

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

Faculté des Sciences

Département des Sciences
Agronomiques
N°:..... /PV/2019



DOMAINE : Sciences de la Nature et de la Vie

OPTION : Protection des végétaux
FILIERE : Sciences Agronomiques

Mémoire présenté pour l'obtention
Du diplôme de Master Académique
Par : MAHIEDDINE Ahlem
MAHIEDDINE Rima

**Diagnostic et évaluation des dégâts de la
mouche des olives (*Bactrocera oleae*)
dans une oliveraie à Ouanougha**

Soutenu devant le jury composé de :

Président	Mr KHADRI A.	M.C.B	Université de M'sila
Encadreur	Mme BARECH G.	M.C.A	Université de M'sila
Co-Encadreur	Mr KHALDI M.	M.C.A	Université de M'sila
Examineur	Mr MIMOUN K.	M.C.B	Université de M'sila

Année universitaire : 2018 /2019



*Avant tout, nous remercions **ALLAH** le tout puissant de nous avoir donné santé, courage et la bonne volonté pour mener à bien ce modeste travail.*

*Nous tenons particulièrement à remercier notre encadreur **Mr KHALDI. M.** recevez ici nos sincères remerciements pour la confiance et les conseils que vous nous avez accordés.*

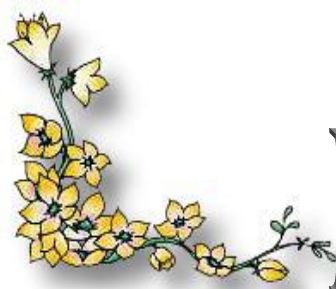
Merci également pour votre encadrement, votre disponibilité et votre gentillesse.

*Nous adressons mes plus vifs remerciements à co-encadreur, **Mme BARECHE G,** pour avoir bien voulu m'encadrer, pour la documentation qu'il m'a procurée, pour ses précieux conseils, pour son suivi tout au long de la réalisation de ce mémoire. J'espère qu'il trouve ici l'expression de ma profonde gratitude.*

*On remercie aussi le président du jury **Mr. KHADRI.A.** de Pour Avoir accepté présider ce jury. Et l'examineur **Mr MIMOUN K.** Vous nous faites un grand honneur en acceptant d'évaluer et de juger ce travail.*

Nous remercions fortement tous les enseignants du département des sciences agronomiques de l'université de M'sila. Les ingénieurs des laboratoires d'agronomie.

Nous exprime toute mon affection et ma gratitude à ma famille (mes parents, mes frères et mes sœurs.....) Pour son patience et son soutien indéfectible. Un énorme merci pour mes amis qui ont su me supporter.



DEDICACE



*Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à Dieu, le tout puissant pour m'avoir
Donner le courage et la volonté de mener à bon voie.*

*Je dédie ce travail à ce lui est toujours mon support ; mon très
Chère père **Djahide** et ma très chère mère **Djamila** Aissi avec
Ses véridique souhaites.*

•Dieu les protège et les garde pour nous•

*-A mon très chère frère : **Samir** pour leurs soutien et leur présence à nos coté, ils font
le bonheur de notre vie*

*-A mes très chères sœurs : **Madiha, Safia, Faiza***

*-Atout les enfants : **Fathi, Abd alfateh, Rafik, Achraf et Anes***

*-A mon très chère cousine et sœur et binôme : **Rima***

*-A mes amis : **Amina, Halima, Hafida, Radia, Hayet, Loubna, fatiha, Ahlem, Sara,
Maicha***

*A toute la famille : **Mahieddine***

*- A mon encadreur **Mr KHALDI Mourad** et ma Co-encadreur **Mme BARECHE G**
qui m'ont aidé et soutenu durant toutes les étapes de mon travail.*

*- A toutes mes collègues de spécialité **master2 protection des végétaux***

AHLEM



Je remercie **ALLAH** pour nous avoir donné la santé, le courage et la force afin d'accomplir ce travail.

.Je dédie ce travail à ce lui est toujours mon support a mon tres

chere parent **mahmoud** et **om alakair** ,en temoignage de ma reconnaissance pour leur amour ,soutient et encouragement

A mes chère frères : **Nasser** et **sabre** pour son soutien et son aide

Et **kadeur, Rabah, imar**

A mes très Chères sœurs : **Nora, salima, Saida, Soumaia, Achwak**, pour leurs encouragements permanents, et leur soutien moral et **aloufa**

A tous les enfants : **yakoub, djihad, issa, Achraf, Abdo, Ali, Ismail, Siham, Zahra, ritag, touha,**

- A toute la famille: **Mahieddine**

*-A mon très chère cousine et sœur et binôme : **Ahlem***

A toute mes amies : **Amina, Hafida, Halima, Hayat, radia, Loubna, Fatiha**

A toutes mes collègues de spécialité **master2** protection des végétaux

A mon encadreur **Mr KHALDI Mourad** et ma Co-encadreur Mme **BARECHE G** qui m'ont aidé et soutenu durant toutes les étapes de mon travail.

RIMA

Sommaire :

Remerciements

Dédicace

Introduction générale.....1

Chapitre I : Synthèse bibliographique

1 -Donnés bibliographique sur l'Olivier :	3
1.1- Classification	3
1.2- Exigences de l'olivier :	4
1.2.1- Le Climat	4
1.2.2- Le sol	4
1.2.3-L'eau	5
2-Ravageurs et maladies de l'olivier	5
2.1 – les Ravageurs	5
2.1.1-Mouche de l'olive <i>Bactrocera oleae</i>	5
2.1.1.1- <i>Moyens de lutte</i> :.....	8
2.2- Principales maladies de l'olivier	9
2.2.1- Maladies fongiques :.....	9
2.2.1.1- <i>Pourridié</i> :	9
2.2.1.2 - <i>Fumagine</i> :.....	9
2.2.2.-Maladie bactériennes	9
3.- Auxiliaires en verger d'olivier	10
3.1- Inule visqueuse (<i>Dittrichia viscosa</i>)	11

Chapitre II : ETUDE DU MILIEU

1-Situation géographique de la région d'étude	12
2- Facteurs abiotiques de la région d'étude	13
2.1--Pédologie.....	13
2.2- Géologie	13
2.3-Données climatiques	13
2.3.1-Précipitations	13
2.3.2-Température:.....	15
2.3.3-Synthèse climatique.....	18
2.3.3.1- Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen.....	18
2.3.3.2-Climagramme pluviothermique d'Emberger	19

Chapitre III : METHODOLOGIE

1- Objectif de l'étude.....	21
1-1- Présentation du site d'étude	21
2- Méthodes d'échantillonnage :.....	22
2-1- Collecte des olives	22
2-2- Méthode d'émergence :.....	23
2-3- Dissection des olives.....	23
2-4-Piégeage par les pots Barber (pièges trappes).....	24
2.5-Le piègeage massif (piège Olipe).....	26
3-Exploitation des résultats	27
3.1-Taux d'attaque.....	27
3.2- Indices écologiques de composition.....	27
3.2.1-La Richesse spécifique (S)	27
3.2.2-La Richesse moyenne (Sm)	27
3.2.3- Fréquence centésimale ou Abondance relative (AR%)	27
3.3- Indices écologiques de structure	28
3.3.1-Indice de diversité de Shannon Weaver.....	28
3.3.2-Diversité maximale.....	28
3.3.3-Indice d'équirépartition ou équitabilité	29

Chapitre IV

RESULTATS ET DISCUSSION

1-Résultats obtenus de la collecte d'olives.....	<u>30</u>
1.1- Taux d'attaque de la mouche des olives.....	30
1.2- Suivi de l'évolution des attaques de <i>Bactrocera oleae</i>	31
1.3-Taux d'attaquen fonction des directions cardinales	33
1.4-Emergence de la mouche d'olive et de son parasitoïde :	33
1.5-Dissection des olives	35
2- Dynamique des adultes de <i>Bactrocera oleae</i>	38
3- Exploitation des résultats des Pots Barber	39
3-1- Inventaire et abondance des espèces échantillonnées	39
3-2-Richesse spécifique totale et richesse moyenne.....	41
3-3- Fréquence centésimale en fonction des classes	41
3-4- Fréquence centésimale en fonction des Ordres d'arthropodes piégés.....	43
3-5- Diversité des arthropodes piégés par les pots Barber	44

Conclusion générale.....	45
Références bibliographiques.....	46

Liste des Tableaux

Tableau n°1 : Les insectes utiles à l'agriculture, ou auxiliaires, se classent en trois catégories en fonction Essentiellement de leur comportement alimentaire	09
Tableau n°02 : Coefficient de correction K calculé pour la station d'étude.	15
Tableau n° 03 : Précipitations moyennes mensuelles P (mm) d'Ouanougha (1984- 2018)	15
Tableau n° 04 : Températures moyennes mensuelles minimales, maximales et amplitude thermique de la wilaya de M'sila et de Ouanougha (1984-2018).	17
Tableau n° 05 : Valeurs du Q3, de P (mm), M (°C) et m (°C) calculées pour la région de Ouanougha de 1984-2018.	19
Tableau n°6 : Dates des sorties réalisées dans l'oliveraie de Melouza (Ouanougha) avec le nombre de prélèvement effectué.	23
Tableau n°07 : Taux d'attaque des olives par <i>B. oleae</i> dans l'oliveraie de Melouza	30
Tableau n°08 : Evolution du taux d'infestation par la mouche des olives en automne 2018	32
Tableau n°09 : Taux d'attaque par <i>Bactrocera olea</i> en fonction des directions cardinales.	33
Tableau n°10 : Nombre d'individus et des pupes émergées.	34
Tableau n° 11 : Nombre de larves et de pupes recensés après dissection des olives récoltés à Melouza (M'sila) 2018.	36
Tableau n°12 : Abondance des espèces capturées avec le piège OIpe dans l'oliveraie de Melouza (Ouanougha) en novembre 2018.	38
Tableau n°13 : Abondance des espèces échantillonnées dans grâce à la méthode des pots Barber.	39
Tableau n°14 : Richesse totale et moyenne des espèces trouvées dans les pots Barber à	41

Melouza	
Tableau n°15 : Fréquences centésimales des espèces recensées grâce aux pots Barber en fonction des classes	42
Tableau n°16 : Fréquences centésimales des espèces recensées grâce aux pots Barber en fonction des ordres	43
Tableau n°17 : Indices de diversité de Shannon, diversité maximale et équitabilité calculés pour les arthropodes piégés par les pots Barber dans l'oliveraie de Melouza.	45

Listes des Figures

Figure n° 01 : Adultes males et femelle (au centre) de <i>Bactrocera olea</i>	04
Figure n° 02 : Cycle de vie de la mouche d'olive	06
Figure n° 03 : Situation géographique de Ouanougha dans la wilaya de M'sila	12
Figure n° 04 : Diagramme ombrothermique da la région de Ouanougha	18
Figure n° 05 : Climagramme d'Emberger pour la région d'Ouanougha	20
Figure n° 06 : Situation géographique de la station d'étude	21
Figure n° 07 : Verger d'olivier de Melouza	22
Figure n° 08 :Plan de l'échantillonnage par les pots Barber dans l'oliveraie	25
Figure n° 09 :Emplacement des Pièges OIipe dans l'oliveraie (Originale)	26
Figure n° 10 :Nombre des olives saines et celles attaquées par la mouche de l'olive <i>Bactrocera oleae</i> dans l'oliveraie de Melouza (Ouanougha)	31
Figure n°11 : Evolution de l'émergence de <i>B. oleae</i> et de son parasitoïde <i>P.concolor</i> dans les fruits mises en élevage	35
Figure n°12 : Photos obtenues après dissection des olives infestées	37
Figure n°13 : Fréquences centésimales de l'espèce piégée par pot Barber dans le verger de Melouza (Ouanougha) en fonction des classes en 2018.	43

Introduction

Introduction

قال الله تعالى (اللَّهُ نُورُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ مِثْلُ نُورِهِ كَمِشْكَاةٍ فِيهَا مِصْبَاحٌ الْمِصْبَاحُ فِي زُجَاجَةٍ الزُّجَاجَةُ كَأَنَّهَا كَوْكَبٌ دُرِّيٌّ يُوقَدُ مِنْ شَجَرَةٍ مُبَارَكَةٍ زَيْتُونَةٍ لَا شَرْقِيَّةٍ وَلَا غَرْبِيَّةٍ يَكَادُ زَيْتُهَا يُضِيءُ وَلَوْ لَمْ تَمْسَسْهُ نَارٌ نُورٌ عَلَى نُورٍ يَهْدِي اللَّهُ لِنُورِهِ مَنْ يَشَاءُ وَيَضْرِبُ اللَّهُ الْأَمْثَالَ لِلنَّاسِ وَاللَّهُ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيمٌ)سورة النور الاية 35

L'olivier est cité dans le saint Coran comme étant un arbre béni, symbole de l'homme universel et l'huile d'olive,

La culture de l'olivier revêt dans le bassin méditerranéen une grande importance socio-économique. Elle occupe une superficie d'environ 900000 hectares, donne lieu à une production de près de deux millions de tonnes d'huiles, et contribue au revenu de sept millions de famille (Narjisse, 2002).

Les problèmes phytosanitaires sont parmi les facteurs qui conditionnent la production oléicole. Les pertes annuelles sont estimées à plus de 30% dont 15% sont provoquées par les insectes ravageurs (Mohamed, 2015). La mouche de l'olive, *Bactrocera oleae* représente l'ennemi principal de l'olivier dans la région méditerranéenne, attirant l'attention de tous les oléiculteurs. L'incidence de cette mouche sur la production est capitale mais sans aucune évaluation précise ou programme de lutte appropriée par les services agricoles habilités.

L'Algérie fait partie des principaux pays méditerranéens dont le climat est plus propice à la culture de l'olivier. Cette culture a connu ces dernières années une extension progressive dans notre pays. Dans la wilaya de M'sila, l'oléiculture est en pleine émergence. L'olivier avec une superficie de 7325 ha, occupe une place importante dans le verger arboricole de la wilaya (D.S.A., 2018)

Cette étude a pour but le diagnostic de l'infestation et le taux d'attaque de la mouche des olives *Bactrocera oleae* (dénombrement des pupes, des piqûres de pontes et des trous de sorties) et l'évaluation du contrôle biologique de son parasitoïde naturel *Psytalia concolor*. En outre, une étude sur les Arthropodes associés à l'olivier a été menée afin de connaître la richesse spécifique et les abondances des groupes d'arthropodes prédateurs des différents états biologiques du ravageur en question. Pour ce faire nous avons opté pour la méthode des pièges enterrés. La dynamique des populations de la mouche des olives a été étudiée en parallèle avec l'étude de l'infestation en utilisant la méthode des pièges Olive pour voir les fluctuations des effectifs de ce ravageur au cours de la saison automnale.

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

Introduction

- Le premier chapitre est consacré pour la synthèse bibliographique sur l'olivier et ses principaux ravageurs et maladies.
- Le deuxième chapitre concerne l'étude du milieu de travail.
- Le troisième chapitre porte sur les matériels et les méthodes.
- Le quatrième chapitre porte sur la présentation des résultats obtenus ainsi que leurs discussions.

Enfin, pour ce qui est de la finalité et des perspectives de ce travail, elles sont portées en conclusion générale

Chapitre I

Synthèse
Bibliographique

1 -Donnés bibliographique sur l'Olivier :

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 et le développement de civilisation entière (Villa, 2003).

Aujourd'hui, c'est en méditerranée que se réalise 95% de la production mondiale de l'huile d'olive. Les techniques et les coutumes continuent de se croiser autour de la culture de l'olivier. Globalement, la production de l'huile d'olive à un rôle déterminant pour les économies et l'emploi ainsi pour la biodiversité des régions méditerranéennes. En Algérie, les superficies occupées par l'olivier sont de l'ordre de 315 000 hectares avec 35 millions d'oliviers et une production moyenne annuel de 35000 tonnes. L'intérêt dont a fait l'objet de l'oléiculture dans le monde ces dernières années a porté l'Algérie à lancer un plan de développement de la filière en mettant l'accent sur la quantité et la qualité. Un plan national de développement agricole a été mis en œuvre pour la création d'un million d'hectare, pour relancer l'oléiculture algérienne (ITAFV, SD).

1.1- Classification

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

Embranchement : Spermaphytes

Sous embranchement: Angiospermes

Classe: Dicotylédones

Sous classe: Astéridées

Ordre: Lamiales

Famille: Oléacées

Genre: *Olea*

Espèce: *Olea europaea*

1.2- Exigences de l'olivier :

1.2.1- Le Climat

- **Température**

L'olivier craint le froid. Les températures négatives peuvent être dangereuses, si elle se produise au moment de la floraison.

Naturellement comme pour les autres espèces fruitières, la sensibilité de l'olivier aux basses températures sera fonction de :

- L'état végétatif de l'arbre;
- La rapidité de la chute des températures;
- La durée de ces basses températures;
- Conditions climatiques ayant précédé cette période froide;
- L'hygrométrie de l'air;
- La résistance de la variété;
- L'état sanitaire de l'arbre (**ITAFV, SD**).

- **Pluviométrie** : A moins de 350 mm de pluie la culture sans irrigation ne peut être économiquement rentable.
- **Humidité atmosphérique** : Elle peut être utile dans la mesure où elle n'est pas excessive (+60%) ni constante car elle favorise le développement des maladies et des parasites.
- **Altitude** : L'altitude de 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 (**ITAFV, SD**).

1.2.2- Le sol

L'olivier s'adapte à tous les types de sols sauf les sols lourds, compactes, humides ou se ressuyant mal. Les sols calcaires jusqu'à pH 8.5 peuvent lui convenir, par contre les sols acides à pH =5.5 sont déconseillés (**ITAFV, SD**).

1.2.3-Le sel

Comme l'eau est un facteur important, les teneurs limites en sels sont :

- De 2 g/l pour une pluviométrie supérieure à 500 mm
- De 1g/l pour une pluviométrie inférieure à 500 mm

2-Ravageurs et maladies de l'olivier :

2.1 – les Ravageurs :

2.1.1-Mouche de l'olive *Bactrocera oleae*

La mouche de l'olive, *Bactrocera oleae* (**fig.n°1**) est le principal ravageur d'importance économique des oliveraies. Cette mouche réalise, selon les conditions climatiques, trois à cinq générations par an sur la période de juin à octobre. C'est le développement larvaire à l'intérieur du fruit, qui est l'origine des dégâts qui sont d'ordre quantitatif et d'ordre qualitatif (**BALAJAS, 2013**).



Figure n° 1 : Adultes males et femelle (au centre) de *Bactrocera olea* (**FREDON, 2008**).

2.1.1.1-classification

La position taxonomique 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).

2.1.1.2-Morphologie :

Bactrocera oleae est un diptère de la famille des Tephritidae. Comme toutes les mouches de cette famille, la taille de l'adulte atteint 4-5 mm de long. La tête est jaune-orangée avec des yeux bleu-vert irisés et deux antennes se terminant par des cils. Le thorax est jaune-rouge, à dos noir avec quatre bandes grises plus ou moins représentées, se terminant par un scutellum triangulaire jaune paille. L'abdomen est de couleur fauve avec des taches noires de grandeur variable. Les ailes sont transparentes avec des nervures et un point noir à leur extrémité, caractéristique de l'espèce (AFIDOL, 2013).

2.1.1.3 - Cycle de vie de la mouche d'olive :

La mouche passe l'hiver sous forme de pupes, dans les cinq premiers centimètres du sol. Au printemps, les adultes émergent et 4 ou 5 générations peuvent se succéder du début de l'été jusqu'au mois d'octobre à basse altitude et dans les zones précoces, 3 à 4 générations, voire moins dans les zones plus tardives et en altitude. Après l'accouplement, la femelle va déposer un œuf sous l'épiderme de l'olive. La piqûre de ponte à la surface du fruit est petite (1 à 2 mm). Elle pond un œuf par fruit et a une fécondité moyenne de 300 à 400 œufs. Après quelques jours, un asticot éclot et commence à se nourrir de la pulpe de l'olive. En grossissant, cette larve crée des galeries de plus en plus importantes. A la fin de son développement, le

ver se transforme en puppe dans l'olive (nympheose). Après une dizaine de jours, un nouvel adulte émerge de la puppe (**fig. n° 2**).

A l'automne, quand la larve termine son développement et que l'olive devient très mûre, la larve tombe au sol et se pupifie. Cette puppe est assez tolérante au froid (T° minimale létale autour de 0°C) et aux produits de traitements. Une génération dure entre 25 et 30 jours en été, depuis la ponte de l'œuf jusqu'à la maturité sexuelle des femelles adultes. Cette durée de développement augmente en automne et explique en partie le chevauchement des générations observé en septembre et octobre (**AFIDOL, 2013**).

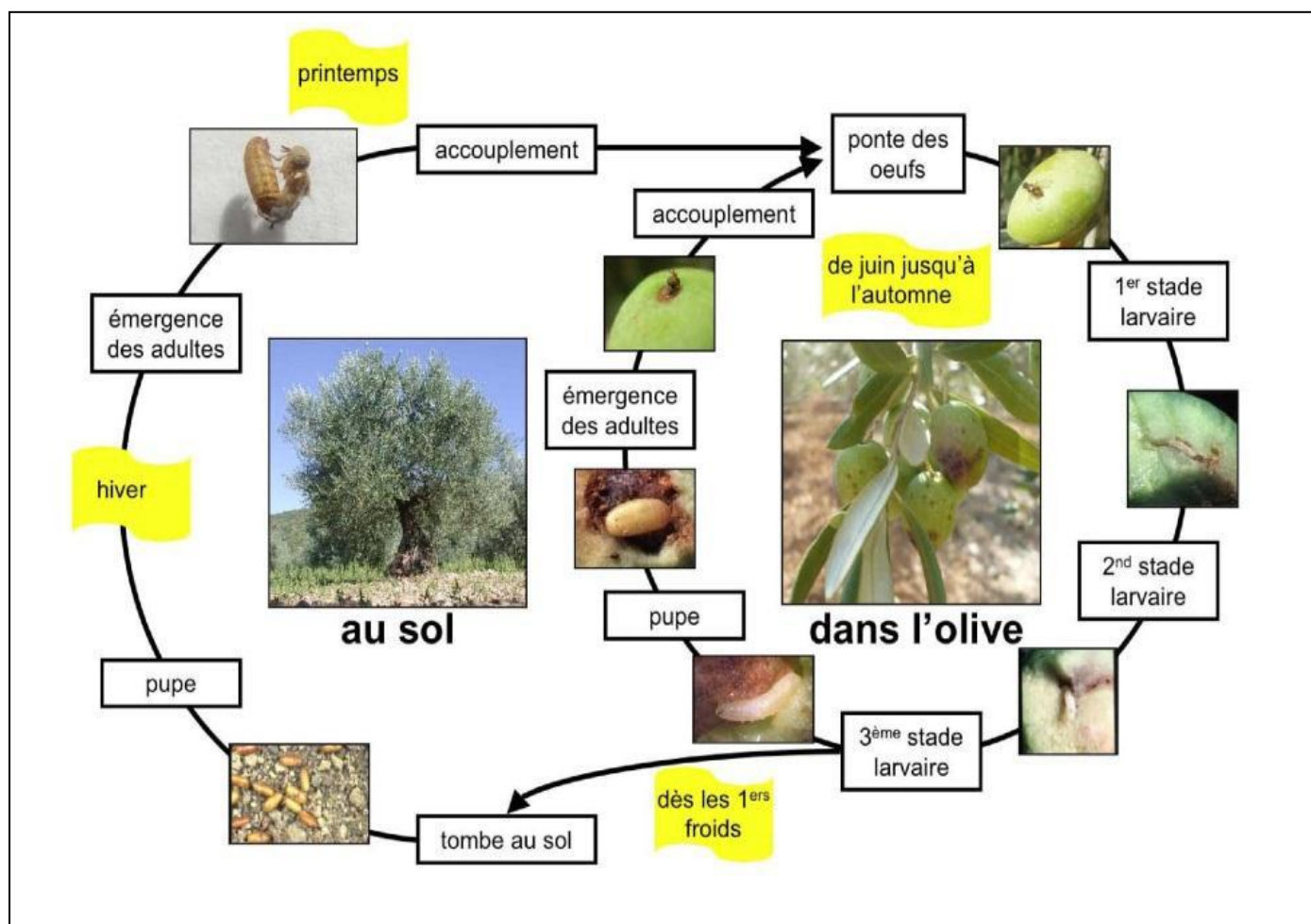


Figure n° 2: Cycle de vie de la mouche d'olive (AFIDOL ,2013).

2.1.1.4-Moyens de lutte :

2.1.1.4.1- Lutte biologique :

Parmi les ennemis naturels, *Psytalia concolor* est un parasite de la larve de la mouche de l'olivier. Cet insecte a été largement utilisé ces dernières années, même si on en est encore au stade expérimental. On étudie également d'autres méthodes basées sur l'utilisation du *Bacillus thuringiensis* et du concentré de Neem *Azadirachta indica* comme insecticide à mélanger avec les appâts attractifs (**VILLA, 2003**).

Les mouches sont attirées et capturées par des pièges installés en nombre dans le verger. Installez un piège par arbre sur les bordures et un piège pour 2 arbres à l'intérieur du verger. La stratégie du piégeage massif doit être réservée aux vergers suffisamment grands, au moins 1 ha et/ou suffisamment isolés de tout autre verger. La coordination avec vos voisins, pour couvrir de pièges plusieurs parcelles peut s'avérer utile. Posez les pièges dès que les olives atteignent 1 cm de long et maintenez-le jusqu'à la récolte ou l'arrivée du froid. Des pièges sont disponibles dans le commerce sous différentes formes, il est également possible de se les fabriquer soi-même (**AFIDOL, 2013**).

2.1.1.4.2-Procédés culturales.

Elle est dirigée contre le stade nymphal de la mouche en hibernation. En effet, le travail du sol avec un léger labour ou à l'aide 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. En plus de la pratique de la taille, l'anticipation sur la date de récolte permet de réduire les niveaux d'infestation des olives par la mouche en assurant une production intéressante en huile d'Olive (**I.N.P.V, 2009**)

2.1.1.4.3-Lutte chimique

La lutte préventive est réalisée dès l'apparition des premiers adultes de chaque génération. La date est donnée par les avertissements agricoles ou par le piégeage mis en place à la parcelle. Le traitement peut être localisé, il s'agit de pulvériser, par bandes, un insecticide et une substance attractive. Cette méthode de lutte est plus efficace pour protéger les insectes utiles dont la présence est garantie d'une maîtrise des populations de ravageurs (**I. N. P. V, 2009**)

2.2- Principales maladies de l'olivier

2.2.1- Maladies fongiques :

2.2.1.1- 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 *Armillaria mellea* (= *Clitocybe mellea*), l'armillaire couleur de miel, dont le mycélium s'installe entre l'écorce et le bois des racines et du collet de l'arbre. Il entraîne ainsi 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).

2.2.1.2 - Fumagine :

La fumagine est un complexe de champignons se développant sur des supports sucrés tels que le miellat des cochenilles ou du psylle. La fumagine se développe sur les gouttes de miellat avant de gagner toute la surface des feuilles et des rameaux, en cas de forte population de ravageurs. La cochenille est le principal fournisseur de miellat dans un olivier. La cicadelle pruineuse *Metcalfa pruinosa* peut aussi permettre le développement de fumagine (AFIDOL, 2013).

2.2.2.-Maladie bactériennes

2.2.2.1.- La bactériose

La bactériose à *Pseudomonas savastanoi* est répandue sur beaucoup de cultures en France. L'olivier est assez peu touché, à part quelques variétés sensibles, comme le Cailletier, le Cayet Roux et certaines variétés espagnoles. Cette bactériose provoque des nodules et des chancres sur les rameaux et les bois des branches, charpentières et tronc, qui peuvent aboutir à un éclatement de l'écorce. La survie de l'arbre et la production de fruits sont assez peu affectées par cette maladie. La bactériose se développe avec des températures supérieures à 18°C et de l'humidité. Elle pénètre dans l'arbre par une blessure du bois dû à la grêle, au frottement d'une branche, à la taille.... La bactérie se développe dans l'arbre en formant des tumeurs de bois (AFIDOL, 2013).

3.- Auxiliaires en verger d'oliviers

En verger d'oliviers, un certain nombre d'auxiliaires entomophages exercent un rôle régulateur non négligeable sur les populations de ravageur (AFIDOL, 2013).

Tableau n°1 : Les insectes utiles à l'agriculture,

Les prédateurs	Au cours de leur vie, ou durant certains stades de leur développement, ils se nourrissent de plusieurs proies qui sont des ravageurs de l'olivier à différents stades de développement exemple : les coléoptères carabes et staphylins
Les parasitoïdes	Ils vivent et effectuent une partie de leur développement aux dépens d'un seul hôte qui finit par en mourir. Cet hôte est un ravageur phytophage de la culture et ce sont souvent les larves d'auxiliaires qui sont parasitoïdes, les adultes ayant une vie libre. exemple : <i>Psytalia concolor</i>
Les pollinisateurs	Ils jouent un rôle majeur pour beaucoup d'espèces végétales, mais l'olivier étant une culture à pollinisation exclusivement anémophile (par le vent), leur présence au verger n'a pas un impact direct sur la qualité de la fécondation et donc sur la production

3.1- Inule visqueuse (*Dittrichia viscosa*)

L'inule visqueuse (*Dittrichia viscosa*) est vraiment la plante auxiliaire la plus importante pour l'oléiculteur. Elle est parasitée en septembre-octobre, au moment où elle fleurit, par une Mouche cousine de celle de l'Olive : *Myopites stylata*. Cette mouche pond en septembre dans le capitule de l'inule qui se transforme en galle. Les larves de *Myopites* attirent un hyperparasite (parasitoïde) qui va pondre dans la galle (*Eupelmus urozonus*). *Eupelmus* va se développer à côté d'une larve de *Myopites*, la dévore et se transforme en une puppe qui va hiverner dans la galle en compagnie des autres larves rescapées. Là, une fois les galles desséchées sur la tige (ou tombées au sol), *Eupelmus* va hiverner. Au printemps, il va sortir de la galle et s'attaquera à la Mouche de l'Olive (*Bactrocera oleae*). Il va pondre dans l'olive parasitée par *Bactrocera* et sa larve va dévorer celle de *Bactrocera*. *Eupelmus* va rééditer son cycle de parasite en suivant les pontes de la Mouche et réduire de manière significative l'infestation de la mouche (COIP, 2013).

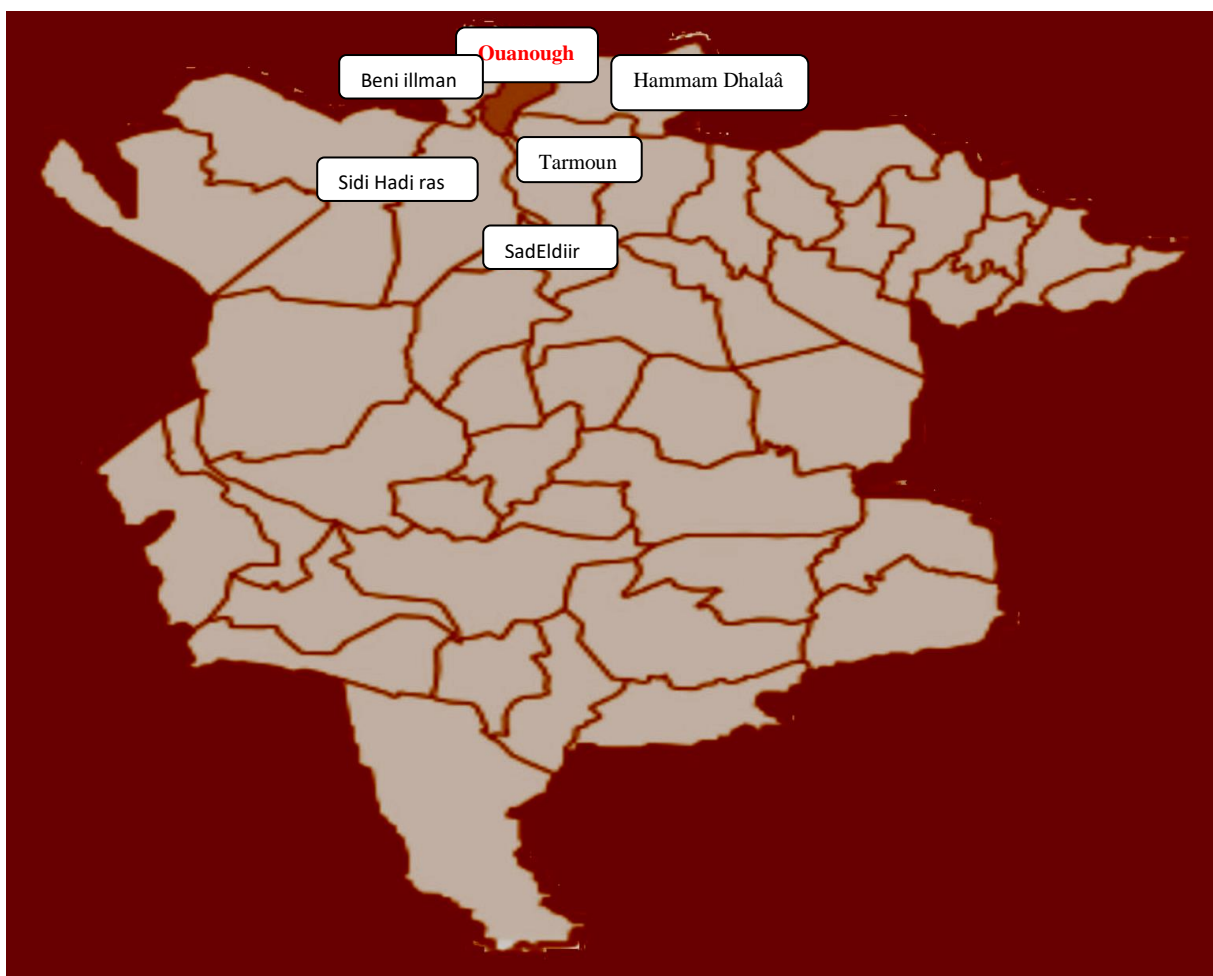
Chapitre II

Etude de milieu

Dans ce chapitre, les caractéristiques de la région de M'sila et celles de Ouanougha Particulièrement seront abordées.

1-Situation géographique de la région d'étude :

L'expérimentation a eu lieu dans la région de Melouza qui se localise dans la commune de Ouanougha, wilaya de M'Sila. Elle se situe sur les hauts plateaux au Nord-Ouest de la wilaya. Cette dernière est limitée au Nord par la wilaya de Bordj Bou Arreridj, à l'Est, par la commune de Hammam Dhalaâ, au Sud par les communes de Tarmoun et Sidi Hadjeres et à l'Ouest par la commune de Beni Ilmane (**Fig. n°03**)




 : Commune Ouanougha

Figure n°03 : Situation géographique de Ouanougha dans la wilaya de M'sila (DSA, 2017).

Administrativement la zone d'étude fait partie de :

- Wilaya de M'silla.
- Daïra de Hammam Dalaa.
- Commune d'Ouanougha.
- Village de Melouza

2- Facteurs abiotiques de la région d'étude :

2.1- Géologie :

Selon la carte géologique réalisée par **CAIRE (1957)** cité dans **BENKHIAT** et **BENMEHENI (2009)**, dans la région des Biban, la zone d'étude se trouve représentée par la formation géologique dite domaine des flyshs (grès et argile). Ces flyshs sont des formations rocheuses syn-orogéniques, qui se forment en même temps que les montagnes, formés par des alternances de grès grossiers hétérométriques à dragées de quartz et d'argiles claires Kaolinitiques, à petits blanc quartzitiques et d'argile de base de couleur verdâtre, dures passant à des alternances d'ailes quartzitiques. Ce sont les grès et les argiles qui affleurent.

2.2-Pédologie :

Dans la région Nord de M'sila, différents types de classes du sol sont à distinguer (**BNEDER, 2007** cité dans **FODHILI** et **REGUIG, 2016**) à savoir :

- 1- Les sols peu évolués.
- 2- Les sols calcimagnésiques ; qui sont des sols évolués avec une coloration rougeâtre liée aux oxydes de fer
- 3- Les sols iso humiques ; caractérisés par un taux élevé d'argile
- 4- Les sols hydromorphes.
- 5- Les sols holomorphes.

2.3-Données climatiques

2.3.1-Précipitations :

Pour la grande partie du monde, les précipitations représentent la source principale d'eau pour la production agricole. Elles sont caractérisées par trois principaux paramètres leur volume, leur intensité, les mois et aussi les années (**Ramade, 2003**).

Selon ce même auteur, les précipitations présentent aussi de fortes variations dans leur répartition qui est très irrégulière à la surface des continents. On relève les précipitations annuelles maximales dans les zones équatoriales et subéquatoriales ainsi que dans les régions montagneuses.

SELTZER (1946) a mis en évidence une relation entre la pluviométrie (P) et l'altitude. Il note que les précipitations augmentent de 20 mm, tous les 100 mètres d'altitude. De ce fait un coefficient de correction (K) est calculé et sera multiplié pour toutes les valeurs de précipitations enregistrées pour la station de référence qui est celle de M'Sila.

Le coefficient K est calculé de la manière suivante :

$$K = \frac{P. \text{ moyenne annuelle à la station recherchée}}{P. \text{ moyenne annuelle à la station de référence}}$$

Avec P : précipitation

- **Calcul des précipitations dans la station d'Ouanougha :**

La région d'étude se trouve à une altitude de 940 m alors que celle de M'sila qui représente la station de référence est de 441m.

- La différence d'altitude est : $940 - 441 = 499$ m

- La moyenne annuelle des précipitations de la station de M'sila est de 201.99mm.

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

20 mm \longrightarrow 100 m

P \longrightarrow 499 m

- La différence de précipitations pour une altitude de 499 m est de :

$$499 * 20 / 100 = 99.8 \text{ mm}$$

- Donc les précipitations annuelles à 940 m d'altitude sont de :

$$201.99 + 99.8 = 300.97 \text{ mm}$$

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

$K = \frac{P \text{ moyenne annuelle à } 940 \text{ m}}{p. \text{ moyenne annuelle à } 441 \text{ m}}$

$$K = 300.97 / 201.99$$

$$K = 1.49$$

On multiplie chaque valeur de précipitation mensuelle de la station de M'sila (441m) par le coefficient K (=1.49), pour déterminer les valeurs mensuelles correspondant à la station d'étude (**Tab.2**).

Tableau n°02 : Coefficient de correction K calculé pour la station d'étude(Melouza, ouanougha).

	M'sila	Ouanougha	Différence altitudinale	Coefficient de correction K
Altitude(m)	441	940	499	1.49
Précipitation totales (mm)	201.99	300.97		

Les précipitations moyennes mensuelles de la région d'Ouanougha rassemblées pour une période de 30 ans sont présentées dans le **(tab n°03)**

Tableau n° 03 : Précipitations moyennes mensuelles P (mm) d'Ouanougha (1984- 2018)

P(mm)	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
M'sila	19.81	13.55	15.89	19.93	22.78	10.86	3.96	7	23.20	26.04	20.47	18.51	201.99
Ouanougha	29.52	20.19	23.68	29.70	33.94	16.18	5.90	10.43	34.57	38.80	30.50	27.58	300.97

(Source : SMM ,2019)

D'après le tableau 3, le total des précipitations enregistrées durant les 30 années (1984-2018) à Ouanougha sont supérieures à celles enregistrées à M'sila soit 300.97 mm contre 201.99 mm respectivement. Le mois le plus pluvieux est celui d'Octobre avec une moyenne de 38.80 mm alors que le mois de Juillet est le plus sec avec une moyenne de précipitation égale à 5.90 mm.

2.3.2- Température :

La température est l'élément le plus important du climat étant donné que tous les Processus métaboliques en dépendent. **(DREUX, 1980)**, considère que la température est un facteur écologique capital car elle agit sur la répartition géographique des espèces animales. Les températures mensuelles, maxima et minima de la wilaya de M'sila et de la région de Ouanougha pour l'année d'étude 2018 sont mentionnées dans le tableau n°4.

SELTZER(1946), note que pour une élévation de 100 m, un abaissement de 0.4°C doit se faire pour les températures minimales (m) et de 0.7°C pour les températures Maximales (M). Les températures moyennes de la région d'étude (Ouanougha) qui se situe à 940 m d'altitude sont estimées à partir des données de la station de M'sila qui se trouve à 441 m d'altitude. La différence altitudinale étant donc de 499 m.

- **Calcul de la température maximale (M) :**

$0.7^{\circ}\text{C} \longrightarrow 100 \text{ m}$

$T^{\circ} \text{ max} \longrightarrow 499 \text{ m}$

$$T^{\circ} \text{ max} = 0.7 * 499 / 100$$

$$T^{\circ} \text{ max} = 3.49^{\circ}\text{C}$$

Chaque valeur de la température maximale mensuelle de la station de M'sila diminue de 3.49°C ce qui correspond aux valeurs des températures maximales mensuelles de la station de Ouanougha.

- **Calcul de la température minimale (m) :**

$0.4^{\circ}\text{C} \longrightarrow 100 \text{ m}$

$T^{\circ} \text{ min} \longrightarrow 499 \text{ m}$

$$T^{\circ} \text{ min} = 0.4 * 499 / 100$$

$$T^{\circ} \text{ min} = 1.99^{\circ}\text{C}$$

Chaque valeur des températures minimales mensuelles de la station de M'sila diminue de 1.99°C pour obtenir son équivalence à Ouanougha.

Les températures moyennes mensuelles minimales, maximales d'Ouanougha obtenues après corrections pour la période allant de 1988 à 2018 sont mentionnées dans le (**tabn°4**) suivant :

Tableau n° 04 :Températures moyennes mensuelles minimales, maximales et amplitude thermique de la wilaya de M'sila et de Ouanougha (1984-2018).

	Temp. C°	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
M'sila	T°Max(m)	15.72	17.85	22.25	25.74	30.51	36.56	40.21	39.48	33.94	27.88	20.52	15.80
	T°min(m)	2.13	2.47	5.62	8.81	13.98	19.28	22.94	22.98	17.85	12.56	6.88	3.16
	(M+m)/2	8.93	10.16	13.94	17.28	22.25	27.92	31.57	31.23	25.89	20.22	13.70	9.48
	M-m	13.58	15.38	16.64	16.93	16.53	17.27	17.27	16.49	16.09	15.32	13.63	12.64
Ouanougha	T°Max(m)	12.23	14.36	18.76	22.25	27.02	33.07	36.72	35.99	3.045	24.39	17.03	12.31
	T°min(m)	0.13	0.47	3.62	6.81	11.98	17.28	20.94	20.98	15.85	10.56	4.88	1.16
	(M+m)/2	6.18	7.41	11.19	14.53	19.50	25.17	28.83	28.48	23.15	17.47	10.96	6.73
	M-m	12.09	13.89	15.15	15.44	15.04	15.79	15.78	15.00	14.60	13.83	12.14	11.15

(Source : S.M.M, 2019).

M : Température moyenne mensuelle maximale.

m : Température moyenne mensuelle minimale.

(M+m)/2 : Température moyenne mensuelle

M-m : Amplitude thermique

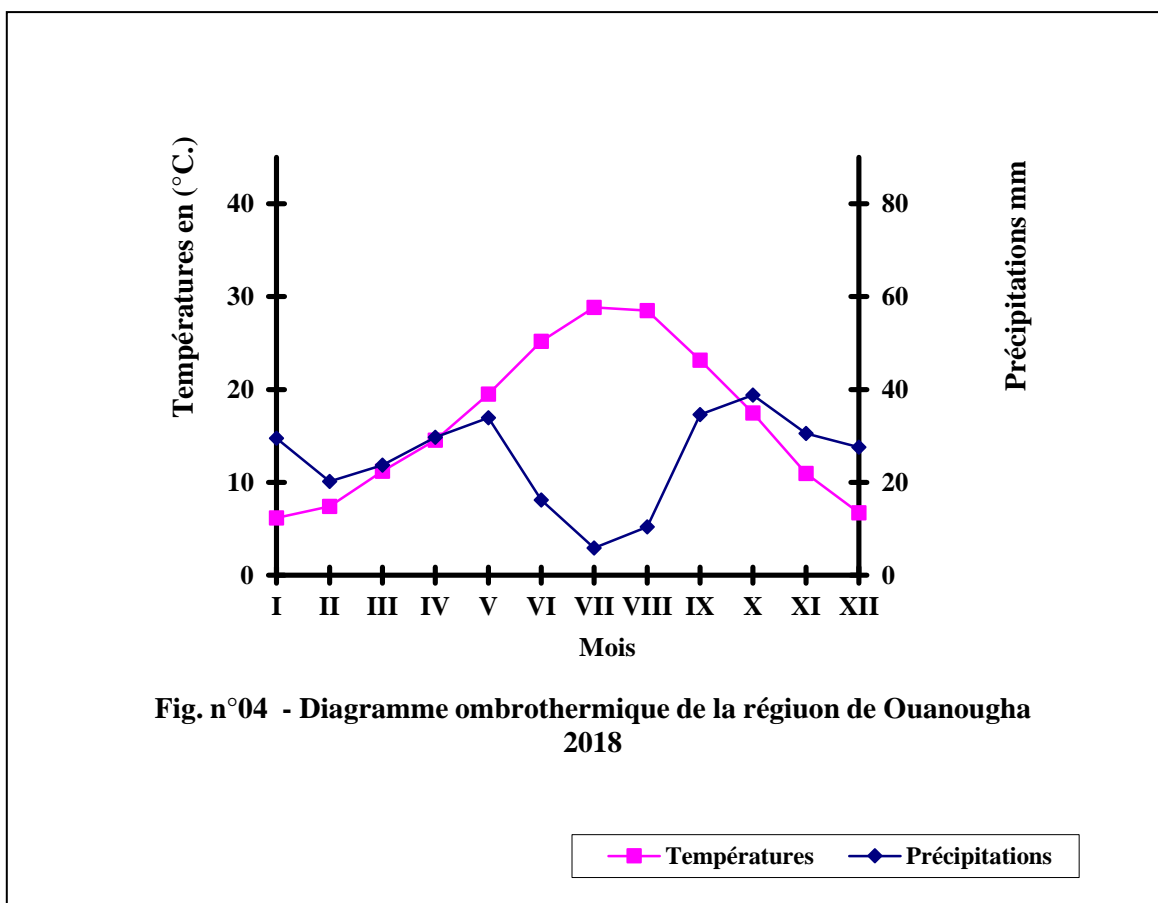
Les températures moyennes observées au cours des 30 années indiquent que le mois de janvier est le plus froid avec 0.13°C alors que le mois de juillet est le plus chaud avec 36.72°C.

2.3.3- Synthèse climatique

La synthèse climatique est réalisée par le Diagramme ombrothermique de Gausson ainsi que le Climagramme d’Emberger.

2.3.3.1- Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson

Le diagramme est présenté par des courbes de températures et de précipitations. L’ordonnée doit être graduée de telle sorte que $P=2T$. Cela permet de représenter le déroulement annuel des précipitations, des températures et laisser apprécier le rapport entre précipitations et températures, puisque la sécheresse apparaît quand la courbe de température passe au-dessus de la courbe des précipitations (fig. n°04).



Le diagramme ombrothermique de la région d’Ouanougha présente la période sèche qui a commencé de mois d’Avril jusqu’à le mois d’octobre, quand la période humide est commencée de janvier à la fin de février et le début d’octobre jusqu’à le mois de décembre.

2.3.3.2-Climagramme pluviothermique d'Emberger

La classification la plus souvent utilisée a été élaborée par **EMBERGER** en utilisant un diagramme bidimensionnel dans lequel la valeur d'un « quotient pluviothermique » d'une localité déterminée est rapportée en ordonnée et la moyenne du mois le plus froide l'année en abscisse. **STEWART(1969)** donne la formule suivante qui est adaptée au climat méditerranéen :

$$Q_3 = 3.43 \times P / (M - m)$$

Q3 : quotient pluviothermique modifié par Stewart (1968 ; 1975)

P : pluviométrie annuelle (mm).

M : moyenne maximale du mois le plus chaud exprimé en °C.

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

Le tableau n° 05 montre le résultat de l'application de la formule de **Stewart** appliquée sur les données climatiques d'Ouanougha. Les valeurs indiquées dans le tableau nous permettent de situer la région d'Ouanougha dans le Climagramme d'Emberger

Tableau n° 05 : Valeurs du Q3, de P (mm), M (°C) et m (°C) calculées pour la région de Ouanougha de 1984-2018.

P (mm)	Mois le plus chaud	M (°C)	Mois le plus froid	m (°C)	Q3
300.97	Juillet	36.72	Janvier	0.13	28.22

La valeur du quotient d'Emberger Q3 est de 28.22 et la température annuelle minimale est de 0.13°C. Ces deux valeurs positionnent la région d'Ouanougha dans l'étage bioclimatique aride supérieur à hiver frais comme le montre la **fig. n° 5**.

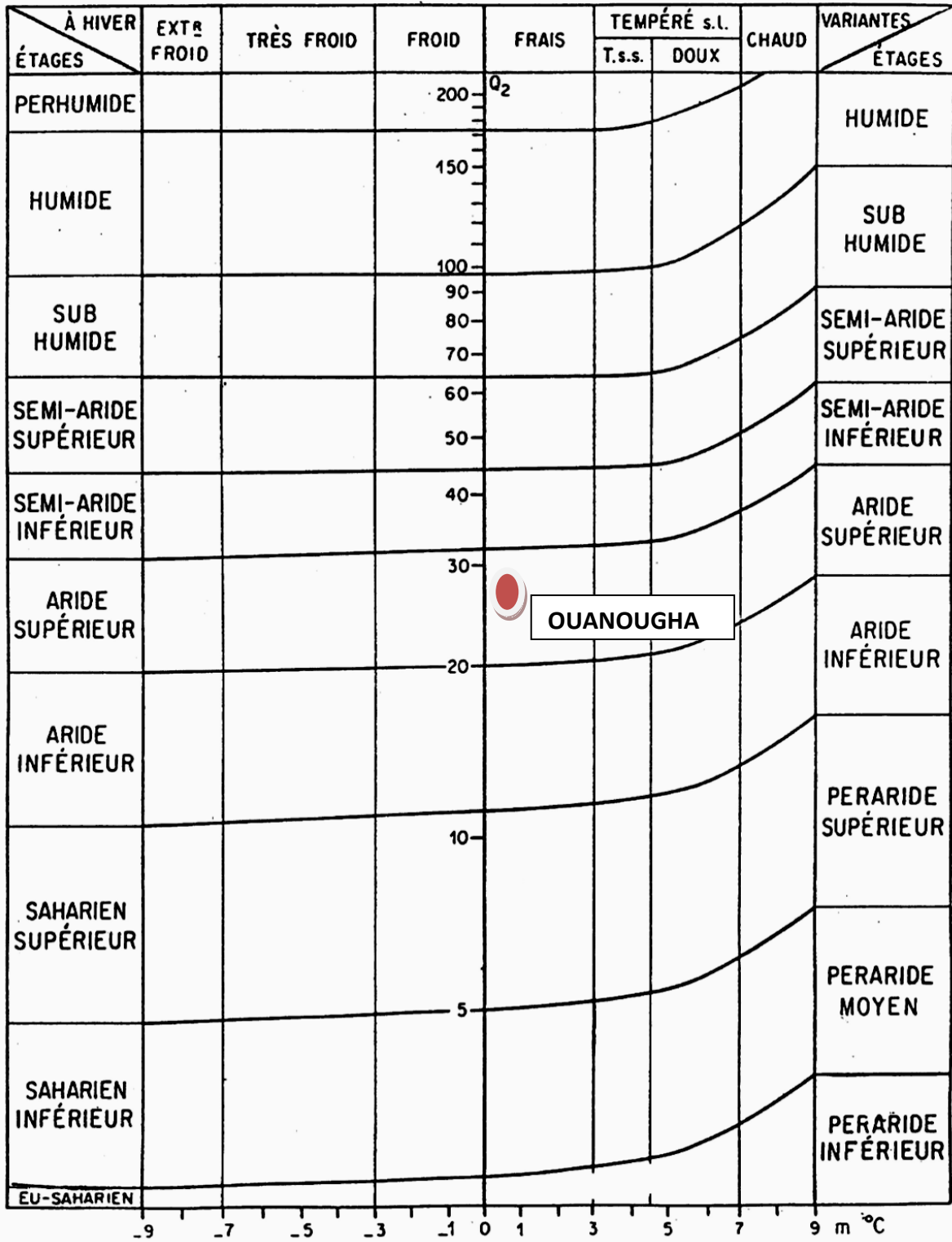


Figure n° 05 : Climagramme d'Emberger pour la région d'Ouanougha de la période allant De 1984 à 2018).

Chapitre III

Méthodologie

1- Objectif de l'étude

Le but recherché à travers cette étude est l'évaluation des dégâts causés par la mouche des olives *Bactrocera oleae* dans une oliveraie localisée dans le site dit «Ghabet El Bazina» à Melouza (Ouanougha – M'sila). A travers cette étude, nous voulons aussi établir un inventaire de l'Arthropodofaune terrestre associée à l'olivier afin de montrer l'importance de la catégorie des prédateurs qui peuvent diminuer l'infestation de la mouche des fruits. En parallèle, nous avons cherché l'effet naturel d'un parasitoïde *Psytalia concolor* sur la limitation des attaques de *B. oleae*. Une telle étude nous permet de diagnostiquer l'état sanitaire du verger vis-à-vis la dynamique de la mouche des olives en période automnale et monter aussi l'action du contrôle biologique exercée par son parasitoïde naturel.

1-1- Présentation du site d'étude

La station de Ouanougha est située à 55 km de la wilaya de Msila. Notre verger est caractérisé par la présence d'une culture d'olivier plantée régulièrement en lignes et en colonnes (Quadrat), d'une superficie de 4 ha (**Fig. n° 06; Fig. 07**). L'oliveraie est composée de 200 arbres de variété Chemlal principalement. Quelques arbres d'abricotier, de grenadier et de figuier sont présents au sein de la parcelle d'étude. Le verger ne subit aucun traitement phytosanitaire.



Figure n°06 : Situation géographique de la station d'étude (Google earth).



Figure n° 07 : Verger d'olivier de Melouza (Originale).

1-2- Critères de choix du site d'étude

Le choix de la station d'étude est basé sur les critères suivants :

- Accessibilité facile et sécurité absolue
- Un nombre important d'oliviers dans le verger (200 arbres).
- Production rentable en olives (80% destiné à l'huilerie).
- L'absence de traitement phytosanitaire (verger Bio).

2- Méthodes d'échantillonnage :

2-1- Collecte des olives

Nous avons effectué 5 sorties avant la cueillette des olives durant la période comprise entre le mois d'Octobre et celui de Décembre. Quinze arbres ont été choisis aléatoirement pour la récolte des olives. Pour chaque arbre nous avons prélevé 32 olives soit 16 olives sur l'arbre et 16 olives tombées au sol, à raison de quatre (4) olives par direction cardinales (sur arbre ou sur terre). Au total 480 olives sont prévues être récoltées pour tout le verger dans chaque sortie (**fig. n° :08**). L'échéancier de ces dernières est noté dans le tableau n° 6.

Tableau n°6 : Dates des sorties réalisées dans l'olivieraie de Melouza(Ouanougha) avec le nombre de prélèvement effectué.

Date des sorties	Nombre de fruits récoltés sur arbre	Nombre de fruits récoltés sur sol	Total/sortie
15 / 10 / 2018	240	0	240
30 / 10 / 2018	240	0	240
15 / 11 / 2018	240	0	240
30 / 11 / 2018	240	0	240
15 / 12 / 2018	240	96	336
Total olives prélevées	1200	96	1296

Les olives recueillies sont ramenées au laboratoire dans des sachets en papier, puis examinées pour dénombrer les piqûres d'entrée et les trous de sortie des larves de la mouche des olives *Bactrocera oleae*.

2-2- Méthode d'émergence :

Dans le but d'évaluer le taux d'infestation par rapport à celui de parasitoïde, les olives déjà examinées sont mises par la suite dans des gobelets en plastique et placés dans des conditions de température et d'humidité ambiante. Chaque gobelet constitue un lot contenant quatre olives. Il est recouvert d'un tulle à petite maille pour but d'assurer l'aération des olives et empêcher les futures imagos de s'envoler après une éventuelle émergence. Le comptage des pupes et des adultes est réalisé vers la fin.

2-3- Dissection des olives

Un lot de 1200 olives a été prélevé afin être disséqué à raison de, 240 olives pour chaque sortie au niveau des arbres. En plus, un lot de 96 olives sont récupérées du sol. Elles sont ramenées ensuite au laboratoire, chaque pot en fait la dissection des fruit qui contient, au cours de ces opérations on trouve des larves en différents stades de développements et même ce qui en pupaison (état de pupes) Nous avons essayé découvrir ce qu'il y a à l'intérieur de la pupes. On trouve l'adulte de la mouche *Bactrocera olea* ainsi que leur parasitoïde *Psytalia concolor* avant l'émergence.

2-4-Piégeage par les pots Barber (pièges trappes)

Le pot Barber est un outil pour l'étude des arthropodes de moyenne et de grande taille. Il consiste simplement en un récipient de toute nature : un gobelet, ou mieux encore des boites de conserve ou différents types de bocaux et de bouteilles en plastique coupées (**BENKHELIL, 1992**). Les pots habituellement contiennent un agent tueur et conservateur tel que l'eau savonneuse ou l'alcool éthylique (**LAUB et al, 2009**). Dans notre cas les pots piège utilisés sont des boites de conserve métalliques, de 10 cm de diamètre et de 11,5 cm de hauteur. Ils sont installés en quadrat (6 X 5 lignes) à raison d'un espace de 7 m entre les lignes et entre les pots. Ces pots remplis au tiers de leur contenu avec du liquide de détergent (savon liquide) associé à l'eau sont enterrés verticalement de façon à ce que l'ouverture se trouve à ras du sol. La terre étant tassée autour des pots afin d'éviter l'effet barrière pour les petites espèces. Les pots Barber sont remplis de l'eau au tiers de leur hauteur (**fig. 08**). Le nombre de pièges utilisé est de 30 pots en mois d'Octobre 2018 et 30 pots en Décembre 2019 mais nous n'avons exploité que 10 pots seulement pour chaque mois de travail.

Les arthropodes piégés dans les pots Barber sont mis dans des boites Pétri. Ils sont triés sous une loupe pour être séparés des impuretés constituées par les fragments de végétaux et des particules de sol. Pour un éventuel tri afin de préparer les spécimens à une autre étape à savoir l'identification taxonomique. Nous ajoutons de l'alcool à chaque boite pétri pour que les spécimens d'Arthropodes ne se détériorent pas et se conservent le plus longtemps possible afin de les déterminer. Sur chaque relevé (pot) nous indiquons le nom de la station, la date, le numéro du piège et le numéro de ligne.

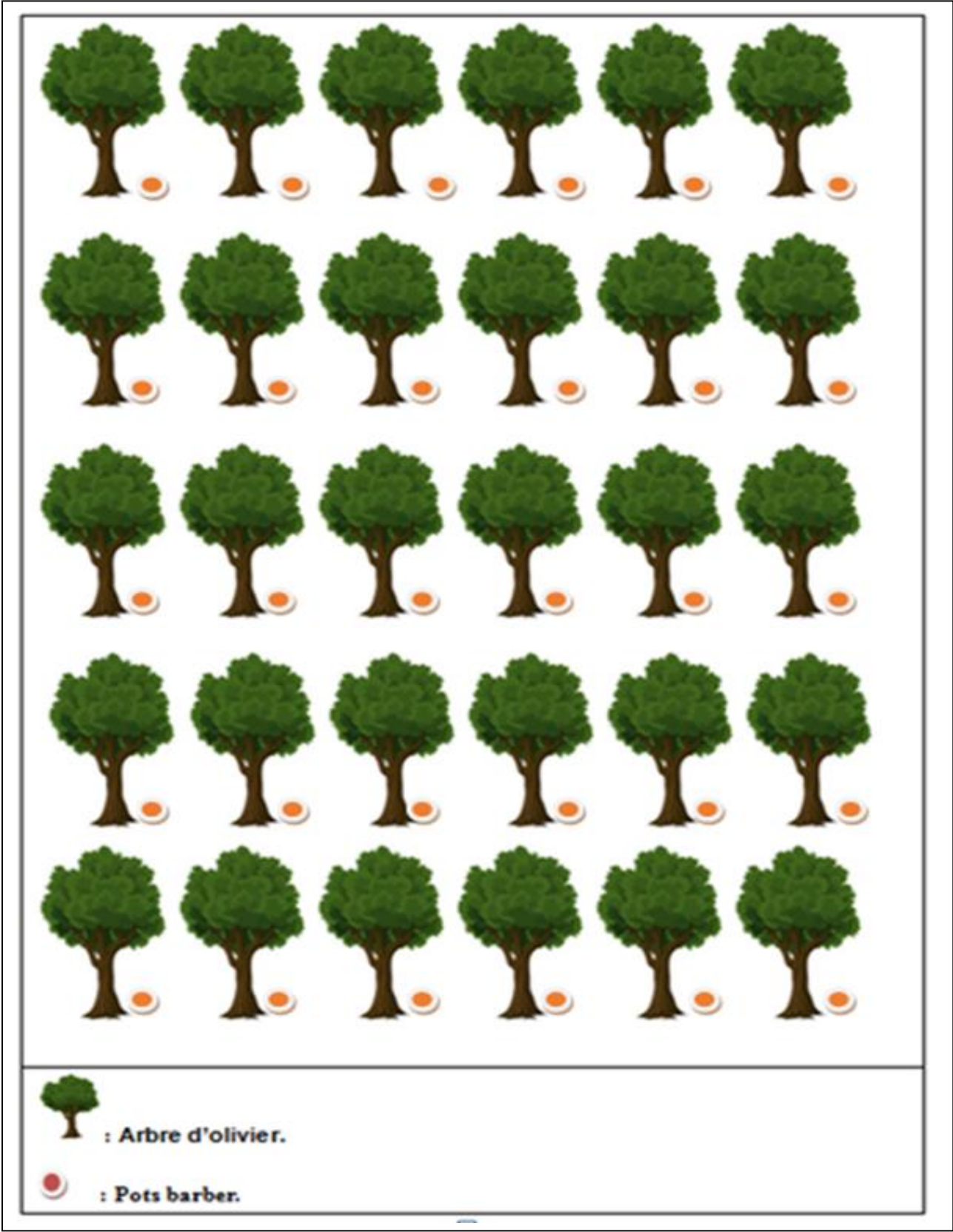


Figure n° 08: Plan de l'échantillonnage par les pots Barber dans l'olivieraie.

- **Identification taxonomique**

Les échantillons sont identifiés au niveau du laboratoire des sciences agronomiques de l'université de M'sila. La détermination des Arthropodes a été assurée par Dr KHALDI Mourad et Dr BARECH Ghania. Pour ce faire nous avons utilisé des clés taxonomiques des différents groupes d'Arthropodes telles que : **Delvar et Aberlenc (1989)**, **Chinery (2006)**,

2.5-Le piégeage massif (piège Olipe)

Ce type de piégeage permet de détecter la présence des adultes *Bactrocera oleae* et ainsi de déterminer le début des vols de façon plus simple et plus rapide.

Pour la capture de *Bactrocera oleae*, nous avons utilisé 10 pièges dans le verger à raison d'un piège par arbre, représentés par des bouteilles en plastiques d'eau minérale. Chaque bouteille est percée de 6 trous (7 mm de diamètre) répartis dans la partie haute de la bouteille, juste en dessous de sa partie conique. Elle est ensuite entourée à l'extérieur par une bande jaune pour attirer les mouches (attraction visuelle)(**Fig.9**).

Chaque piège est rempli au trois quart par de l'eau + 20g à soupe de persulfate d'ammonium qui remplace à défaut de disponibilité le phosphate diammonique. Le piège est ensuite suspendue à une branche d'olivier selon l'exposition et sont laissés pendant une durée de 45 jours. La récupération des mouches se fait dans des tubes contenant de l'alcool.



Figure n°10 :Emplacement des Pièges Olipe dans l'olivieraie (Originale).

3-Exploitation des résultats

3.1-Taux d'attaque

Selon **OUEDRAOGO *et al.* (2010)**, le taux d'attaque(Ta) est déterminé par la formule suivante :

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

Notons que ce taux peut être calculé autrement par certains auteurs notamment **HELVACI *et al.* (2018)** sous forme d'un rapport entre le nombre de fruits attaqués et celui des fruits sains.

3.2- Indices écologiques de composition

3.2.1-La Richesse spécifique (S)

Selon **RAMADE (2009)**, on distingue une richesse totale S, qui est le nombre total d'espèces que comporte le peuplement considéré dans un écosystème donné. Elle représente en définitif un des paramètres fondamentaux caractéristiques d'un peuplement et représente la mesure la plus fréquemment utilisée de la biodiversité.

3.2.2-La Richesse moyenne (Sm)

La richesse moyenne correspond au nombre moyen d'espèces présentes dans un échantillon du biotope dont la surface a été fixée arbitrairement. Elle s'avère d'une grande utilité dans l'étude de la structure des peuplements (**RAMADE, 2009**).

La richesse moyenne permet de calculer l'homogénéité du peuplement. Plus la variance de la richesse moyenne sera élevée, plus l'hétérogénéité sera forte. À l'opposé, l'homogénéité sera maximale si la variance de la richesse est nulle, c'est-à-dire si toutes les espèces sont présentes dans chaque relevé (**RAMADE, 2009**). Elle est calculée par la formule suivante:

$$Sm = \Sigma S/N$$

S: la richesse notée dans chaque relevé.

N: nombre de relevés.

3.2.3- Fréquence centésimale ou Abondance relative (AR%)

La fréquence est le pourcentage des individus d'une espèce (ni) par rapport au total des individus (N) (**DAJOZ, 1996**).

La formule est : **AR % = ni x 100/N**

ni: nombre des individus de l'espèce pris en considération.

N : est le nombre total des individus.

3.3- Indices écologiques de structure

3.3.1-Indice de diversité de Shannon Weaver

D'après RAMADE(1984), l'étude quantitative de la diversité spécifique peut être réalisée selon diverses approches qui sont fondées sur l'usage d'indice de diversité dont la formulation est plus au moins complexe. Selon BLONDEL (1979), l'indice de diversité de Shannon-Weaver permet d'évaluer un peuplement dans un biotope. IL est calculé par la formule suivante:

$$H' = - \sum q_i \log_2 q_i$$

H': Indice de diversité de Shannon-Weaver exprimé en bits

$q_i = n_i/N$: Rapport du nombre des individus de l'espèce i au nombre total des individus échantillonnés de toutes espèces confondues.

n_i : Nombre des individus de l'espèce i.

N: Nombre total des individus.

Selon BLONDEL (1979), une communauté sera d'autant plus diversifiée que l'indice H' sera plus grand.

3.3.2-Diversité maximale

La diversité maximale H' max. correspond à la valeur la plus élevée possible du peuplement, calculée sur la base d'une égale densité pour toutes les espèces présentes (MULLER, 1985). Cette diversité maximale H' max. est représentée par la formule suivante :

$$H' \text{ max.} = \text{Log}_2 S$$

S : richesse spécifique totale.

3.3.3-Indice d'équirépartition ou équitabilité

L'équitabilité est très importante dans la caractérisation de la diversité. Elle permet la comparaison entre deux peuplements ayant des richesses spécifiques différentes (DAJOZ, 1996). L'indice de l'équitépartition est le rapport entre la diversité effective de la communauté et sa diversité théorique maximale (BLONDEL, 1979). Elle est obtenue par la formule suivante :

$$E = H' / H' \text{ max}$$

H' : est la diversité observée (indice de Shannon-Weaver).

H' max : est la diversité maximale.

L'équitabilité varie entre 0 et 1, elle tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs correspond à une seule espèce du peuplement et tend vers 1 lorsque chacune des espèces est représentée par un semblable d'individus (RAMADE, 2003).

Chapitre IV

Résultats Et

Discussion

Ce chapitre est consacré pour exposer les résultats de l'étude effectuée dans l'oliveraie de Melouza (Ouanougha). Cette étude a pour objectif d'évaluer et de diagnostiquer les dégâts causés par la mouche des olives *Bactrocera oleae*. Nous sommes intéressés également à la dynamique des populations de cette espèce durant la période automnale. Nous avons aussi suivi l'évolution du parasitisme envers ce ravageur sur terrain pour savoir s'il existe un contrôle biologique naturel dans l'oliveraie de Melouza. En outre, nous avons procédé à la mesure de la biodiversité entomologique à travers le calcul de certains indices écologiques.

1-Résultats obtenus de la collecte d'olives

1.1- Taux d'attaque de la mouche des olives

L'importance des dégâts causés par la mouche des olives est appréciée par le calcul du taux d'attaque qui représente le rapport des olives attaquées par rapport aux olives prélevées ramené à 100. Dans chaque sortie et dans chaque lot d'olives récoltées, les fruits sont séparés selon qu'ils soient sains ou attaqués, par comptage du nombre des piqûres d'entrées et des trous de sortie sur l'épiderme des olives. Le total des olives observées durant les cinq sorties effectuées lors de cette étude ainsi que les résultats du taux d'infestation provoqué par *B. oleae* sont portés dans le tableau °07 :

Tableau n°07 : Taux d'attaque des olives par *B. oleae* dans l'oliveraie de Melouza

Etat des olives	Taux d'attaque (Ta)
Nombre d'olives sur arbre	41,31 %
Nombre d'olives sur sol	39,58 %
Nombre total d'olives	41,20 %

D'après le tableau 7 et la figure 11, on peut constater que le nombre des olives attaquées est de 496 parmi les 1200 olives récoltées sur arbre et 38 parmi les 96 récoltées sur le sol. Le taux d'infestation étant élevé et représente 41,31 % pour les olives récoltées sur arbres et 39,58 % pour celles tombées au sol. Dans le même verger en décembre 2016, Bouzina (2017) a noté un taux d'attaque plus élevé atteignant 78.47% pour les olives récoltées sur arbre et 85,25 % pour les olives récoltées sur le sol.

Belaid (2014), dans une oliveraie à Nouara (Centre de M'sila) note 78 olives attaquées sur arbre sur un total de 200 olives récoltées, ce qui représente un taux d'attaque de 39 %.

Helvaciet al. (2018), en étudiant les dégâts et la dynamique de population de la mouche des fruits dans 14 localités en Chypre-Nord (République Turque), note des taux d'attaque variant de 2,0 à 75,6 % en 2015 et de 4,4 à 83,2 % en 2016. Certaines localités montrent donc une forte attaque de *B. oleae*. Ce même auteur signale que le taux d'infestation diminue lorsque l'humidité relative augmente **fig.10**.

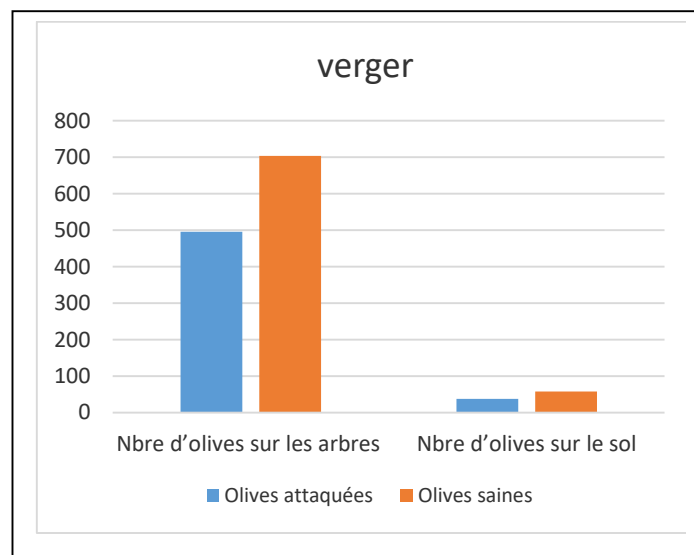


Figure n°10 : Nombre des olives saines et celles attaquées par la mouche de l'olive *Bactrocera oleae* dans l'olivieraie de Melouza (Ouanougha).

1.2- Suivi de l'évolution des attaques de *Bactrocera oleae*

Nous avons calculé le taux d'infestation par la mouche des olives en fonction des mois d'observations réalisées durant la période allant du 15 octobre 2018 jusqu'au 15 décembre 2018. Cette période coïncide avec le pic d'activité de ce ravageur avec une cueillette tardive des olives par l'agriculteur. Les résultats obtenus sont enregistrés dans le tableau n° 8.

Tableau n° 8 : Evolution du taux d'infestation par la mouche des olives en automne 2018

Date des prélèvements	% d'attaque		
	Arbre	Sol	Total
15/10/2018	53,33	0	41,25
30/10/2018	29,16	0	
15/11/2018	42,50	0	33,95
30/11/2018	25,41	0	
15/12/2018	55,41	39,58	50,89

Les taux d'attaque enregistrés dans l'oliveraie de Melouza fluctuent entre 33,95 et 50,89 %. Les attaques de la mouche sont très importantes en décembre qui coïncide avec le moment de la récolte des fruits par l'agriculteur. Il est connu depuis les études de base consacrées à la mouche des olives que l'effectif des populations de ce ravageur fluctue au cours de l'année dans de très larges limites (**Louskas *et al.*, 1980**). En effet, les pullulations qui entraînent sur la récolte une dépréciation essentiellement quantitative et à moindre titre qualitative lorsqu'il s'agit de variétés à huile apparaissent tard en saison et se manifestent d'une manière particulièrement soudaine.

Selon **AFIDOL (2014)**, les seuils de tolérance généralement admis en olives à huile sont comme suit: Juillet : 2%, Aout 4%, Septembre 6 %, Octobre 8 % d'olives avec trous de sorties. De ce fait, les résultats obtenus dépassent largement les seuils donnés par **AFIDOL (2014)** et le verger nécessite une protection contre ce ravageur potentiel.

Par ailleurs, l'analyse de l'infestation des olives par *B. oleae* dans une oliveraie menée par **Louskas *et al.* (1980)** en culture traditionnelle sèche et non traitée dans une oliveraie grecque en 1976 montre que les arbres sont dans l'ensemble peu contaminés jusqu'à la mi-septembre. Le taux global d'attaque augmente rapidement au mois d'octobre et dépasse 80 % des fruits au moment de la récolte.

1.3-Taux d'attaque en fonction des directions cardinales

Les résultats portant sur le taux d'infestation calculé selon l'exposition sont mentionnés dans le tableau 9.

Tableau n°09 : Taux d'attaque par *Bactrocera olea* en fonction des directions cardinales.

Direction	Ta (%)	Ta (%)
Nord	24,19	11,45
Sud	26,41	10,41
Est	22,58	8,33
Ouest	26,81	9,37

N : nombre des olives attaquées ; Ta : taux d'attaque

Selon le tableau n° 8, il apparaît nettement que le taux d'infestation sur arbre est variable en fonction des directions cardinales. En effet, le côté Ouest et Sud sont les plus attaqués par la mouche avec des taux de 26,81% et 26,41 % respectivement. La direction Est est la moins attaquée avec un taux de 22,58 %.

Sur le sol, le maximum d'attaques dans l'olivieraie de la parcelle d'étude est observé dans la direction Nord soit 11,45% (11 olives), suivi par la direction Sud avec 10,41 % (10 olives). Un minimum d'attaques a été signalé en direction Est avec 8,33 % (8 olives)

Ces résultats nous permettent de dire que les taux d'attaque se rapprochent pour toute direction confondue.

Mohamed et Djeddi (2015) en étudiant l'influence de *Bactrocera oleae* sur la production oléicole dans la région de M'sila (cas d'un verger situé à Nouara) ont noté un maximum d'infestation dans le secteur ouest soit 50%, suivi par le secteur Sud avec 24%. Le pourcentage d'attaque est quantitativement faible au niveau des secteurs Est et Nord soit respectivement de 14% et 12 %.

1.3-Emergence de la mouche d'olive et de son parasitoïde :

Au laboratoire, les olives laissées pendant un mois dans des conditions ambiantes ont permis d'estimer le taux du parasitisme exercé par l'hyménoptère Braconide *Psytalia concolor* après émergence à travers les pupes de la mouche des olives. Le tableau 10 rassemble les résultats de cette expérimentation.

Tableau n°10 : Nombre d'individus et des pupes émergées.

Olives échantillonnées	Date de mises en élevage	Nombre de pupes	% de parasitisme	
			Par date	
Total	N= 1200 olives	135	55,55	
Total	N= 96 olives	1	0	

Selon les résultats, le nombre de pupes récupérées des olives infestées récoltées sur arbre prend une allure décroissante depuis la première date de prélèvement. Ce nombre est élevé en mois d'octobre et réduit en novembre et en décembre. Certaines pupes ont permis l'émergence des adultes de la mouche des olives alors que d'autres ont été parasitées par *Psytalia concolor* qui est un endoparasite naturel de cette mouche. En conséquent un certain nombre de ce parasitoïdes ont pu émerger à la place de la mouche des olives. Nous notons que qu'il y a eu d'autres pupes qui n'ont pas pu continuer leur développement.

Les parasitoïdes ne sont observés qu'en deux occasions, en octobre et en novembre. Le taux de parasitisme montre des valeurs élevées pendant les mois d'octobre (62,69 %) et le début novembre (63,63 %). Une faible valeur a été enregistrée en fin novembre (31,25 %). Quant au mois décembre aucun cas de parasitisme n'a été signalé. L'action de *P. concolor* qui limite le développement de la mouche des olives permet son utilisation comme moyen de contrôle biologique pour ce ravageur car la moitié des pupes (55,14 %) obtenues de l'élevage ont été parasitées. De ce fait la dynamique du parasitoïde ne semble pas totalement similaire à celle de la mouche des fruits en mois de décembre. La cause de ce comportement n'est pas certaine, il pourrait s'agir de l'entrée en phase d'hivernage ou plus simplement de l'apparition d'un autre hôte préféré (**fig.n°11**).

En comparaison avec les résultats de **Belaid (2014)**, le parasitisme enregistré par *P. concolor* dans l'olivieraie de Nouara est faible et représente un taux de 16.66% pour les olives récoltées sur l'arbre. De même pour **Bouzina (2017)** qui enregistre un taux très faible égale à 1.39%.

Auparavant dans une oliveraie de variété *Chemlali* à Sfax en Tunisie, **Arambourg (1962)** annonçait que *Psytalia concolor* été totalement absent pendant les mois d'août, septembre et octobre. Ce Braconide apparait à partir du 15 novembre, lorsque l'infestation des olives par *Bactrocera oleae* commence à prendre une certaine ampleur. Le taux de parasitisme croît alors très rapidement et atteint son maximum le 6 décembre, avec un taux de parasitisme égal à 76,3 %, puis décroît assez régulièrement suivant à peu près la courbe d'attaque de son hôte.

1.4-Dissection des olives.

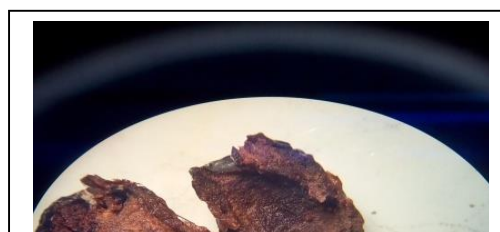
Un total de 1200olives échantillonnées ont été disséquées dans le but d'identifier et de dénombrer les différents états biologiques du ravageur et de son parasitoïde rencontrés à l'intérieur des olives. Cette opération nous a permis de trouver des larves à différents stades de développement ainsi que des pupes. Les résultats sont portés dans le **tableau n°11** (Fig. 13)

Tableau n°11 : Nombre de larves et de pupes recensés après dissection des olives récoltés à Melouza (M'sila) 2018.

	Date de prélèvement	Nombre d'olives disséquées
Sur arbre	15/10/2018	240
	30/10/2018	240
	15/11/2018	240
	30/11/2018	240
	15/12/2018	240
Sur sol	15/10/2018	0
	30/10/2018	0
	15/11/2018	0
	30/11/2018	0
	15/12/2018	96

Selon les résultats du tableau 11, le nombre de larves obtenus après dissection des olives récoltées sur arbre reste réduit pendant le mois d'octobre et le mi- novembre. Ce nombre augmente en fin novembre et en décembre mais reste toujours faible, soit 6 larves et 5 larves parmi 480 olives disséquées. Pour ce qui concerne les pupes, ces dernières sont notées en fin novembre et en décembre avec 2 pupes seulement pour chacun.

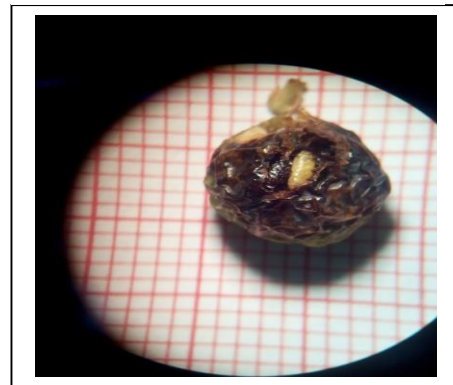
Aucune olive n'a été prélevé sur sol durant les quatre premières sorties, mais en décembre 96 olives ont pu être échantillonnées. Ces dernières ne comportait pas ni de larves ni de pupes.



a/ Gobelet stérile contenant quatre olives



b/ Olive saine sectionnée

c/ Larve de 3^{ème} stade

d/ Puce à l'intérieur d'une olive.

e/ Puce en fin de développement

Figure n° 12 : Photos obtenues après dissection des olives infestées

2- Dynamique des adultes de *Bactrocera oleae*

Le tableau 12 regroupe les différentes espèces piégées par le piège Olipe dans l'olivieraie de Melouza.

Tableau n° 12 : Ordres et familles capturées avec le piège Olipe dans l'olivieraie de Melouza (Ouanougha) en novembre 2018.

Classe	Ordre	Famille
Insecta	Diptera	Tephritidae
		Sciaridae
	Hymenoptera	Vespidae
		Formicidae
	Nevroptera	Nevroptera fam. Ind
	Coleoptera	Chrysomelidae
Total	4	6

L'analyse de 10 pièges Olipe, installés en novembre 2018 au niveau de l'exploitation oléicole de Melouza a permis d'obtenir 381 individus d'arthropodes appartenant tous à la classe des insectes. Parmi les ordres présents, celui des Diptera occupe le premier rang (98.95 %). Cet ordre est associé par d'autres dont leur abondance est très faible.

3- Exploitation des résultats des Pots Barber

3-1- Inventaire et abondance des espèces échantillonnées

Les espèces piégées en octobre et en décembre par les pots Barber ainsi que leurs abondances dans l'olivieraie de Melouza sont regroupées dans le **tableau n°13**.

Tableau n°13: Inventaire des familles d'arthropodes échantillonnées dans grâce à la méthode des pots Barber.

Ce verger de Ouanougha par pot Barber et période de 2018 à 2018). Le verger espèce, 4 Myriapode, Arachnida) Ordres et 27 total des est égal à 454 espèce

Nous l'absence de la olives dans les Nous signalons présence de de prédateurs à l'égard des

Classe	Ordre	Famille	
Arachnida	Aranea	Ctenizidae	
		Philodromidae	
		Aranea fam1.ind	
		Aranea fam2.ind	
		Gnaphosidae	
		Anyphaenidae	
		Thomisidae	
		Sparassidae	
Myriapoda	Scutigermorpha	Scutigeridae	
	Myriapoda ord.ind	Myriapoda fam ind	
Entognatha	Collembola	Collembola fam1.ind	
		Collembola fam.2.ind	
Insecta	Diptera	Asilidae	
		Phoridae	
		Thachinidae	
		Muscidae	
		Diptera fam.ind	
		Drosophilidae	
		Calliphoridae	
	Hymenoptera	Formicidae	
	Coleoptera		Carabidae
			Chrysomelidae
			Curculionidae
			Tenebrionidae
Staphylinidae			
Homoptera		Cicadellidae	

tableau l'ensemble des capturés dans le Melouza à la méthode de cela sur une mois (Octobre Décembre abrite 45 classes (Insecta, Entognatha, réparties sur 09 Familles. Le individus piégés pour toute confondue.

remarquons mouche des pots Barber. en outre la certains groupes dans ces pièges araignées, des

	Lepidoptera	Lepidoptera fam.ind
Total	9	27

coléoptères(particulièrement les Carabidae) et des hyménoptères Formicidaequi exercent une pression de prédation sur les larves de troisième stade de la mouche des olives qui migrent des fruits vers le sol et qui s'apprêtent à nymphoser ainsi que les pupes déjà enfoncés dans le sol.

3-2-Richesse spécifique totale et richesse moyenne

Les richesses totales et moyennes enregistrées dans la station d'étude sont portées dans le **tableau 14**.

Tableau n° 14: Richesse totale et moyenne des espèces trouvées dans les pots Barber à Melouza

	Octobre	Décembre
Richesse totale (S)	28	21
Richesse moyenne (Sm)	5,4	4,6

La richesse totale notée en octobre est élevée par rapport à celle notée en décembre. Cela est dû aux conditions climatiques qui deviennent défavorables pour l'activité de la plupart des arthropodes. Ces derniers entrent par conséquent en hibernation. Quant à la richesse moyenne elle est de 5,4 pour le mois d'octobre et 4,6 pour le mois de décembre. Ces richesses sont faibles par rapport à celles notées par **Bouzina (2017)** qui a trouvé une richesse totale de 104 espèces et une richesse moyenne de 9.83.

De même pour **Belaid (2014)** qui enregistre une richesse totale de 40 espèces et 72 espèces pour le mois de mars et d'avril respectivement. Quant à la richesse moyenne il note une valeur de 4 en mars et 7.2 pour le mois d'avril.

3-3- Fréquence centésimale en fonction des classes

Nous avons calculé les abondances relatives pour les différentes classes d'arthropodes capturés par les pots Barber dans la station d'étude. Les résultats sont présentés dans le **tableau 15**.

Tableau n° 15 : Fréquences centésimales des espèces recensées grâce aux pots Barber en fonction des classes

Classes	Octobre		Décembre	
	ni	AR%	ni	AR%
Insecta	273	96.13	160	94.11
Myriapode	1	0.35	6	3.53
Entognatha	2	0.70	1	0.59
Arachnida	8	2.82	3	1.76
Total	284	100	170	100

L'analyse de 20 pots Barber installés en mois d'Octobre et de Décembre 2018 a permis d'observer les résultats suivant:284 individus sont notés pendant le mois d'Octobre, dont la classe des Insecta domine largement en nombre d'espèces et d'individus(AR%=96.13). La deuxième classe est celle des Arachnida (AR%=2.82). Ensuite, vient la classe des Entognatha avec (AR%= 0,70) et la classe deMyriapoda(AR%=0.35). En mois de Décembre, 170 individus sont recensés, dont la classe d'Insecta reste dominante avec un taux de 94.11 %. Elle est suivie par la classe desMyriapodes (AR%= 3.53).La classe des Arachinidase retrouve dans la troisième place (AR%= 1.76) et enfin vient la classe des Entognatha (AR%=0.59)(**fig. n°13**). Nos résultats sont incomparables à ceux signalés par **Bouzina(2017)** dans la même station. Cet auteur, note la présence de 1037 individus et 104 espèces réparties sur 6 Classes.Arachnida (AR=2.99),Mollusca (AR%=0,19),Archeognatha (AR%=0,10), Myriapoda (AR%=1,09),Crustacea (AR%=0,58)et Insecta (95,99%).Nous remarquons une forte baisse de la richesse, des classes d'arthropodes et des individus en 2018 pour le même verger mais nous ignorons les causes de cette chute.

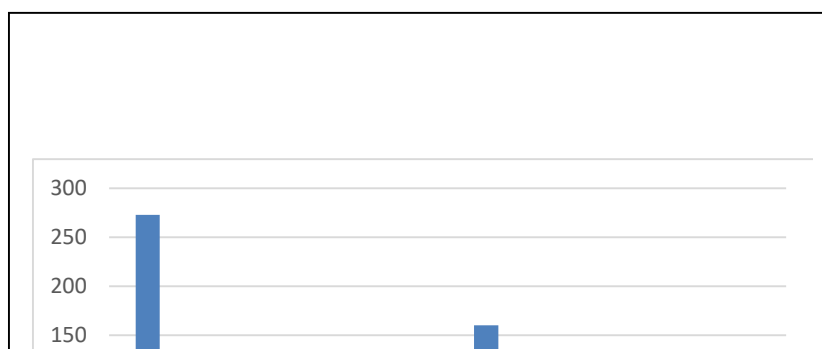


Figure n°13: Fréquences centésimales de l'espèce piégée par pot Barber dans le verger de Melouza (Ouanougha) en fonction des classes en 2018.

3-4- Fréquence centésimale en fonction des Ordres d'arthropodes piégés

L'abondance relative des arthropodes capturés dans l'olivieraie de Melouza par la méthode des pots Barber est classée en fonction des Ordres dans le **tableau n°16**.

Tableau n°16 : Fréquences centésimales des espèces recensées grâce aux pots Barber en fonction des ordres

Ordres	Octobre		Décembre	
	Ni	AR %	Ni	AR%
Aranea	8	2.82	3	1.76
Collembola	2	0.70	1	0.59
Diptera	7	2.46	8	4.71
Hymenoptera	259	91.20	71	41.76
Coleoptera	5	1.76	20	11.76
Homoptera	4	1.40	60	35.29
Scutigeromorpha	1	0.35	0	0
Lepidoptera	0	0	1	0.59
Myriapoda	0	0	6	3.53
Total	284	100	170	100

Pour le mois d'Octobre il est à remarquer que l'ordre des Hymenoptera domine largement (AR%=91.20 %, 259 individus), suivi de loin par l'ordre Aranea (AR%=2.82 ,8 individus). Pendant le mois de Décembre, l'Ordre des Hymenoptera reste toujours en première

position avec (AR=41.76,71 individus), suivi par l'Ordre des Homoptera qui contribuent par un taux de 35.29 % et l'ordre des Coleoptera avec 11.76 %.

Belaid (2014) dénombre dans l'Oliveraie de Nouara(M'sila) plusieurs ordres d'arthropodes soit 18 Ordres (1506 individus) mais pendant la saison printanière (mois de Mars et Avril). Il note que l'ordre des Hymenoptera domine avec 84.18 % pour le mois de Mars et 86.16 % pour le mois d'Avril suivi de loin par les Coleoptera (5.40 % pour le mois de Mars et 1.60 % pour le mois d'Avril). **Bouzina (2017)**, dans le même verger de Melouza (Ouanougha), a trouvé en mois de décembre plus d'ordres (20 ordres) avec une dominance toujours des Hymenoptera(70.78 %). Il est suivi par celui des Coleoptera (11,86 %).

3-5- Diversité des arthropodes piégés par les pots Barber

La diversité des espèces capturées par les pots Barber est appréciée par le calcul de certains indices de diversité. Nous avons utilisé l'indice de diversité de Shannon, la diversité maximale ainsi que l'équitabilité. Les valeurs de ces derniers sont mentionnées dans le tableau n°17.

Tableau n° 17 :Indices de diversité de Shannon, diversité maximale et équitabilité calculés pour les arthropodes piégés par les pots Barber dans l'oliveraie de Melouza.

Paramètres	Octobre	Décembre
Indices de diversité de Shannon (H') (bits)	2.49	3.06
diversité maximale (H' max) (bits)	4.81	4.39
Equitabilité (E)	0,52	0,7

E : indice d'équitabilité variant entre 0 et 1

H' : indice de diversité de Shannon - Weaver exprimé en bits.

H max : la diversité maximal exprimé en bits.

.D'après le tableau n° 19, la valeur de l'indice de Shannon noté en mois d'octobre est égale à 2.49 bits avec une diversité maximale de 4.81 bits. La valeur de cet indice devient plus importante en décembre soit 3,06 bits et une diversité maximale égale à 4.39. Ces résultats reflètent une diversité importante hébergée dans l'oliveraie de Melouza. Pour ce qui concerne l'équitabilité, la valeur de cette dernière en octobre (0,52) exprime une inégalité vis-à-vis de la

distribution des individus des différentes espèces recensées dans le verger. Par contre, en décembre, les individus semblent avoir la même distribution au sein de l'oliveraie ($E = 0,7$).

Bouzina 2017, dans le même verger a signalé que la valeur de l'indice de Shannon est égale à 3,95 bits, diversité maximale est de 6,70 bits et l'indice d'Équitabilité est de (0.59) dans le mois de novembre 2016. De même **Belaid (2014)** dans un verger d'olivier à Nouara a signalé La valeur de l'indice de diversité de Shannon-Weaver est de 2,61 bits pendant le mois de mars et de 2,18 bits au mois d'avril. La diversité maximale est égale à 3,58 bits pour le mois de mars et 4,81 bits pour le mois d'avril, l'équitabilité est égale à ($E=0,73$) au mois de mars et ($E=0.45$) pour le mois d'Avril.

Conclusion

L'étude portant sur l'évaluation et le diagnostic des dégâts de la mouche de l'olivier *Bactrocera oleae* a été menée dans la région de Ouanougha dans une oliveraie à Melouza durant la période automnale (Octobre – Novembre) de l'année 2018. Elle a permis d'obtenir des résultats concernant le taux d'attaque de ce ravageur potentiel sur les olives à l'huile, de l'importance du parasitisme exercé par le Braconide *Psytallia concolor*, endoparasite des larves de *B. oleae* et enfin d'étudier les arthropodes associés à l'olivier.

Pour déterminer le taux d'attaque, une collecte des olives sur arbres et sur sol, a été réalisée. nous avons calculé le taux d'attaque pour le mois d'octobre avec 41.25%, Novembre avec 33.95% et Décembre avec 50.89%. Le taux global est égal à 41.20%. En plus nous avons testé l'effet de la direction cardinale sur les attaques des olives par *Bactrocera oleae* sur arbre et au sol. Le coté Nord avec un taux de 24,19% , Sud avec 26,41%, Est avec 22.58%, ouest avec 26,81% pour les olives récolté sur arbre. Et le coté Nord avec un taux de 11.45%, Sud avec 10,41%, Est avec 8,33%, ouest avec 9,37% sur sol

La méthode de l'émergence a permet d'obtenir un nombre des mouches émergées de 40 individus de *Bactrocera oleae* et un nombre des pupes de 135.

Nous avons identifié le parasitoïde de *Bactrocera oleae* émerge qui est *Psytallia concolor* (Hymenoptera, Braconidae), qui est un endoparasite naturel de cette mouche. Ce parasite donne un nombre de 75 individus. Le pourcentage de parasitisme pour chaque mois est (octobre=62.69%, novembre= 44%, décembre=0%), le taux **global des** parasitismes est de 55 ,14% pour la saison.

Par la suite l'emplacement de 10 pièges Oliepe installés en novembre 2018 au niveau de l'exploitation oléicole de Melouza pour suivi de la dynamique de la mouche des olives, a permis d'obtenir 381 individus d'arthropodes appartenant tous à la classe des insectes. Parmi les ordres présents, celui des Diptera occupe le premier rang (98.95 %), formé essentiellement par la famille des Tephritidae avec un taux de 98,69 % au sein duquel l'espèce *Bactrocera olea* est la plus notée. Cet ordre est associé par d'autres dont leur abondance est très faible.

La technique des pots Barber réalisée pendant le mois d'Octobre et de Décembre 2018 -à raison de 10 pots/mois- a pu recenser 45 espèces représentées par 454 individus. Cet inventaire faunistique est réparti sur 4 classes (Insecta, Arachnida, Entognatha et Myriapode). La classe la plus abondante est celle des insectes avec 33 espèces, appartenant à 15 familles et 5 ordres. Pendant le mois d'Octobre, la richesse totale est de 28 espèces avec une richesse moyenne de 5.4 espèces/pot. L'ordre le plus dominant est celui des Hymenoptera formé essentiellement par la famille des Formicidae avec un taux de 91,20 %, au sein duquel

l'espèce *Messor barbarus* est la plus notée (55.63%). L'indice de diversité de Shannon-Weaver est de 2.49 bits et l'équitabilité ne dépasse pas 0.52,

Pendant le mois de Décembre, la richesse totale est de 21 espèces avec une richesse moyenne de 4 espèces/pot. Les Hymenoptera sont toujours les plus abondants et formé essentiellement par la famille des Formicidae (41.76%). L'espèce *Monomorium salomonis* est la plus fréquente. L'indice de diversité de Shannon- Weaver est de 3.06 bits et l'équitabilité ne dépasse pas 0.7. Pendant les deux mois les valeurs d'équitabilité signifie que notre inventaire est bien diversifié

Références

Bibliographiques

Référence

Référence

- 1-AFIDOL., 2013** - protection raisonnée et biologique. Le guide de l'Afidol. France.
Pp : 11-32
- 2_Arambourg (Y.) 1962** Observations sur la biologie de *Dacus oleae* Gmel. (Diptère Trypetidae) et de son parasite *Opius concolor* Szepi. (Hym. Braconidae) dans la région de Sfax. *Bull. Soc. entomol. Fr.*, 67, 9-10, 197-203.
- 3-BAGNOULS F et GAUSSEN H., 1952** –L'indice xérothermique. Bull. Ass. geo. Fra, N° 222-223, pp. 10-16.
- 4-BELAID Y., 2014**- Evaluation de l'état sanitaire d'une oliveraie a Nouara. Mém.ing. Dép. Agro. Univ. M'sila. 85P.
- 5-BENKHELIL M., 1992** - Les techniques de récolte et de piégeage utilisées en entomologie terrestre. Ed. Office. Pub., Univ., n°11, Alger, 60 p.
- 6-BLONDEL J., 1979**- Biogéographie et écologie .Ed. MASSON . France, 173p.
- 7-BOUZINA N.,2016**-Biodiversité fonctionnelle des arthropodesd'une oliveraie à Melouza (Ouanougha, M'sila)et évaluation des dégâts de la mouche des olives. Mém. Master. Dép. Agro. Univ. M'sila
- CHINERY M.,2006**- Insectes d'Europe occidental. Ed. Flammarion. Paris.313p.
- 8-COI**-Conseil oléic. internati
- 9-DAJOZ R., 1996**- précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris,551 p.
- DELVARE G. et ABERLENC H.-P., 1989** - Les insectes d'Afrique et d'Amérique tropicale : clés pour la reconnaissance des familles. CIRAD/PRIFAS, Montpellier, 302 p.
- 10-Desfammes C., 2016**- les maladies d'olive : maladie et conseils culture.8p
- 11-D.S.A., 2017**- Directions des services agricoles de M'sila
- .EMBERGER L., 1954** -Une classification biogéographique des climats. Rec. Trav. Lab. Bot. Géol. Zool. Univ. Montpellier, série Bot., n°7 : 3-43.
- 12-FODHILI O.et REGUIG M., 2016**- Entomofaune de l'olivier dans la région d'El Bouhayra(Ouanougha, M'sila). Mém. Master . Univ. M'sila :19p.
- 13-GRATRAUD C., LE VERGE S., MARTIN F., WARLOP F., 2012**. Production Oléicoles en agricultures biologique. AFIDOL.31-35p (Inventaire de l'entomofaune de l'olivier dans deux stations de la région de Mostaganem (HassiMamèche et Hadjadj)
- 14-GUIGNARD J.L., FUPONT F. ,2004**.Abrégé de botanique : systématique moléculaire ,13 édition : Masson, paris :209-222

Référence

- 15-HELVACI, M , AKTAŞ, M , ÖZDEN, Ö . (2018).** Occurrence, damage, and population dynamics of the olive fruit fly (*Bactrocera oleae* Gmelin) in the Turkish Republic of Northern Cyprus. Turkish Journal of Agriculture and Forestry , 42 (6) , 453-458
- 16-HILAL A., 1999** - Vers une lutte intégrée contre les principaux ravageurs de l'olivier. Journée nationale sur la protection de l'olivier. Marrakech. Maroc. pp :16 -25.
- 17-I. -N. P. V., 2009** - Fiche technique sur *Bactrocera oleae*.
- 18-ITAFV.** Institut technique de l'arboriculture fruitière et de la vigne, www.itafov.dz visite le 12/06/2019
- 19-LAUB C ., YOUNGMAN R.R., LOVE R., ET MIZE T., 2009** -Using PitfallTraps to Monitor Insect Activity.virginiaCooperative extension. Puplication 444-416. P: 1-4.
- 20-Louskas, C., Liaropoulos, C., Canard, M., &Laudého, Y. (2009).** Infestation estivale précoce des olives par *Dacus oleae* (Gmel.) (Diptera, Trypetidae) et rôle limitant du parasite *Eupelmus urozonus* Dalm. (Hymenoptera, Eupelmidae) dans une oliveraie grecque. *ZeitschriftFürAngewandte Entomologie*, 90(1-5), 473–481
- MOHAMED M,et DJEDDI ,A .,(2014)** - etude de l'influence de la mouche de l'olive *bactrocera oleae* sur la production oleicole dans la region de m'sila :cas de verger de nouara .Mém. Master . Univ. M'sila
- 21-MULLER Y., 1985** - L'avifaune forestière nicheuse des Vosges du Nord - Sa place dans le contexte médio-Européen. Thèse. Doc. Scie. Univ. Dijon, 318 p.
- 22-OUEDRAOGO et al. (2010),**
- 23-RAMADE F., 1984-** Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale. Ed. Mc GRAW-HILL, Paris, 379p.
- 24-RAMADE F., 2003** -Eléments d'écologie- Ecologie fondamentale. Ed. Dunod. Paris,689 p.
- 25-RAMADE F., 2009-** Elément d'écologie-écologie fondamentale .Ed. Dunod, Paris, 690
- 26-SINGER M., 2012.**Information techniques, fiche de culture de l'olivier-principaux ravageurs rencontrés et protection. Sud et bio.1p.(Inventaire de l'entomofaune de l'olivier dans deux stations de la région de Mostaganem (HassiMamèche et Hadjadj)
- 27-SSM ,2019-** Station météorologique de M'sila.
- 28-STEWART PH., 1969-** Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. Bull. Inst. Nat. agro., El harrach: 24-25
- 29-villa p.,(2003)** –la culture de l'olivier.Ed.de vechi, paris,7p
- 30-VILLA P., 2003.** La culture de l'olivier. DE.vitthi.95p(Inventaire de l'entomofaune de l'olivier dans deux stations de la région de Mostaganem (HassiMamèche et Hadjadj)

Diagnostic et évaluation des dégâts de la mouche des olives dans une oliveraie à Ouanougha (M'sila)

Résumé :

Un diagnostic des dommages causés par la mouche de l'olivier *Bactrocera oleae* a été mené dans une oliveraie à Melouza (Ouanougha-Msila). Pour ce faire, nous avons échantillonné des olives pour le dénombrement des piqûres d'entrée, des trous de sortie ainsi que les larves, les pupes et les adultes de la mouche des olives. Le taux d'infestation global est égal à 41.04%. Nous avons identifié le parasitoïde naturel de la mouche : *Psytalia concolor* dont le taux de parasitisme est de 55,14%. Le suivi de la dynamique de la mouche des olives sur terrain est réalisé par l'emplacement de piège Olipe au sein duquel l'espèce *Bactrocera olea* est la plus fréquente. Un inventaire des arthropodes associés effectué grâce à la méthode des pots Barber nous a permis l'identification de 45 espèces parmi lesquelles les araignées, les coléoptères Carabidae et les Formicidae constituent un groupe de prédateurs important de la mouche des olives.

Mots clés : *Bactrocera oleae*, Melouza, Taux d'attaque, Parasitoïde, Olipe

Diagnosis and evaluation of olive fly damage in an olive grove in Ouanougha (M'sila)

Abstract: A diagnosis of the damage caused by the olive fly *Bactrocera oleae* was conducted in an olive grove in Melouza (Ouanougha-Msila). To do this, we sampled olives for the enumeration of pits, exit holes and larvae, pupae and adults of the olive fly. The overall infestation rate is 41.04%. We have identified the natural parasitoid of the fly: *Psytalia concolor* whose rate of parasitism is 55, 14%. The monitoring of field olive fly dynamics is carried out by the Olipe trap site in which the species *Bactrocera olea* is the most common. An inventory of associated arthropods using the Pifall trap method has identified 45 species including spiders where Carabidae beetles and Formicidae are an important predator group of the olive fly.

Key words: *Bactrocera oleae*, Melouza, Infestation rate, Parasitoid, Olipe

ملخص: تشخيص وتقييم أضرار ذبابة الزيتون في بستان الزيتون بمنطقة ونوغا (المسيلة)

تم إجراء تشخيص للضرر الناجم عن ذبابة الزيتون في بستان زيتون في ملوزة (ونوغا - مسيلة). للقيام بذلك ، أخذنا عينات من الزيتون لتعداد الحفر ، وثقوب الخروج والبرقات ، والشرايق والكبار من ذبابة الزيتون. معدل الإصابة الكلي هو 41.04%. لقد حددنا ، الطفيل الطبيعي للذبابة: الذي يبلغ معدل تطفله 55 ، 14%. يتم تنفيذ رصد ديناميكيات ذبابة الزيتون الحقلية من خلال موقع مصيدة التي يكون فيها النوع هو الأكثر شيوعاً. حدد جرد للمفصليات المرتبطة باستخدام طريقة فخاخ باربار 45 نوعاً بما في ذلك العناكب وخنائس ، وهي مجموعة مفترسة مهمة لذبابة الزيتون

الكلمات المفتاح: *Bactrocera oleae* ملوزة، معدل الهجوم، الطفيل، Olipe