'arbre lors d'une montée de sève. Ceci se fait lors de blessures des racines ou à la suite de la taille. La contamination se répand par des outils infectés. La gravité de son attaque réside dans le dessèchement de quelques branches d'olivier (**Anonyme, 2009**).

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**).

1-10-2-3- La fumagine (noire de l'olivier)

C'est une maladie cryptogamique provoquée par une moisissure due à un champignon de type *Capnodium oleaginum* ou *Fumago salicina* se développant sur le miellat. La fumagine en trop grande abondance réduit la photosynthèse et peut provoquer une asphyxie des feuilles de la plante attaquée. Elle ralentit la croissance et laisse une couche noirâtre sur les feuilles (**Anonyme, 2009**).

1-10-2-4- L'œil de paon: ou tavelure de l'olivier : *Cycloconium oleaginum* FRIES.

La présence de ce champignon peut pénaliser la croissance de l'arbre et la production. Il apparaît sur les feuilles sous forme de taches rondes de 2 à 10mm de diamètre et de couleur brune ou jaune orangé. La dispersion des spores se fait par la pluie. Les conditions idéales de contamination se situent entre 15 et 20°C. Le printemps et l'automne sont des périodes à fort risque d'infection (**Singer, 2012**).

1-10-3- Les maladies bactériennes: le Chancre ou «rogne»: *Pseudomonas savastanoi* SMITH

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 : la seule manière de se débarrasser d'un chancre est souvent de couper la branche, ou, s'il s'agit d'une branche charpentière, de tenter un curetage de la partie lésée (**Desfemmes, 2016**).

Chapitre II: Données bibliographiques sur la mouche de l'olivier *Bactrocera oleae*

Dans ce chapitre seront traitées des données bibliographiques sur la mouche de l'olive.

Introduction

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 (INPV, 2009).

La mouche de l'olive *Bactrocera oleae* est un diptère qui s'attaque essentiellement aux fruits. Elle est considéré comme l'ennemi le plus redoutable des cultures oléicoles. *Bactroceraoleaea* été décrite pour la première fois par Gmelin et Rossi en 1788 (Meziani-Medjdoub, 2010).

2-1- Classification

La position systématique de mouche de l'olive est la suivante :

Règne : Animalia

Embranchement : Arthropoda

Classe : Insecta

Sous-classe : Pterygota

Infra-classe : Neoptera

Ordre : Diptera

Sous-ordre : Brachycera

Infra ordre : Muscomorpha

Famille : Tephritidae

Genre : *Bactrocera*

Espèce : *Bactrocera oleae* (Gmelin,1970)

2-2- Description des différents stades de développement

Lamouche de l'olive possède un cycle bien connu, marqué par quatre stades très différenciés ; l'œuf, la larve, la pupa et l'adulte.

2-2-1-L'œuf

Selon **Villa (2003)**, l'œuf est de couleur blanchâtre de forme cylindrique allongé, mesure environ 0,7 mm pour 0,2 mm de diamètre. Les œufs éclosent au bout de 2 à 4 jours en été et 10 à 16 jours en automne(**FREDON Corse,2008**).

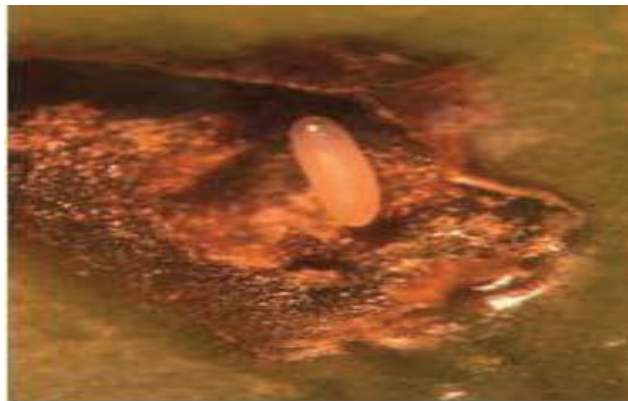


Figure 01:Œuf pondu dans une olive verte (pulpe dégagée)(**COI,2007**).

2-2-2-La larve

La larve est blanche, sans pattes, de forme conique et mesure de 7 à 8mm de long (**Villa,2003**). Les larves creusent des galeries dans la drupe pour se nourrir. Leur développement dure 9 à 14 jours et compte 3 stades larvaires. 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 (**FREDON Corse,2008**).

D'après **Singer (2012)**, la larve à l'intérieur de l'olive cause une dégradation de la chair de l'olive ce qui provoque une augmentation du taux d'acidité et de l'indice de peroxyde de l'huile produite.



Figure 02:Larve de troisième stade de la mouche de l'olivier, *Bactroceraoleae*.

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

2-2-3-La pupe

La mouche de l'olive passe l'hiver sous forme de pupe, cocon très résistant fabriqué par le dernier stade larvaire et d'où émergera l'adulte une fois sa transformation achevée (AFIDOL,2007). Selon Villa (2003), le cocon blanc jaunâtre et elliptique reste à l'intérieur de l'olive.



Figure 03:Pupe de la mouche d'olive *Bactroceraoleae* (FREDON Corse, 2009)

2-2-4-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 tâches 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 (Warlop,2001 ; Poullot, 2002).



Figure 04: Adulte de *Bactrocera oleae* ; femelle (à gauche) et mâle (à droite)(COI,2007)

2-3- 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).

D'après Villa (2003), dans les régions où le froid sévit, la pupa hiverne dans la terre au pied de la plante (où tombent les larves lorsqu'elles sortent des olives), dans les régions au climat hivernal tempéré l'adulte hiverne à l'abri sous les feuilles tombées par terre. Si la récolte est tardive et repoussée tard dans l'hiver, la larve survit dans les fruits, donnant ainsi les générations tardives en automne et les premières de la nouvelle année.

Les femelles commencent à pondre à l'intérieur des olives pendant la phase de durcissement du noyau (dès la mi-juin).

En été après l'accouplement la femelle pond ses œufs sous l'épiderme d'une olive en perçant la peau avec son ovipositeur. Le trou de ponte résultant est difficile à observer à l'œil nu. 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 de 2 à 4 jours en été et 10 à 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 3 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'adulte quitte le fruit en creusant un trou de 1 mm de diamètre environ. Ce trou est parfaitement visible et caractéristique, il forme une petite tâche brune aux bords nécrosés et

triangulaires qui avec le temps s'étend sur le fruit L'insecte passe l'hiver au stade de pupes et d'adulte. Les adultes ont une durée de vie de plusieurs mois(FREDON Corse,2008).

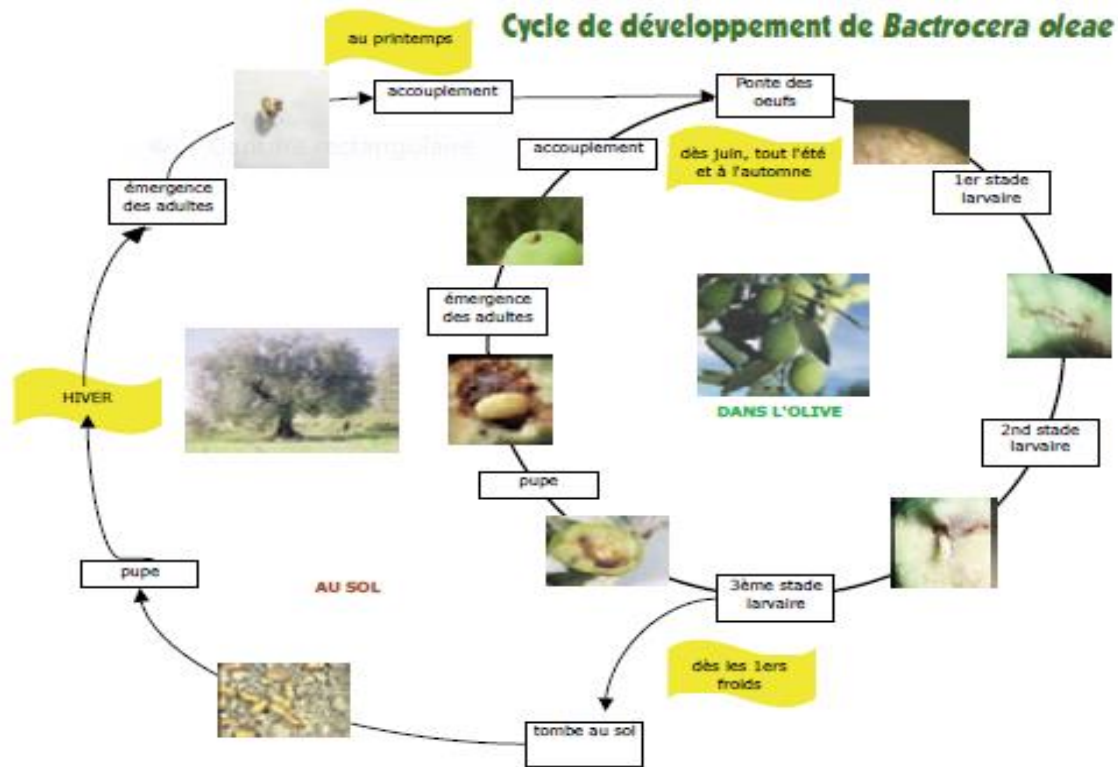


Figure 05: Cycle annuel de la mouche de l'olive (AFIDOL, 2012)

2-4- Facteurs favorisant le développement de la mouche

La mouche attaque plus facilement si la température est inférieure à 30C° et l'humidité est relativement élevée .

Les paramètres qui favorisent le développement de la mouche sont:

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 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).

2-4-2- Le Climat

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

2-4-3- Les Variétés

En règle générale, les variétés précoces sont plus attaquées que les variétés tardives. Les variétés Ascolana, Lucques, Amygdalolia, Bouteillan, Belgenteroise, 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 oliviers permet d'obtenir des fruits plus précoces, donc plus attirants 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 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- Dégâts

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

2-5-1- 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 06: Dégâts de la mouche de l'olive sur fruit (AFIDOL,2011)

2-6- Méthodes de suivi

Le piégeage permet de détecter la présence des adultes de *Bactrocera oleae* et ainsi de déterminer le début des vols (AFIDOL,2015).

Les pièges alimentaires de type « McPhail » sont constitués d'un bol jaune contenant une solution alimentaire (phosphate d'ammoniac à 30g/l) et d'un couvercle transparent. Ces pièges permettent de capturer les mouches des deux sexes qui sont attirées par la solution d'une part et la couleur jaune du piège d'autre part. Elles pénètrent à l'intérieur du piège par une ouverture située au niveau du bol puis se noient dans la solution. Le comptage est réalisé après filtration de la solution du bol dans un tamis. Les relevés de captures des pièges sont effectués 2 fois par semaine (FREDON Corse, 2008).



Figure 07 : Piège Mac- Phail pour *Bactrocera oleae*(FREDONCorse, 2009)

Les pièges à phéromone (couleur jaune) appâtés par une capsule à phéromone sexuelle à base de spiroacétate . La densité de pièges à l'hectare est de : 2 à 3 placés à hauteur d'homme dans la frondaison avec relevé des captures une à deux fois/semaine (COI, 2007). 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 dans une zone humide .



Figure 08: Piège sexuel d'observation de la mouche de l'olive (Frere,2016)

2-7- Stratégies de lutte

2-7-1- Approche prophylactique

2-7-1-1- 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).

2-7-1-2- Le travail du sol

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

Selon Warlop (2006), en hiver, sous les frondaisons, le travail du sol est une méthode d'intervention contre les pupes qui hibernent. Le passage régulier de griffes vise à retourner les 5 premiers centimètres 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).

2-7-1-3- 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).

2-7-1-4- 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 dupic de vol, avec un insecticide de synthèse.

2-7-2- La lutte curative

2-7-2- 1- La lutte biologique

La lutte biologique contre la mouche s'appuie uniquement sur des stratégies de prévention permettant d'éviter la ponte. Une fois que la mouche a pondu dans l'olive, aucun recours curatif n'est en effet autorisé en production biologique. Pour prévenir des pontes, il est indispensable de suivre l'évolution des populations de mouches dans les vergers. A cet effet, le piégeage reste le meilleur indicateur et permet de renseigner sur la nécessité d'intervenir : en lutte préventive, l'intervention est déclenchée dès la première capture. (AFIDOL,2015).

2-7-2-2- La Lutte chimique

Le produit à base d'imidan affiche une bonne efficacité mais un risque de résidus dans l'huile. Il n'est à utiliser qu'en dernier recours, le délai avant récolte est de 28 jours, mieux vaut prévoir plus. Les produits à base de thiaclopride sont efficaces sur les jeunes larves uniquement. Leur application doit être soignée. Deux traitements au maximum par an.

Les produits à base de deltaméthrine, présentent une efficacité limitée et un niveau de toxicité important, de plus ils sont liposolubles. Ils doivent être utilisés sur les premiers vols de mouches. Traitez dès que le nombre de mouche augmente dans vos pièges.

Les produits à base de lambda -cyhalothrine sont efficaces, mais ils sont classés très toxiques et nocifs, liposolubles, ils doivent être appliqués sur les premiers vols de mouches, au moment du pic de capture dans les pièges (AFIDOL,2015).

2-8- Les prédateurs naturels de la mouche

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) .

D'après Arambourg (1986), les auxiliaires actifs sur la mouche de l'olive *Bactrocera oleae* sont rapportés dans le tableau suivant :

Tableau n° 02 : Insectes auxiliaires de *Bactroceraoleae*

Prédateurs				
Coléoptère Carabidae		Coléoptère Staphylinidae		Dermaptères
- <i>Carabusbanoni</i> - <i>Licinusaeegyptiacus</i>		<i>Ocypsolens</i>		<i>Forficula aetolica</i>
Parasitoïdes				
Hyménoptères Eupelmidae	Hyménoptères Eulophidae	Hyménoptères Eurytomidae	Hyménoptères Pteromalidae	Hyménoptères Braconidae
<i>Eupelmus urozonus</i>	<i>Pnigalio mediterraneus</i> <i>Teleopterus erxias</i>	<i>Eurytoma martellii</i>	<i>Cyrtoptyx latipes</i> <i>Pachycrepoideus vindemiae</i>	<i>Opius concolor</i>

Chapitre III : Matériels et méthodes

Dans ce chapitre sont traitées la présentation de la région d'étude et 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 Dehahna située à 60 km au Nord-Est du chef lieu de la wilaya M'Sila à une altitude de 860m . Ses coordonnées géographiques sont ; $35^{\circ}73'31.2''$ N, $5^{\circ}00'88.4''$ E. La région d'étude se trouve à l'intersection de trois Wilaya; M'Sila (Oueled Aadi gbala à l'Ouest, Magra à l'Est et Berhoum au Sud), Setif par le Nord-Est (commune de Ouled Tebben) et Bordj Bou Arreridj par le nord-ouest (commune de Tagla



Figure 09: Localisation de la commune Dehahna dans la wilaya de M'Sila

3-1-2-Présentation du site d'étude

Le verger d'étude s'étend sur une superficie de 02 hectares. Le mode de plantation ne suit pas une disposition bien définie, les arbres sont répartis d'une manière irrégulière dans le verger(aléatoire), avec une densité de 98 arbres à l'hectare.Les arbres appartiennent à deux variétés ; Chemlal et Sigoise. Le verger ne bénéficie ni d'irrigation ni de traitement phytosanitaire. La récolte se fait manuellement.



Figure10:Vue aérienne de l' oliveraie de Dehahna (Google Earth) .



Figure 11: Le verger d'étude (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

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 : a une superficie de 199.925ha elle présente 11% de la superficie totale elle possède des arbres forestiers exploités pour les bétail , quelques grandes récoltes .

3-1-3-3-Les facteurs climatiques

Le climat est un facteur déterminant qui se place en amont de toute étude relative au fonctionnement des systèmes écologiques dont les facteurs climatiques jouent un rôle prépondérant dans la distribution spatiale des espèces animales et végétales (**Dreux, 1980**).

Les températures et les précipitations constituent les deux groupes de paramètres climatiques fondamentaux qui caractérisent les milieux continentaux (**Ramade, 2003**)

3-1-3-3-1-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 2017 au niveau de la région de M'sila sont portées dans la figure suivante:

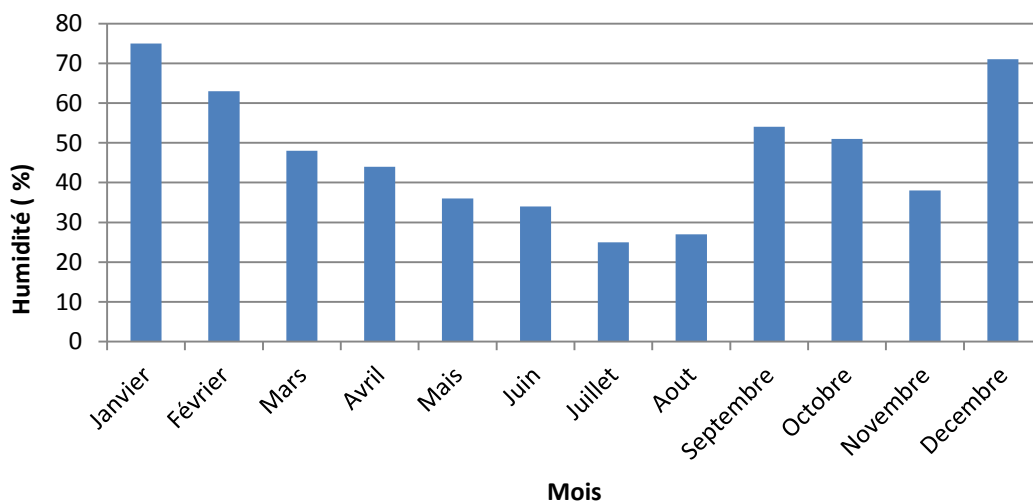


Figure12: Humidité mensuelle (%) durant l'année 2017 au niveau de la région de M'sila

L'analyse des valeurs de l'humidité pour l'année 2017, montre que l'humidité maximale est enregistrée durant le mois de Janvier avec un taux de 76 %. Par contre, l'humidité minimale est enregistrée en mois de juillet avec un pourcentage de 25%.

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

Dans les régions arides les vents ont joué et jouent encore un rôle primordial dans la dégradation de la végétation et la destruction des sols. Les vents du sud sont généralement secs et froids en hiver.

D'après **Gagnon et al. (2012)**, les vents jouent un rôle au niveau de la dispersion des insectes, certains sont dispersés par le vent et peuvent parcourir ainsi de grandes distances. D'autres insectes, peuvent être perturbés dans leurs déplacements lors de grands vents, limitant ainsi la propagation de ravageurs.

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 2017 sont représentés dans la figure 13.

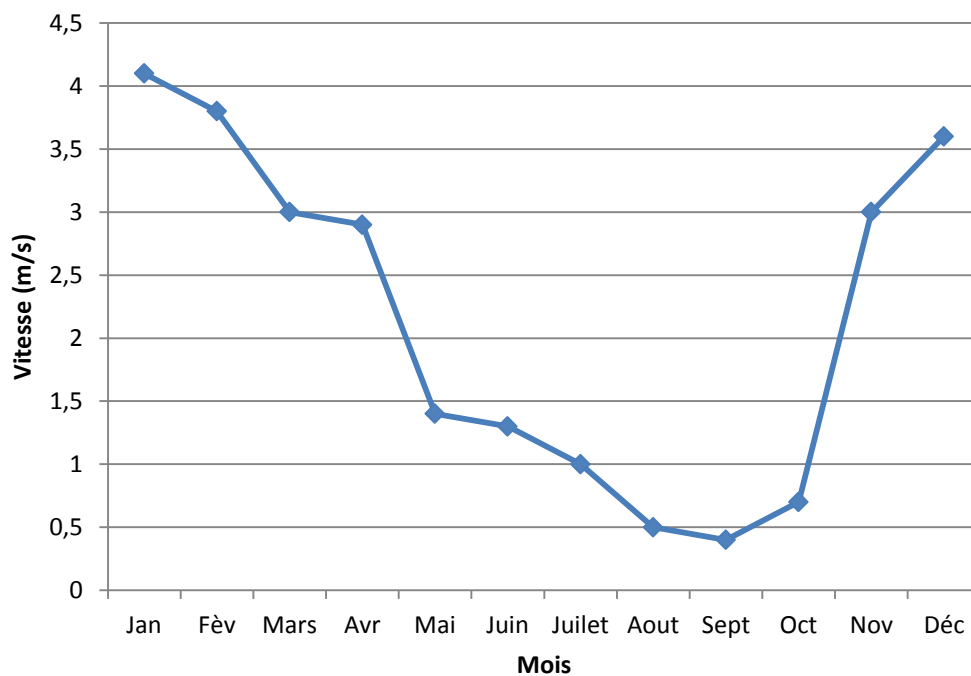


Figure 13: Vents mensuels (m/s) de la région de M'sila durant l'année 2017.

La vitesse moyenne des vents la plus élevée a été enregistrée au mois de Janvier: elle est de l'ordre de 4,3 m/s. Les moins violents vents sont notés en Septembre (0,4 m/s).

3-1-3-3-3-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 latotalité des espèces et des communautés d'être vivants dans la biosphère (**Ramade, 2003**).

La température a donc un effet considérable sur le développement et le comportement des insectes, qu'ils soient bénéfiques ou nuisibles, ce qui a des conséquences directes sur le développement des infestations des ravageurs des cultures et l'action de leurs ennemis naturels (**Brodeur et al., 2013**).

Les températures moyennes de la région d'étude (Dehahna) qui se situe à 860 m d'altitude sont estimées à partir des données de la station de M'sila qui se trouve à 441m d'altitude.

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 860 m d'altitude :

-La différence altitudinale est de: $860 - 441 = 419$ m

❖ **-La température maximale (M):**

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

$T^{\circ} \text{max} \longrightarrow 419$ m

$T^{\circ} \text{max} = 0,7 * 419 / 100$

$T^{\circ} \text{max} = 2,93^{\circ}\text{C}$

Chaque valeur de la température maximale mensuelle de la station de M'sila (441 m) diminue de $2,93^{\circ}\text{C}$. ce qui correspond aux valeurs des températures maximales mensuelles de la station de Dehahna (860 m)

❖ **-La température minimale (m):**

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

$T^{\circ} \text{min} \longrightarrow 419$ m

$T^{\circ} \text{min} = 0,4 * 419 / 100$

$T^{\circ} \text{min} = 1,67^{\circ}\text{C}$

Chaque valeur de la température minimale mensuelle de la station de M'sila diminue de 1,67 °C. pour obtenir son équivalence à Dehahna.

M: Température moyenne mensuelle maximale exprimée en °C.

m : Température moyenne mensuelle minimale exprimée en °C.

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

Les températures maxima , minima et moyennes mensuelles de Dehahna pour l'année 2017 sont représentées dans la figure suivante.

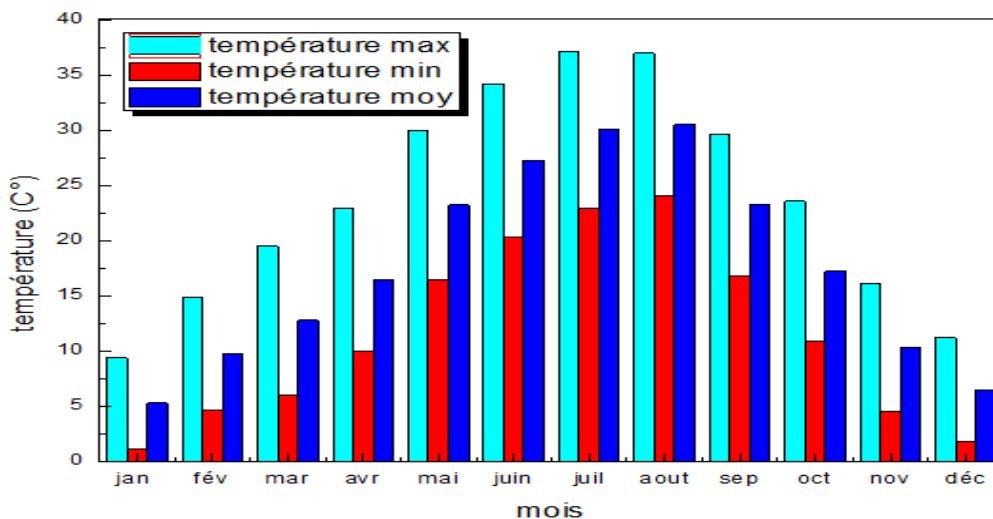


Figure14: Températures minima, maxima et moyennes mensuelles de Dehahna pour L'année 2017

L'analyse des valeurs de la température pour l'année 2017 montre que les températures maximales sont enregistrées durant les mois les plus chauds (Juillet et Aout) avec des valeurs respectivement de 37,11 et 36,97°C°.

Les minima des températures sont enregistrés durant les mois d'hiver avec 1,13 C° en janvier et 1,33 C° en décembre.

3-1-3-3-4-Pluviométrie

La pluviométrie est parmi les principales composantes de climat qui contribue à la désertification et à la dégradation des sols des zones arides. En effet, l'aridité est une conséquence d'un déficit de précipitation par rapport à l'évaporation durant une période plus ou moins longue de l'année (**Arrignon, 1987**).

C'est le facteur primordial qui permet de déterminer le type de climat (**Djebaili,1978**). 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.

Calcul des précipitations dans la station d'Deahna :

- La différence d'altitude est : $860 - 441 = 419$ m

-La moyenne annuelle des précipitations de la station de M'sila est de 194,98 mm.

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

20 mm \longrightarrow 100 m

P \longrightarrow 419 m

-La différence de précipitations pour une altitude de 419 m est de :

$$419 * 20 / 100 = 83,8 \text{ mm}$$

Donc les précipitations annuelles à 860 m d'altitude sont de :

$$194,48 + 83,8 = 278,28 \text{ mm}$$

- **le coefficient de correction (K) :**

$K = P$ moyenne annuelle à 860 m / p. moyenne annuelle à 441m.

$$K = 278,28 / 194,48$$

$$K = 1,43$$

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

Les précipitations moyennes mensuelles de M'sila et celles de la région de Deahna pour la période allant de 1997 à 2017 obtenues après correction sont portées dans le tableau suivant

Tableau n° 3:Les précipitations moyennes mensuelles de M'sila et de Dehahna pour la période allant de 1997 à 2017

Mois	jan	Fév	mars	avr	mai	juin	juill	aout	sep	oct	nov	déc
M'sila	19.1	12.3	11.5	19.12	20.4	8.3	3.6	6.2	33.8	24.4	18.1	17.5
Dehahna	27.3	17.6	16.5	27.4	29.2	11.9	5.1	8.9	48.3	34.9	25.9	25.1

Le cumul annuel des précipitations durant le période 1997-2017 est égal à 278.28mm. dans la région de Dehahna. La répartition des précipitations mensuelles moyennes montre que les mois les plus pluvieux sont le mois de Septembre (48,3 mm), Octobre (34,9 mm). Par contre les mois les plus sec sont Juillet (5,1 mm), Juin (11,9 mm) et Aout (89mm).

3-1-3-3-5-Synthèse bioclimatique

La synthèse bioclimatique permet la détermination de la période de sécheresse par le biais des diagrammes ombrothermiques de **Bagnoulset Gausson (1953)**, et la détermination de l'étage bioclimatique d'Emberger.

3-1-3-3-5-1-Diagramme ombrothermique de Bagnoulset Gausson (1953)

Selon ces auteurs, 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 on reporte les mois de l'année.

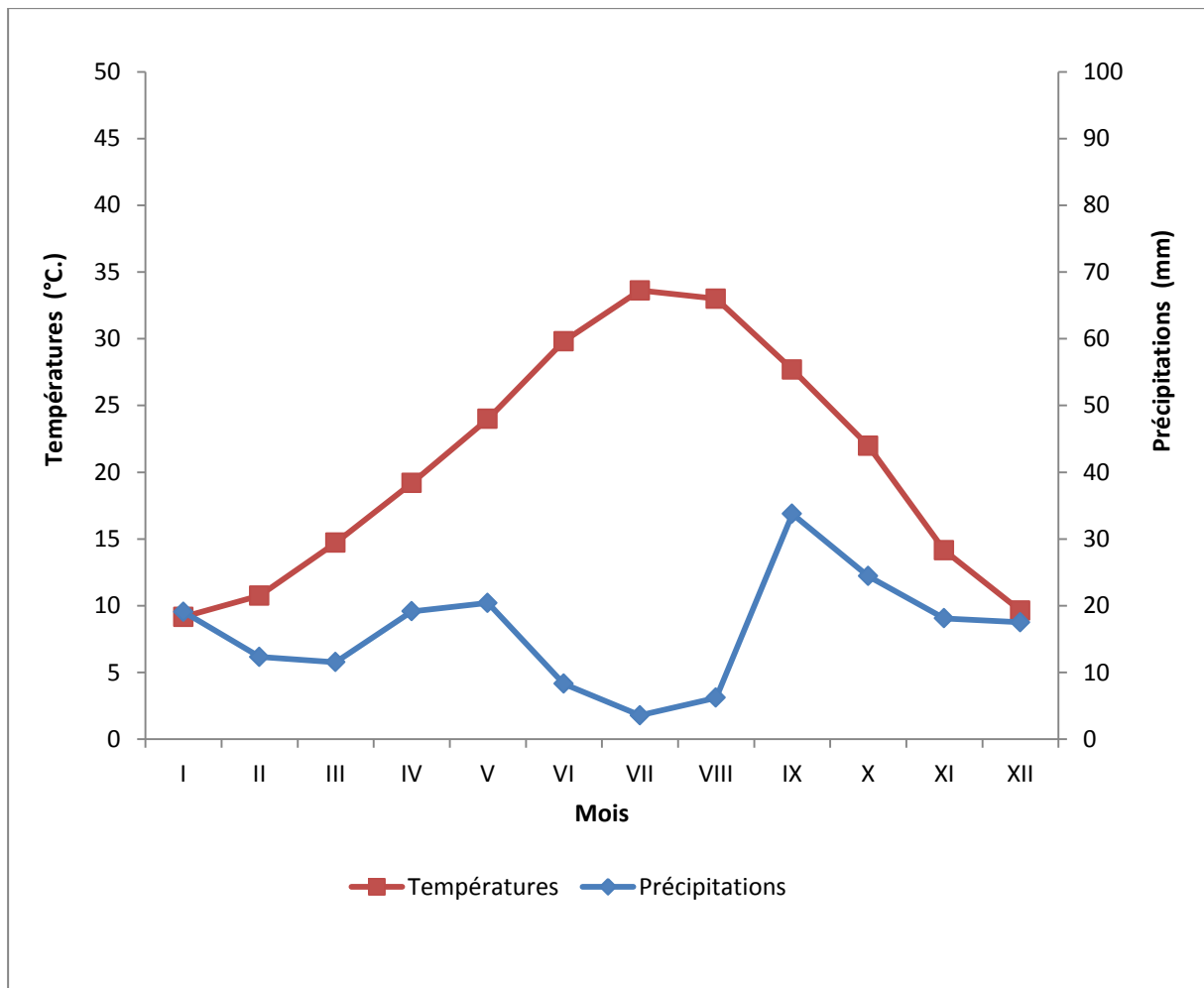


Figure15: Diagramme ombrothermique de la région de Dhahna pour la période 1997-2017

D'après la figure 17, la période sèche s'étale sur 11 mois ; de la fin janvier jusqu'à la fin décembre et la période humide n'est que d'un mois (janvier).

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

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

Pour la détermination du type de climat qui règne ces dernières années notre zone d'étude, nous avons eu recours à l'utilisation du quotient pluviométrique 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:

$$Q_2 = 3.43 \times P / (M - m)$$

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 Dehahna

P: 278,28 mm

M: 37,11°C

m: 1,13°C

$$Q_2 = 3,43 * 278,28 / (37,11 - 1,13)$$

$$Q_2 = 26,53$$

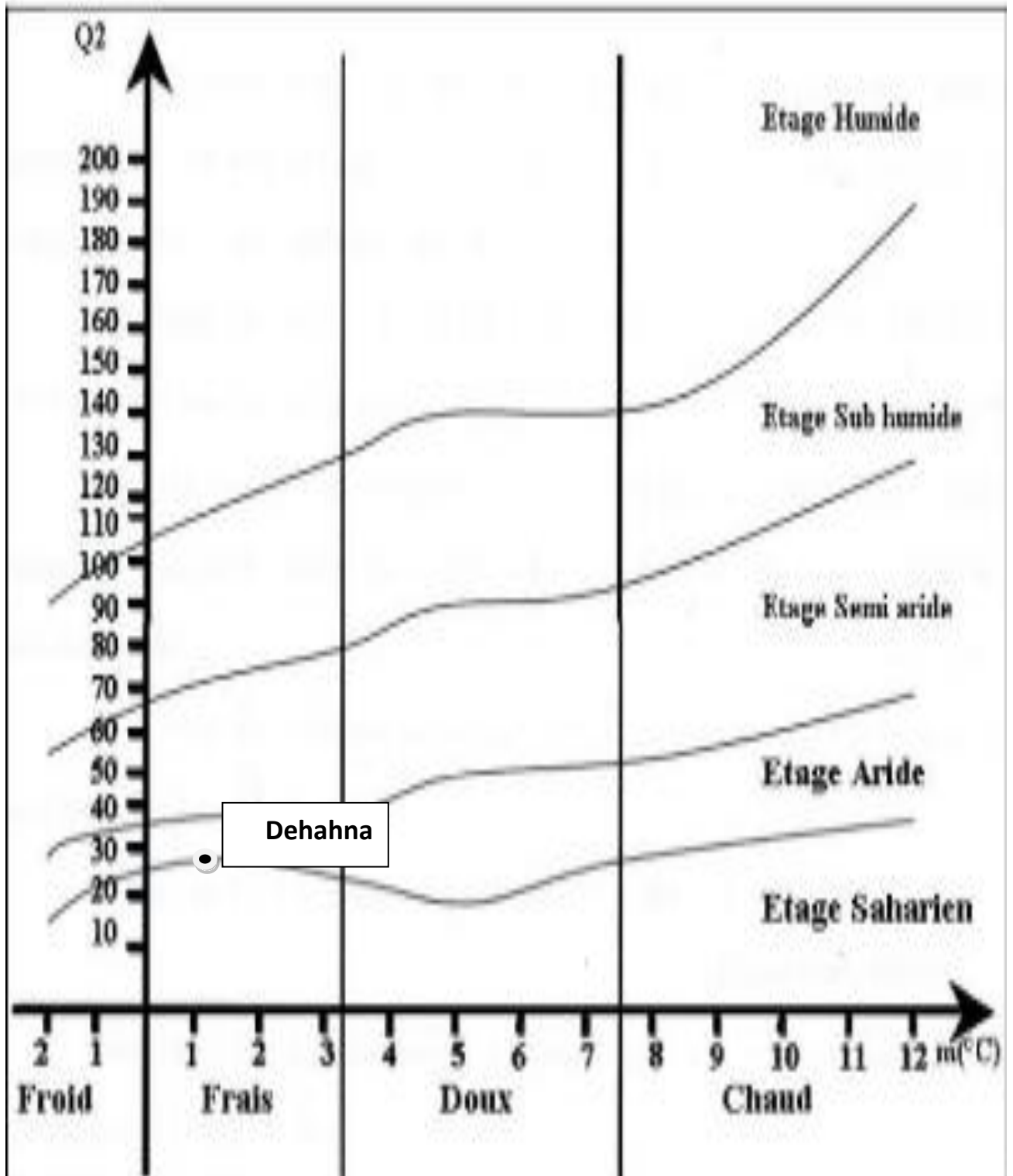


Figure 16: Position de la région de Dehahna dans la climagramme d'Emberger pour la période allant de 1997 à 2017.

D'après la climagramme d'Emberger en remarque que la région d'étude de Dehahna se positionne dans l'étage bioclimatique aride à hiver frais.

3-2-Méthodologie de travail

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

3-2-1-Méthodologie sur terrain

Le travail sur terrain à été réalisé durant novembre 2017. Il est basé principalement sur la récolte et le ramassage des olives. Cinq arbres sont choisis 05 au hasard d'une manière à couvrir toute la surface du verger.

Sur chaque arbre, 80 olives sont récoltées à raison de 20 olives pour chaque direction cardinale (l'Est, Ouest, Nord, Sud). Les fruits récoltés sont mis dans des sacs en papier Kraft sur lesquels sot inscrit le numéro et la direction du prélèvement. Au tours de chaque arbre, 20 olives fraîchement tombées et contenant un trou de sortie sont ramassées et sont mises aussi dans des sacs en papier Kraft. Enfin les échantillons collectés sont transportés au laboratoire.

3-2-2-Méthodologie au laboratoire

Pour le travail au laboratoire celui-ci consiste à l'étude de plusieurs paramètres ; l'estimation du taux d'infestation , l'étude de la réceptivité , l'estimation de la perte due à la chute et l'estimation des pertes en pulpe. Et en fin la mise en évidence de la flore fongique.

3-2-2-1-L'estimation du taux d'infestation

Le taux d'infestation est donné 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 déceler les attaques de la mouche. 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

Pour l'étude de la réceptivité deux facteurs sont pris en considération ; le diamètre des fruits et leurs taux d'humidité.

a- Le diamètre de l'olive

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

b- Le taux d'humidité

Pesée de deux lots de 50 olives saines fraîches et 50 olives infestées fraîches. Chaque lot est mis dans l'étuve à 105C° pendant 24 heures.

Le taux d'humidité pour chaque lot correspond à la différence du poids pour l'échantillon frais et l'échantillon sec (Après l'étuvement).

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

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 des 100 olives fraîches ramassées au sol (présentant un trou de sortie) et de 100 olives fraîches saines récoltées sur pieds (Arbres). Les pertes due à la chute pour un fruit est mesuré comme suite:

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 : 55olives saines (récoltées sur arbres) et 55 olives infestées présentant des trous de sortie (récoltées aussi sur arbres). Les olives prises en considération ont des diamètres semblables.

Les diamètres des olives choisis pour l'essai sont présentés dans le tableau suivante:

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

Diamètre de 55 olives saines	Diamètre de 55 olives attaquées
16 olives $\phi = 17 \text{ mm} - 18\text{mm}$	16 olives $\phi = 17 \text{ mm} - 18\text{mm}$
7 olives $\phi = 16\text{mm} - 17 \text{ mm}$	7 olives $\phi = 16\text{mm} - 17 \text{ mm}$
23 olives $\phi = 15\text{mm} - 16\text{mm}$	23 olives $\phi = 15\text{mm} - 16\text{mm}$
9 olives $\phi = 14\text{mm} - 15\text{mm}$	9 olives $\phi = 14\text{mm} - 15\text{mm}$

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-Mise en évidence de la flore fongique

Des olives récoltées sur arbres et présentant des trous de sortie de la mouches sont ensemencées dans un milieu de culture favorable au développement des champignons.

3-2-2-5-1-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

3-2-2-5-2-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.

3-2-2-5-3-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 condition d'asepsie sous la hotte . Tout d'abord le milieu de culture est

coulé dans des boîtes de Pétri et à côté d'un bec benzène. Les olives infestées 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 papier filtre stérile. Ensuite, elles sont coupées en deux et sont mises sur le milieu de culture. Les boîtes de Pétriensemencées sont mises dans un incubateur à 22C° pendant 5 jours.

Chapitre IV : 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 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 05: Nombre d'olives saines et attaquées dans l'échantillon

Etat des olives	Olives attaquées	Olives saines
Nombre	106	294

À partir de tableau 4, il est à constater que le nombre des olives attaquées est de 106 olives parmi les 400 olives récoltées.

Les taux relatifs pour chaque catégorie d'état du fruit sont illustrés dans la figure 17.

Le taux d'infestation total du verger d'étude est de 26,5% . Ce taux est considéré comme élevé, car il dépasse le seuil tolérable de nuisibilité. Les résultats de la présente étude se rapprochent de ceux de **Mohamed et Djeddi (2015)**, qui rapportent un taux d'infestation de 25% dans l'olivieraie de Nouara (M'sila).

Des taux d'infestations proches de ceux notés dans la présente étude sont aussi relevés dans la région de Batna par **Frah (2014)** . En effet cet auteur note un taux de 25% dans l'olivieraie d' Ain –Touta et un taux de 28% dans l'olivieraie de Bouzina pour le mois de novembre. Par ailleurs, **Abdelaziz et Toubdji (2016)**, notent un taux d'infestation très élevé atteignant 61 %, au niveau des zones prospectées dans la wilaya de Bouira .

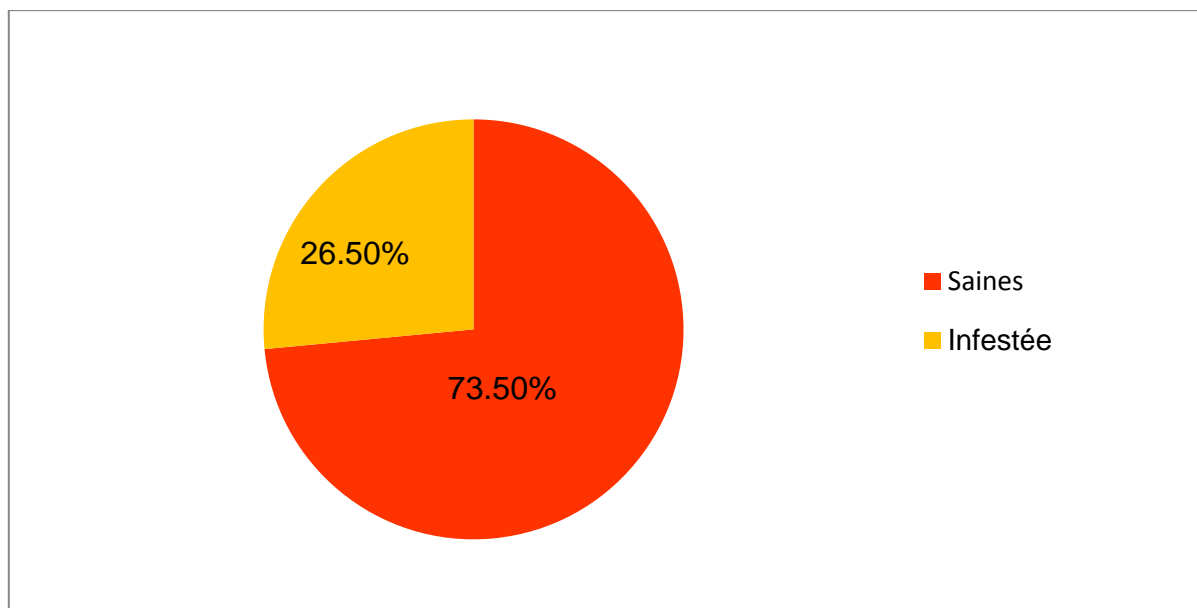


Figure n°17: Taux d'infestation du verger Dhahna (M'sila) par la mouche de l'olive.

Nasles (2013), rapporte que le taux d'infestation doit être , au moment de la récolte , inférieur à 10 % pour les olives à huile .

Selon l'**AFIDOL (2016)**, les variétés précoces sont plus attaquées que les variétés tardives. Les variétés ascolana, lucques, amygdalolia, bouteillan, belgentiéroise, 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 mouches est importante.

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

D'après **Gaouar et Debouzie (1991)**, les premières attaques efficaces, provoquent des dégâts supérieurs au seuil de tolérance fixé à 10 %, elles ont lieu en juin dans les zones du littoral, en juillet à Tlemcen et seulement en août pour les régions situées à plus de 1000 m d'altitude.

L'épaisseur et le degré de maturation des fruits semblent également influencer le déclenchement des premières infestations (**Jerraya et al., 1982**).

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

Dans l'échantillon de 400 olives récoltées, 106 sont infestées par la mouche. Cette infestation est répartie en fonction des directions cardinales de l'arbre et représentée dans le tableau n°05 suivant :

Tableau n° 06: Taux d'infestation des olives par direction

Direction	Est	Ouest	Nord	Sud	Total
Nombre d'olive attaquées	35	23	27	21	106
Taux	33.02	21.70	25.47	19.81	100

Il est à noter que le nombre d'olives attaquées varie en fonction des directions cardinales. Le taux d'infestation correspondant à chaque direction est illustré dans la figure suivante :

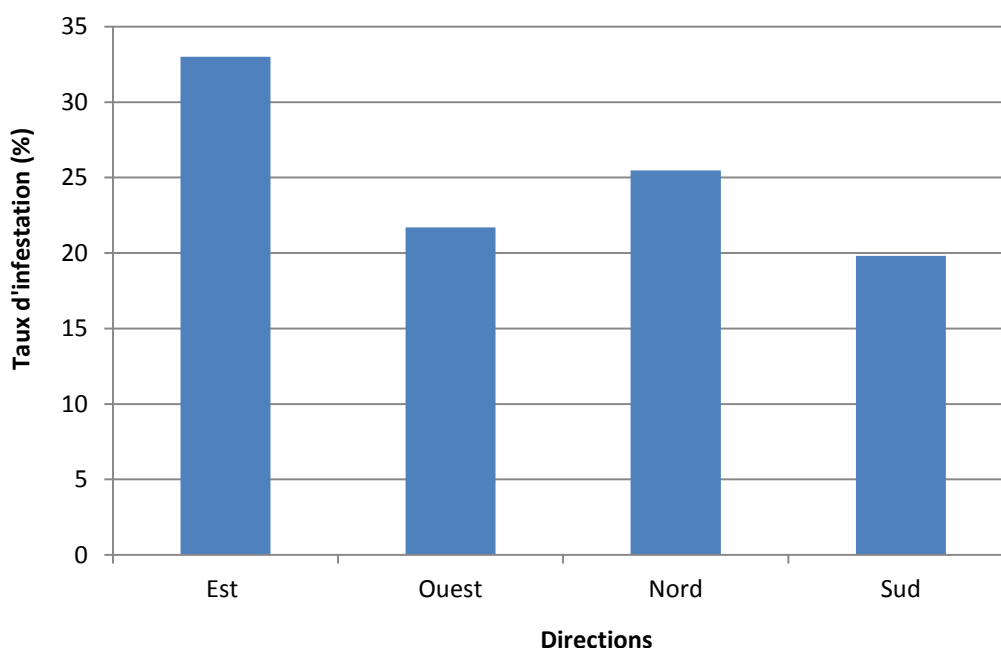


Figure n°18 : Taux d'infestation en fonction des directions cardinales

A partir de la figure précédente, il apparaît nettement que le taux d'infestation est variable en fonction des directions cardinales. 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 et sud sont les moins attaquées avec respectivement 21.70 % et 19.81 %. Ces résultats diffèrent de ceux de **Djeddi et Mohamed (2015)**. En effet, ces derniers

rappellent que dans le verger de Nouara à M'sila le coté Ouest des arbres est le plus attaqué par la mouche avec un taux de 50 %. Il est suivi par la direction sud avec 24 % d'attaques et les directions les moins attaquées sont le nord et l'est avec respectivement 14% et 12%.

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.

Par ailleurs, **Meziani-Medjdoub (2010)** signale que l'infestation des olives par *Bactrocera oleae* est en fonction des plusieurs facteurs ; l'arbre échantillonné, la date d'observation, et l'orientation. Cet auteur note une infestation plus marquée vers le nord et l'est dans la région d' Oudjlida (Tlemcen).

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.

Les variations de l'infestation en fonction de la date peuvent être expliquées par le degré de maturation donc de réceptivité du fruit. En effet, cette dernière est liée à un stade de croissance bien défini, lequel peut être observé à des dates fort différents selon les années et les régions considérées (**Jerraya et al., 1982**).

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 à 17 mm . La répartition de l'infestation en fonction des classes de diamètres des fruits est fournie dans le tableau suivant :

Tableau n°07: Répartition de l'infestation en fonction des classes des diamètres des fruits

Classe de diamètre	10-11 mm	11-12 mm	12-13 mm	13-14 mm	14-15 mm	15-16 mm	16-17mm
Nombre de fruits attaqués	12	13	18	27	15	13	8

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

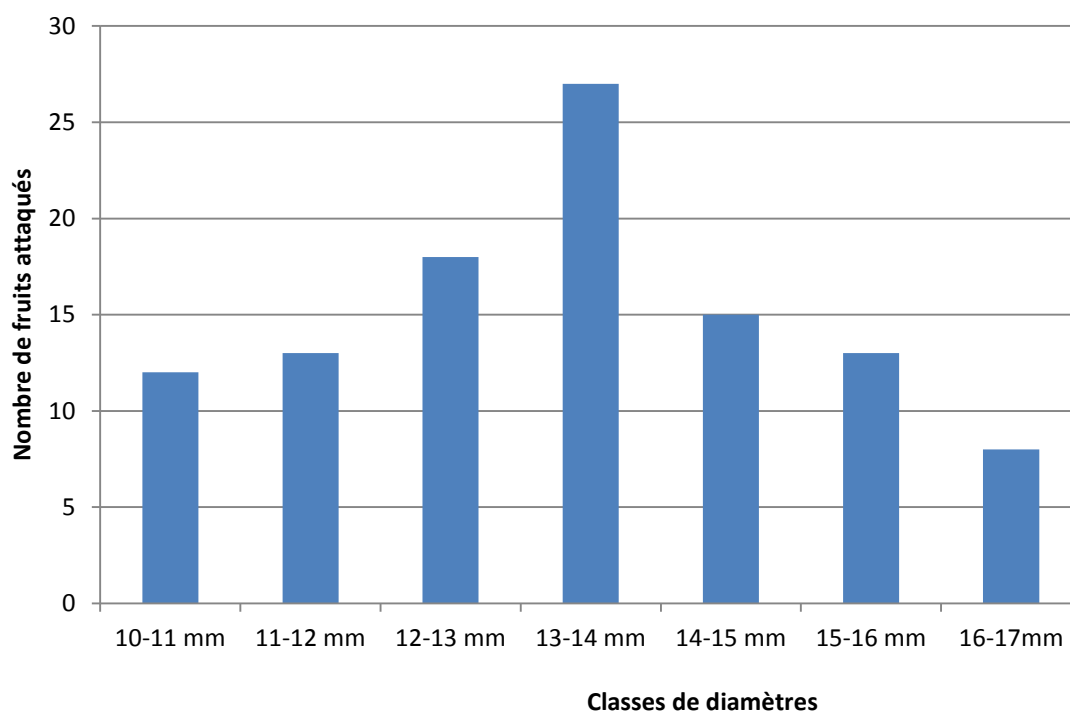


Figure n°19 : Nombre de fruits attaqués en fonction des classes de diamètres

D'après la figure n°19, la mouche préfère les fruits relativement du moyenne calibre. En effet, 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 .

Mohamed et Djeddi (2015), notent que 44% des fruits attaqués ont un diamètre de 13 à 14 mm, après les fruits du diamètre de 12- 13 mm et de 14 à 15 mm avec des taux d'attaques respectivement de 24% et de 22%. Par contre , les fruits de calibres de 10 à 11 mm et 11à 12 mm sont faiblement attaqués.

Abdelaziz et Toubdji (2016), montrent que le taux d'émergence des adultes de *Bactrocera 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 piqûres est noté dans la classe de diamètre de 1,01-1,6 cm avec 18,81 % .

Mraicha et Ksantini (2011), signalent que pour toutes les variétés de table , les fruits infestés montrent le diamètre le plus élevé. Ainsi la variété Meski qui présente le plus grand diamètre est la plus infestée ; suivie de la Manzanille et enfin la Picholine .Cependant, les

fruits des variétés à huile ne sont pas réceptifs à une dimension de 9 mm. cas de la variété Chetoui, et une dimension de 7mm, cas de variété Koroneiki et Chemlali. A l'instar des variétés à huile , les fruits de la variété Chetoui qui sont plus gros sont plus attaqués par la mouche de l'olive que les variétés Koroneiki et Chemlali.

En été, si les températures dépassent 30 à 35°C, la fécondité des mouches diminue et de jeunes larves meurent. Si les températures atteignent 40 °C, des mouches même adultes meurent. Les canicules en été réduisent donc fortement le risque de dégâts (**AFIDOL, 2016**).

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.

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 n°08: Taux d'humidité des olives saines et des olives attaquées

Poids	Olives saines	Olives attaquées
Poids frais	204.1	184.7
Pois sec	102.9	109.9
Taux d'humidité %	49.58	40.49

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 Dhahna (M'sila) est illustré dans la figure suivante .

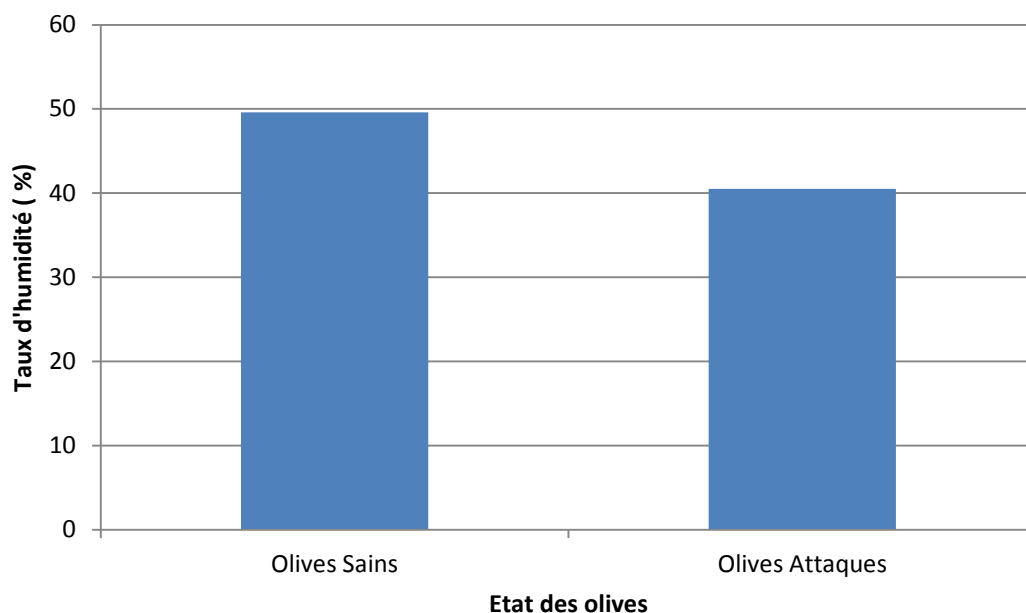


Figure n°20: Taux d'humidité des olives saines et des olives attaquées

D'après la figure 20, il est à noter une petite différence entre les taux d'humidité des olives saines et des olives attaquées, le même constat est fait par **Djeddi et Mohamed (2015)** qui notent une légère différence de taux d'humidité entre les olives saines et les olives infestées. Il semble que la mouche s'attaque aux fruits indépendamment de leurs richesses en eau.

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 pieds et d'olives ramassées au sol présentant un trou de sortie et fraîchement tombées au sol sont portées dans le tableau suivant :

Tableau n°09 : 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	P1: Les olives saines à maturité récoltées sur arbre	P2: Les olives ramassées au sol présentant des trous de la mouche
Poids de 100 olives (g)	403.2	360.7
Poids moyen d'une olive (g)	4.03	3.60

La différence entre le poids moyen d'une olive saine récoltée sur arbre et le poids moyen d'une olive ramassée au sol ayant un trou de sortie est égale à 0.43 g ($P = P_1 - P_2$). Cette différence correspond aux pertes due à la chute des fruits attaqués par *Bactrocera oleae* est représente une baisse de 10,92 % du poids du fruit.

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. En mettant la pulpe de l'olive au contact de l'air et des déjections de la larve, la qualité de l'huile est altérée par augmentation du taux d'acidité. Ceci provoque une chute massive et prématurée des olives en automne causant une perte estimée entre 75 et 100 % de la production (AFIDOL 2016) .

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).

Afella et al. (1999) , notent que pour les variétés de table ,toute piqûre les rend impropres à la commercialisation. La perte de production due à *Bactrocera oleae* englobe le nombre de fruits chutés et le nombre des fruits infestés , au moment de la récolte. La perte de production a atteint 3,8 kg/arbre pour la Gordale et 2 kg/arbre pour la Meslalla. Rapportées à la densité de plantation de 138 arbre/ha, ces pertes atteignent respectivement 524,4 et 276 kg/ha d'olives de conserve.

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).

$$P=P_1-P_2.$$

P : Pertes en pulpe.

P1 : le poids moyens des olives saines récoltées sur arbres.

P2 : le poids d'olives infestées récoltées sur arbres et présentant un trou de sortie

Les pertes en pulpes ont été estimées à partir du poids de 55 d'olives. Le poids de 55 olives saines est de 257,1g et le poids de 55 olives infestées (avec orifices de sortie) est de 228 g, ce qui nous donne une perte de 29,1 g par 55 olives, soit une perte de 11,31% du poids total de l'olive et qui correspond à la pulpe consommée par les larves. Ces résultats différent de ceux

de **Mohamed et Djeddi (2015)**, qui notent des pertes en pulpe de l'ordre de 2,65 % . Ces différences peuvent être liées au nombre de larves qui se développe à l'intérieur du fruit

4-5-Mise en évidence de la flore fongique

L'ensemencement des olives infestées par la mouche sur un milieu de culture à permis de mettre en évidence une seule espèce fongique. Il s'agit d'*Aspergillus sp.* (**figure 21**).

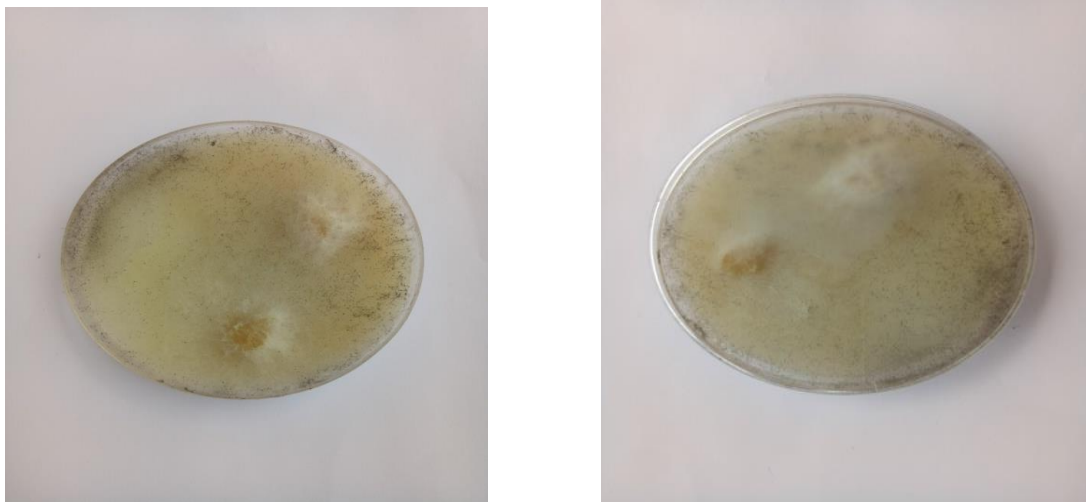


Figure 21: Colonie de *Aspergillus sp.*(Original)

Mohamed et Djeddi (2015), notent l'existence de deux champignons dans les trous creusés par la larve de la mouche ; *Alternaria sp* et *Phoma 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*.

Rojnic et al., (2014), soulignent que les larves qui se nourrissent du mésocarpe, laissent des galeries à l'intérieur du fruits qui permettant l'infestation par des bactéries et des champignons.

Les moisissures sont omniprésentes dans notre environnement. La plupart sont phytopathogènes et se développent en saprophytes dans la terre et sur les plantes ou débris végétaux en voie de putréfaction. L'humidité favorise leur survie et leur développement. Elles sont retrouvées dans l'air, sur le sol (**ANOFEL, 2014**).

D'après **Thierry (2011)**, les champignons du genre *Aspergillus* sont des moisissures, autrement dit des champignons microscopiques filamenteux, qui vivent en saprobiose dans de très nombreux écosystèmes.

L'ensemble des filaments (ou hyphes) constitue le mycélium dont le développement habituel comprend une phase végétative avec croissance et nutrition, et presque simultanément, une phase de multiplication asexuée au cours de laquelle se forment des spores (ou conidies) qui assurent la dispersion. La germination des spores est à l'origine de la formation d'un nouveau mycélium. De plus, une multiplication sexuée (reproduction) est connue chez certaines espèces aspergillaires.

D'après **Krska (2009)**, les mycotoxines constituent un danger imminent qui tire le signal d'alarme, en raison des pertes économiques importantes qui sont liées à leurs effets sur la santé de l'homme, sur la productivité animale et sur le commerce national et international. Ces mycotoxines sont essentiellement élaborées par des espèces appartenant aux genres *Aspergillus*, *Fusarium* et *Penicillium*.

Conclusion générale

L'étude de l'appréciation de l'infestation d'un verger oléicole par la mouche de l'olive *Bactrocera oleae* dans la région de M'sila a été menée dans une oliveraie située dans la région Dehahna durant l'automne 2017. Ce travail a porté sur l'étude de plusieurs paramètres à savoir ; le taux d'infestation, la réceptivité des olives, les pertes due à la chutes, les pertes en pulpe et la mise en évidence de la flore fongique.

L'analyse des fruits récoltés sur les arbres au verger de Dehahna montre un taux d'infestation global de 26,5 %.

L'infestation en fonction des directions cardinales montre que la direction Est de l'arbres est le plus attaqué par la mouche avec un Taux de 33.02 %.

L'étude de la réceptivité des fruits pour les attaques de la mouche montre que les fruits du gros calibre dont le diamètre est compris entre 13-14 mm sont les plus attaqués avec un taux de 28.62 % .

Pour ce qui concerne du taux d'humidité , celui-ci ne semble pas affecter les attaques de la mouche.

Les pertes due à la chute des fruits attaqués par *Bactrocera oleae* est considérable elle est représente 10,92 % du poids total des fruits.

La perte en pulpe consommée par les larves est aussi importante, elle représente 11,31% du poids total du fruit.

L'ensemencement des olives infestées par la mouche sur un milieu de culture a mis en évidence une population fongique constituée d'*Aspergillus sp* .

Perspectives :

La populations de *B. oleae*, comme celle de tous les insectes est affectée par les conditions climatiques: les infestations sont faibles lorsque les températures sont extrêmes (froid de l'hiver et chaleur d'été). Dans l'oliveraie d'étude il y a une présence remarquable des attaques de la mouche d'olive durant la saison automnale .

Des solutions de lutte intégrée pour minimiser la nuisibilité de la mouche et limiter l'emploi des insecticides qui sont extrêmement grave avec un impact négatif sur la faune auxiliaire et sur l'environnement.

Des études doivent s'orienter être sur les méthodes de piégeages des mouches, méthodes qui sont peu couteuses et respectueuses de l'environnement.

Les mesures les plus importantes à prendre pour réduire l'impact de la mouche de l'olive sont la connaissance approfondie de la bio écologie de l'espèce dans la région aride.

Plusieurs travaux montre que la récolte précoce réduit l'infection et les dommages de la mouche d'olive. La récolte optimale est le facteur qui détermine la qualité et la quantité d'huile d'olive .

Références bibliographiques

- 1- Abdelaziz R. et Toubdji N., 2016 – Contribution à l'étude de l'impact de la mouche de l'olive *Bactrocera oleae*, sur la production des olives et sur la qualité organoleptique de l'huile dans les régions oléicoles de la wilaya de Bouira. Mémoire de Master, Université Mouloud Mammeri, Tizi-ouzou , 83 p.
- 2-Abid.L.2011.La couverture sanitaire de la wilaya de M'sila . 06p.
- 3-Afella.M.et Ben hamadi .L. et Smaili.M.C.,1999.Repartions de l' infestation de la mouche de l'olive *Bactrocera oleae* Gmel (Diptera- Tephridae) en verger oléicole dans la saïs ail au Maroc. Journée nationale sur la protection de l'olivier.31p.
- 4- AFIDOL, 2007- La mouche de l'olive . Ed. Association Française interprofessionnelle de l'Olive, Aix-en- Provence, 4p.
- 5- AFIDOL , 2011- Protection raisonnée et biologique en oléiculture . Ed. Association Française interprofessionnelle de l'Olive, Aix-en- Provence. 04 p
- 6-AFIDOL.2012. Protection raisonnée et biologique en oléiculture . Ed : Association française interprofessionnelle de l'olive , Aix-en- Provence .04p.
- 7-AFIDOL.2015. Protection raisonnée et biologique des oliveries. Ed: Les guides de l'afidol. . Association Française interprofessionnelle de l'Olive, Aix-en- Provence,76p.
- 8- AFIDOL.2016.Les guides de l'afidol: protection raisonnée et biologiques des oliviers .Ed. Association Française interprofessionnelle de l'Olive. Aix-en- Provence.36p.
- 9-Anonyme, 2009 - Projet arboriculture fruitière, Algérie,55 p.
- 10- Anonyme, 2012 - Arboriculture : Fiche technique principaux ravageurs rencontres et protection : Mouche de l'olive *Bactrocera oleae* , 5p.
- 11- Arambourg Y., 1986 -Entomologie oléicole . Ed. conseil oléicole international, Madrid, 360 p.
- 12- Arrignon J.,1987 - Agro-écologie des zones arides et subhumides .Ed. G.P. Maison neuve, Paris, pp :13-27.
- 13- Aversenq S. , Gratraud C. , et Pintal CH., 2005 - Ravageurs et auxiliaires des olives. *Phytoma*, n°586, 5P .

- 14- Bagnouls F. et Gausson H., 1953 - Saison sèche et indice xérothermique . Bul.Soc .Hist. Nat. Toulouse, pp :193-239.
- 15- Belaid Y., 2014 - Appréciation de l'état sanitaire d'une oliveraie à Nouara (M'sila).Mémoire d'ingénieur agronome. Université de M'sila, 85p.
- 16-Belhoucine .S.2003.Etude dz l'éventualité d'un contrôle biologique contre la mouche d'olive *Bactrocera oleae* (Diptera- Tephritidae) dans cinq stations de la wilaya de Tlemcen .Université Aboubekr belkaid.Tlemcen.111P.
- 17- Bennai M . et Hamadache .A., 2012 - Protection phytosanitaire des arbres fruitières et de la vigne . INRA. 152 P.
- 18- Bestaoui K., 2010- Contribution à une étude syntaxonomique et écologique des matorrales de la région de Tlemcen .Thèse de Magister . Université de Tlemcen,174 p.
- 19- Bolmont R. Villbasse D.Bothner.F.Albert.M. Févre.M. Sadet .N. et Vernet.P., 1998- Le chantier BT de l'ICEM.L'olivier.19P
- 20- Brandeis A., 2005 - Agreste Alpes-Maritimes l'olivier , un arbre Millénaire pour une production d'avenir .Agreste oléicole . Monaco,4p.
- 21- Brodeur J., Boivin G., Bourgeois G., Cloutier C., Dyon J., Gagnon A.-E. et Grenier P., 2013 - Impacts des changements climatiques sur le synchronisme entre les ravageurs et leurs ennemis naturels: conséquences sur la lutte biologique en milieu agricole au Québec.Canada. 13-29.
- 22-CIHEAM. 2018.
- 23-Claridge.M. et Walton.M.P.,1992.The European olive and its pests management strategies .BC .PC. mono- research collaboration in European .IPM systems 3-12 .52 p.
- 24-CMGP.2013.Fiche culture olivier .Ed: compagnie Marocaine de goutte à goutte et pompage.Maroc.5p
- 25-Coutin R., 2003- Les insectes de l'olivier. *Insectes* ,n°130, 4p
- 26- Desfemmes C., 2016 - Les maladies de l'olivier : Maladies et conseils culture.8p
- 27- Dreux P., 1980 - Précis d'écologie. Ed.Presses. Univ. France ,Paris, 231p.

- 28- Djebaili .S .,1978 - Recherche phytosociologique et phytoécologique sur les plaines steppiques de l'ATLAS saharien Algérien .Thèse de Doctorat .université languedoc , Montpellier , 229 p.
- 29-Djeddi A. et Mohamed M.,2015.Mémoire de Master académique en production végétale et environnement :étude 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.Université de M'sila.61p.
- 30- DSA, 2014 – Direction des services agricoles de la wilaya de M'sila
- 31- DSA, 2015 - Direction des services agricoles de la wilaya de M'sila
- 32- Emberger L., 1952 - Le quotient pluviométrique .CR.AC.SCI.134.,2508-2511.pp
- 33- Frah N., 2014 - Etude de quelques aspects bioécologiques de la mouche de l'olive *Bactrocera oleae* (Diptera-Tephritidae)dans deux oliveraies de l'est-algerien a étages bioclimatiques distincts,AFPP- deuxième conférence internationale sur les ravageurs en agriculture ,Montpellier , 08 p.
- 34- FREDONCORSE , 2008 - La mouche de L'olive .LA CORCE,16p.
- 35- FREDONCORSE. 2009 - La mouche de l'olive *Bactrocera oleae* GMELIN.LA CORCE , 22p.
- 36- Frere J., 2016 - Compagne Oléicole 2016/2017 dans les Alpes Maritimes points d'actualités technique agronomiques , économiques et réglementaires . Chambre de'agriculture et territoires.7p.
- 37- Gagnon A.-E., Roy M., et Roy .A, 2012 - Impacts directes et indirectes des changements climatiques sur les ennemis des cultures. agriculture pêcheries et alimentation. Qubec.80p.
- 38-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 doctorat .116p.
- 39- Gaouar.N. et Debouzie .D.1991.Olive fruit fly *Dacus oleae* Gmel (Dip-Tephritidae) damage in Tlemcen région, Algeria.112.,288-297p
- 40-Gratraud .C ., Leverg.S., Pinatel.C., Argenson.C., et Petit.C.2007. La mouche de l'olive .Afidol .n°1, 04 p.

- 41- Hobaya O., Bendimerad M., 2012 - Contribution à l'étude des ravageurs de l'olivier *Olea europea* à Tlemcen .Mémoire d'ingénieur d'état en agronomie , Université d'Aboubekr Belkaid, Tlemcen, 87p
- 42- I. N. P. V., 2009 - Fiche technique sur *Bactocera oleae*, Institut National de la protection des végétaux, Alger, 2p.
- 43- ITAF, 2012- Cahier des prescriptions techniques pour l'installation et conduite.Institiut technique de l'arboriculture fruitière,birtouta,Alger., 128p
- 44-Jadark. T, 2007. Protection phytosanitaire In Techniques de production en oléiculture. Ed .Conseil oléicole international, Madrid : 232- 233.348 p.
- 45- Jerraya.A.Jardak.T.,Khelif.M.Germazi.T.,1982.La mouche de l'olive *Dacus oleae* Gmel (Diptera-tephritidae) et son impact sur la production oléicole dans la région de Sfax .Doctorat. Université Tunis.1(1).5.54P.
- 46-Kerska
- 47- Loumou A. et Giourga C., 2012 - Olives groves. The life and the identity of the Mediterranean agriculture and human. 20(1). 87-95P
- 48- Loussert R. et Brousse G., 1978 - L'olivier. Techniques agricoles et production méditerranéenne. Ed. Maisonneuve et Larose, Paris , 447 p.
- 49- Maillard R., 1975 - L'olivier . Ed . Institut de vulgarisation pour les fruits, légumes et champignons, Paris.147p.
- 50- Mendil M., 2012 - La culture de l'olivier .Ed . Institut technique de l'arboriculture fruitière et de la vigne(Itaf), Bitouta,Alger.37p.
- 51- Meziani-Medjdoub K., 2010 - Stratégie de défense biochimique mise en œuvre par les olives attaques par le ravageur *Bactrocera oleae* (Diptera-Tephritidae) dans la région d'Oudjlida (wilaya de Tlemcen).Thèse de Magister .Université Aboubakr Belkaid, Tlemcen, 95p.
- 52-Misset. L.,2012 .Mémoire d'ingenieur d'etat en production et amélioration végétale perspectives de developpement de l'olivier dans les monts des Ksour ..Université ABOUBEKER BELKAID,Tlemcen, 102p.

- 53- Mourida A., 2014 - Contribution a l'étude des maladies cryptogamiques d'olivier dans la région Hannaya-Tlemcen. Mémoire de Master en agronomie. Université de Tlemcen, 87p.
- 54- Mraicha F. et Ksantini M., 2011 - Effet de la variété d'olivier et des caractéristiques physico-chimiques de la drupe sur le taux d'infestation par la mouche d'olive *Bactrocera oleae* (Diptera-Tephritidae). Revue *Ezzaitouna*, 12(1): 5-10 .
- 56- Mergier J-F. 2012. Productions oléicoles en agriculture biologique. les guides de l'Afidol, 35p.
- 57- Nasles O., 2012 - Protection oléicoles en agriculture biologique. Guide de l'Afidol, 76p
- 58- Nasles O., 2013- Protection raisonnée et biologique des oliviers : les guides de l'Afidol, 60p.
- 59- Nasles O., 2015 - Protection raisonnée et biologique des oliviers . Guide de l'Afidol, 36p
- 60- ONFAA, 2016 - Note de conjoncture: suivi de campagne huile d'olive . Ed. Observatoire national filières agricoles et agroalimentaires, Alger , 5p
- 61- Oulebsir R., 2014 - L'olivier en kabylie entre mythes et réalités .Ed. L'Harmattan, Paris, 186 p.
- 62- Paris.A. 2018. le marché de l'huile d'olive situation et perspectives Association Française interprofessionnelle de l'olive , 75p.
- 63- PNO : Plan National oléicole : les axes d'intervention et le plan d'action 1998-2010
- 64- Poullot D. et Warlop F., 2002 - Stratégie de lutte contre les adultes de la mouche de l'olive : Essai d'insecticides biologiques en laboratoire . *Phytoma* : n°555 : 40 p.
- 65- Ramade R., 2003 - Eléments d'Ecologie . Ecologie fondamentale . Ed. Dunod, Paris, 688p.
- 66- Rojnic I.-D., Bazok R. et 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.
- 67- Rol R. et Jacamon M., 1988 - Flore des arbres , arbustes et arbrisseaux . Ed. La maison rustique , Paris, 51p
- 68- Sans-cortés F., Martines Calvo J., Badens M.-L., Bleiolder. H. Hack M. et Meier U., 2002 - Phénologique growth stappes of olives trees (*Olea europea* L). *Ann.App.Biol.* n°:151-157p .
- 69- Singer . M, 2012 - Principaux ravageurs rencontrés et protection . Fiche de culture de l'olivier La maison de l'agriculture.sud et bio. 5p.

70- Seltzer P., 1946 - Le climat de l'Algérie .Institut météo. Phys. Globe de l'Algérie, Alger 219p.

71- Simmonds.N-W.,et Smartt.J.1995. Olive.*Olea europea*.(Oleaceae).Evolution of crop plans". 2nd longman Scientific et Technical.United kingtom.531p.

72- Villa P., 2003 - La culture de l'olivier . Ed. De Vecchi, Paris, 143p

73- Warlop F., 2006 - Limitation des population de ravageurs de l'olivier par le recours à la lutte biologique par conservation . Cahiers Agricultures.15(5): 455p.

74-Thiery.S.2011.mémoire de doctorat en microbiologie. étude de la diversité génétique et du pouvoir pathogène d'*Aspergillus fumigants* et *chlamydophila psihaci* chez les oiseaux.214p.

ملخص

تعرف زراعة الزيتون في ولاية المسيلة توسعا كبيرا حيث تحتل المرتبة الثانية بعد المشمش الا انها تعرف اجتياح كبير لذبابة الزيتون التي تعتبر حشرة ضارة الحقت خسائر جسيمة لمحصول الزيتون كما ونوعا .

و من خلال الدراسة التي اجريت تبين الاصابة البالغة في بستان الزيتون بمنطقة الدهاهنة نتيجة لهذه الذبابة حيث تسببت في سقوط الثمار قبل الاوان وخسائر اللب الناجمة عن تغذية اليرقات .

كلمات مفتاحية : حشرة ضارة , خسائر , ذبابة الزيتون , الدهاهنة .

Appréciation de l'infestation d'un verger oléicole par la mouche des olives *Bactrocera oleae* (Diptera, Tephritidae) à M'sila : cas de la région de Dehahna.

Résumé :

La culture de l'olivier dans la wilaya de M'sila connait une large extension. Elle occupe la deuxième place après la culture de l'abricotier. Elle est confrontée aux attaques de la mouche de l'olive qui est un insecte nuisible qui cause des dégâts quantitatifs et qualitatifs.

L'étude menée dans la région de Dehahna montre une forte infestation de l'olivieraie par cette mouche qui provoque des chutes prématurées des fruits ainsi que des pertes en pulpes consommées par les larves. En plus, elle entraîne la diminution de la qualité de l'huile.

Mots clés : Insecte nuisible, perte, mouche de l'olive , Dehahna

Appreciation of olive orchard infestation by the olive fly *Bactrocera oleae* (Diptera, Tephritidae) in M'sila: case of the Dehahna region.

Summary:

The cultivation of the olive tree in the wilaya of M'sila knows a wide extension. It occupies the second place after the cultivation of apricot. It is confronted with attacks of the olive fly which is a harmful insect which causes quantitative and qualitative damage.

The study conducted in the Dehahna region shows a strong infestation of the olive grove by this fly which causes premature fruit falls as well as loss of pulp consumed by the larvae. In addition, it causes the reduction of the quality of the oil.

Keywords: Harmful insect, loss, olive fly, Dehahna