

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 : ALILICHE Khadidja
CHIKHI Nadjet**

Intitulé

**Appréciation de l'infestation de la mouche de l'olive
Bactrocera oleae Gmelin, 1788 (Diptera, Tephritidae)
dans un verger oléicole dans la région d'Ouanougha,
wilaya de M'sila**

Soutenu devant le jury composé de:

M. KHALDI Mourad	Université de M'sila	Président
M. MIMOUN Karim	Université de M'sila	Rapporteur
M ^{me} . BARECHE Ghania	Université de M'sila	Examinatrice

Année universitaire : 2018/2019

Remerciements

*Nous remercions Dieu le tout puissant de nous avoir accordé
santé et courage pour accomplir ce travail.*

*Nous aimerions exprimer à notre promoteur Mr MIMOUNK
notre sincère reconnaissance, pour avoir accepté de nous
encadrer et d'avoir dirigé ce présent travail.*

*Nous remercions également Monsieur Mr. KHALDIM. D'avoir accepté de
présider ce jury.*

*Nos remerciements aussi pour Mme BARECHE
G. pour accepté d'évaluer ce travail.*

*Nous remercions également tous nos enseignants(es) du
département d'agronomie de M'sila et spécialement ceux de
notre spécialité protection des végétaux qui ont contribué à
notre formation.*

*Nous adressons nos remerciements aux ingénieurs du
laboratoire de sciences biologique et agronomiques de
l'université de M'sila.*

*Nous remercions aussi le propriétaire du verger d'El Makmane de nous avoir
mis à notre disposition son oliveraie.*

*Enfin, que toute personne ayant contribué de près ou de loin à la
réalisation de ce travail, qu'ils trouvent ici l'expression de nos*

Sincères remerciements.



Dédicace

*J'ai le grand honneur de dédier ce
travail à*

Celui qui fait ma fierté, mon père

A l'être le plus cher de ma vie, ma mère

A mes frères

A mes sœurs

A toute ma famille

A tous mes amis

*A tous ceux qui sèment le bonheur dans mon
chemin*

A tous les enseignants

A tous ceux que j'aime

Nadjet





Dédicace

*Je dédie ce modeste travail, avant tout,
Aux deux plus chers êtres sur terre: à mon
défunt père, décédé trop tôt Allah 'yarhmo et
l'accueille en son vaste paradis.*

*Et A ma mère pour tous ses sacrifices, et son
amour, sa tendresse, son soutien et ses prières
tout au long de mes études que Dieu lui procure
bonne santé et longue vie.*

*A mes sœurs : Fatiha, son mari Aissa, Hadjira,
son mari Akli et sa petite fille Malek, sara, son
mari Rafik et ma tante Salîha*

*A mes frères : Merzagh et sa femme Tilili et son
fils Aness, Fouad et sa femme houda et sa petite
fille Nada, Aymen, Karim et khalil.*

A toutes mes amies

Khadidja



Liste des tableaux

Tableau	Titre	page
Tableau n° 1	Superficie oléicole des pays membres du Conseil Oléicole International (COI, 2015)	05
Tableau n° 2	Evolution de la production d'huile d'olive et olive de table en Algérie entre 2005-2014.	06
Tableau n° 3	Evolution de la superficie de l'oléiculture dans la wilaya de M'sila entre 2005-2013	07
Tableau n° 4	Principales variétés d'oliviers cultivées en Algérie : Orientations variétales de l'olivier en Algérie	12
Tableau n° 5	Les températures maxima, minima et moyennes mensuelles d'El Makmane pour la période allant de 2006 jusqu' a 2018	32
Tableau n° 6	Précipitations moyennes mensuelles de M'sila et d'El Makmane pour la période allant de 2006 à 2018	33
Tableau n° 7	Nombre d'olives saines et attaquées dans l'échantillon	42
Tableau n° 8	Nombre et taux d'olives attaquées en fonction des directions cardinales	43
Tableau n° 9	Répartition de l'infestation en fonction des classes des diamètres des fruits	45
Tableau n° 10	Taux d'humidité des olives saines et des olives attaquées	46
Tableau n° 11	Poids moyens des pulpes d'olives saines et infestée	47
Tableau n° 12	Poids moyen d'olives saines à maturité récoltées sur arbre et d'olives ramassées au sol présentant des trous de la mouche	48

Liste des figures

Figure	Titre	page
Figure n° 1	Cycle végétatif annuel de l'olivier (GIRONA, 2001).	10
Figure n° 2	rameau infesté de fumagine et de cochenilles (www.fredoncorse.com)	13
Figure n° 3	Maladie de l'œil de Paon (www.oleiculture.com)	14
Figure n° 4	Femelle de la mouche d'Olivier (INPV, 2012).	14
Figure n° 5	Cochenille noire de l'olivier(www.fredoncorse.com).	15
Figure n° 6	Adulte de <i>Prays oleae</i> (www.oreane-paysagiste.fr).	15
Figure n° 7	Dégâts de psylle de l'olivier <i>Euphyllura olivina</i> (www.profert-dz.com).	16
Figure n° 8	Larve de la mouche de l'olive (INPV, 2012)	19
Figure n° 9	La nymphe de la mouche de l'olive (INPV, 2012)	19
Figure n° 10	Adulte de la mouche de l'olive (INPV, 2012)	20
Figure n° 11	Cycle biologique de <i>Bactrocera oleae</i> (AFIDOL, 2019).	21
Figure n° 12	Piqûre de ponte et trou de sortie avec coloration de la zone altérée (AFIDOL, 2019).	22
Figure n° 13	Dégâts de la larve de mouche dans l'olive (www.agro.basf.fr)	23
Figure n° 14	Position de la région Ouanougha dans la wilaya de M'sila	26
Figure n° 15	Le verger d'étude d'El Makmane (Ouanougha).	27
Figure n° 16	Humidité mensuelle (%) durant l'année 2018 au niveau de la région de M'sila	29
Figure n° 17	Vents mensuels (m/s) de la région de M'sila durant l'année 2018.	30
Figure n° 18	Diagramme ombrothermique de la station d'El Makmane (Ouanougha)(pour la	34
Figure n° 19	Position de la station d'El Makmane (Ouanougha)dans le climagramme d'Emberger pour la période allant de 2006 à 2018.	36
Figure n°20	Taux d'infestation du verger d'El Makmane par la mouche de l'olive.	43
Figure n° 21	Taux d'infestation en fonction des directions cardinales	44
Figure n° 22	Nombre fruits attaqués en fonction des classes de diamètres	45
Figure n° 23	Colonie d' <i>Alternaria sp.</i> (Original)	49

ABREVIATION

COI: Conseil oléicole international.

DSA: Directions des services agricoles.

INPV: Inventaire National du Patrimoine National.

ONFAA: Observatoire National des filières Agricoles et Agroalimentaires.

PNO: plan national oléicole

mm: millimètre

Cm: centimètre

m: mètre

Km: kilomètre

mm/an: millimètre/année

ha: hectar

Kg/ha: kilogramme par hectare.

t : tonnes

c°: Degré Celcius

% : pourcentage.

G: gramme

g/l: gramme/litre

max: maximale

min: minimale

m/s: mètre/ second

PDA: milieu de culture de pomme de terre

Sommaire

Remercîment	
Dédicace	
Introduction.....	01
Chapitre I-Synthèse bibliographique	
I-1-Généralités sur l'olivier.....	04
I-2-Importance de l'olivier.....	04
I-2-1- Dans le monde.....	04
I-2-2- En Algérie	05
I-2-3- Dans la wilaya de M'sila.....	06
I-3- Systématique	07
I-4- Morphologie.....	07
I-4-1- Les systèmes racinaire.....	07
I-4-2- Système aérien.....	08
I-5-cycle de développement et cycle végétatif.....	09
I-5-1- le cycle de développement.....	09
I-5-2- Cycle végétatif annuel	09
I-6-Exigences agro-climatiques de l'olivier.....	10
I-6-1-Exigences climatiques	10
I-6-1-1-La température	10
I-6-1-2-La pluviométrie.....	11
I-6-1-3-L'hygrométrie	11
I-6-1-4-L'insolation.....	11
I-6-1-5-Les vents	11
I-6-2-Exigences pédologiques	11
I-7-Les principales variétés d'olivier.....	12
I-8-Maladies et ravageurs de l'olivier.....	13
I-8-1-Les maladies de l'olivier	13
I-8-1-1- La fumagine	13
I-8-1-2-L'œil de Paon: <i>Cycloconium oleaginum</i> (CASTAGNE, 1845)	14
I-8-2- Les ravageurs de l'Olivier	14
I-8-2-1-Mouche de l'Olive: <i>Bactrocear oleae GMEL, 1788</i>	14
I-8-2-2- La Cochenille noire de l'Olivier : <i>Saissetia oleae BERNARD, 1791</i>	15
I-8-2-3-La Teigne de l'Olivier : <i>Prays oleae BERN.,1788</i>	15
I-8-2-4-Le psylle de l'olivier ou coton : <i>Euphyllura olivina COSTA, 1839</i>	16

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

Oleae

Introduction.....	18
II-1- Classification	18
II-2- Description des différents stades de développement de la mouche de l'olive	18
II-2-1-L'œuf.....	18
II-2-2-La larve	18
II-2-3-La nymphe (pupe)	19
II-2-4-L'adulte (imago).....	19
II-3- Cycle biologique	20
II-4- Facteurs favorisant le développement de la mouche	21
II-4-1-Température	21
II-4-2- Le climat	21
II-4-3-Les variétés	21
II-4-4-La taille	22
II-5- Dégâts	22
II-5-1-Dégâts quantitatifs	22
II-5-2- Dégâts qualitatifs.....	22
II-6- Méthodes de lutte.....	23
II-6-1- Piégeages.....	23
II-6-1-1- Pièges alimentaires.....	23
II-6-1-2- Pièges sexuels	23
II-6-1-3- Pièges chromatiques et sexuel.....	23
II-6-2- Lutte chimique	23
II-6-3-Lutte culturale	23
II-6-4- Lutte biologique	24

Chapitre III: matériels et méthodes

3-1-Présentation de la région d'étude	26
3-1-1-Situation de la région d'étude	26
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.....	28
3-1-4-Les facteurs climatiques	28
3-1-4-1-Humidité	28
3-1-4-2-Les vents	29
3-1-4-3-Les températures	30
3-1-4-4-Pluviométrie.....	32
3-1-4-5-Synthèse climatique	33
3-1-4-5-1-Diagramme ombrothermique de Bagnoulset Gaussen (1953)	34
3-1-4-5-2- Le Climagramme d'Emberger	35
3-2- Méthodologie adoptée	37
3-2-1 Sur le terrain.....	37
3-2-2-Méthodologie au laboratoire	37
3-2-2-1- Taux d'infestation global	37
3-2-2-2-Etude de la réceptivité.....	38
3-2-2-3-Estimation des pertes en pulpes	38
3-2-2-4- la perte due à la chute.....	39
3-2-2-5-Mise en évidence de la flore fongique	39
3-2-2-5-1-protocole de la préparation le milieu de culture PDA	39
3-2-2-5-2-L'ensemencement des olives infestées sur milieu de culture	40

Chapitre IV: résultats et discussion

4-1-Taux d'infestation.....	42
4-1-1- Taux d'infestation du verger	42
4-1-2- Taux d'infestation par direction	43
4-2- Réceptivité.....	45
4-2-1- Le diamètre des fruits	45
4-2-2-Taux d'humidité	46
4-3-Estimation des pertes en pulpes	47
4-4-Estimation de la perte due à la chute.....	48
4-5-Mise en évidence de la flore fongique	48
Conclusion et perspectives	51

Références Bibliographiques

Résumé



Introduction

Introduction

L'olivier 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).

Cet arbre à feuilles persistantes est physiologiquement exceptionnel il possède une longévité très grande elle peut dépasser 150 années (ERETEO, 1982) et on peut le considérer comme immortel car même si le tronc est détruit les rejets reconstituent spontanément l'arbre.

L'Algérie dispose d'énormes potentialités agricoles qui pourraient constituer le pilier de base de l'économie nationale et du développement social. Dans cette optique, le pays couvre une superficie agricole utile de 8,4 millions d'hectares qui se ventile entre terres labourables et cultures pérennes.

Parmi ces cultures, l'oléiculture détient une place importante dans l'agriculture et l'arboriculture algérienne, elle est pratiquée depuis plusieurs millénaires et de ce fait constitue une partie intégrante du patrimoine culturel algérien ; cette culture tient aussi son importance par sa contribution à l'essor économique, écologique et social (ANONYME, 2010).

L'olivier connaît une extension progressive à travers le monde. Durant les dernières années, plusieurs pays non méditerranéens ont tendance à développer cette culture dans certaines régions spécifiques de leur territoire.

L'oléiculture mondiale occupe une superficie d'environ 11 millions d'hectares où plus de 1,5 milliards de pieds sont implantés. Néanmoins, les pays méditerranéens restent prédominants avec plus de 95 % de la production d'huile d'olive, et avec environ 90 % de sa consommation.

En Algérie, l'oléiculture occupe toute la région du Tell jusqu'à 1000 m d'altitude. Ce sont surtout les régions du Centre et de l'Est qui produisent l'huile d'olive, celles de l'Ouest, quant à elles, ne produisent que l'olive de table.

L'olivier est attaqué par de nombreux agents pathogènes (champignons, bactéries, virus) et ravageurs. Ces derniers causent des dégâts sérieux et réduisent considérablement la qualité et la quantité des récoltes.

La mouche de l'olive est actuellement le ravageur le plus dommageable en oléiculture car ses attaques affectent très notablement la qualité des olives et de l'huile.

Introduction

Peu de travaux sont menés sur la mouche de l'olive, particulièrement dans la région de Ouahoucha et la présente étude tente justement d'apporter des éléments sur la prévalence de la mouche dans cette région.

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 est synthèse bibliographique sur la mouche d'olive *Bactrocera oleae*

Le troisième chapitre aborde les matériels et méthodes qui contiennent une 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 01

généralité sur l'olivier

I.1. Origine et extension de l'olivier

L'origine de l'olivier se trouve précisément dans les pays en bordure de berceau des civilisations qu'est la méditerranée : Syrie, Égypte, Liban, Grèce ou Rome et autres. Bien que d'autres hypothèses soient admises mais celle de Decandolle est la plus fréquemment retenue; qui désigne que la Syrie et l'Iran comme lieux d'origine de l'olivier (**LOUSSERT et BROUSSE, 1978**) et l'expansion de sa culture est faite de l'Est vers l'Ouest de la méditerranée grâce aux Grecs et aux Romains lors de leur colonisation du bassin méditerranéen (**LOUSSERT et BROUSSE, 1978**). C'est ainsi que l'on a retrouvé des fossiles des feuilles d'olivier dans les gisements du Pliocène de Mongardino (Italie); des morceaux d'oléastres et des noyaux dans les excavations de l'énéolithique et de l'âge du bronze en Espagne (**BLAZQUEZ, 1997**). Après la troisième guerre punique, les Arabes introduisirent leurs variétés dans le sud de l'Espagne et eurent une grande influence sur la diffusion de ces plantations, à telle enseigne que les mots espagnols "aceituna" (olive), "aceite" (huile) et "acebuche" (oléastre) sont d'origine arabe.

Les botanistes, les agronomes et les historiens situent l'origine de l'olivier en Palestine, en Iran et en Syrie. Certaines thèses admettent cependant l'existence de l'olivier à l'état sauvage spontané dans toutes les régions méditerranéennes (**OULEBSIR, 2004**).

Avec la découverte du nouveau monde (1492), les émigrants de la péninsule ibérique (Espagne) ont introduit l'olivier dans leurs anciennes colonies des Amériques comme l'Argentine, le Mexique, le Pérou ensuite le Chili et la Californie. Et ce n'est qu'au XIX^{ème} siècle, lors de l'apogée de la démographie et de la colonisation européennes que l'oléiculture a vu un essor rapide en s'implantant dans des régions éloignées de son lieu d'origine comme l'Afrique du Sud, l'Australie, le Japon ou la Chine (**LOUSSERT et BROUSSE, 1978**).

I-2-Importance de l'olivier

I -2-1- Dans le monde

Selon le Conseil Oléicole International (2015), l'olivier couvre plus de 11 millions d'hectares dans 47 pays des cinq continents. Notons que la surface totale des oliveraies des pays membres du Conseil Oléicole International (COI) est de 9 954 169 ha de la surface oléicole mondiale (tab. 1), soit 89 %. Dans cette superficie cultivable, l'on compte plus de 1.5 milliard de pieds d'oliviers. Les principaux vergers sont recensés en Espagne, en Italie, en Turquie et en Tunisie.

Tableau n° 1 : Superficie oléicole des pays membres du Conseil Oléicole International (COI, 2015)

Pays	Superficie (ha)
Espagne	2 584 564
Tunisie	1 839 600
Italie	1 350 000
Grèce	1 160 000
Maroc	1 020 000
Turquie	798 493
Portugal	358 513
Algérie	330 000
Iran	136 619
Jordanie	132 582
Argentine	100 000
Liban	53 646
Albanie	47 152
Palestine	33 000
Uruguay	10 000
Total (ha)	9 954 169

Source :(COI, 2015)

I-2-2-En Algérie

D'après l'Observatoire National des Filières Agricoles et Agroalimentaires (**ONFAA, 2016**), et selon le bilan de la campagne oléicole 2015/2016, la superficie du verger oléicole s'élève à 471.657 ha. Cette superficie a connu une augmentation de près de 16% comparativement à la campagne écoulée ce qui correspond à la mise en place de plus de 64 000 ha de nouvelles plantations. Il est à signaler que 75 % de cette superficie a été réalisée à travers 15 wilayas oléicoles. Parmi les wilayas traditionnellement oléicoles, la wilaya de Skikda, à elle seule, a réalisé une superficie de plus de 5000 ha. Tandis que dans les nouvelles zones oléicoles, la wilaya d'El Bayadh, enregistre elle aussi, une superficie considérable de 4274 ha. L'évolution de la production d'huile d'olive et olive de table en Algérie entre 2005-2014 est donnée dans le tableau 2.

Tableau n°2: Evolution de la production d'huile d'olive et olive de table enAlgérie entre 2005-2014.

Année	2005- 2006	2006- 2007	2007- 2008	2008- 2009	2009- 2010	2010- 2011	2011- 2012	2012- 2013	2013- 2014
Production d'huile d'Olive (1000 tonnes)	32	21	24	61	26	67	39	66	62
Production d'Olive de table (1000 tonnes)	68,5	81	91	98	136	192,5	145,5	175	168,5

Source : (COI, 2013)

I-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). La superficie oléicole totale de la wilaya de M'Sila est de 3150 ha. La production oléicole pour l'année 2014 a atteint 63000 Qx. 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 de la région (DSA, 2015). Evolution de la superficie de l'oléiculture dans la wilaya de M'sila entre 2005-2013 est illustrée dans le tableau suivant.

Tableau n° 3: Evolution de la superficie de l'oléiculture dans la wilaya de M'sila entre 2005-2013

Année	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Sup(Ha)	2.795	2.945	3.045	3.870	4300	4500	5500	6760	7325

Source : DSA(2014)

I -3-Systématique

La classification botanique de l'olivier donnée par **GUIGNARD (2004)**, est la suivante :

Embranchement : *Spermaphytes*

Sous embranchement: *Angiospermes*

Classe: *Dicotylédones*

Sous classe: *Astéridées*

Ordre: *Lamiales*

Famille: *Oléacées*

Genre: *Olea*

Espèce: *Olea europaea L., 1753*

L'olivier domestique (cultivé), *Olea europaea L.* est constitué par un grand nombre de variétés améliorées, multipliées par bouturage ou par greffage. Il est inexistant à l'état sauvage (**LOUSSERT et BROUSSE, 1978**).

I-4- Morphologie

I-4 -1-Les système racinaire

Le développement du système racinaire de l'arbre dépend des caractéristiques physicochimiques du sol, sa profondeur, sa texture et sa structure (**LOUSSERT et BROUSSE, 1978**).

Le système racinaire est fonction du mode de multiplication où les jeunes plants d'olivier issus de semis donnent naissance à un système racinaire pivotant, dominé par une racine principale centrale. Lorsque le plant est obtenu par bouturage, il développe un système racinaire fasciculé. Si les conditions de sol le permettent, deux ou trois grosses racines se développeront d'abord en profondeur, puis apparaît un réseau de racines secondaires plus ou moins dense très fourni en chevelu à tendance traçante (LOUSSERT et BROUSSE, 1978).

I-4 -2-Système aérien

Il est composé de plusieurs parties ; le tronc, les charpentières, les sous charpentières, les feuilles, les fleurs et les fruits.

- **Le tronc** : Il est lisse et de couleur gris-verdâtre pour le jeune arbre mais devient avec l'âge, crevassée (PAGNOL, 1996).
- **Les charpentières** : Ce sont de grosses ramifications destinées à former la charpente de l'arbre (LOUSSERT et BROUSSE, 1978). Elles sont divisées en deux groupes :
 - **Les charpentières maitresses** ou **branches mères**: qui prennent naissance sur le tronc, ses ramifications robustes entièrement lignifiées, sont au nombre de 3 à 5 chez le sujet soumis à la taille.
 - **Les sous charpentières** ou **sous branches mères**: qui se développent sur les charpentières mères, elles forment le deuxième étage de végétation, portant des rameaux feuillés et des rameaux fructifères qui formeront le port de l'arbre.
- **Les feuilles** : La feuille adulte de l'olivier est généralement fusiforme et allongée. On connaît également des formes larges typiques de certains cultivars (SHIMON, 1997).
- **Les fleurs** : Les fleurs d'olivier sont groupées en inflorescence comportant un nombre de fleurs, variables d'un cultivar à un autre de 10 à plus de 40 par grappe en moyenne. Les fleurs individuelles peuvent être hermaphrodites ou staminées sont les fleurs unisexuées pourvues d'étamines ou fleurs mâles (LOUSSERT et BROUSSE, 1978).
- **Les fruits** : Ils sont ovoïdes gros ou ellipsoïde de diamètre compris entre 1 et 3 cm. longtemps verts, puis noirs à complète maturité, de forme variable suivant les variétés (LOUSSERT et BROUSSE, 1978).

I-5-Cycle de développement et cycle végétatif

I-5-1-Le cycle de développement

Selon **LOUSSERT et BROUSSE (1978)**, on peut distinguer quatre grandes périodes, au cours de la vie d'un olivier .

- a) **La période de jeunesse** : de la 1^{ère} à la 12^{ème} année :C'est la période d'élevage et de croissance des jeunes plants, elle commence en pépinière pour se terminer en verger dès que le jeune arbre est apte à fructifier, c'est la période de développement le système racinaire.
- b) **La période d'entrée en production** : Elle s'étale de la 12^{ème} à la 50^{ème} année . C'est la phase intermédiaire entre la phase de jeunesse et la phase adulte.
- c) **La période adulte** : Elle va de 50^{ème} à la 150^{ème} année. C'est la phase où l'olivier a atteint sa taille normale de développement, son accroissement souterrain et aérien est terminé.
- d) **La période de sénescence** : Au- delà de 150 ans. C'est la phase de vieillissement caractérisée par une diminution progressive des récoltes. La durée de ces périodes varie en fonction des conditions de culture des arbres et des variétés.

I-5-2-Cycle végétatif annuel

Le cycle végétatif de l'olivier est en relation avec les conditions climatiques de son aire d'adaptation .Selon **WALLALI et al. (2003)**, durant son cycle annuel de développement, l'olivier passe par les phases suivantes :

- Janvier, Février : initiation et différenciation florale.
- mars : croissance et développement des inflorescences à l'aisselle des Feuilles que portent les rameaux de l'année précédente.
- Avril : pleine floraison.
- Fin avril, début mai : fécondation et nouaison des fruits.
- Juin : début de développement et grossissement des fruits.
- Septembre : début de maturité des fruits.
- Octobre : maturation du fruit et son enrichissement en huile.
- Novembre à janvier : récolte des fruits.
- La période la plus intense du cycle végétatif annuel se déroule de mars à juin

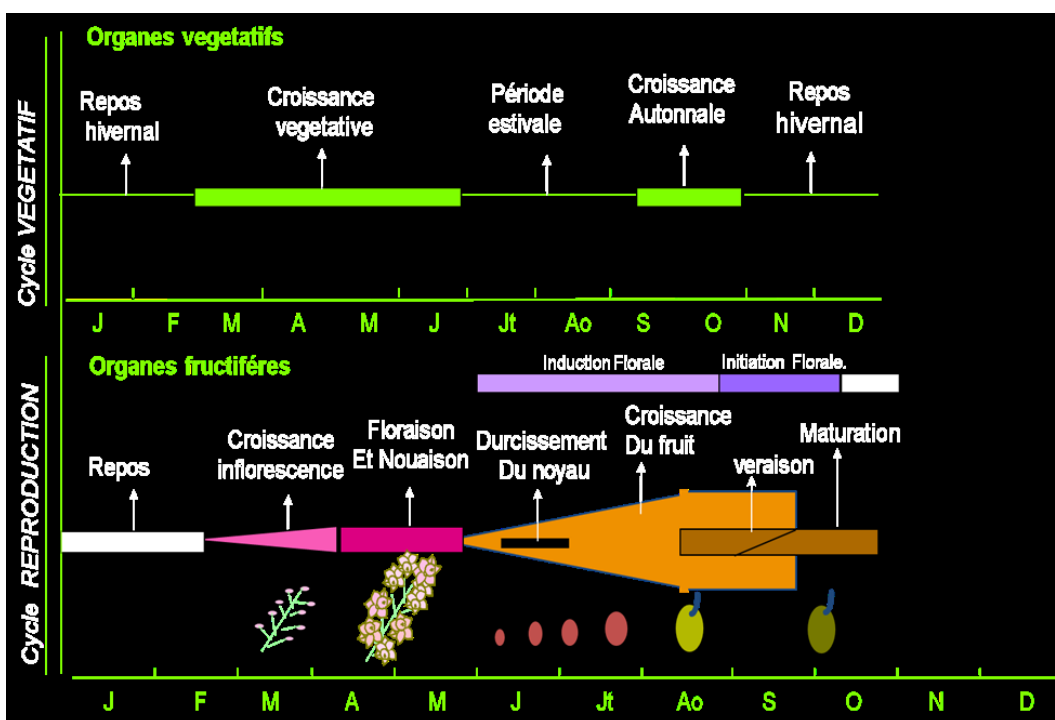


Fig.01 : Cycle végétatif annuel de l'olivier (GIRONA, 2001).

I-6-Exigences agro-climatiques de l'olivier

I-6-1-Exigences climatiques

La culture de l'olivier est associée à la zone du climat méditerranéen. Ce climat se caractérise par la douceur de l'hiver qui est la saison humide et un été chaud pratiquement sans pluie, correspondant à une saison sèche.

I-6-1-1-La température

Les besoins en basses températures dans la biologie et la physiologie de la floraison sont estimés à environ 400 heures avec des températures égales ou inférieures à $+9^{\circ}\text{C}$, totalisées pour les mois de repos végétatif (novembre, décembre, janvier et février). En période de végétation les températures optimales du développement de l'arbre sont comprises dans la fourchette de 12°C à 22°C . Au-dessus de 35°C l'olivier régule sa température par fermeture des stomates, L'olivier craint le froid. Les températures négatives peuvent être dangereuses, si elle se produise au moment de la floraison. (LOUSSERT et BROUSSE, 1978).

I-6-1-2-La pluviométrie

Selon **LOUSSERT** et **BROUSSE (1978)**, une des caractéristiques du climat méditerranéen est l'irrégularité des précipitations annuelles et mauvaise répartition des pluies.

En zone de culture de l'olivier ces variations son importantes :

- En kabyle, ALGERIE =800mm/an.
- à Sfax, TUNISE =200mm/an.

I-6-1-3-L'hygrométrie

D'après **LOUSSERT** et **BROUSSE (1978)**, l'humidité excessive est l'un des facteurs qui favorise le développement de certaines maladies cryptogamiques, mais il ya certains variétés locales algériennes tolérantes à l'excès d'humidité (variétés cultivées dans le golfe de Bejaia comme HAMRA).

I-6-1-4-L'insolation

Les feuilles d'olivier sont des organes de pleine lumière. C'est-à-dire que leur photosynthèse nette n'est importante qu'avec une forte énergie incidente (**BALDY et al., 1985**).

I-6-1-5-Les vents

Par leur action mécanique, ils peuvent provoquer la chute des fruits ainsi que la cassure des branches. Par contre, lors de la floraison, ils assurent une bonne pollinisation s'ils sont modérés (**LOUSSERT** et **BROUSSE, 1978**).

I-6-2-Exigences pédologiques

L'olivier préfère les sols argilo-sableux riche en alluvions de texture moyenne. Il a une prédilection pour les sols plutôt alcalins, il supporte des taux élevés de calcaire actif. Du point de vue physique, se rencontre aussi bien dans les sables que dans les terres lourdes (**REBOUR, 1968**).

I-7-Les principales variétés d'olivier en Algérie

L'oléiculture algérienne est caractérisée par une large gamme de variétés. Les caractéristiques, la destination ainsi que les zones d'implantation des principales variétés cultivées en Algérie sont portées dans le tableau 4.

Tableau n° 4 : Principales variétés d'oliviers cultivées en Algérie : Orientations variétales de l'olivier en Algérie

Variétés	Aire de culture	Destination	Caractéristiques
Sigoise	Ouest algérien (Oranie, Tlemcen)	Table + huile	Très estimée pour la conservation et l'huilerie, rendement élevé en huile, variété auto fertile.
Chemlal	Centre Algérien Kabylie	Huile	Huile Très appréciée. Résiste en culture sèche. Inconvénients: autostérile, floraison tardive.
Azeradj	Centre Algérien	Table + huile	Très bon pollinisateur de Chemlal
Bouchouk la Fayette	Centre Algérien	Table + huile	Intéressante pour la région de Bougaâ
Limli	Est Algérien	huile	Intéressante pour la région de Bougaâ
Hamma de Constantine	Est Algérien	table	Meilleure variété de la région constantinoise pour la conservation, nécessite des irrigations.
Bouricha	Est Algérien (Collo-Oued El Kebir)	huile	Cultivée dans les régions à forte pluviométrie
Aberkane	Kabylie	Table + huile	/
Ferkani	Tébessa, Aurès	huile	Vigueur moyenne, résistante au froid et à la sécheresse, fruit moyen de forme allongée

Source : LOUSSERT et BROUSSE (1978).

- dans le Centre et dans l'Est prédominent les variétés : Hamma (pour la confiserie) ; Chemlal ; Azeradj ; Bouchouk ; Rougette ; Blanquette et Limli (pour l'extraction d'huile).
- Dans la région occidentale, les variétés les plus diffusées sont : Sigoise ; Verdial ; Cornicabra et Gor.

I-8-Maladies et ravageurs de l'olivier

Les ennemis de l'Olivier sont très nombreux et diversifiés. Ils comptent près de 250 ennemis importants qui sont signalés par différents auteurs (CAUTERO, 1965).

I-8-1-Les maladies de l'olivier

L'ensemble des maladies de l'olivier entraîne des chutes de rendement considérables et représente une menace pour l'oléiculture comme la fumagine ou l'œil de paon .

I-8-1-1- La fumagine

La fumagine ou « noir de l'olivier » est une maladie colportée par différents champignons qui se développent sur les substances sucrées du miellat sécrété par les insectes suceurs de sèves (cochenille noire de l'olivier, psylle). Les feuilles sont recouvertes d'une sorte de poussière noire ressemblant à de la suie, empêchant l'arbre de respirer et le condamnant à mourir par asphyxie (AFIDOL, 2014).



Fig. 2: rameau infesté de fumagine et de cochenilles (www.fredoncorse.com)

I-8-1-2-L'œil de Paon : *Cycloconium oleaginum* (CASTAGNE, 1845).

Le parasite responsable de la maladie fongique de la tavelure de l'olivier, connue notamment sous le nom d'œil de paon, est causé par un champignon. Ce dernier hiverne sous forme de mycélium dans les parties attaquées au cours des années précédentes et surtout sur les feuilles tombées. Le champignon de la tavelure de l'olivier peut attaquer plusieurs parties de l'arbre, mais les dégâts sont essentiellement apparents et caractéristiques sur le feuillage. Sur ces organes, l'agent pathogène est actif sur les deux faces de la feuille de l'olivier avec l'apparition de nombreuses taches sur le limbe des feuilles, chacune varie de 6 à 10 mm de diamètre (www.oleiculture.com).



Fig.3: Maladie de l'œil de Paon (www.oleiculture. com)

I-8-2- Les ravageurs de l'Olivier**I-8-2-1-Mouche de l'Olive : *Bactrocera oleae* GMEL, 1788**

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).



Fig.4: Femelle de la mouche d'Olivier (INPV, 2012).

I-8-2-2- La Cochenille noire de l'Olivier : *Saissetia oleae* BERNARD, 1791

C'est un insecte de la famille des Sternorhynches. Comme le puceron ou le psylle, elle n'est pas spécifique de l'Olivier car elle vit également sur d'autres plantes, en particulier sur le Laurier rose. A l'âge adulte, elle mesure environ 5 mm de long et 4 mm de large. Elle ressemble à une demi-sphère noire collée sur l'intérieur des feuilles mais surtout sur les jeunes tiges d'un an ou deux (LOUSSERT et BROUSSE, 1978).



Fig.5: Cochenille noire de l'olivier (www.fredoncorse.com).

I-8-2-3- La Teigne de l'Olivier : *Prays oleae* BERN., 1788.

La teigne est un ravageur important dont l'observation commence en mars dans les feuilles des oliviers. Ce ravageur peut entraîner des pertes de récolte non négligeables. Sa reconnaissance est essentielle pour permettre une lutte adaptée et efficace (AFIDOL, 2013).



Fig.6: Adulte de *Prays oleae* (www.oreane-paysagiste.fr).

I-8-2-4-Le psylle de l'olivier ou coton : *Euphyllura olivina* COSTA, 1839

Le psylle est un insecte Homoptère piqueurs-suceurs qui mesure environ 2 à 6 mm de long. Ses larves vert clair vivent en colonies sur les jeunes pousses et les hampes florales où elles consomment la sève nécessaire au développement des fruits. Elles secrètent une matière blanche floconneuse et des exsudats sucrés pouvant induire la fumagine (GERBEAUD, 2018).



Fig.7 : Dégâts de psylle de l'olivier *Euphyllura olivina* (www.profert-dz.com).



chapitre 02

Données bibliographiques sur la mouche de l'olive

Introduction

La mouche de l'olive *Bactrocera oleae* est actuellement le ravageur le plus dommageable en oléiculture causant des dégâts sur les fruits pouvant aller jusqu'à 30%. Les attaques de mouche conduisent également à une altération de la qualité dz huile provoquant une augmentation du taux d'acidité (INPV, 2009).

2-1- Classification

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

Règne : Animalia

Embranchement : Arthropoda

Classe : Insecta

Ordre : Diptera

Famille : Tephritidae

Espèce : *Bactrocera oleae* (GMELIN, 1788)

2-2- Description des différents stades de développement de la mouche de l'olive

Bactrocera oleae se caractérise par un cycle très connu où se succèdent quatre stades ; l'œuf, la larve, la puppe et l'adulte (INPV, 2012)

2-2-1-L'œuf

L'œuf est cylindrique, allongé et blanc, mesure 0.8-1mm de longueur. Son pôle micropylaire présente une légère saillie (LOUSSERT et BROUSSE, 1978).

2-2-2-La larve

La larve est un asticot blanchâtre dans les olives vertes ou violacées dans les olives noires (INPV, 2012). La larve passe par 3 stades larvaires caractéristiques durant lesquels se développe l'appareil buccal. À son complet développement, la larve mesure de 7 à 8 mm (CIVANTOS, 2003).



Figure 08 : Larve de la mouche de l'olive (INPV, 2012)

2-2-3-La nymphe (pupe)

La pupe est d'une forme elliptique, élargie et sa couleur varie du jaune au marron. Elle mesure entre 4 et 4.5mm de longueur et 2 mm de largeur (CIVANTOS, 2003).



Figure 09 : La nymphe de la mouche de l'olive (INPV, 2012)

2-2-4-L'adulte (imago)

L'adulte mesure 4 à 5 mm de long. Les ailes sont transparentes présentant une tache noire sur leurs parties apicales caractéristique de l'espèce. L'abdomen est orangé avec taches noires. Le thorax est foncé strié de bandes grises se terminant par un triangle blanc-crème. Le mâle et la femelle ont la même taille. La femelle possède au bout de l'abdomen un ovipositeur de ponte (INPV, 2012).



Figure 10: Adulte de la mouche de l'olive (INPV, 2012)

2-3- Cycle biologique

Les femelle issues de la dernière génération de l'année précédente, après hibernation à l'état de pupes dans le sol font apparition et les premiers vols apparaissent vers la mi- juin.- L'accouplement de des adultes à lieu vers la mi-juin.- Quelques heures après l'accouplement la femelle pond pendant une dizaine de jours sur les fruits bien développés. Après une incubation de deux à six jours, l'œuf donne une larve (asticot). La larve se développe en creusant dans la pulpe du fruit des galeries sinueuses sans jamais atteindre le noyau. Les galeries sont remplies d'excréments rejetés par la larve. Le développement de la larve s'effectue en dix douze jours. La larve se nymphose (pupes) à proximité de l'orifice de sortie. Cette nymphose dure également dix à douze jours et donne un insecte ailé (mouche) dite de première génération (trois à quatre, voire cinq générations peuvent ainsi se succéder. A la dernière génération (troisième ou quatrième) lorsque le fruit est tombé la pupes hiberne en terre (ou dans un autre abri si l'olive a été récoltée et entrée) la nymphose aura lieu vers la fin juin donnant naissance au premier vol dès le début juillet (**LOUSSERT et BROUSSE, 1978**).

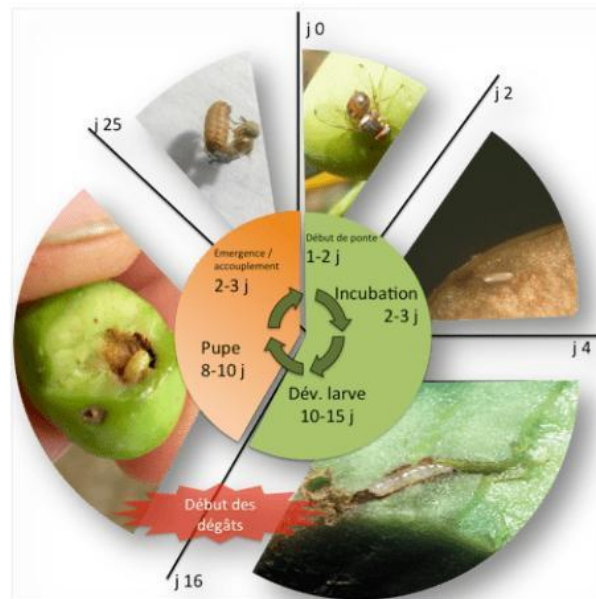


Figure 11 : Cycle biologique de *Bactrocera oleae* (AFIDOL, 2019).

2-4- Facteurs favorisant le développement de la mouche

Plusieurs facteurs peuvent le développement de la mouche à l'image de la température, le climat les variétés et la taille.

2-4-1-Température

La température influence sur l'activité biologique de l'insecte. Les températures limites de survie d'insecte sont comprises entre 6°C et 35°C. Avec un optimum entre 20 et 30°C. (CIVANTOS ,1997).

2-4-2- Le climat

L'hiver doux, le printemps précoce, l'été sans chaleur excessive, l'automne doux permettent à la mouche de bien se développer. Si l'humidité est élevée, les conditions deviennent idéales et inversement après un hiver très froid ou, si l'été est caniculaire et/ou très sec, la population de mouche se développe peu (AFIDOL, 2019).

2-4-3-Les variétés

En règle générale, les variétés précoces sont plus attaquées que les variétés à petits fruits. Les variétés ascolana, lucques, amygdalolia, bouteillan, belgentieroise, boubal, grossane sont particulièrement attractives pour la mouche. Les variétés tardives comme

l'agland au le sont moins. Cependant, nous ne connaissons pas de variété qui ne soit pas attaquée si la population de mouche est importante (AFIDOL, 2019).

2-4-4-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, 2019).

2-5- Dégâts

La mouche de l'olive cause des dégâts à la fois qualitatifs et quantitatifs :

2-5-1-Dégâts quantitatifs

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 (www.Agro. Basf.fr).



Figure 12 : Piqûre de ponte et trou de sortie avec coloration de la zone altérée (AFIDOL, 2019).

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 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 (www.agro.basf.fr).



Figure 13 : Dégâts de la larve de mouche dans l'olive (www.agro.basf.fr)

2-6- Méthodes de lutte

2-6-1- Piégeages

Estimation du début des vols par différents types de piégeage :

2-6-1-1- Pièges alimentaires : (type gobe-mouche), contenant une solution a4% de phosphate ou de sulfate d'ammoniaque (20-40g/l d'eau).

2-6-1-2- Pièges sexuels : (type piège delta) contenant une capsule de phéromone spécifique (1 piège/ha).

2-6-1-3- Pièges chromatiques et sexuel : composé d'une plaque jaune engluée et d'une capsule de phéromones. Le piège se pose des la mi-juin, sur une branche présentant des olives et orientée sud-sud-ouest (INPV, 2012).

2-6-2- Lutte chimique

La lutte préventive est réalisée dès l'apparition des premiers adultes de chaque génération.

Le traitement peut être localisé ; il s'agit de pulvériser par bandes un insecticide et une substance attractive. Cette méthode de lutte est plus respectueuse des insectes utiles dont la présence et garante d'une maîtrise des populations de ravageurs (INPV, 2012).

2-6-3-Lutte culturale

Elle est dirigée contre le stade nymphal de *Bactrocera* en hibernation. Plusieurs pratiques culturales permettent de réduire le nombre des pupes dans le sol tel que le travail du sol avec un léger labour. Le passage à laide d'un cover crop pourrait constituer un facteur clé

de mortalité des pupes hivernantes. Le retournement du sol en hiver pourrait provoquer la mortalité des pupes exposées à la surface du sol. Par ailleurs, l'anticipation sur la date de récolte permet de réduire le niveau d'infestation des olives par la mouche (INPV, 2012).

2-6-4- Lutte biologique

✚ La mouche de l'olive peut être naturellement parasitée par de nombreux prédateurs. Le plus connu est une Hyménoptère *Opius concolor* introduite depuis la Tunisie dans les pays de la Méditerranée septentrionale. Cet Hyménoptère peut être largement employé dans un programme de lutte biologique contre la mouche d'olivier. Son taux de parasitisme peut atteindre dans des meilleures conditions 80% des larves de *Bactrocera oleae*
<https://www.bio-enligne.com/dipteres/447-mouche-olivier.html>



chapitre 03

étude de milieu

Dans ce chapitre sont traitées la présentation de la région d'étude et la méthodologie adoptée aussi bien sur le terrain qu'au laboratoire.

3-1-Présentation de la région d'étude

3-1-1-Situation de la région d'étude

La présente étude a été menée dans la région d'Ouanougha qui se situe à 60 km au Nord de la wilaya de M'sila . La commune de Ouanougha est limitée au Nord, par la wilaya de Bordj Bou Arreridj, au Sud par les communes de Tarmount et de Sidi Hadjeres, à l'Est par la commune de Hammam Dalaa et à l'Ouest par la commune de Beni Ilmane (figure14).



Figure 14 : Position de la région Ouanougha dans la wilaya de M'sila

3-1-2-Présentation du site d'étude

La présente étude est menée dans une oliveraie à Ouanougha au lieu dit El Makmane. Ses coordonnées géographiques sont ; 35°58'51" Nord ,4°11 '10 " Est.

Le verger d'étude s'étend sur une superficie de 3000 m². IL comporte 101 oliviers appartenant à une seule variété ; Chemlal. Les arbres sont répartis d'une manière irrégulière. Le verger ne bénéficie ni d'irrigation et ni de traitement phytosanitaire. La récolte se fait manuellement. Le choix de la station a été fait après à une sortie sur terrain, qui a révélé l'existence de la mouche de l'olive (*Bactrocera oleae*) dans ce site. De plus, ce choix est motivé par l'accessibilité facile au verger.



Figure 15 : Le verger d'étude d'El Makmane (Ouanougha).

3-1-3-Cadre abiotique

3-1-3-1-Relief

Le territoire de la Wilaya constitue une zone charnière et de transition entre les deux grandes chaînes de montagnes qui sont l'Atlas Tellien et l'Atlas Saharien. La configuration géographique y est comme suit :

Une zone de montagnes de part et d'autre du Chott El Hodna. Une zone centrale constituée essentiellement de plaines et de hautes plaines. Comprenant en son sein une zone de dépression qui constitue le Chott El Hodna au Centre Est et le Zahrez Chergui au Centre Ouest. Enfin, une zone de dunes de sable éolien (ONS,2018).

3-1-3-2-Ressources naturelles

La superficie agricole totale avoisine 1.817 500 Ha, avec une superficie agricole utile de 275 711 Ha dont 29 410 Ha en irrigués. Les parcours quant à eux occupent une vaste étendue des territoires soit 1.175 770 ha. Ses territoires se divisent en trois zones :

La zone steppique qui représente 65 % du territoire, caractérisée par des parcours dégradés.

La zone de plaine du Hodna qui représente 23 %, où se concentre toute l'activité agricole.

La zone de montagne qui représente 7 % des territoires, réservée à une agriculture de montagne. L'activité de l'élevage est prédominante et diversifiée, où les effectifs des ovins et caprins avoisinent le 1,5 million de têtes. La superficie irriguée est de 35.267 ha (12 % seulement de la S.A.U.) dont la majorité à partir des eaux souterraines (**ONS,2018**).

3-1-4-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**).

3-1-4-1-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 mensuelles (%) durant l'année 2018 au niveau de la région de M'sila sont portées dans la figure suivante.

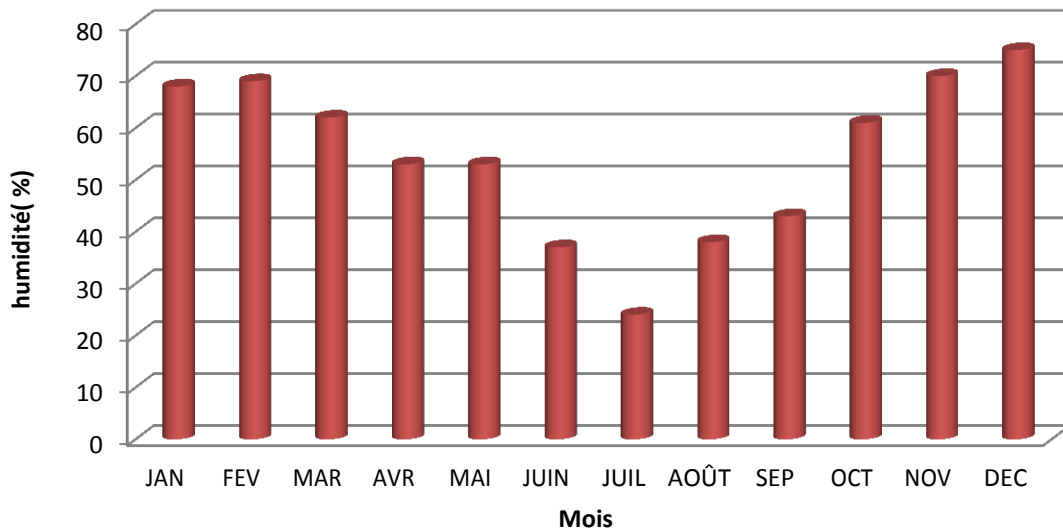


Figure 16 :Humidité mensuelle (%) durant l'année 2018 au niveau de la région de M'sila

L'analyse des valeurs de l'humidité pour l'année 2018, montre que l'humidité maximale est enregistrée durant le mois de décembre avec un taux de 75 %. Par contre, l'humidité minimale est enregistrée en mois de juillet avec un taux de 24%.

3-1-4-2-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 2018 sont portés dans la figure 17.

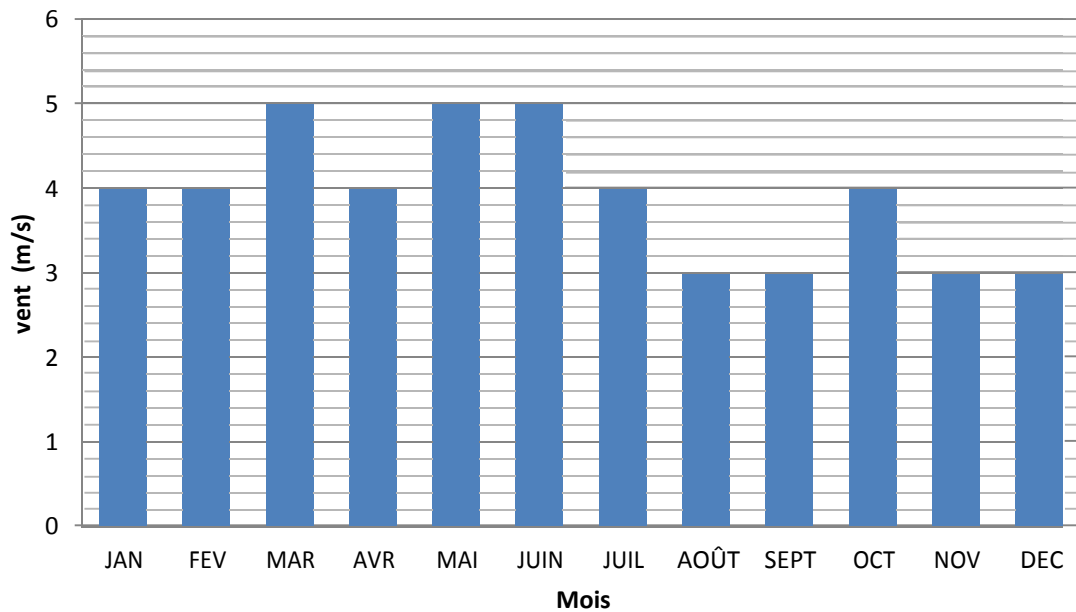


Figure 17 : Vents mensuels (m/s) de la région de M'sila durant l'année 2018.

Il apparait de la figure que les vents forts sont enregistrés durant les de mars, juin et Mai (5 m/s). Par contre les accalmies de vents sont notées durant les mois d'aout, septembre, novembre et décembre (3m /s).

3-1-4-3-Les températures

La température représente un facteur limitant de toute première importance car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'être vivants dans la biosphère (**RAMADE, 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 (El Makmane) qui se situe à 819 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 0,4C° pour les températures minimales (m) et de 0,7C° pour les températures maximales (M).

-La station d'étude est à 819 m d'altitude :

✚ -La température maximale (M):

$$\left\{ \begin{array}{l} 1.7^{\circ}\text{C} \longrightarrow 100 \text{ m} \\ T^{\circ} \text{ max} \longrightarrow 378 \text{ m} \end{array} \right.$$

$$T^{\circ} \text{ max} = (0.7 \times 378) / 100$$

T° max = 2,65 °C

Chaque valeur de la température maximale mensuelle de la station de M'sila (441 m) diminue de 2,65°C. ce qui correspond aux valeurs des températures maximales mensuelles de la station d'El Makmane(819m)

✚ -La température minimale (m):

$$\left\{ \begin{array}{l} 0.4^{\circ}\text{C} \longrightarrow 100 \text{ m} \\ T^{\circ} \text{ min} \longrightarrow 378 \text{ m} \end{array} \right.$$

$$T^{\circ} \text{ min} = (0.4 \times 378) / 100$$

T° min =1,51 °C

Chaque valeur de la température minimale mensuelle de la station de M'sila diminue de 1,51 °C. pour obtenir son équivalence à El Makmane.

- M**: Température moyenne mensuelle maximale exprimée en °C.
- m** : Température moyenne mensuelle minimale exprimée en °C.
- (M+m)/2**: Température moyenne mensuelle.

Les températures maximales , minimales et moyennes mensuelles d'El Makmane pour la période allant de 2006 jusqu' a 2018 sont représentées dans le tableau suivant.

Tableau 05 : Les températures maxima, minima et moyennes mensuelles d’El Makmane pour la période allant de 2006 jusqu’ a 2018

Station	Mois T°	janv	fev	mar	Avr	mai	juin	Juil	Aout	sep	oct	nov	dec
		M’sila	M	19,8	21,5	27,6	32,2	36,8	41,3	43,9	42,9	38,4	33,2
m	-1,2		-1,9	0,7	4,7	8,7	15,0	19,3	20,1	14,2	7,7	3,2	-0,4
M +m/ 2	9,28		9,80	14,15	18,43	22,76	28,19	31,63	31,52	26,30	20,46	13,96	9,65
El Makmane	M	17,1	18,8	24,9	29,5	34,2	38,7	41,3	40,3	35,8	30,5	22,0	17,1
	m	-2,7	-3,4	-0,8	3,2	7,2	13,5	17,8	18,6	12,7	6,2	1,7	-1,9
	M +m /2	7,20	7,72	12,07	16,35	20,68	26,11	29,55	29,44	24,22	18,38	11,88	7,57

Il est à noter que le mois le plus chaud dans la station d’El Makmane pour la période allant de 2006 jusqu’ a 2018 est Juillet avec une température moyenne de 29,55°c . Cependant, janvier est le mois le plus froid avec une température moyenne de 7,2°c .

3-1-4-4-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 au moins longue de l’année (ARRIGNON, 1987).C'est le facteur primordial qui permet de déterminer le type de climat (DJEBAÏLI, 1978).

La pluviométrie est l’étude des précipitations, de leur nature de leur quantité et de leur répartition dans le temps et dans l’espace (AUDRAY, 2013)

Calcul des précipitations dans la station d'El Makmane :

- La différence d'altitude est : 819 – 441= 378 m

-La moyenne annuelles des précipitations de la station de M'sila est de **186,67** mm.

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

20 mm → 100 m

P → 378 m

-La différence de précipitations pour une altitude de 378 m est de :

$$(378 \times 20) / 100 = 75,6 \text{ mm}$$

Donc les précipitations annuelles à 819 m d'altitude sont de :

$$186,67 + 75,6 = 262,27 \text{ mm}$$

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

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

$$K = 262,27 / 186,67$$

$$K = 1,40$$

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 Le tableau suivant

Tableau 06 : Précipitations moyennes mensuelles de M'sila et d'El Makmane pour la période allant de 2006 à 2018

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Dec	total
P(mm) Msila	14,0	15,33	24,08	19,54	05,25	06,27	10,36	17,31	27,45	14,00	15,08	18,00	186,67
P(mm) EL Makmane	19,6	21,46	33,71	27,35	07,35	08,78	14,50	24,23	38,43	19,60	21,11	25,20	262,27

Le cumul annuel moyen des précipitations durant la période 2006-2018 est égal à 262,27 mm dans la station d'El Makmane de Ouanougha. La répartition des précipitations mensuelles moyennes montre que les mois les plus pluvieux sont le mois de septembre (38,43 mm), mars et avril (27,35mm). Par contre les mois les plus secs sont mai (07,35 mm), juin (08,78 mm) et juillet (14.50mm).

3-1-4-5-Synthèse climatique

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

3-1-4-5-1-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.

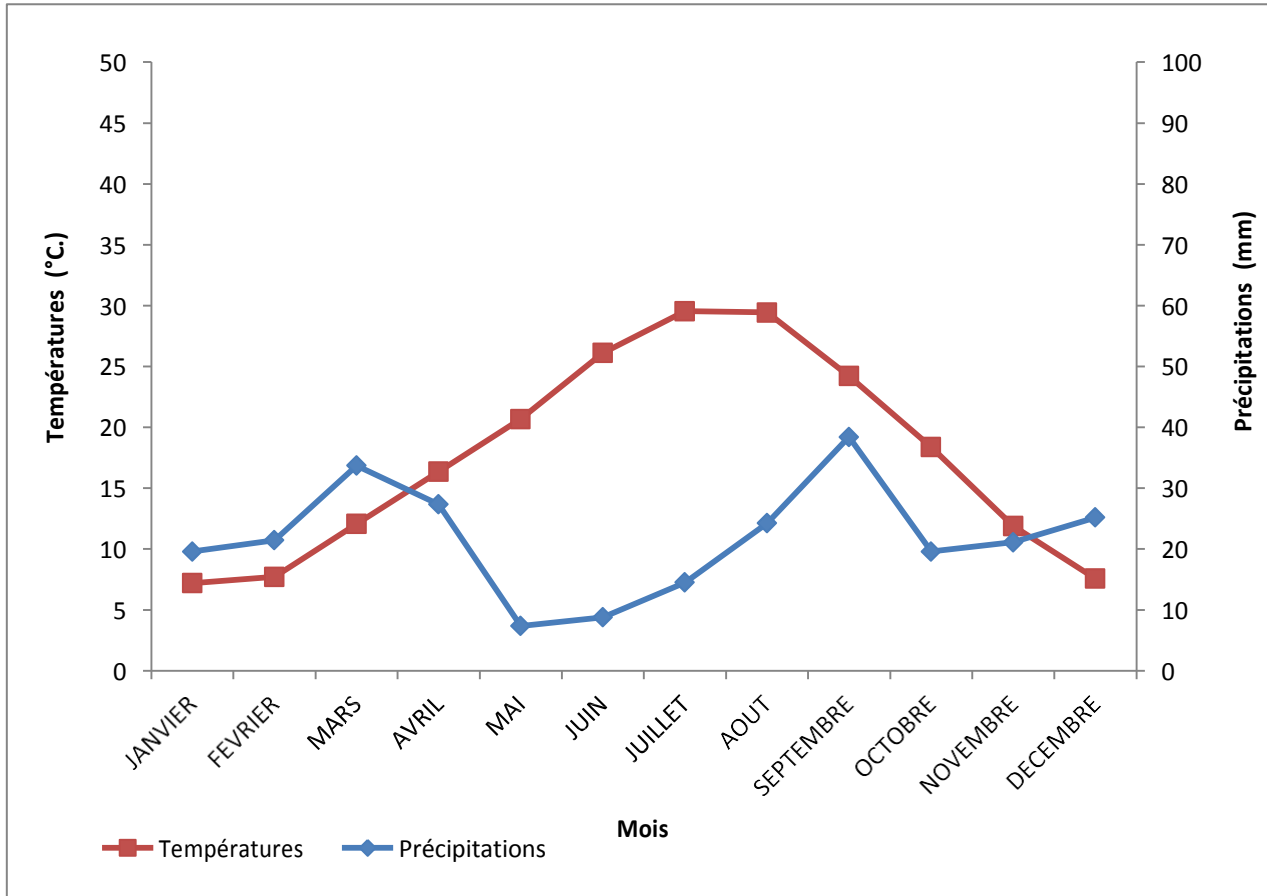


Figure 18 : Diagramme ombrothermique de la station d’El Makmane (Ouanougha) pour la période 2006-2018

D'après la figure, la période sèche s'étale sur 6 mois ≈ 7 mois et demi ; de mars jusqu'à la mi novembre. La période humide est de 3 mois et demi de début janvier jusqu'à fin mars et de la mi novembre jusqu'à la fin de décembre.

3-1-4-5-2- Le Climagramme d'Emberger

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

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

Il est défini comme suit : $Q_2 = 2000P / (M - m)$

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 station d'El Makmane

P: 262,27,67mm

M : 41,3°C

m : -3,4°C

$$Q_2 = 3,43 \times 262,27 / (41,3 - (-3,4))$$

$$Q_2 = 899,58 / 44,7$$

$$Q_2 = 20.13$$

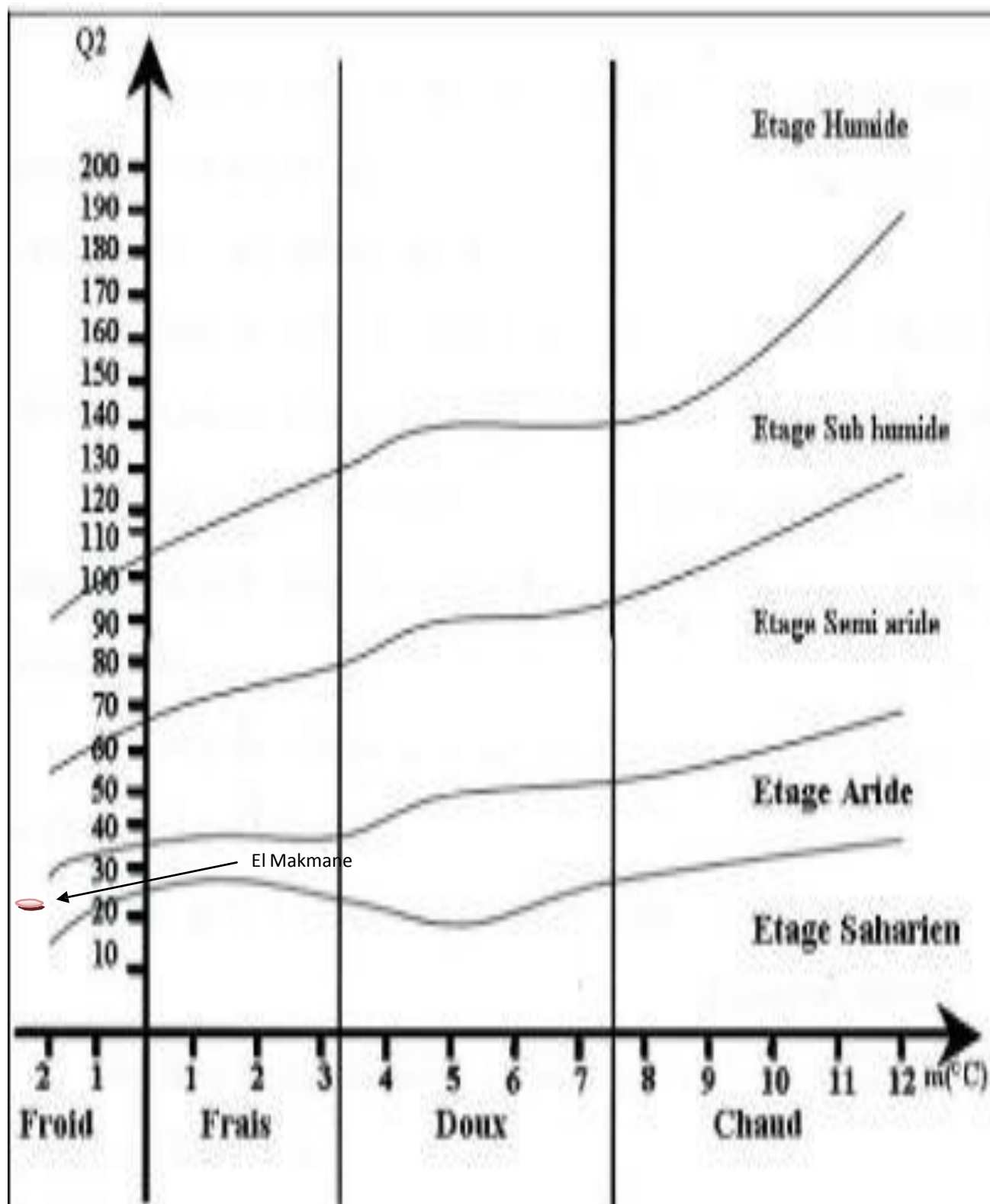


Figure 19 : Position de la station d'El Makmane (Ouanougha) dans le climagramme d'Emberger pour la période allant de 2006 à 2018.

D'après la figure 19, la région d'étude d'Ouanougha se positionne dans l'étage bioclimatique aride à hiver froid.

3-2- Méthodologie adoptée

3-2-1 Sur le terrain

Le travail sur le terrain a porté sur la collectes des olives (cueillette sur arbre et ramassage au sol) .

Pour la cueillette sur arbre : 200 olives sont récoltées sur 05arbres au hasard à raison de 40olives par arbre et de 10 olives par direction cardinale (est, ouest nord et sud).

Pour le ramassage au sol :40 olives fraîchement tombées au sol sont ramassées au tour de chaque arbre (5 arbres pris au hasard).

Les olives récoltées et ramassées au sol sont mises dans des sacs en papier Kraft portant des étiquettes sur lesquelles sont inscrit le numéro de l'arbre et la direction du prélèvement, provenance de l'olive (sur arbre ou du sol), ensuite les échantillons sont transportés au laboratoire.

3-2-2-Méthodologie au laboratoire

Les échantillons des olives ramenés du terrain sont exploités pour étudier plusieurs paramètres à savoir :

- Taux d'infestation global
- La réceptivité des fruits
- Estimation des pertes en pulpes
- Estimation des pertes dues à la chute
- Mise en évidence de la flore fongique

3-2-2-1- Taux d'infestation global

Le taux d'infestation global représente le pourcentage des olives infestées par rapport au nombre total des olives cueillies sur arbres. Pour connaitre les si olives sont saines ou infestées elles sont observées sous loupe. 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

Deux paramètres ont été pris en considération pour étudier la réceptivité des fruits à savoir ; leurs diamètres et leurs taux d'humidité.

➤ Diamètres des olives

Le diamètre de toutes les olives récoltées sur arbres est mesuré à l'aide d'un pied à coulisse électronique. Les olives infestées sont réparties en classes de diamètre et nombre d'olive attaquées au sein de chaque classe à été déterminé.

➤ Taux d'humidité

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

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

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 les pertes en pulpes

La perte en pulpe est estimée par comparaison de 2 lots d'olives

Lot(01) : 60 olives saines récoltées sur arbres

Lot(02) : 60 olives infestées avec trou se sortie récoltées sur arbres

Il est très important que les diamètres des olives choisis soient semblables , en effet les 60 olives prises en considérations dans les deux lots ont un diamètre compris entre 12 et 13 mm

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

$P = P1 - P2$

P1 : Poids des olives saines

P2 : Poids des olives infestée

3-2-2-4- la perte due à la chute

Elle estimée par comparaison de poids de 100 olives fraîches saines récoltées sur arbres et de 100 olives ramassées au sol portant des trous de sortie.

La perte due à la chute des olives est calculé par la formule suivante :

$$P = P1 - P2$$

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

P2 : Poids moyen d'une olive infestée ramassées au sol avec trou de sortie

3-2-2-5-Mise en évidence de la flore fongique :

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

3-2-2-5-1-protocole de la préparation le milieu de culture PDA**➤ Constituants :**

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

➤ Préparation :

La préparation du milieu se fait comme suit:

- Lavage et coupe la pomme de terre en petits morceaux
- Cuisson des petits morceaux de pomme de terre dans l'eau pendant 20 min jusqu'à ce qu'elles soient tendres
- Broyage des morceaux de pomme de terre dans l'eau de cuisson
- Filtration du mélange avec une passoire dans une béccher en verre
- Ajout 20g de dextrose ou de sucre blanc ordinaire et on complète avec l'eau distillé du niveau du mélange jusqu'à 1 litre
- mélange à l'aide d'un agitateur jusqu'à délayage de l'agar.
- Stérilisation des flacons dans l'autoclave pendant 15min à 120C°

3-2-2-5-2-L'ensemencement des olives infestées sur milieu de culture

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

- Coulage du milieu de culture PDA dans les boîtes de pétri sous la hotte et près d'un bec benzène.
- désinfection des olives infectées par trempage des olives dans de l'eau javellisée diluée à 3% pendant 2 minutes.
- rincer des olives dans de l'eau stérile, l'opération est répétées 3 fois.
- Ensemencement des olives séchées et coupées en deux sur le milieu de culture en condition d'asepsie (sous hotte).
- Incubation des boites de Pétri dans l'étuve pour une période de 5 jours à température de 22C°.



chapitre 04

Résultats et discussion

Ce chapitre traite les résultats et les discussions des paramètres étudiés 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 est donné tout d'abord globalement pour le verger puis il est donné en fonction des directions cardinales.

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

Les olives récoltées dans le verger d'El Makmane (Ouanougha) sont séparées en deux lots (sains et attaquées). Une olive est considérée comme infestée si elle porte une piqûre de ponte ou un trou de sortie. Le nombre correspondant à chaque état est donné dans le tableau suivant.

Tableau 07: Nombre d'olives saines et attaquées dans l'échantillon

Etat des olives	Olives saines	Olives attaquées
Nombre	33	167
T. d'infestation	16.5%	83.5%

Il apparait du tableau que parmi les 200 olives récoltées du verger, 33 fruits sont sains et 167 sont infestés. Ces chiffres sont transformés en taux et sont portés dans la figure 20.

Le taux d'infestation total du verger d'étude élevé par ce qu'il dépasse le seuil tolérable de nuisibilité atteignant 83,5%. Ces résultats diffèrent beaucoup de ceux obtenus par **ALLOUANI et AMARI (2018)**, qui rapportent un taux d'infestation de 26,5% dans l'olivieraie de la région de Dehahna (M'sila) et aussi des résultats de **DJEDDI et MAOHAMED (2015)**, qui rapportent un taux de 25% dans l'olivieraie de Nouara (M'sila).

D'après (**GAOUAR, 1996**). L'infestation augmente progressivement au cours du temps jusqu'à atteindre son maximum juste avant la récolte. chez (**GAOUAR, 1996**) Les températures variables enregistrées au cours de la saison fructifère ont entraîné des fluctuations dans la population de la mouche qui se sont traduites par les variations dans l'attaque des fruits. D'une année à l'autre, le taux d'infestation peut varier très fortement et aussi, degré d'infestation suivant la date d'observation. Celle-ci s'explique par le degré de maturation donc de réceptivité du fruit. En effet, **JERRAYA et al. (1982)** ont démontré que cette dernière est liée à un stade de croissance bien défini, lequel peut être observé à des dates fort différentes selon les années et les régions considérées.

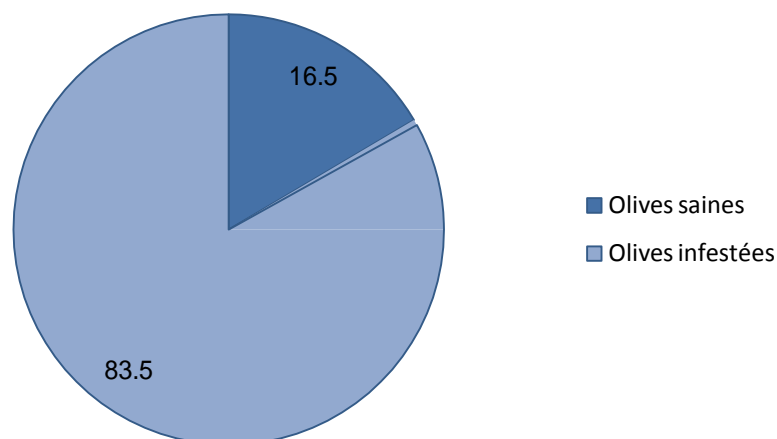


Figure 20 : pourcentage d'infestation du verger d'El Makmane par la mouche de l'olive.

En Grèce , **LIAROPOULOS (1978)**, cité par **HAMICHE (2005)**, affirme que le taux global d'attaque varie d'un lieu à un autre, de même **GAOUAR et DEBOUZIE (1991)**, décrivent que dans la région de Tlemcen, les infestations varient d'une année à l'autre, voir même d'une date à l'autre puisque les taux moyens sont toujours significativement différents.

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

Dans l'échantillon de 200 olives récoltées, 167 fruits sont infestés par la mouche. Les fruits infestés sont repartis en fonction des directions cardinales de l'arbre. Le nombre et le taux correspondant à chaque direction sont portés dans le tableau **08**

Tableau 08: Nombre et taux d'olives attaquées en fonction des directions cardinales

Direction	Est	Ouest	Nord	Sud	Total
Nombre d'olive attaquées	40	40	45	42	167
Taux	23.95%	23.95%	26.95%	25.15%	100%

Le taux d'infestation sur chaque direction cardinale de l'arbre est illustré dans la figure 21. Il apparaît de la figure que le taux d'infestation s'apparente aux quatre directions. Le côté Nord avec 26.95% d'attaques est le plus infesté. Ensuite, vient la direction sud avec un taux

D'attaques de 25.15%. Les côté Est et Ouest de l'arbre portent des attaques similaires de 23.95%.

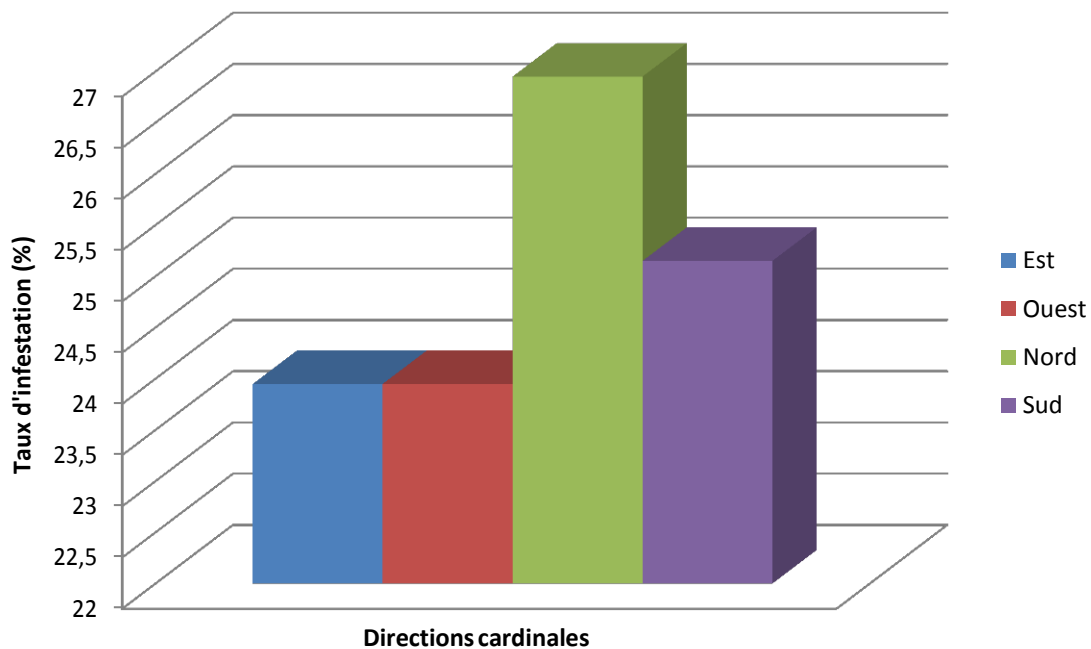


Figure 21: Taux d'infestation en fonction des directions cardinales

Ce résultat différent de ceux obtenus par **ALLOUANI et AMARI (2018)**. Ces derniers notent 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%. Par ailleurs **DJEDDI et MOHAMED (2015)**, mentionnent que les directions les moins attaquées sont le Nord et l'Est avec respectivement 14% et 12% le côté Ouest des arbres est le plus attaqué par la mouche avec un taux de 50 %. En suite la direction sud avec 24 % d'attaques.

4-2- Réceptivité

4-2-1- Le diamètre des fruits

Les olives infestées récoltées dans verger d’El Makmane présentent des diamètres variables allant de 11 à 17 mm. Ces olives sont réparties en classes de diamètres et le nombre de fruits attaqués pour chaque classe est rapporté dans le tableau suivant.

Tableau 09 : Répartition de l’infestation en fonction des classes des diamètres des fruits

Classe de diamètre	11-12 mm	12-13 mm	13-14 mm	14-15 mm	15-16 mm	16-17mm	17-18mm
Nombre de fruits attaqués	12	62	47	12	17	15	2

Ces nombres d’attaque qui varie en fonction des classes de diamètres des fruits sont mieux illustrés dans la figure 22

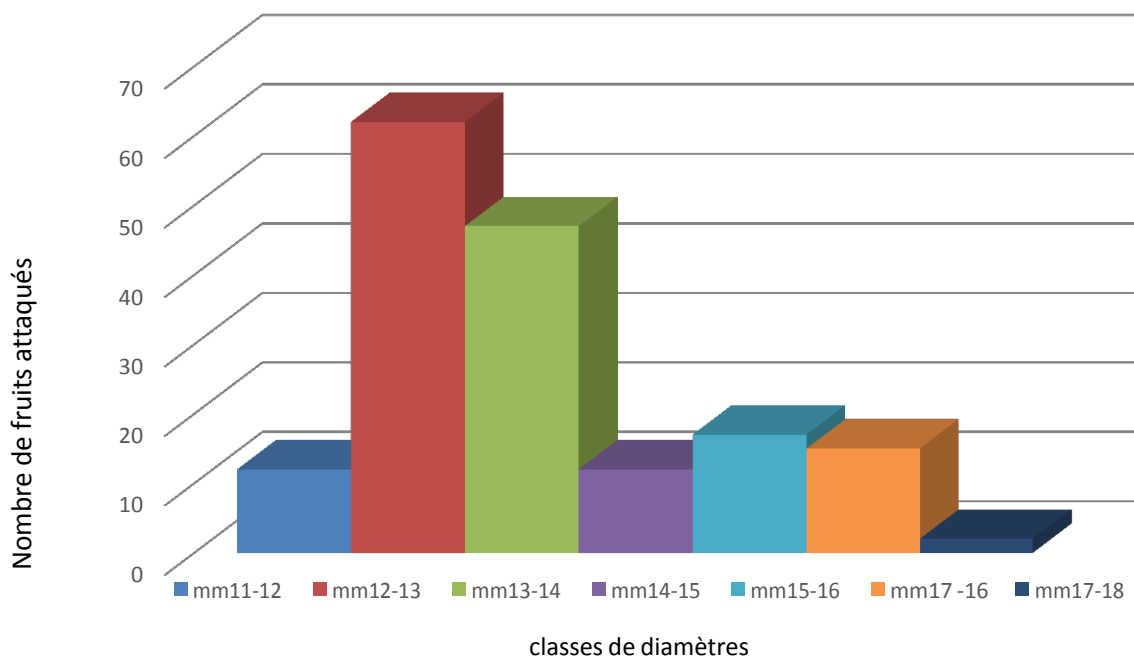


Figure 22 : Nombre fruits attaqués en fonction des classes de diamètres

D'après la figure précédente, les fruits les plus attaqués par la mouche ont un diamètre de 12-13 mm (37,13%). Ils sont suivis par les fruits dont les diamètres sont compris de 13-14 mm (28,14%) . Ensuite viennent les fruits dont le diamètre est compris entre 15 à 16 mm et entre 16 à 17 mm avec des taux d'attaques respectivement de 10, 18 % et de 8,9 %. Par contre les fruits aux diamètres compris entre 11-12mm (7,2 %) et entre 17- 18 mm sont les moins attaqués (1,2 %).

ALLOUANI et AMARI (2018), qui montrent que les fruits préférés par la mouche sont relativement de moyen calibre. Ces auteurs notent que 28.62% des fruits attaqués ont un diamètre de 13-14 mm. Ils sont suivis par les fruits dont les diamètres sont de 12 à 13 mm (19.08%) . Par contre les fruits de petits calibres de 10 à 11mm (12,72%) sont très peu attaqués. De même **DJEDDI et MAOHAMED (2015)**, notent que 44% des fruits attaqués ont un diamètre de 13 à 14 mm, et qui sont suivis par les fruits de diamètre de 12- 13 mm et de 14 à 15 mm avec des taux d'attaques respectivement de 24% et de 22%. **ABDELAZIZ et TOUBDJI (2016)**, notent le taux le plus élevé de piqûres est noté dans la classe de diamètre de 1,01-1,6 cm avec 18,81 %. Suivi par les fruits dont le diamètre est de 0,71-1 cm avec un taux de 9,54 % .Par contre un faible pourcentage de fruits piqués ayant un diamètre compris entre 0,4-0,7 cm (1,59 %). Ils montrent aussi que le taux d'émergence des adultes de *Bactrocera oleae* augmente avec l'augmentation de la taille du fruit.

4-2-2-Taux d'humidité

Des pesées ont été effectuées sur les olives saine et infestées par *Bactrocera oleae* afin de voir leurs taux d'humidité. Pour chaque état des olives (saines ou infestées), une pesée est effectuée sur les olives fraîche, une deuxième est effectuée après étuvage. La différence des poids exprimée en pourcentage correspond au taux d'humidité. Les résultats obtenus sont confiés dans le tableau suivant.

Tableau n°10: Taux d'humidité des olives saines et des olives attaquées

Poids	Olives saines	Olives attaquées
Nombre d'olives	50	50
Poids frais	106.9	103.8
Pois sec	47.9	48.3
Taux d'humidité %	55.19	53.46

Le tableau montre qu'une légère différence entre les taux d'humidité des olives saines (55.19%) et des olives attaquées (53.46%). De même **ALLOUANI et AMARI (2018)** notent une petite différence de taux d'humidité entre les olives saines (49.58) % et les olives attaquées (40.49 %). Le même constat est fait par **DJEDDI et MOHAMED (2015)**, qui notent une légère différence de taux d'humidité entre les olives saines (46.83%) et les olives infestées (44.87%). De ces résultats, et les travaux précédents, il se semble que la mouche s'attaque aux fruits indépendamment de leurs richesses en eau.

4-3-Estimation des pertes en pulpes

La perte en pulpe qui causée 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 avec un trou de sortie récoltées sur arbres et (P2).

La perte en pulpe est calculée par la formule suivante : $P=P1-P2$.

Les pertes en pulpes ont été estimées à partir du poids de 60 d'olives saines et le poids de 60 olives infestées (voir tableau bas)

Tableau n° 11 : Poids moyens des pulpes d'olives saines et infestée

	Olives saines	Olives infestées
Nombre d'olives	60	60
poids des olives (g)	138.48	106.98
Poids moyen d'une olive (g)	2.308	1.753

La comparaison des poids des olives saines et infestées (138.48-106.98=31.5g) nous donne une perte de 31.5 g pour 60 olives ce qui représente 18% du poids total du fruit. Ces résultats différents de ceux d'**ALLOUANI et AMARI (2018)** qui notent des pertes en pulpes de l'ordre de 11,31 % du poids total de l'olive. Par ailleurs , **DJEDDI et MOHAMED (2015)**, notent des pertes en pulpe de l'ordre de 2,65 %. Les pertes en pulpes qui sont considérables dans la présente étude peuvent s'expliquer par le nombre élevé de larve dans les fruits.

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

La perte due à la chute est calculée à la base de différence entre poids moyens d'olives saines récoltées sur arbre et d'olives infestée ramassées au sol avec des trous de sortie et qui sont fraîchement tombées au sol. Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau suivant

Tableau 12 : Poids moyen d'olives saines à maturité récoltées sur arbre et d'olives ramassées au sol présentant des trous 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)	205.8	164.9
Poids moyen d'une olive (g)	2.05	1.643

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 0,41 g ($P = P1 - P2 = 2.05 - 1.643$) La perte due à la chute qui est de 0,41 g, ce qui représente 20 % du poids total du fruit attaqués par *Bactrocera oleae*. Ces résultats rejoignent ceux de **DJEDDI et MOHAMED (2015)**, qui ont enregistré une perte due à la chute de 21,73 %. Dans l'olivieraie de Dhahna, **ALLOUANI et AMARI (2018)** signalent que les pertes due à la chute des fruits attaqués par la mouche de l'olive sont de l'ordre de 10,92 % du poids du fruit.

ROJNIC et al. (2014) notent pertes de récolte allant de 20 à 80 % à cause de l'alimentation de larve dans le fruit ce dernier provoque une chute prématurée des fruits.

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'*Alternaria* sp. (figure22).

En effet les trous de sorties laissés par la mouche constituent des portes d'entrée pour les champignons. Plusieurs espèces ont été citées par d'autres auteurs; **ALLOUANI et AMARI (2018)**, ont signalé la présence d'*Aspergillus* sp.



Figure 22 : Colonie d'*Alternaria sp.* (Original)

De même **DJEDDI et MAOHAMED (2015)**, notent l'existence de deux champignons dans les trous creusées par la larve de la mouche ; *Alternaria sp* et *Phoma sp.*

Les champignons se trouvant dans les olives provoquent la pourriture des fruits lors de l'entreposage des fruits dans les huileries. De plus l'huile issue de ces olives sent le mois. Les champignons sont capables de produire des mycotoxines qui néfastes sur la santé humaine. (**SCOTT, 2001**).

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

Les mycotoxines sont des métabolites secondaires produits par les genres *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium* et *Alternaria*. Elles sont susceptibles d'être présentes dans une large gamme d'aliments végétaux ou animaux, un environnement favorable à leur développement tout en provoquant une perte de leur valeur nutritive et commerciale. Leur élaboration et leur toxigenicité sont influencés par plusieurs propriétés intrinsèques et extrinsèques telles que l'espèce fongique, la température et la nature du substrat. Les aflatoxines produites par les *Aspergilli* de Flavi retiennent dans le monde une attention particulière. Ils peuvent induire un effet toxique sur les animaux, (**BOURASE 2016**).



Conclusion et perspectives

Conclusion et perspectives

L'étude bioécologique et 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 de ouanougha durant la période de l'automne 2018.

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 olives récoltés sur les arbres au verger d'ouanougha montre un taux d'infestation global de 83,5%.

L'infestation en fonction des directions cardinales montre que Le coté Nord avec 26.95% d'attaques est le plus infesté. Ensuite, vient la direction sud avec un taux d'attaques de 25.15%. Les côté Est et Ouest de l'arbre portent des attaques similaires de 23.95%.

L'étude de la réceptivité des fruits pour les attaques de la mouche montre que les fruits de diamètre de 12-13 mm (37,13%). Ils sont suivis par les fruits dont les diamètres sont compris de 13-14 mm (28,14%).

Les pertes due à la chute des fruits attaqués par *Bactrocera oleae* est considérable elle est La perte due à la chute qui est de 0,41 g, ce qui représente 20 % du poids total du fruit attaqués par *Bactrocera oleae*.

La perte en pulpe consommée par les larves est aussi importante, nous donne une perte de 31.5 g pour 60 olives ce qui représente 18% 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 de Colonie d'*Alternaria sp*

Conclusion et perspectives

Perspectives :

La populations de *Bactrocera 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'olivieraie 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-AFIDOL., 2014- Fiche technique sur fumagine. Centre Technique de l'Olivier (S. Le Verge, W. Couanon, et C. Pinatel), 2p.

3-ALLOUANI L. et AMARI H., 2018- Appréciation de l'infestation d'un verger oléicole par la mouche des olives *Bactrocera oleae* (Diptera –Tephritidae) a M'sila : cas de la région de Dehahna. Mémoire de Master, Université de M'sila, 70 p

4-ARRIGNON J.,1987 - Agro-écologie des zones arides et subhumides .Ed. G.P. Maison neuve, Paris, pp :13-27.

5-BAGNOULS F. et GAUSSEN H., 1953 - Saison sèche et indice xéothermique . Bul.Soc .Hist. Nat. Toulouse, pp :193-239.

6-BELAID Y., 2014 - Appréciation de l'état sanitaire d'une oliveraie à Nouara (M'sila).Mémoire d'ingénieur agronome. Université de M'sila, 85p

7- BELHOUCINE S., 2003- Etude de l'éventualité d'un contrôle biologique contre la mouche d'olive *Bactrocera oleae* (Diptera- Tephritidae) dans cinq stations de la wilaya de Tlemcen. Université Aboubekr Belkaid.Tlemcen, 111P.

8- BESTAOUI K., 2010- Contribution à une étude syntaxonomique et écologique des matorrals de la région de Tlemcen .Thèse de Magister . Université de Tlemcen,174 p.

9- 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.

10- COI, 2015- Marché mondial de l'huile d'olive et des olives de table2014/15. newsletter-marché oléicole. Conseil oléicole international, Madrid, . n° 95 – juin 2015,

11- D.S.A., 2014 - Directions des services agricoles.

12- DJEBAILI S ., 1978 - Recherche phytosociologique et phytoécologique sur les plaines steppiques de l'ATLAS saharien Algérien .Thèse de Doctorat .Université Languedoc , Montpellier , 229 p.

- 13- DJEDDI A. et MOHAMED M., 2015-** Etude de l'influence de la mouche de l'olive *Bactrocera oleae* sur la production oléicole dans la région de M'sila : cas du verger de Nouara. Mémoire de Master en agronomie . Université de M'sila, 61p
- 14- DREUX P., 1980** - Précis d'écologie. Ed. Presses. Univ. France ,Paris, 231p.
- 15- 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
- 16-GAOUAR N. et DEBOUZIE D., 1991** - Olive fruit fly, *Dacus oleae* Gmel. (Dipt. Tephritidae) damage in Tlemcen region, Algeria. J. Appl. Ent., 112: 288-297.
- 17- Gaouar N., 1996** - Apport de la biologie des populations de la mouche de l'olive *Bactrocera* (= *Dacus*) *oleae* à l'optimisation de son contrôle dans la région de Tlemcen. Thèse. Doct. 116 p.
- 18- GHOUT L. et HADJAM K., 2013-** Contribution à l'étude morphologique de quelques variétés d'olivier (*Olea europaea* L.) algériennes. Mémoire de Master. Université Abderrahmane MIRA de Bejaia,80p
- 19- HOBAYA O. et BENDIMERAD M., 2012** - Contribution à l'étude des ravageurs de l'olivier *Oleaneuropea* à Tlemcen .Mémoire d'ingénieur d'état en agronomie, Université d'Aboubekr Belkaid, Tlemcen, 87p
- 20- I. N. P. V., 2009** - Fiche technique sur *Bactrocera oleae*, Institut National de la protection des végétaux, Alger, 2p.
- 21- I. N. P. V., 2012** - Fiche technique sur *Bactrocera oleae*, Institut National de la protection des végétaux, El Harrach-Alger, 2p
- 22- I. N. P. V., 2013** - Fiche technique sur *Bactrocera oleae*, Institut National de la protection des végétaux, El Harrach-Alger, 4p.
- 24- I. N. R.A** . Prod.Anim.2016,29(03).217-232, effets des mycotoxines sur la santé et les performances des volailles.
- 25- ITAF, 2017-** Institut Technique de l'Arboriculture Fruitière et de la Vigne Tessala El Merdja - Birtouta– Alger., 37p
- 26- JERRAYA A., JARDAK T., KULIF M. et GERMAZI T., 1982** - La mouche de l'olive, *Dacus oleae* (Dip., Tephritidae) et son impact sur la production oléicole dans la région de Sfax. Doc. Université. Tunis, 86p.

- 27- LAUDEHO Y., CANARD M. et LIAROPOULOS C., 1979** - Etude de la phase hypogée de la population de *Dacus oleae* Gmel (Diptera - Tephritidae) chute, répartition et d'avenir des larves migrantes. Mn. Zool. col anim. 11(1) :19 – 30
- 28- LOUSSERT R. et BROUSSE G., 1978** - L'olivier. Techniques agricoles et production méditerranéenne. Ed. Maisonneuve et Larose, Paris, 447 p.
- 29- 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.
- 30- 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.
- 31- ONFAA, 2017** - Note de conjoncture: suivi de campagne huile d'olive. Ed. Observatoire national filières agricoles et agroalimentaires, Alger, 7p
- 32- OULEBSIR R., 2014** - L'olivier en Kabylie entre mythes et réalités .Ed. L'Harmattan, Paris, 186 p.
- 33-RAMADE F., 2003** - Eléments d'Ecologie .Ecologie fondamentale .Ed.Dunod, Paris, 688p.
- 34-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.
- 35-SELTZER P., 1946** - Le climat de l'Algérie .Institut météo. Phys. Globe de l'Algérie, Alger 219p.
- 36-SIMMONDS.N-W., et SMARTT.J., 1995.**Olive.*Olea europea*. (Oleaceae).Evolution of crop plans". 2nd longman scientific ET Technical.United kingdom, 531p.
- 37- P., 2003** - La culture de l'olivier. Ed. De Vecchi, Paris, 143p

Webographie :

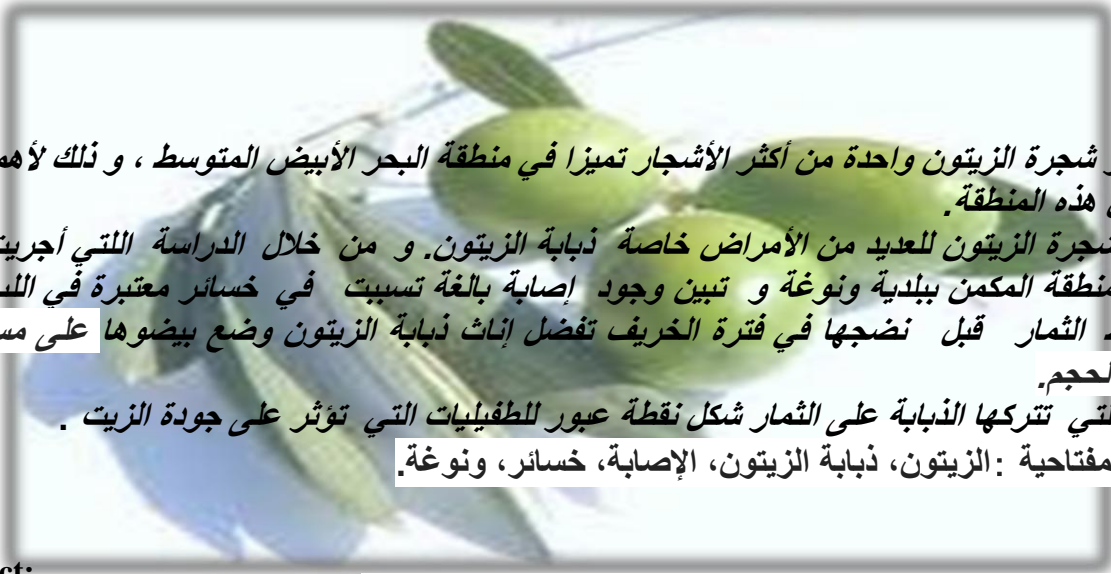
- ✚ <https://afidol.org/oleiculteur/mouche-de-lolive/>
- ✚ [https://www.agro.basf.fr/fr/cultures/arboriculture/ravageurs des arbres fruitiers/mouche de l olive.html](https://www.agro.basf.fr/fr/cultures/arboriculture/ravageurs_des_arbres_fruitiers/mouche_de_l_olive.html)
- ✚ <https://www.bio-enligne.com/dipteres/447-mouche-olivier.html>
- ✚ <http://www.cawjijel.org/agriculteur/266-maladies-et-traitements-de-lolivier-mouche-de-lolive>

Résumé :

L'olivier est l'un des arbres les plus caractéristiques de la région méditerranéenne. Il a une grande importance sur les peuplements de cette région .

L'olivier est exposé à de nombreux ravageurs notamment la mouche de l'olive *Bactrocera oleae*. Le verger d'étude d'El Makmane (Ouanougha) est fort infesté par la mouche ce qui a occasionner des pertes considérables en pulpe et des pertes dues à la chute. Durant la période automnale les femelles de la mouche préfèrent les olives de moyen diamètre pour déposer leurs œufs. Les trous de sortie laissés par la mouche sur les olives constituent des points d'entrée pour les parasites ce qui se répercute sur la qualité de l'huile.

Mots clé : l'olivier, *Bactrocera oleae* , infestation, perte et Ouanougha



ملخص :

تعتبر شجرة الزيتون واحدة من أكثر الأشجار تميزا في منطقة البحر الأبيض المتوسط ، و ذلك لأهميتها الكبيرة لدى سكان هذه المنطقة .
تتعرض شجرة الزيتون للعديد من الأمراض خاصة ذبابة الزيتون. و من خلال الدراسة التي أجريت في بستان الزيتون بمنطقة المكنن ببلدية ونوغة و تبين وجود إصابة بالغة تسببت في خسائر معتبرة في اللب مما يؤدي إلى سقوط الثمار قبل نضجها في فترة الخريف تفضل إناث ذبابة الزيتون وضع بيضوها على مستوى الثمار متوسطة الحجم.
الثقوب التي تتركها الذبابة على الثمار شكل نقطة عبور للطفيليات التي تؤثر على جودة الزيت .
الكلمات المفتاحية : الزيتون، ذبابة الزيتون، الإصابة، خسائر، ونوغة.

Abstract:

The olive tree is one of the most characteristic trees in the Mediterranean region. It has a great importance on the stands of this region.

The olive tree is exposed to many pests including the olive fly *Bactrocera oleae*. The study orchard of El Makmane (Ouanougha) is heavily infested by the fly which causes considerable losses in pulp and losses due to the fall. During the autumn period females of the fly prefer olives of medium diameter to deposit their eggs. The exit towers left by the fly on the olives are points of entry for the parasites which has repercussions on the quality of the oil.

Keywords: olive tree, *Bactrocera oleae*, infestaion, loss and Ouanougha