

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

FACULTE DES SCIENCES  
DEPARTEMENT D'AGRONOMIE  
N° :...../PV/ 2017



DOMAINE : Sciences de la Nature et de la vie  
FILIERE : Sciences Agronomiques  
OPTION : Protection des Végétaux

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

**Par: FODHILI Oum Elkheir**

**REGUIG Manel**

**Intitulé**

**Entomofaune de l'olivier dans la région  
d'El Bouhayra ( Ouanougha, M'sila)**

**Soutenu devant le jury composé de:**

Mr CHERIEF A.	MAA	Université de M'sila	Président
Mr MIMOUN K.	MCB	Université de M'sila	Encadreur
Mr KHALDI M.	MCA	Université de M'sila	Examineur

**Année universitaire : 2016 / 2017**

## **REMERCIEMENTS**

*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 remercions bien vivement Mr **MIMOUN K.** d'avoir accepté de diriger ce travail et de nous avoir consacré beaucoup de temps et de patience tout au long de la période de l'élaboration de ce travail.*

*Nos vifs remerciements pour Mr **CHERIEF A.**, qui nous honore par sa présidence pour ce jury .*

*No sincères remerciements aussi pour Mr **KHALDI M.** d'avoir accepté d'examiner ce travail et pour son aide dans la détermination des insectes.*

*Nos remerciements également pour Mme **BARECHE G.**, pour la détermination des Fourmis.*

*Nous remercions aussi tous les enseignants du département des sciences agronomiques, l'équipe de l'administration et de laboratoire d'agronomie.*

*Nous tenons tout particulièrement à remercier toutes les personnes qui nous ont aidés à la réalisation de cette étude de loin et de près.*

## **DEDICACE:**

*Je dédie ce travail à ce lui est toujours mon support ; mon très chère père Kaddour et ma très chère mère Khadra Aissi avec ses véridique souhaites.*

*- A mes chère frères : ABDELSSALEM , LAKHDAR et à sa femme HOURIA et sa fille RITADJ ,BADER ELDDINE ,ABDELHAMID .*

*-A ma chère sœur : AMEL.*

*- A mon chère mari **Walid AISSI** et sa famille*

*Merci pour tous ce que vous avez fait pour moi.*

*-A mon cousines ; Malika, Rebih,.Nouara, Alima, Fadila, pour son soutient et son aide. Je dis merci.*

*-A mes amis : Karima, Leila, Imane, Fatima, Manel.*

*-A -A mon enseignant MIMOUN KARIM et tous les enseignants et les étudiants de la dipartement d'Agronomie.*

*-A tous mes collègues sans exception et à toutes les promos 2017 AGRONOMIE.*

OUM ELKHEIR

## **DEDICACE:**

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

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

*-A mes sœurs :Hayat et son mari Moussa ,Aicha, Rafika, Nabila.*

*-A mon mari HAMZA ZEROUAL et mon cher bébé*

### ***DJOURD OUASSIM.***

*-A mes frères:Anmar et sa femme Dalila,Samir et sa femme Naouel.*

*- A tous les enfants de mes frères: Hossam et sa femme Houda,Sami, Souhir, Maamar, Radia,Rima, Deaà ,Mehammed ,Baraà Bissel .*

*-A mon cousines :Houria , Khawla, Amira, Rayan, Iman.*

*- A mon grand père Ali zarouel,et tous la famille de mon mari surtout: Khawla et Layth.*

*-A mes amis : Karima, Fatima,Oum El kheir, Assma, Maroua.*

*-A mon enseignant MIMOUN KARIM et tous les enseignants et les étudiants de la dipartement d'Agronomie .*



MANAL

# sommaire

---

<b>Introduction</b> .....	01
<b>CHAPITRE I: GENERALITES SUR LA CULTURE DE L'OLIVIER</b> .....	03
1 - Origine et répartition géographique de l'olivier.....	03
2- Position systématique .....	03
3- L'importance de l'olivier.....	04
a- Dans le monde .....	04
b- En Algérie.....	05
c- Dans la wilaya de M'Sila.....	06
4-Morphologie de L'olivier .....	06
4-1-Le système racinaire.....	06
4-2- Le tronc.....	07
4-3-Les feuilles .....	07
4-4- Les fleurs .....	07
4-5-Le fruit .....	07
5- Phénologie de l'olivier.....	08
6- Problème phytosanitaire de l'olivier .....	09
6-1- Accidents climatiques et physiologique.....	09
6-1-1- Accidents climatiques.....	09
6-1-2-Accidents physiologiques .....	09
6-2-Maladies cryptogamiques .....	09
6-2-1- L'œil de paon ou tavelure de l' Olivier : <i>Spilocaea oleagina</i> .....	09
6-2- 2- La Verticilliose de l'olivier : <i>Verticillium dahliae</i> Kleb.....	10
6-2-3- La fumagine ou noir de l' olivier.....	10
6-2-4- Le plomb de l'olivier: <i>Cercospora cladosporioides</i> .....	10

6-3-Maladies bactériennes.....	10
6-3-1 Gale de l'olivier: <i>Pseudomonas savastanoi</i> SMITH.....	10
6-3-2-Galle du collet: <i>Agrobacterium tumefaciens</i> (Smith et Townsend).....	11
6-4- Ravageurs de l'olivier.....	11
6-4.1 -Les vertébrés .....	11
6-4-2 -Les invertébrés .....	11
6-4-2-1 -Les nématode.....	11
6-4-2-2 Les acariens.....	12
6-4-2 -3-Les insectes .....	12
6-4-2-3-1- La mouche de l'olivier, ' <i>Bactrocera oleae</i> ' Gmel. appelée autre fois ' <i>Dacus oleae</i> ' .....	12
6-4-2-3-2- La teigne de l'olivier : <i>Prays oleae</i> BERN .....	13
6-4-2-3-3- La cochenille noire de l'olivier : ' <i>Saissetia oleae</i> Bern.....	13
6-4-2-3-4- L'hylesine de l'olivier : ' <i>Hylesinus oleiperda</i> F.....	14
6-4-2-3-5- Le neiron : ' <i>Phloeotribus scarabaeoides</i> Bern.....	15
6-4-2-3-6- Le Thrips: ' <i>Liothrips oleae</i> COSTA' .....	15
6-4-2-3-7-Le Psylle d'olivier : ' <i>Euphyllura olivina</i> COSTA' .....	15
6-4-2-3-8- La Pyrale de l'olivier : ' <i>Euzophera pinguis</i> Haw. ' .....	16
6-4-2-3-9- La Pyrale du jasmin : ' <i>Glyphodes unionalis</i> Hub. ' .....	17
6-4-2-3-11- La zeuzère : ' <i>Zeuzera pyrina</i> L. ' .....	17
<b>CHAPITRE II: DESCRIPTION DE LA REGION D'ETUDE</b> .....	18
1-Situation de la région d'étude.....	18
2-Cadre physique .....	19
2-1- Topographique.....	19
2-2- Géologie .....	19
2-3-Pédologie.....	19
2-4-Hydrologie.....	20
3-Facteur climatiq.....	20
3-1-La température: .....	21

3-2-Les précipitations:.....	23
3-3-Synthèse climatique.....	25
3-3-1-Diagramme ombrothermique de Bagnouls etGausсен: .....	25
3-3-2-Climagramme pluviothermique d'Emberger : .....	26
<b>CHAPITRE III : MATERIELS ET METHODE.....</b>	<b>29</b>
1- Objectif de l'étude .....	29
2-Station d'étude.....	29
2-1- Choix de la station d'étude.....	29
3-Etude de l'entomofaune de l'olivier.....	29
3-1- Sur le terrain.....	30
3-1-1 Méthode des pots Barber.....	30
3-1-2- Description de la méthode.....	30
3-1-3-Les avantages de la méthode.....	31
3-1-4- Les inconvénients de la méthode .....	31
3-2-Au laboratoire .....	32
3-2-1- La détermination.....	32
6- Exploitation des résultats.....	32
6-1-Qualité d'échantillonnage.....	32
6-2- Indices écologiques de composition.....	33
6-2-1-La Richesse spécifique (S).....	33
6-2-2-La Richesse moyenne (Sm).....	33
6-2-3-Fréquence centésimale (FC) ou abondance relative (AR%).....	34
6-2-4- Fréquence d'occurrence et constance.....	34
6-3- Indices écologiques de structure.....	35
6-3-1-Indice de diversité de Shannon Weaver .....	35
6-3-2-Diversité maximale.....	35
6-3-3- Indice d'équitabilité ou équirépartition .....	36
<b>CHAPITRE IV: RESULTATS ET DISCUSSION.....</b>	<b>37</b>
1-Inventaire entomologique réalisé par l'échantillonnage des pots barber.....	37
<u>2- Qualité d'échantillonnage des espèces piégées par les pots barber:</u> .....	41
3- Exploitation des résultats par des indices écologiques de composition.....	43
3-1- La richesse totale et moyenne.....	43
3-2-Fréquence centésimales ou abondance relatives.....	45
3-2-1-Fréquence centésimales en fonction des classes .....	45
3-2-2-Fréquence centésimales en fonction des ordres .....	46
3-2-3-Fréquence centésimales en fonction des familles .....	48

3-3-Fréquence d'occurrence et constances appliquées aux espèces d'invertébrés	51
4- exploitation des résultats par des indices écologiques de structure	56
4-1- indice de diversité de Shannon-Weaver , la diversité maximale et l'indice d'équitabilité	56
Conclusion générale	60
Référence bibliographie	62

## Liste des tableaux

<b>Tableau 01:</b> Production mondiale d'olive de table et d'huile de d'olive pour la compagne (2013-2014).....	05
<b>Tableau 02:</b> les stades repères de l'olivier.....	08
<b>Tableau 03:</b> caractéristiques de la station météorologique de M'sila et Ouanougha.....	20
<b>Tableau 04 :</b> Températures moyennes mensuelles minimales, maximales, moyenne et amplitude thermique de M'sila et de Ouanougha pour la période allant de 1988 à 2016.....	23
<b>Tableau 05:</b> précipitations moyennes mensuelles et annuelles dans la station de M'sila et Ouanougha pour la période allant de (1988 à 2016).....	25
<b>Tableau 06:</b> Inventaire de espèces échantillonnées dans l'oliveraies d'étude par la méthode d'échantillonnage "pots barber".....	37
<b>Tableau 07:</b> Listes des espèces piégées une seule fois en un seule exemplaire dans la l'oliveraie d'étude d'Elbouhayra d'Ouanougha par la Méthode des pots barber.....	42
<b>Tableau 08:</b> Qualité d'échantillonnage calculée pour les espèces capturées dans les pots barber dans le station d'étude (Elbouhayra d'Ouanougha).....	43
<b>Tableau 09:</b> la richesse totale et moyenne pendant les mois" Mars, avril et mai".....	44.
<b>Tableau 10:</b> Fréquence centésimales (AR%) en fonction des classes des espèces capturées grâce à la méthode des pots barber dans l'oliveraie d'Elbouhayra d'étude.....	45
<b>Tableau 11:</b> Abondances relatives (AR %) des différents ordres recensés dans les pots piégés la station station d'Elbouhayra (Ouanougha).....	47

<b>Tableau 12:</b> Les valeurs de l'abondance relative des familles des espèces d'invertébrés piégées dans les pots enterrés dans le site d'étude d'Elbouhayra (Ouanougha).....	49
<b>Tableau 13:</b> Les fréquences d'occurrences et constances des espèces d'invertébrés piégées dans les pots barber pendant les trois mois mars, avril et mai.....	51
<b>Tableau 14:</b> Valeurs de l'indice de Shannon-Weaver (H'), de diversité maximale (H' max), et l'indice équitabilité des espèces capturé grâce aux pots barber à région d'étude pendant les trois mois (mars, avril et mai).....	56

## Listes des figures

<b>Fig.1:</b> adulte femelle de <i>Bactrocera oleae</i> (SBITRI et SERAFINI, 2007) .....	12
<b>Fig. 2:</b> Adulte male de <i>Bactrocera oleae</i> (SBITRI et SERAFINI, 2007).....	12
<b>Fig. 3 :</b> adulte de <i>Prays oleae</i> (JARDAK et al.2007).....	13
<b>Fig.4 :</b> <i>S. oleae</i> adulte sur rameau (JARDAK et al.2007).....	14
<b>Fig.5:</b> Œufs sous le bouclier (JARDAK et al.2007).....	14
<b>Fig.6:</b> Adulte d' <i>H. oleiperda</i> (JARDAK et al.2007).....	14
<b>Fig.7:</b> Galeries larvaires(JARDAK et al.2007).....	14
<b>Fig.8:</b> Adulte de <i>P. Scarabaeoïdes</i> (JARDAK et al.2007).....	15
<b>Fig.9:</b> Larve âgée de <i>P. scarabaeoïdes</i> . (JARDAK et al.2007) .....	15
<b>Fig.10 :</b> Adulte d' <i>E .olivina</i> (JARDAK et al.2007).....	16
<b>Fig.11 :</b> Œufs d' <i>E. olivina</i> dans une fissure de la corolle du bouton floral (JARDAK et al. ,2007).....	16
<b>Fig . 12:</b> Adulte d' <i>E. pingui</i> ( ARAMBOURG , 1986).....	16
<b>Fig. 13:</b> Œufs d' <i>E. pinguis</i> (JARDAK et al.2007) .....	16
<b>Fig.14 :</b> Adulte de <i>Margaronia unionalis</i> (JARDAK et al.2007).....	17
<b>Fig . 15 :</b> Femelle de <i>Zeuzera pyrina</i> (JARDAK et al.2007).....	17
<b>Fig.16 :</b> Larve de <i>Zeuzera pyrina</i> (JARDAK et al.2007).....	17
<b>Fig.17:</b> Situation géographique de Ouanougha dans la wilaya de M'sila.....	18
<b>Fig.18:</b> Diagramme ombrothermique de Bagnouls etGausson de la région d'Ouanougha ( 1988- 2016).....	26
<b>Fig.19:</b> Climagramme d'EMBERGER de la région d'Ouanougha pour la période allant de 1988 à 2016.....	28

<b>Fig.20:</b> Emplacement des pots Barber dans la station d'étude. (Photo originale).....	31
<b>Fig.21:</b> Fréquence centésimales des classes d'invertébrés capturés par les pots barber dans la station d'Elbouhayra (Ouanougha).....	46
<b>Fig.22:</b> abondances relatives (AR %) des ordres recensés à l'oliveraie d'Elbouhayra.....	48
<b>Fig.23:</b> Fréquence centésimales des familles d'invertébrés capturés par les pots barber dans la station d'étude (Elbouhayra d'Ouanougha).....	50
<b>Fig.24:</b> <i>Chloropidae sp2 ind</i> .....	58
<b>Fig.25:</b> <i>Ichneumonidae sp ind</i> .....	58
<b>Fig.26:</b> <i>Ctenizidae sp ind.</i> .....	58
<b>Fig.27:</b> <i>Cicadéllidae sp ind</i> .....	58
<b>Fig.28:</b> <i>Pimelia sp</i> .....	59
<b>Fig.29:</b> <i>Sehirus sp</i> .....	59
<b>Fig.30:</b> <i>Geotrupes sp</i> .....	59
<b>Fig.31:</b> <i>Elateridae sp ind</i> .....	59

## Introduction

L'olivier est propre au climat tempéré et chaud qui caractérise le bassin de la méditerranée dont il est une espèce autochtone et ou il se trouve prioritairement de nos jours. Par ailleurs, on le trouve dans d'autres régions telles que l'Amérique, l'Australie et la Chine. Toutefois, 98 % de la production mondiale est concentrée dans le Bassin méditerranéen.

En Algérie, le verger oléicole représente 168 080 ha soit 35.8 % du verger arboricole. La culture de l'olivier est d'une grande importance économique et sociale. Elle constitue une source de revenus significative pour les populations rurales.

L'oléiculture algérienne est prédominée par un système traditionnel de production. En effet, la plupart des oliveraies (80%) sont situées dans des zones de montagne, sur des terrains accidentés et marginaux, peu fertiles et caractérisés par une pluviométrie moyenne comprise entre 400 et 900 mm / an. Le reste des oliveraies sont localisées dans les plaines occidentales du pays où la pluviométrie moyenne annuelle est de 300 à 400 mm (HADJOU et *al.*, 2013).

L'oléiculture Algérienne est confrontée à de graves problèmes découlant du caractère traditionnel de la culture qui n'a pas bénéficié des progrès techniques et scientifiques. Ceci a favorisé l'installation de diverses maladies telles que la pullulation de nombreux ravageurs. L'olivier est sollicité par de nombreux phytophages (CROVETTI, 1997). Beaucoup d'insectes vivant aux dépens de l'olivier sont des ravageurs, d'autres sont des auxiliaires.

L'étude de l'entomofaune de l'olivier est d'un intérêt agro écologique certains afin de dresser la liste des insectes nuisibles et de décrire la faune utile associée à l'olivier pour pouvoir adapter des méthodes de lutte appropriées. C'est dans ce contexte que nous avons jugé utile d'entreprendre une étude sur l'entomofaune de l'olivier dans la région d'Ouanougha où aucun travail n'a traité ce volet.

Le présent travail s'articule sur quatre chapitres :

Le premier chapitre est consacré à la synthèse bibliographique sur l'olivier et ses problèmes phytosanitaire. Le second chapitre est consacré pour la description de la région d'étude. Le troisième chapitre porte sur les matériels et les méthodes. Ensuite nous présentons dans le quatrième chapitre les résultats obtenus ainsi que leurs discussion . Enfin, nous terminons par une conclusion générale qui débouche sur perspectives à atteindre dans les futurs travaux.

## Chapitre I: Généralité sur l'olivier

### 1 - Origine et répartition géographique de l'olivier

D'après **CANDOLE (1883)**, cité dans **LOUSSERT et BROUSSE (1978)**, l'olivier est originaire de Syrie. Son expansion se fit d'Est en Oust et il se rependit dans tout le bassin méditerranéen.

L'Origène de l'olivier est difficile à déterminer avec exactitude. Plusieurs hypothèses ont été émises à ce sujet. Son apparition et sa culture remonteraient à la préhistoire (**LOUSSERT et BROUSSE, 1978**).

L'oléastre serait apparu dans l'Est de l'Afrique, il ya environ 50000 ans, et se serait diffusé différemment vers l'Ouest et vers l'Est (**CHEVALIER, 1948**). Selon **CANDOLLE (1883)**, cité par **LOUSSERT et BROUSSE (1978)**, l'olivier est natif d'Asie mineure et son premier foyer devait se trouver aux confins de la frontière Irano Syrienne et transplanté en Europe par les phocéens quand ils fondèrent en France leur colonie.

### 2- Position systématique

La classification botanique d'olivier donnée par **QUEZEL et SANTA (1963)**, est la suivante:

- Embranchement: Spermaphytes
- S/Embranchement: Angiospermes
- Classe: Dicotylédones
- Série: Terebinthales
- Ordre: Ligustrales
- Famille: Oléacées
- Genre: *Olea*
- Espèce: *Olea europaea* L.

### 3- L'importance de l'olivier

#### a- Dans le monde

Le genre *Olea* est lui même composé d'une trentaine d'espèces qui sont répandues sur les cinq continents, mais l'*Olea europaea* est l'espèce la plus représentée et se trouve partout dans le bassin Méditerranéen.

Selon **PLUVINAGE (2013)**, la surface oléicole mondiale est d'environ 11 million d'hectares, comptabilisant près de 1.5 milliard de pieds.

Durant les dernières années L'olivier connaît une extension progressive à travers le monde, plusieurs pays non méditerranéens ont tendance à développer cette culture mais les pays méditerranéens, restent prédominants avec plus de 95% de la production d'huile d'olive et avec environ 90 % de sa consommation (**FAO, 2003**).

La production mondiale des huiles d'olive connaît de grandes variations et se situe en moyenne aux environs de deux million de tonnes. Le niveau de la production a évolué en moyenne de 2.2% par année pendant les deux dernières décennies, alors que la consommation connaît un taux d'évolution légèrement moins important (1,7% par année). Cette tendance si elle se confirme, risque de poser un déséquilibre entre l'offre et la demande (**FAO, 2003**).

La production mondiale d'olive de table et d'huile d'olive pour la campagne 2013-2014 est donnée dans le tableau 1

**Tableau 01: Production mondiale d'olive de table et d'huile de d'olive pour la campagne (2013-2014).**

Producteurs	Production d'olive de table Unité : 1000 tonnes	Production d'huile d'olive Unité : 1000 tonnes
UE	698	1459
Algérie	168.5	66
Tunisie	22	220
Maroc	100	100
Syrie	172	198
Turquie	430	195
Argentine	145	–
Egypte	400	–
Autres	569	1840
Total	2574.5	3098

**Source : (COI, 2014)**

La production moyenne d'huile en 2014 / 2015 a atteint 2.390500 tonnes d'huile (COI, 2015). Les pays producteurs les plus importants sont au sein de l'Union européenne sont l'Espagne et l'Italie, considérés comme des géants mondiaux (ONFAA, 2016).

### **b- En Algérie**

L'oléiculture représente pour l'Algérie la spéculation arboricole la plus importante de par la superficie qu'elle occupe et la caractéristique du milieu socio-économique des régions où celle-ci s'est développée (SADOUDI, 1996).

l'oléiculture occupe la première place, en superficie, par rapport aux autres cultures fruitières algériennes, avant le dattier (20,9 %), les agrumes (8,4 %) et le figuier (6,5 %), elle s'étend sur 226 337 ha en 2006, soit 33 % de la superficie arboricole. En nombre, elle compte pour 16 070 800 arbres, mais le tonnage des olives récoltées ne dépasse guère le quart de la production fruitière. L'Algérie se classe parmi les pays à production modeste, avec une production de 4 100 020 Qx d'huile d'olive et 587 980 Qx d'olive de table (ANONYME, 2006).

Les exportations Algériennes d'huile d'olive, elles sont, contrairement aux pays voisins, à un niveau modeste, ne dépassant pas les 2.5000tonnes par an. Elles sont essentiellement destinées à la France, au Canada, à la Belgique, en plus de quelques tentatives récentes vers la chine. Cela au moment où la consommation locale devient de plus en plus importante (DSA, 2015).

La superficie en Algérie et passée de 165.000 hectares en 2000 à 400.000 en 2012 (DSA, 2015).

#### **b-1-Dans la wilaya de M'Sila:**

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

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

### **4-Morphologie de L'olivier**

L'olivier se distingue des autres espèces fruitières par sa très grande longévité pouvant donner des arbres plusieurs fois centenaires (LOUSSERT et BROUSSE, 1978).

D'après BONNIER (1990), la hauteur d' *Olea europaea* est ordinairement un arbre de 3 à 5 mètres, parfois un arbrisseau de 1.5 à 2 mètres de hauteur, plus rarement un arbre pouvant atteindre 10 à 15 mètres.

#### **4-1-Le système racinaire**

Le développement du système racinaire de l'arbre est surtout fonction des caractéristiques physico-chimiques du sol (LOUSSERT et BROUSSE, 1978). Le système racinaire est localisé généralement dans une profondeur de 50 à 70 cm, principalement sous le tronc. Les racines principales dépassent peu l'aplomb de la frondaison (ARGENSON et al., 1999) .

## 4-2- Le tronc

D'après **LOUSSERT et BROUSSE (1978)**, le tronc d'olivier est cylindrique, avec une surface inégale, portant un grand nombre de renflement. Le bois est jaunâtre et plus foncé vers le centre du tronc. Sur les jeunes arbres le tronc est droit et circulaire, au fur et à mesure de leur vieillissement, il se déforme en donnant naissance à des cordes (zones successives de dépressions donnant au tronc un aspect tourmenté).

### I-4-3- Les feuilles

Les feuilles sont opposées, ovales allongées, portées par un court pétiole, sont coriaces, persistantes, entières, enroulées sur les bords, de couleurs vert pâle au-dessus, gris blanchâtre au-dessous. La nervure médiane est saillante à la face inférieure (**MATLLAH, 2006**).

Les feuilles apparaissent sur les branches du printemps à l'automne et vivent une année et rarement deux ans. A l'aisselle de chaque feuille, un bourgeon peut donner naissance à un bourgeon à bois. (**VILLA, 2003**)

## 4-4- Les fleurs

Les fleurs sont hermaphrodites, très petites mesurent 3 à 5 mm. Le pistil est court, trapu, le stigmate est large, couvert de plumes et pourvu des papilles idéales pour retenir le pollen (**VILLA, 2003**).

## 4-5- Le fruit

Le fruit est une drupe avec une pulpe charnue riche en matière grasse. D'abord vert, il devient noir à maturité complète, vers octobre novembre. Le noyau très dur, osseux, contient une graine, rarement deux (**MATLLAH, 2006**). Cette graine produit un embryon, qui donnera un nouvel olivier si les conditions sont favorables (**BONNET, 1960**).

## 5- Phénologie de l'olivier

Elle correspond à l'ensemble des stades repères ainsi qu'aux différentes étapes de floraison. Celle-ci est résumée dans le tableau suivant :

**Tableau 02: les stades repères de l'olivier.**

Stade	Aspect végétative
<b>Stade A</b>	-Stade hivernal, le bourgeon terminal et les yeux axillaires sont au repos végétatif.
<b>Stade B</b>	-Réveil végétatif, le bourgeon terminal et les yeux axillaires amorcent un début d'allongement.
<b>Stade C</b>	-Formation des grappes florales, en s'allongeant la grappe fait apparaître les différents étages de boutons .
<b>Stade D</b>	-Gonflement des boutons floraux.
<b>Stade E</b>	-Différenciation des corolles.
<b>Stade F</b>	-Début de floraison.
<b>Stade F1</b>	-Pleine floraison.
<b>Stade G</b>	-Chute des pétales.
<b>Stade H</b>	-Nouaison, les jeunes fruits apparaissent mais dépassent peu la cupule formée par le calice.
<b>Stade I</b>	-Grossissement des fruits (1er stade) qui atteignent la taille d'un grain de blé.
<b>Stade I1</b>	-Grossissement des fruits (2ème stade), dont les plus développés atteignent 8 à 10 mm de long et début de lignification du noyau.

(D' après LOUSSERT et BROUSSE, 1978) .

## 6- Problème phytosanitaire de l'olivier

### 6-1- Accidents climatiques et physiologiques

#### 6-1-1- Accidents climatiques

Les accidents climatiques qui affectent l'olivier sont divers. Le gel, la neige, la grêle, les vents violents et les incendies présentent un risque certain sur le développement de l'arbre. **GRANTI (1993)**, note l'importance des dégâts causés surtout par les gelées tardives (printemps), au Sud de l'Italie.

#### 6-1-2-Accidents physiologiques

Les accidents physiologiques les plus courants sont le millerandage et les chloroses.

Le millerandage est un accident végétatif laissant des grappes de fruits au stade I ou II aussitôt nouaison.

Les chloroses sont dues aux carences en Bore et en Magnésium.

### 6-2-Maladies cryptogamiques

Les maladies les plus essentielles sont :

#### 6-2-1- L'œil de paon ou tavelure de l'Olivier : *Spilocaea oleagina*

La maladie de l'œil de paon peut occasionner d'importants dégâts sur l'olivier car elle s'attaque aux feuilles et aux fruits, cause la défoliation des branches, et par conséquent l'affaiblissement des arbres (**LOUSSERT et BROUSSE, 1978**).

A la face supérieure des feuilles apparaissent des taches circulaires de coloration brun, jaunâtre à verdâtre de 2 à 3 mm jusqu'à 1 cm de diamètre. Ce sont ces taches caractéristiques qui ont fait donner le nom " d'œil de paon" à la maladie. L'attaque sur les fruits est assez rare .Elle apparait sous forme de taches obscures au niveau desquelles la circulation de la sève se trouve interrompue provoquant leur chute (**LOUSSERT et BROUSSE, 1978**).

### **6-2- 2- La Verticilliose de l'olivier : *Verticillium dahliae* Kleb.**

Selon **JARDAK et al. (2007)** , ce champignon se conserve longtemps dans le sol sous forme de microsclérotés (jusqu'à 14 ans). **LOUSSERT et BROUSSE (1978)**, rapportent qu'au contact d'une racine celui-ci émet un filament qui pénètre dans le système vasculaire de l'arbre. Il s'y développe en se ramifiant vers les parties aériennes où il entrave la circulation de la sève, provoquant le dessèchement de la ramification atteinte. Le développement du filament semble favorisé par la montée de sève, ce qui expliquerait que les jeunes arbres parmi les plus vigoureux sois sujets à la maladie.

Le champignon bloque la circulation de la sève en s'installant sur le système vasculaire.

### **6-2-3- La fumagine ou noir de l'olivier:**

Il s'agit d'un complexe de plusieurs champignons: *Capnodium*, *Cladosporium* et *Alternaria*, qui s'installent sur les miellats et excréta de certains notamment de la cochenille noire ou des psylles. (**LOUSSERT et BROUSSE, 1978**).

Les mycéliums se développent à la surface des feuilles et des rameaux sans pénétrer dans les tissus. L'ensemble du végétal peut être ainsi recouvert d'une sorte de poussière noire, semblable à de la suie. La fonction chlorophyllienne des feuilles peut être stoppée par cet écran, l'arbre dépérit par asphyxie (**LOUSSERT et BROUSSE, 1978**).

### **6-2-4- Le plomb de l'olivier: *Cercospora Cladosporioides***

Cette maladie, se manifeste par une coloration brune sur la face supérieure des feuilles . Sur la face inférieure, on observe des taches irrégulières à différents endroits, de couleur gris plomb .Les feuilles attaquées finissent par tomber. La maladie a également été observée sur les fruits, quoique moins fréquemment, avec des taches marron rouge, circulaires, de 3 à 15 mm. Le principal dégât est la chute abondante des feuilles, qui entraîne un fort affaiblissement de l'arbre. La partie aérienne de l'arbre peut être endommagée sérieusement, ce qui entraîne une réduction de la production. (**JARDAK et al.2007**).

## **6-3-Maladies bactériennes**

### **6-3-1 Gale de l'olivier: *Pseudomonas savastanoi* SMITH**

Cette bactérie pénètre dans les tissus du végétal à l'occasion d'une blessure provoquée par le gel, l'impact des grêlons, le gaulage des fruits ou tout simplement les plaies de taille (**LOUSSERT et BROUSSE,1978**).

L'apparition de *Pseudomonas savastanoi* se fait d'abord sur les jeunes brindilles puis sur les rameaux et les feuilles. Les attaques de *Pseudomonas* peuvent causer la mort des branches et des bourgeons ainsi qu' un affaiblissement progressif de l'arbre (**BOULILA et MAHJOUB, 1994**).

### **6-3-2-Galle du collet: *Agrobacterium tumefaciens* (Smith et Townsend)**

La galle du collet s'attaque essentiellement aux arbres fruitiers. Sur l'olivier, la présence d'*A. tumefaciens* se traduit par des tumeurs formées sur les racines et le collet de jeunes plants d'olivier .La maladie est observée pour la première fois au niveau des racines de la variété 'Chemlali' (**JARDAK et al.2007**).

Les symptômes se traduisent par la présence d'excroissances plus ou moins sphériques, blanchâtres, spongieuses à ferme et dont la surface est irrégulière rappelant l'inflorescence d'un chou-fleur. En vieillissant, les tumeurs augmentent rapidement de taille, leur surface se mamelonne, puis elles durcissent et se fendillent à la périphérie, tandis que leur couleur s'assombrit de plus en plus (**JARDAK et al.2007**).

## **6-4- Ravageurs de l'olivier**

### **6-4.1 -Les vertébrés**

Les oiseaux tel que les étourneaux '*Sternus vulgaris*' et les grives '*Turdus philomelos*' sont à l'origine de pertes économiques parfois très considérables (consommation des olives).

Les rongeurs appartenant au genre *Arvicola* spp, *Microtus* spp de et *Pitymis* spp causent des dégâts sur les parties souterraines de l'olivier.

Les lapins '*Oryctolagus cuniculus*' et les lièvres '*Lepus europaeus* L.' quant à eux, rongent les troncs de jeunes arbres (**CIVANTOS,1999**).

### **6-4-2 -Les invertébrés**

#### **6-4-2-1 -Les nématodes**

**LAMBRTI et VOLVAS (1993)**, parlent de plus de 70 espèces appartenant à 33 genres de nématodes phytoparasites de l'olivier. Que ce soit sous forme de galles sur l'arbre (*Meloidogyne*) ou de nécroses (*Helicotylenchus*), les nématodes en grande partie réduisent la croissance des oliviers comme dans le cas des attaques de '*Xiphimema, Pratylenchus, Tylenchulus et Heterodera*'.

### 6-4-2-2 Les acariens

Les dégâts occasionnés par ces êtres vivants sont en général de faible intensité. Cependant, au vu de leur grand nombre et de leur pouvoir de pullulation élevé, ils méritent d'être évoqués à l'image de ''*Aceria oleae* NAL.Aculops benakii'.

### 6-4-2 -3- Les insectes:

Les insectes s'attaquant à l'olivier sont très nombreux les principaux sont :

#### 6-4-2-3-1- La mouche de l'olivier, ''*Bactrocera oleae*'' Gmel. appelée autre fois ''*Dacus oleae*'' :

il s'agit d'un insecte de l'ordre des Diptères. L'adulte mesure de 4 à 5mm de long, de couleur brun jaunâtre avec une tête plus claire que l'abdomen (fig. 1 et 2). La mouche est particulièrement active à basse altitude et dans une atmosphère humide (VILLA, 2006).



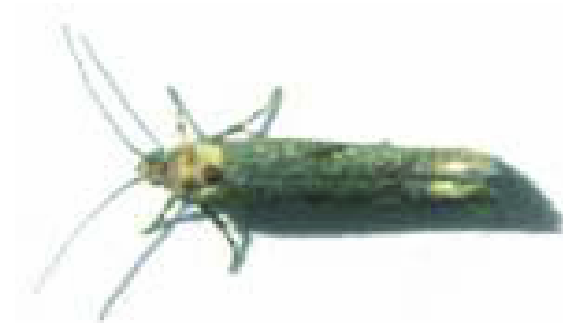
**Fig.1:** adulte femelle de *Bactrocera oleae* (JARDAK et al.2007)

**Fig. 2:** Adulte male de *Bactrocera oleae* (JARDAK et al.2007 )

La mouche provoque surtout la chute des olives, ce qui représente une perte économique importante car certaine année la récolte est totalement perdue. L'huile extraite des olives attaquées est plus acide et son degré d'oxydation plus élevé, car la présence des larves dans les olives altèrent leur biochimie. Les fruits piqués sont inutilisables en olive de table (VILLA,2003).

**6-4-2-3-2- La teigne de l'olivier : *Prays oleae* Bern.**

La teigne de l'olivier est un papillon gris argenté, d'environ 6 mm de long dont l'ouverture des ailes fait 12 à 13 mm d'envergure ( fig. 3). Les ailes ont des taches noirâtres et sont de forme rectangulaire. Les dégâts les plus importants sont dus à la génération carpophage, qui provoque la chute des drupes au moment de la pénétration des larves dans les olives, en juin – juillet, et à la sortie des larves matures, en aout – septembre. (VILLA, 2003).



**Fig 3 :** adulte de *Prays oleae*. (JARDAK et al.2007).

Selon GIACCONE (1987), les dégâts d'importance économiques sont surtout attribués aux deux premières générations ; la génération anthophage peut dévaster la presque totalité des fleurs en année de forte population. La génération carpophage provoque une chute prématurée des fruits. La génération phyllophage ne cause que des dégâts minimes.

**6-4-2-3-3- La cochenille noire de l'olivier : “*Saissetia oleae* Bern. “ :**

Cette cochenille appartient à l'ordre des Homoptères appartient à la famille des Lécánines. Il s'agit de la cochenille la plus présente sur les oliviers. La forme de la femelle adulte ressemble à un demi grain de poivre ; son corps ovale est pourvu de 3 carènes formant la lettre H et mesure entre 3 et 4 mm ( fig. 4 et 5). Les males sont pratiquement absents et la reproduction se fait par parthénogenèse, autrement dit les femelles pondent leurs œufs fertiles sans être accouplées (VILLA, 2003).



**Fig.4 :** *S. oleae* adulte sur rameau. **Fig.5:** Œufs sous le bouclier

(**JARDAK et al.2007**).

(**JARDAK et al.2007**)

Les dégâts de cette cochenille sont souvent importants et sont dus à la fois à la succion de sève qui peut affaiblir l'arbre et à l'abondante sécrétion du miellat favorisant ainsi l'installation de la fumagine (**CIVANTOS, 1999**).

#### **6-4-2-3-4- L'hylesine de l'olivier : “ *Hylesinus oleiperda* F. ” :**

C'est un Coléoptères appartenant à la famille Scolytidae. Ce scolyte mesure de 2,5 à 3mm de long. Il est de couleur brun foncé (fig.6). La galerie de ponte est creusée jusque dans le bois, en forme particulière d'accent circonflexe (fig.7). Les attaques sont lieu courant mai – juin après la floraison (**LOUSSERT et BROUSSE ,1978**).



**Fig .6:** Adulte d' *H. oleiperda* .

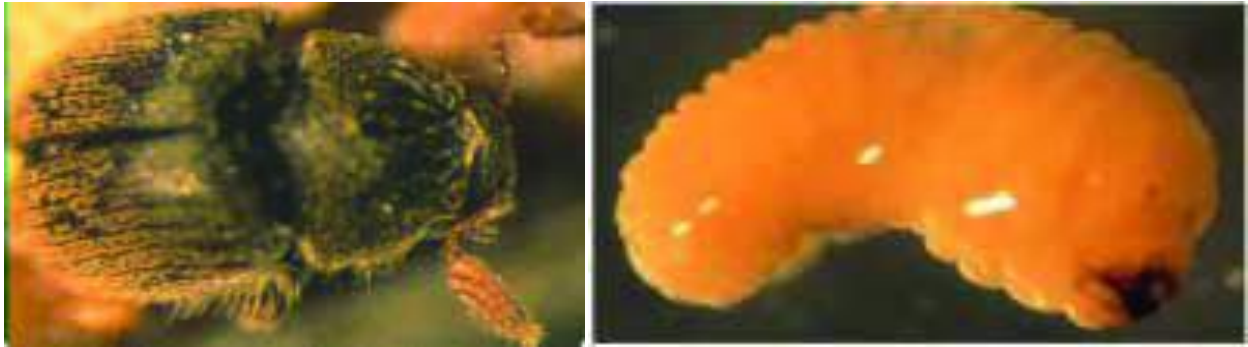
**Fig.7:**Galeries larvaires. (**JARDAK** (**JARDAK et al.2007**

**al. 2007**).

En s'alimentant, ce scolyte occasionne des dégâts dans les vaisseaux conducteurs, empêchant la sève d'arriver normalement aux bourgeons qui peuvent se dessécher ou produire un affaiblissement général de l'arbre (**CIVANTOS, 1999**).

#### 6-4-2-3-5- Le neiroun : “*Phloeotribus scarabaeoides* Bern.” :

Le neiroun est un Coléoptères appartenant à la famille de Scolytidae . L’adulte mesure 2 mm de long est de couleur foncée (fig.8). Ses élytres présentent de fines stries et de larges inters tris couvertes de squamules (**BALACHOWSKY, 1963**).



**Fig.8:**Adulte de *P. scarabaeoides*.

**Fig.9:**Larve âgée de *P. scarabaeoides*.

(**JARDAK et al.**, 2007 ).

(**JARDAK et al.**2007).

Les adultes et les larves provoquent chez les sujets faibles la chute des organes attaqués suite aux galeries creusées dans l’écorce des arbres. C’est un parasite de faiblesse à l’opposé de l’hylésine qui elle, se développe sur le bois vivant (**LOUSSERT et BROUSSE, 1978**).

#### 6-4-2-3-6- Le Thrips: “*Liothrips oleae* COSTA”:

Insecte de l’ordre des Thysanoptères. L’adulte est de couleur noire et de forme allongée, mesurent 2 à 2,5 mm. IL se déplace rapidement grâce à ses pattes et à ses ailles bien développée (**LOUSSERT et BROUSSE, 1978**).

L’attaque sur les fleurs entraine l’avortement de la fécondation. Les feuilles sont piquées en bordure du limbe, ce qui provoque des déformations caractéristiques en croissant ou en crosse. Sur les fruits, les dégâts sont plus grave ; le fruit attaqué se nécrose à partir de la pique, se déforme et tombe.

#### 6-4-2-3-7-Le Psylle d’olivier : “*Euphyllura olivina* COSTA” :

C’est un insecte Homoptères, appartenant à la famille de Psyllidae (fig.10 et 11). Le psylle de l’olivier est un insecte très caractéristique par l’allure que prennent les arbres

hébergeant ses colonies. Ils sont comme saupoudrés de coton ou de neige. (ARAMBOURG, 1985).



**Fig.10 :** Adulte d'*E. olivina*.  
(JARDAK et al., 2007)



**Fig.11 :** Œufs d'*E. olivina* dans une fissure de la corolle du bouton floral(JARDAK et al. ,2007)

L'insecte est nuisible surtout à l'état larvaire, car d'une part, il ponctionne une partie de la sève qui alimente le végétale sur lequel il se trouve, altérant ainsi son développement normal et d'autre part, les larves excrètent un miellat qui favorise l'installation des champignons saprophytes.

#### 6-4-2-3-8- La Pyrale de l'olivier : '*Euzophera pinguis* Haw. ' :

Les adultes sont des papillons qui mesurent 20 à 25 mm d'envergure et 14 mm de long. Ils sont de couleur marron foncé ( fig.12 et 13). Dans les jeunes plantations, les dégâts peuvent être très importants. Les galeries creusées par les larves empêchent la libre circulation de la sève. Ce qui se traduit par la coloration jaunâtre d'une grande partie des feuilles correspondant aux rameaux et aux branches affectées



**Fig . 12:** Adulte d'*E. pinguis*  
( ARAMBOURG, 1986).



**Fig. 13:**Œufs d'*E. pinguis*  
(JARDAK et al.2007)

**6-4-2-3-9- La Pyrale du jasmin : ‘*Glyphodes unionalis* Hub. ‘ :**

Cette espèce de l'ordre également des Lépidoptères ( fig.14). Ce parasite à fait récemment son apparition en France, ou il causé des dégâts locaux en corse sur la variété ‘‘PICHOLINE’’.

Les dégâts sont également causé par la larve ‘‘chenille’’ qui, dès le printemps broute la partie supérieures des jeunes feuilles mais en respectant le parenchyme inférieure puis, devenant plus vorace, elle broute toute l'épaisseur de la feuille ainsi que, en fin de développement, les pousses terminales (**LOUSSRT et BROUSSE, 1978**).



**Fig.14:** Adulte de *Margaronia unionalis* (**JARDAK et al.2007**).

**I-6-4-2-3-11- La zeuzère : ‘*Zeuzera pyrina* L. ‘ :**

C'est un Lépidoptère appelé communément coquette ou zeuzère (fig. 15). Les larves xylophages provoquent des galeries dans les rameaux des jeunes plantations (fig.16). (**ARAMBOURG, 1984**).



**Fig.15** : Femelle de *Zeuzera pyrina*.

(JARDAK *et al.*, 2007)

**Fig.16** : Larve de *Zeuzera pyrina*

(JARDAK *et al.*, 2007)

## Chapitre II: Description de la région d'étude

### 1-Situation de la région d'étude

La présente étude a été menée dans la région d'Elbouhayra se située dans le sud-ouest de la commune d'Ouanougha.

La commune d'Ouanougha se trouve dans l'extrême nord-ouest de la wilaya de M'sila. Elle est bordée à l'Est par la commune de " Hammam Dhalaâ", à l'Ouest par la commune Beni Illman , au Nord par Ben Daoud (communes sous la juridiction de Bordj Bou Arreridj). Au Sud par les communes de Sidi Hadjras et de Tarmount (ANONYME, 2013). Elle s'étend sur une superficie de 16720 ha. La commune d'Ouanougha se situe à 940 mètres d'altitude. Ses coordonnées sont : 35° 58' 51" Nord et 4° 11' 10" Est (fig.17).



■ Localisation de la commune Ouanougha dans la wilaya de M'Sila.

**Fig.17:** Situation géographique de Ouanougha dans la wilaya de M'sila (DSA, 2017).

## 2-Cadre physique

### 2-1- Topographique

La topographie joue un rôle dans la modulation du climat, qui conditionne l'installation de la végétation. La commune d'Ouanougha occupe un emplacement géographique distinct. Le relief varie entre montagne, collines et plaines. Les montagnes occupent presque le tiers du territoire de la commune, avec une hauteur dans certaines parties atteignant 1200 m . Les plaines couvrent une superficie de 6339 ha, ce sont des terrains plats avec un sol fertile et de composition variée.

### 2-2- 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.

### 2-3-Pédologie

Dans la région Nord de M'sila, différents types de classes du sol sont à distinguer (**BNEDER, 2007** cité dans **BENKHIAT** et **BENMEHENI, 2009**).

- 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.

## 2-4-Hydrologie

Les réseaux hydrographique dans la commune d'Ouanougha est très important, il est composé de nombreux oueds. Le principal oued passe la commune dans la partie du nord, de l'est à l'extrême d'ouest qui s'étend sur une distance de 30km. La haute source sont l'oued Taïiachite et oued Elmakhzen. Ces oueds prennent naissance à l'entrée de douar Melouza et se jettent au Oued Ras El Oued, ce dernier s'écoule d'une façon permanente et se jette dans oued Aissa, le récepteur terminal est oued Lfateh (ANONYME, 2013).

En plus, la région d'Ouanougha est caractérisée par la présence d'un nombre important de sources, telles que la source de Tafchahom, d'Ain elbagra, et de Telktoute (ANONYME, 2013).

## 3-Facteur climatique

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

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

Les caractéristiques de la station météorologique de M'sila et Ouanougha sont représentées dans le tableau n°03suivant :

**Tableau 03:** caractéristiques de la station météorologique de M'sila et Ouanougha.

Caractéristique de la station météorologique .	Coordonnées géographiques		Altitude (m)	Données disponibles	Période d'observation
	Latitude	Longitude			
M'sila	35°40'	04°30'	441	Température Précipitation	1988 à 2016
Ouanougha	35°58' 51"	4° 11' 10"	940	Humidité	

Source: (SMM, 2017).

### 3-1-La température:

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

Selon **DJEBALLI (1984)**, la caractéristique de la température en un lieu donné se fait à partir de la connaissance d'au moins de cinq variables importantes qui sont les moyennes des minima, des maxima, la moyenne mensuelle, le minimum absolu et le maximum absolu ainsi que l'amplitude thermique.

**SELTZER(1946)**, note que pour une élévation de 100 m, un abaissement de  $0.4^{\circ}\text{C}$  pour les températures minimales (m) et de  $0.7^{\circ}\text{C}$  pour les températures maximales (M).

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 d'altitude.

-La station d'étude est à 940 m d'altitude :

-La différence altitudinale est de:  $940 - 441 = 499$  m

#### ❖ -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 ( 441 m) diminue de  $3.49^{\circ}\text{C}$ . ce qui correspond aux valeurs des températures maximales mensuelles de la station de Ouanougha (940 m)

**❖ -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 de la température minimale mensuelle 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 pour la période allant de 1988 à 2016 obtenues après corrections sont mentionnées dans le tableau suivant.

**Tableau 04 :** Températures moyennes mensuelles minimales, maximales, moyenne et amplitude thermique de M'sila et de Ouanougha pour la période allant de 1988 à 2016.

Mois station		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
		M'sila	T°max	14.3	16.1	20.1	23.6	28.5	34.9	39.0	38.3	32.4	26.2
T°min	03.7		04.2	07.6	10.8	15.9	20.8	24.5	24.1	19.4	14.7	08.6	04.5
M+m/2	9		10.15	13.85	17.2	22.2	27.85	31.75	31.2	25.9	20.45	13.85	9.5
Ouanoug	T°max	10.8	12.6	16.6	20.1	25.0	31.4	35.5	34.9	28.9	22.7	15.6	11.0
	T°min	01.7	02.3	05.6	08.8	13.9	18.8	22.5	22.1	17.4	12.7	06.6	02.5
	M+m/2	6.25	7.45	11.1	14.45	19.45	25.1	29	28.5	23.15	17.7	11.1	6.75

Source: SMM(2016).

**M:** Température moyenne mensuelle maximale exprimée en °C.

**m :** Température moyenne mensuelle minimale exprimée en °C.

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

Les moyennes thermiques mensuelles des années (1988 – 2016) les plus basses sont relevées durant les mois de décembre et de janvier avec respectivement 6.75°C et 6.25. Cependant les températures les plus élevées sont notées en été et le mois du juillet est le plus chaud avec une valeur de 29 °C.

### 3-2-Les précipitations:

D'après **RAMADE (2009)**, le terme général de pluviométrie désigne la quantité totale de précipitations (pluies, grêle, neige) reçue par unité de surface et unité de temps.

Elles constituent un facteur écologique d'importance fondamentale, non seulement pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes terrestres, mais pour certains

écosystèmes limniques tels les mares et les lacs temporaires, et les lagunes saumâtres à des périodes d'assèchement.

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

Calcul des précipitations dans la station d'Ouanougha :

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

- La moyenne annuelle des précipitations de la station de M'sila est de 194.98 mm.

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

20 mm       $\longrightarrow$  100 m

P               $\longrightarrow$  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 :

$$194,98 + 99.8 = 294.78 \text{ mm}$$

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

$K = P$  moyenne annuelle à 940 m / p. moyenne annuelle à 441m.

$$K = 294,78 / 194,98$$

$$K = 1.52$$

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

**Tableau 05:** Précipitations moyennes mensuelles et annuelles (mm) dans la station de M'sila et de Ouanougha pour la période allant de 1988 à 2016.

Mois région	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Total
M'sila	16.57	13.01	15.53	21.12	23.47	9.26	4.08	7.51	23.6	24.5	18.15	18.18	<b>194.98</b>
Ouanougha	25.02	19.65	23.45	31.89	35.44	13.9	6.16	11.34	35.64	37.0	27.40	27.45	<b>294.78</b>

Source SMM(2017).

P: précipitation (mm).

A partir des données du tableau précédent la pluviométrie moyenne de la région de M'sila pour la période allant de 1988 à 2016 est de 194.98 mm, avec des irrégularités saisonnières et annuelles. Les pluies se concentrent en automne et au printemps avec une régression en été.

La pluviométrie moyenne de la région d'Ouanougha pour la même période (1988-2016) est de 294.78 mm. Les précipitations les plus importantes sont enregistrées durant les mois de septembre (35.64 mm) et d'octobre (37 mm). Elles sont aussi importantes en avril (31.89 mm) et en mai (35.44 mm). Donc les saisons pluvieuses sont l'automne et le printemps. L'été est la saison la moins arrosée. Cela montre l'appartenance du climat de la région d'étude au climat méditerranéen.

### 3-3-Synthèse climatique

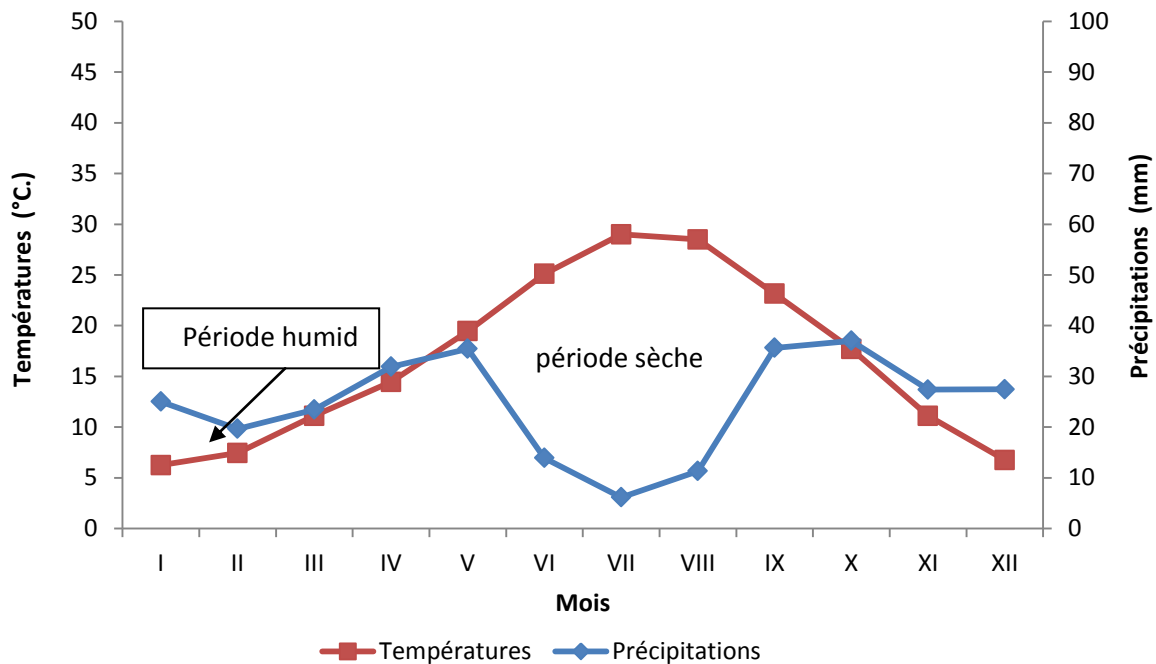
Les températures et les précipitations sont les paramètres les plus utilisés pour caractériser le climat d'une région. Ces deux facteurs sont utilisés pour élaborer le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson et le climagramme d'Emberger

#### ❖ 3-3-1-Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson

Selon FAURIE et *al.* (2003), ce diagramme est construit en portant en abscisses les mois et en ordonnées les précipitations sur un axe et les températures sur

le second en prenant soin de doubler l'échelle par rapport à celle des précipitations ( $P=2T$ ).

Une période de l'année est considérée comme sèche lorsque la pluviosité exprimée en millimètres est inférieure au double de température, exprimée en degrés Celsius (DAJOZ, 1995).



**Fig.18: Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson de la région d'Ouanougha (1988- 2016).**

Le diagramme de la figure 18 établit pour la région de Ouanougha fait apparaître une période sèche de cinq mois et demi, de la mi avril jusqu'à la fin septembre et une période humide de sèche de 6 mois et demi de début octobre jusqu'à la mi avril.

### 3-3-2-Climagramme pluviothermique d'Emberger

Selon **EMBERGER(1932)**, Cet indice a pour but la détermination de l'étage bioclimatique. Ce dernier est reconnu par référence à un climagramme comportant un réseau de lignes séparatrices dans un espace orthonormé par la moyenne des minimums du mois le plus froid désignée par m et par un indice caractérisant le degrés

d'humidité global du climat désigné par  $Q_2$ . Le calcul de  $Q_2$  est donné par la relation suivante:

$$Q_2 = 2000P / (M^2 - m^2)$$

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

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

$Q_3$  : quotient pluviothermique d'Emberger.

$P$  : pluviométrie annuelle (mm).

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

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

Le quotient pluviothermique de la région de Ouanougha:

$P$ : 294,78 mm

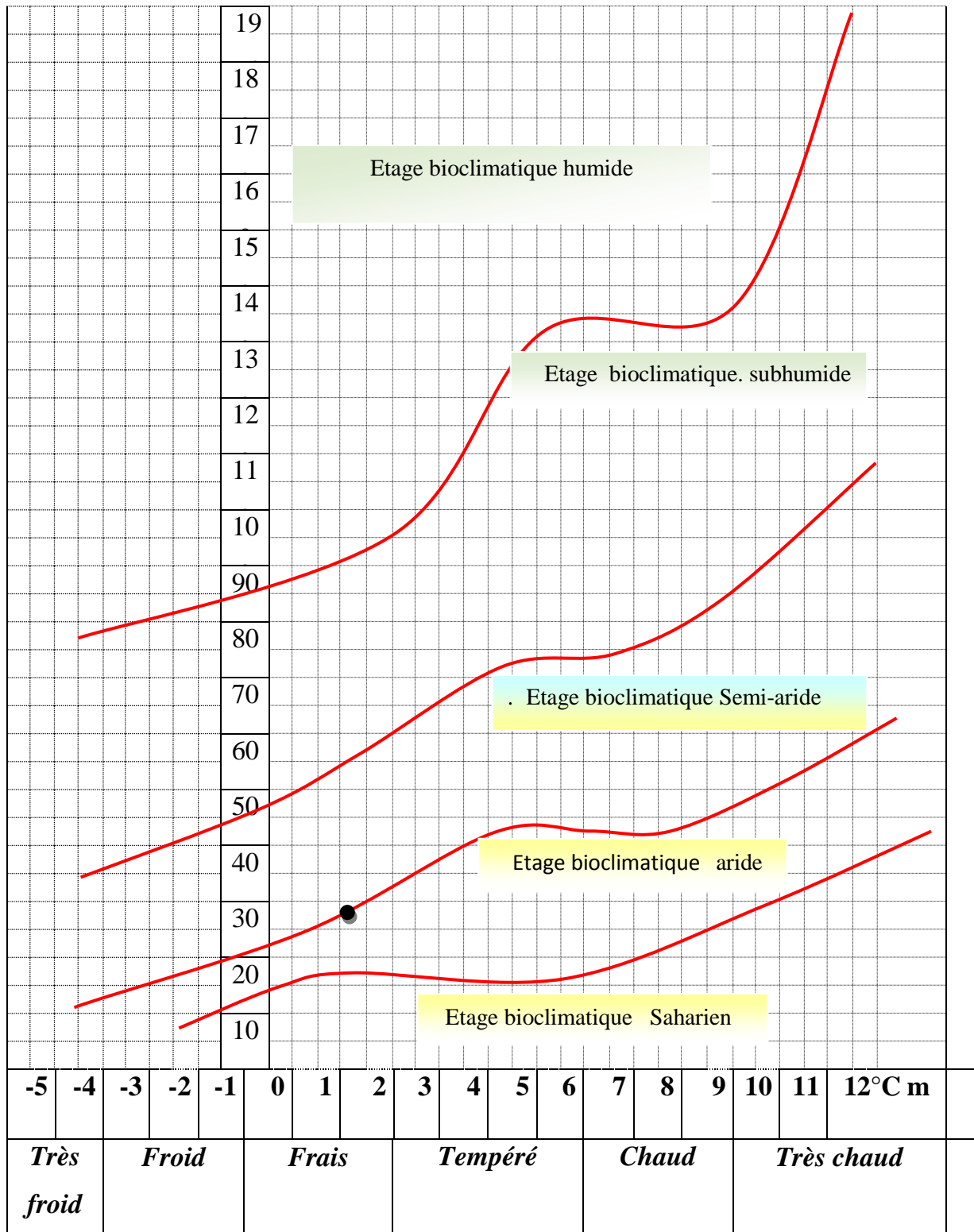
$M$  : 35,5°C

$m$  : 1.7°C

$$Q_3 = 3,43 * 294,78 / (35,5 - 1,7)$$

$$Q_3 = 29,91$$

Le quotient pluviothermique d'Emberger de la région d'étude (Ouanougha) est égal à 29.91 et la température annuelle minimale est de 1.7°C, la température annuelle maximale est de 35.5°C. Ces valeurs permettent de situer la région d'Ouanougha dans l'étage bioclimatique aride à hiver frais comme le montre la figure 19 ci-dessous



**Fig.19: Climagramme d'EMBERGER de la région d'Ouanougha pour la période allant de 1988 à 2016.**



## Chapitre III : Matériels et Méthodes

### 1- Objectif de l'étude

L'objectif de cette étude est d'estimer l'importance de l'entomofaune dans un verger d'olivier dans la région de Ouanougha, et aussi d'évaluer l'entomofaune associée à l'olivier.

### 2-Station d'étude

La présente étude est menée dans une oliveraie à Elbouhayra dans la région de Ounaougha wilaya de M'sila. Les coordonnées géographiques du site d'étude sont 35° 58' 51" Nord et 4° 11' 10" EST. La station d'Elbouhayra se situe à 940 mètres d'altitude. Le verger expérimental est jeune, l'âge des arbres varie de 11 à 13 ans, certains arbres sont plantés en 2004 et d'autres en 2006. Le verger totalise 400 oliviers et couvre une surface de 2 ha environ. Les différentes variétés d'olivier retrouvées dans le verger d'études sont : Chemlal comme la variété la plus dominante, Azeradj et Sigoise. L'oliveraie ne bénéficie d'aucun traitement chimique.

#### 2-1- Choix de la station d'étude

Le choix de la station d'étude a été fait en prenant en considération tout d'abord l'accessibilité (verger familial), puis les critères évitant la perturbation de l'entomofaune dans l'oliveraie (absence de traitement chimique insecticides absence de certaines pratiques culturales comme le désherbage, absence de mécanisation, etc...)

### 3-Etude de l'entomofaune de l'olivier

Pour décrire les peuplements entomologiques de l'oliveraie d'étude, un travail d'échantillonnage de l'entomofaune a été d'abord mené sur le terrain. Ensuite il est suivi par un autre travail de détermination des espèces au laboratoire.

### 3-1- Sur le terrain

Pour inventorier l'entomofaune d'un milieu donné plusieurs techniques peuvent être utilisées. La technique des pots pièges reste l'une des méthodes qui donne de bons résultats sur la composition de l'entomofaune d'un milieu donné. C'est cette technique qui est retenue dans la présente étude.

#### 3-1-1 Méthode des pots Barber

#### 3-1-2- Description de la méthode

C'est le type de piège le plus couramment utilisé pour recueillir les invertébrés (**BENKHELIL et DOUMANDJI, 1992**).

IL consiste simplement en des récipients de toute nature, un gobelet, ou mieux encore des boîtes de conserve ou différents types de bocaux et de bouteilles en plastique coupée (**BENKHELIL, 1992**). Dans notre cas les pots utilisés sont des boîtes de conserve métalliques, de 10 cm de diamètre et de 11.5 cm de hauteur.

Ces pots sont enterrés verticalement de façon à ce que l'ouverture se trouve au niveau du sol ou bien à ras du sol. La terre étant tassée autour des pots, afin d'éviter l'effet barrière pour les petites espèces (**BENKHELIL, 1992**).

A chaque sortie, 10 pots barber sont enterrés dans l'oliveraie. Les pots sont remplis à leur tiers avec de l'eau additionnée d'une petite quantité de détergent. Ils sont disposés en 02 lignes comportant chacune 5 pots ( fig. 20). La distance entre les pots est de 07 m suivant l'espacement entre les arbres est de même écartement. Les pots sont laissés au terrain pour 2 jours (48h). Les sorties sont réalisées à la mi de chaque mois. Trois (3) sorties sont effectuées de février à avril.

Les pots habituellement contiennent un agent tueur et conservateur tel que l'eau savonneuse ou l'alcool éthylique (**LAUB et al. 2009**) et laissés dans le terrain pendant trois jours afin de capturer le maximum d'espèces.

Pour la récupération du contenu des pots, une passoire est utilisée pour séparer les insectes capturés du contenu liquide. Les insectes sont mis dans des boîtes Pétri portant des étiquettes sur lesquelles sont indiqués le numéro du piégeage et le lieu de capture. Les échantillons ensuite conservés dans l'alcool 70°.



Photo originale

**Fig.20:** Emplacement des pots Barber dans la station d'étude.

### 3-1-3-Les avantages de la méthode

D'après **BENKHELIL(1992)**, la méthode des pots barber est utilisée par les écologistes. Elle permet l'échantillonnage des invertébrés de la surface du sol. C'est une méthode facile à mettre en œuvre parce qu'elle ne nécessite pas beaucoup de matériel tout au plus des pots, de l'eau, un détergent et quelquefois de l'alcool ou du vinaigre. Elle permet la capture de toutes les espèces géophiles qui marchent plus qu'elles ne volent aussi bien diurnes que nocturnes.

### 3-1-4- Les inconvénients de la méthode

Les accès aux pièges seront dégagés et les obstacles balayés. Il est préférable de la visiter tous les pièges au minimum tous les trois jours car passé ce délai, un phénomène d'osmose commence à se produire, ce fait gonfler l'abdomen et les parties molles de l'insecte (**BENKHELIL, 1992 in BELAID ,2014**).

La plus inconvénient de cette méthode du piégeage le surplus d'eau en provient des chutes de pluies finit par inonder les boites dont le contenu déborde entraînant vers l'extérieur es insectes capturés. Et aussi les échantillons obtenus risquent d'être attaqué par des pourrir, de moisissures et de fermenter.

### 3-2-Au laboratoire

Les échantillons récoltés sont ramenés au laboratoire. Ils sont triés sous une loupe binoculaire pour être séparés des impuretés constituées par les fragments de végétaux et des particules de sol. Puis, ils sont séchés à l'air libre pour être déterminés par la suite.

#### 3-2-1- La détermination

La détermination des insectes échantillonnés est assurée par Monsieur MIMOUN et Monsieur KHALDI enseignants au département d'Agronomie de l'Université de M' sila. La détermination des espèces de fourmis est assurée par Mme BARECHE enseignante au même département. La reconnaissance est faite sous loupe binoculaire en se servant des clés de détermination telle que DELVARE et ABERLENC ,1989 ; CHINERY ,1988.

## 6- Exploitation des résultats

Les résultats obtenus dans le présent travail sont exploités par la qualité d'échantillonnage, par des indices écologiques de composition et de structure.

### 6-1-Qualité d'échantillonnage

Selon **BLONDEL (1979)**, cet indice est défini par le rapport du nombre d'espèces vues une seule fois en un seul exemplaire (a) sur le nombre de relevés (N) qui est représenté par le total des pièges. La qualité de l'échantillonnage correspond donc à la formule suivante:

$$Q = a/N$$

D'après **RAMADE (2003)**, plus la valeur de Q est petite, l'inventaire qualitatif est réalisé avec précision suffisante.

## 6-2- Indices écologiques de composition

### 6-2-1-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. La richesse totale d'une biocénose correspond à la totalité des espèces qui la composent.

Elle représente en définitif un des paramètres fondamentaux caractéristiques d'un peuplement et représente la mesure la plus fréquemment utilisée de la biodiversité.

### 6-2-2-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. A 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:

$$S_m = \sum S/N$$

**S**: la richesse notée dans chaque relevé.

**N**: nombre de relevés.

### 6-2-3-Fréquence centésimale (FC) ou abondance relative (AR%)

Selon **DAJOZ (1996)**, la fréquence centésimale (F.C %) est le pourcentage des individus d'une espèce ( $n_i$ ) par rapport au total des individus (N).

Sa formule est comme suit:

$$FC\% = n_i \times 100 / N$$

**F.C:** est l'abondance relative.

**$n_i$ :** nombre des individus de l'espèce pris en considération.

**N:** est le nombre total des individus.

### 6-2-4- Fréquence d'occurrence et constance

D'après **DAJOZ (1996)**, La fréquence d'occurrence représente est le rapport exprimé sous la forme de pourcentage du nombre de relevés contenant l'espèce étudiée, par rapport au nombre total de relevés. Elle est donnée par la formule suivante:

$$F.O \% = P_i \times 100 / p$$

**$P_i$ :** le nombre de relevés contenant l'espèce étudiée.

**P:** le nombre total de relevés effectués.

Pour déterminer le nombre de classe de constance, la règle de Sturge est utilisée (**SCHERRER, 1984 cité par BOUKHEMZA, 2001**).

Le nombre de classe est égale à:

$$N (\text{classe}) = 1 + (3,3 \log 1) = 1 + (3,3 \log 110) = 8$$

Des espèces omniprésente si:  $87.5\% < F.O \leq 100$

Des espèces constantes si:  $75\% < F.O \leq 87.5$ .

Des espèces régulière si :  $62.5\% < F.O \% \leq 75$

Des espèces accessoires si:  $50\% < F.O \leq 62.5$

Des espèces accidentelles si  $37.5\% < F.O \leq 50\%$

Des espèces assez rares si  $:25\% < F.O \leq 37.5\%$

Des espèces rare si:  $12.5\% < F.O \leq 25\%$

Des espèces très rare si:  $0\% < F.O \leq 12.5\%$

### 6-3- Indices écologiques de structure

#### 6-3-1-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 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 .

#### 6-3-2-Diversité maximale

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

suivante:

$$H'_{\max} = \text{Log } 2 S$$

S: richesse totale.

### 6-3-3- Indice d'équitabilité ou équirépartition

Tout en constituant un élément essentiel de la description de la structure d'un peuplement, la richesse spécifique ne suffit pas à la caractériser de façon satisfaisante (**RAMADE, 2009**). 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**). Selon **BLONDEL(1979)**, L'indice de l'équirépartition est le rapport entre la diversité effective de la communauté et sa diversité théorique maximale. Elle est donnée par la formule suivante:

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

$H'$ : diversité observée.

$H'_{\max}$ : diversité maximale.

D'après **RAMADE (1984)**, l'équitabilité varie entre 0 et 1, elle tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs correspond à une espèce du peuplement et tend vers 1 lorsque chacune des espèces est représentée par le même nombre d'individus semblable d'individus.

## Chapitre IV: Résultats et discussions

Ce chapitre traite l'entomofaune de l'oliveraie d'étude mise en évidence par la technique des pots barber. Tout d'abord seront dressés les résultats de l'inventaire entomologique. Ensuite, sera donné l'exploitation des résultats obtenus par la qualité de l'échantillonnage, les indices écologique de composition et de structure.

### 1-Inventaire entomologique réalisé par l'échantillonnage des pots barber

L'inventaire réalisé par la technique des pots barber dans l'oliveraie d'El Bouhayra (Ouanougha) a permis de dresser une liste de l'arthropodofaune qui est portée dans le tableau suivant :

**Tableau 06:** Inventaire de espèces échantillonnées dans l'oliveraies d'étude par la méthode d'échantillonnage "pots barber":

Classe	Ordre	Famille	Espèce	Ni
Arachnida	Aranea	Dysderidae	<i>Dysdera</i> sp.	1
			Dysderidae sp. ind	5
		Aranea F. ind	Aranea F. ind	2
		Agelenidae	Agelenidae sp. ind	1
		Dictynidae	Dictynidae sp. ind	2
		Salticidae	Salticidae sp. ind	1
		Ctenizidae	Ctenizidae sp. ind	1
		Linyphiidae	Linyphiidae sp ind	1
	Acarina	Acarina F. ind	Acarina F.1 ind	1
			Acarina F.2 ind	2
			Acarina F.3 ind	4
			Acarina F.4 ind	2
			Acarina F.5 ind	1
			Acarina F.6 ind	1
Trombidae	Trombidae sp. ind.	1		
Crustacea	Isopoda	Oniscidae	Oniscidae sp. ind	2

		Agnaridae	<i>Hemilepistus reaumuri</i>	17
Collembola	Entomobryomorpha	Entomobryiidae	Entomobryiidae sp.1	15
			Entomobryiidae sp.2	5
Insecta	Dermaptera	Forficulidae	Forficulidae sp. ind	1
	Homoptera	Psyllidae	<i>Cacopsylla pruni</i>	1
			<i>Euphyllura olivina</i>	3
		Aphidae	Aphidae sp. ind	1
		Cercopidae	Cercopidae sp. ind	1
		Cicadellidae	Cicadellidae sp.1 ind	5
			Cicadellidae sp.2 ind	1
			<i>Cicadella</i> sp.	1
	Heteroptera	Lygaeidae	Lygaeidae sp. ind	6
		Cydnidae	<i>Sehirus</i> sp.	1
	Coleoptera	Elateridae	<i>Agriotes</i> sp.	5
			Elateridae sp. ind	1
		Carabidae	<i>Trechus</i> sp.	1
			<i>Caladromus spilotus</i>	4
			<i>Caladromus</i> sp.	1
			<i>Amara</i> sp.	1
			<i>Nebria brevicollis</i> sp	2
			Chrysomelidae	<i>Longitarsus</i> sp.1
		<i>Longitarsus</i> sp.2	2	
		Scarabidae	<i>Geotrupes</i> sp.	1
			<i>Rhizotrogus</i> sp.	4
		Cryptophagidae	<i>Cryptophagus</i> sp.	13
			Cryptophagidae sp.	5
Cantharidae		<i>Malthinus</i> sp.	1	
Coleoptera F. ind		Coleoptera sp. ind	1	
Staphylinidae		Staphylinidae sp.1	2	

			Staphylinidae sp.2	2	
			Staphylinidae sp.3	1	
			<i>Anthophagus</i> sp.	1	
		Anthicidae	<i>Anthicus</i> sp. ind	2	
			<i>Stricticomus</i> sp.	7	
		Tenebrionidae	<i>Erodius</i> sp. ind	1	
			<i>Pimelia</i> sp.	5	
			<i>Opatrum</i> . sp ind	1	
		Dermestidae	Dermestidae sp. ind	1	
		Hymenoptera	Formicidae	<i>Monomorium salomonis</i>	213
				<i>Camponotus thoracicus</i>	22
				<i>Camponotus</i> sp.	16
				<i>Cataglyphis bicolor</i>	22
		<i>Cataglyphis</i> sp .	5		
		<i>Tapinoma nigerrimum</i>	578		
		<i>Crematogaster auberti</i>	4		
		<i>Pheidole</i> sp .	11		
		<i>Tetramorium biskrense</i>	4		
		<i>Messor</i> sp.	4		
		<i>Messor grandinidus</i>	2		
		<i>Lepisiota frauenfeldi</i>	12		
		<i>Aphaenogaster testaceopillosa</i>	2		
		<i>Plagiolepis</i> sp.	62		
	Cynipidae	Cynipidae sp. ind	2		
	Scelionidae	Scelionidae sp.1 ind	2		

		Scelionidae sp.2 ind	5
		Scelionidae sp.3 ind	1
	Scoliidae	Scoliidae sp. ind	1
	Ichneumonidae	Ichneumonidae. sp ind	1
		<i>Amblyjoppa</i> sp.	1
	Cephidae	Cephidae sp.ind	1
	Braconidae	<i>Binodoxys</i> sp.	1
		<i>Aphidius</i> sp.	1
	Eulophidae	Eulophidae sp. Ind	2
	Megachilidae	<i>Osmia</i> sp.	1
	Halictidae	<i>Sphecodes</i> sp.	1
		Halictidae sp.1	7
		Halictidae sp.2	1
Thysanoptera	Phlaeothripidae	<i>Liothrips oleae</i>	2
	Thysanoptera F.ind	Thysanoptera sp.1	4
		Thysanoptera sp.2	2
Lepidoptera	Pieridae	<i>Pieris</i> sp.1	2
		<i>Pieris</i> sp.2	1
	Lepidoptera F. ind	Lepidoptera sp. ind	1
Diptera	Anthomyiidae	Anthomyiidae sp. ind	104
	Muscidae	Muscidae sp.1 ind	132
		Muscidae sp.2 ind	56
		Muscidae sp.3 ind	3
		<i>Thricops</i> sp.	1
		<i>Stomoxys</i> sp.	1
		<i>Cenosia</i> sp.1	6
		<i>Cenosia</i> sp.2	5

	Phoridae	Phoridae sp. ind	9
	Nematocera F. ind	Nematocera sp. ind	2
	Cecidomyiidae	Cecidomyiidae sp. ind	5
		<i>Lestremia</i> sp.	1
	Sciaridae	<i>Lycoriella</i> sp.	3
		Sciaridae sp. ind	1
	Scatopsidae	Scatopsidae sp. ind	1
	Chloropidae	Chloropidae sp.1 ind	1
		Chloropidae sp.2 ind	6
	Calliphoridae	<i>Lucilia</i> sp.	1
	Drosophilidae	Drosophilidae sp. ind	2
	Tachynidae	Tachynidae sp. ind	12
	Culicidae	Culicidae sp. ind	1

ni: nombre d'individu.

fam.ind: famille indéterminée.

sp.ind: espèce indéterminée.

Suite à l'échantillonnage effectué dans l'oliveraie d'El Bouhayra, un nombre de 1502 individus d'arthropodes sont capturés dans les pots pièges. Ils se répartissent en 110 espèces appartenant à 12 ordres et 55 familles sont inventoriées. Ces résultats sont comparables à ceux signalés par **BELAID (2014)**, dans l'oliveraie de Nouara en utilisant la même méthode d'échantillonnage. Cet auteur, note la présence de 1506 individus appartenant à 112 espèces appartenant 18 ordre et 50 familles.

## **2- Qualité d'échantillonnage des espèces piégées par les pots barber:**

La Qualité d'échantillonnage est le rapport du nombre des espèces vues une seule fois en un seul exemplaire sur le nombre total de relevés. Ces espèces capturées durant la période d'étude (mois de mars, avril et mai) sont regroupées dans le tableau 07.

**Tableau 07:** Listes des espèces piégées une seule fois en un seul exemplaire dans la l'oliveraie d'étude d'El Bouhayra d'Ouanougha par la Méthode des pots barber:

N <sup>0</sup>	Espèce	N <sup>0</sup>	Espèces
1	<i>Desdera</i> sp ind	26	<i>Erodium</i> sp ind
2	Agelenidae 2 sp ind	27	Dermeestidae sp ind
3	Cténizidae sp	28	Salticidae sp1 ind
4	Linyphidae sp	29	Scelionidae sp3 ind
5	Acarina sp1 ind	30	Scoliidae sp ind
6	Acarina sp5 ind	31	<i>Ichneumonidae</i> sp ind
7	Acarina sp 6ind	32	<i>Amblyjoppa</i> sp
8	Trombidae sp	33	Cephidae sp ind
9	Cercopidae sp ind	34	<i>Binodoxys</i> sp
10	Cicadellidae sp ind	35	<i>Aphidius</i> sp
11	<i>Cicadella</i> sp.	36	<i>Osmia</i> sp
12	<i>Sehirus</i> sp	37	<i>Sphecodes</i> sp
13	<i>Cacopsylla pruni</i> sp.	38	Halictidae sp2 ind
14	Aphidae sp	39	Thysanoptera sp2 ind
15	Elateridae sp ind	40	<i>Pieris</i> sp2
16	<i>Trechus</i> sp	41	Lepidoptera sp ind
17	<i>Calodromus</i> sp	42	<i>Thricops</i> sp
18	<i>Longitarsus</i> sp1	43	<i>Stomoxys</i> sp
19	<i>Amara</i> sp	44	<i>Lestremia</i> sp
20	<i>Geotrupes</i> sp	45	Sciaridae sp ind
21	<i>Malthinus</i> sp	46	Scatopsidae sp ind
22	Coleoptera sp ind	47	Chloropidae sp ind
23	<i>Opatrum</i> sp	48	<i>Lucilia</i> sp
24	Staphylinidae sp ind	49	Culicidae sp
25	<i>Anthophagus</i> sp	50	Forficulidae sp ind

**Tableau 08:** Qualité d'échantillonnage calculée pour les espèces capturées dans les pots barber dans le station d'étude (El Bouhayra d'Ouanougha).

Paramètre de la qualité d'échantillonnage	Valeur
a	50
N	30
a/N	1,7

a: Nombre d'espèces vue une seul fois exemplaire.

N: Nombre des pots barber installés.

a/N: Qualité d'échantillonnage.

Le nombre des espèces vues une seule fois en un seul exemplaire au cours de 30 relevés durant la période d'étude totalise 50 (tableau 21). La valeur a/N obtenue est de 1,7. Cette valeur semble élevée et traduit une qualité d'échantillonnage non satisfaisante. **BELAID (2016)**, en utilisant 39 relevés en oliveraie note uniquement 2 espèces présentes une seule fois en un seul exemplaire ce qui correspond à un rapport de a/N de 0,05 traduisant une bonne qualité d'échantillonnage. En forêt, à Djebel Messaad **MOHAMADI et AKNOUCHE (2014)**, notent 66 espèces vues une seule fois au cours dans les 59 relevés réalisés ce qui donne une valeur de 1,11.

### 3- Exploitation des résultats par des indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition pris en considération sont : la richesse totale, la richesse moyenne, la fréquence centésimale, la fréquence d'occurrence et la constance.

#### 3-1- La richesse totale et moyenne

Les richesses totale et moyenne calculées pendant la période d'étude (mois de mars, avril et mai) au niveau la région d'étude (El Bouhayra d'ouanougha) sont mentionnées dans le tableau suivant:

**Tableau 09:** la richesse totale et moyenne pendant les mois Mars, avril et mai :

Richesse	Période d'étude (Mars, avril et mai)
S	110
Sm	11.33

S: La richesse totale

Sm: La richesse moyenne

La richesse totale S à été déterminée dans la station d'étude d'El Bouhayra (Ouanougha) grâce à la méthode d'échantillonnage par les pots barber est égale à 110 espèces. La richesse moyenne Sm est le nombre des espèces notées en moyenne pendant les relevés. De ce fait la richesse moyenne (Sm) est égale à 11.33 espèces.

La richesse totale est supérieure à celle mentionnée par **BELAID (2014)**, dans une oliveraie à Nouara (M'sila), qui note une valeur de 40 espèces au mois de mars et de 72 pour le mois d'avril. Par contre, la richesse moyenne de la présente étude est plus importante par rapport à celle signalée par ce même auteur qui est de 4 espèces pendant le mois de mars et de 7,2 espèces pour mois d'avril. Cependant des richesses plus importantes sont notées en milieu forestier à Djebel Messaad par **MOHAMADI et AKNOUCHE (2014)**. En effet ces auteurs ont noté une richesse totale de 146 espèces et une richesse moyenne de 8,37 espèces.

### 3-2-Fréquence centésimales ou abondance relatives

Les fréquences centésimales ou abondance relatives sont calculées d'abord pour les classes, les ordres et les familles des espèces capturées grâce à la méthode des pots barber dans l'oliveraie d'El Bouhayra (Ouanougha)

#### .3-2-1-Fréquence centésimales en fonction des classes

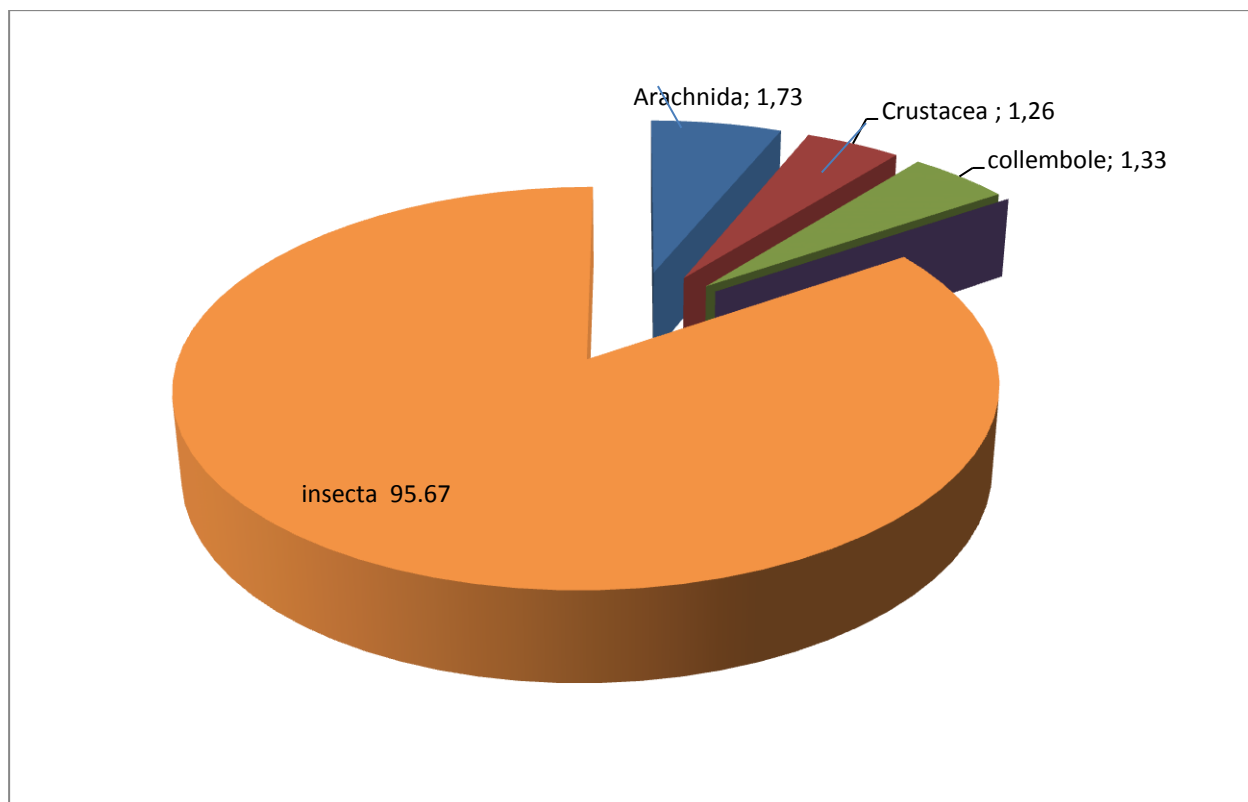
La répartition des espèces capturées grâce à la méthode des pots barber dans l'oliveraie d'étude en fonction des classes est représentée dans le tableau suivant :

**Tableau 10** : Fréquence centésimales (AR%) en fonction des classes des espèces capturées grâce à la méthode des pots barber dans l'oliveraie d'El Bouhayra d'étude.

Classe	ni	AR%
Arachnida	26	1,73
Crustacea	19	1.26
Collembola	20	1.33
Insecta	1437	95,67
Total	1502	100.00

ni : nombre d'individus de l'espèce i, AR%: abondance relative.

Il ressort du tableau précédent que les espèces capturées dans les pots barber à l'oliveraie d'El Bouhayra durant la période d'étude appartiennent à 4 classes ; celle des Arachnida, des Crustacea, des Collembola et des Insecta . Cette dernière est la plus abondante avec 1437 individus soit une fréquence de 95,67%. En deuxième position vient la classe des Arachnida avec une fréquence de 1,73%. Ensuite, vient la classe des Collembola avec une abondance de 1,33%. Enfin la classe de Crustacea ne représente que 1.26% de l'entomofaune échantillonnée (fig. 21). Ces résultats se rapprochent de ceux relevés par **BELAID (2014)**, dans l'oliveraie de Nouara . Cet auteur, grâce à la même méthode d'échantillonnage note la présence de 1506 individus réparties sur 5 classe (Arachnida, Crustacea, Myriapoda, Insecta et Collembola) . La classe des Insecta devance toujours durant les deux mois (mars et avril), soit respectivement avec des taux de 95.21% et de 97,33%,. Elle est suivie par la classe des Arachnida avec des taux de 3.83% et de 1,83% respectivement pour les deux mois précédemment cités. Les taux des autres classes (Crustacea, Collembola et les Myriapoda) sont presque insignifiants dans l'oliveraie de Nouara. Dans un autre type de milieu plus hostile ; une station près du chott du Hodna et en une autre période de l'année ; en décembre, **ZEROUTI (2014)** ne relève la présence que de 2 classes. Cet auteur note aussi l'abondance de la classe des Insecta (93.26%) et la rareté la classe des Arachnida (6.74%).



**Fig.21:** Fréquence centésimales des classes d'invertébrés capturés par les pots barber dans la station d'El Bouhayra (Ouanougha).

### 3-2-2-Fréquence centésimales en fonction des ordres

Les abondances relatives (AR %) des différents ordres des espèces piégée à l'aide des pots barber dans la station d'El Bouhayra (Ouanougha) pendant la période d'étude sont rassemblées dans le tableaux n°11:

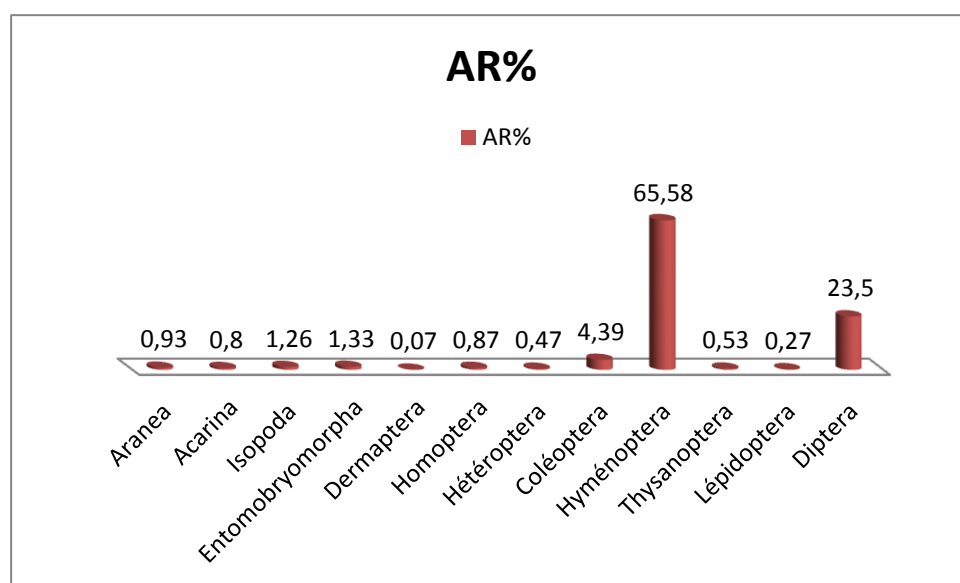
**Tableau 11:** Abondances relatives (AR %) des différents ordres recensés dans les pots piégés la station station d'El Bouhayra (Ouanougha).

Ordre	Ni	AR%
Aranea	14	0.93
Acarina	12	0.80
Isopoda	19	1.26
Entomobryomorpha	20	1.33
Dermaptera	1	0.07

Homoptera	13	0.87
Hétéroptera	7	0.47
Coléoptera	66	4.39
Hyménoptera	985	65.58
Thysanoptera	8	0.53
Lépidoptera	4	0.27
Diptera	353	23.50
Total	1502	100.00

$n_i$ : nombre d'individus de l'espèce  $i$ , AR%: abondance relative (ou fréquences centésimales).

Un total de 1502 individus a été collecté par la méthode des pots barber au niveau de l'oliveraie d'El Bouhayra. Ces individus sont répartis en 12 ordres. Il est à noter que l'ordre des Hyménoptera est le plus dominant avec une fréquence de 65,58% (985 individus), suivi par celui des Diptera avec un taux 23,50% (353 individus). Ensuite, vient l'ordre Coléoptera avec une fréquence de 4,39% (66 individus), les autres ordres ont des fréquences faibles (de 0,07% à 1,33%) (fig.22). Ces résultats sont comparables à ceux **BELAID (2014)**, qui mentionne 18 ordres qui sont dominés par l'ordre des Hyménoptera pendant les mois mars et avril avec des fréquences respectivement de 84,18% et de 86,16% et qui sont suivis par l'ordre Coléoptera (5,40% et 1,60%). De même, près du Chott du Hodna **ZIANE (2011)**, mentionne aussi la dominance de l'ordre des Hyménoptera dans la station de Madbeh (67.6%) et de Bir-Krâa (45.65%). D'après **BAILY(1980)**, de nombreuses espèces prédatrices ou parasites appartiennent à l'ordre des Hyménoptères qui jouent un rôle fondamental dans la régulation naturelle des pullulations des ravageurs. **RICARD (2013)**, rapporte que certains insectes hyménoptères peuvent avoir un rôle dans la régulation de la mouche d'olive.



**Fig.22:** abondances relatives (AR %) des ordres recensés à l'olivieraie d'El Bouhayra

### 3-2-3-Fréquence centésimales en fonction des familles

Les valeurs de l'abondance relative des familles des espèces d'invertébrés piégées dans les pots enterrés dans le site d'étude sont mentionnées dans le tableau 12.

Dans la station d'El Bouhayra d' Ouanougha, les 1502 individus d'invertébrés capturés se répartissent en 55 familles . L'abondance relative la plus élevée est notée chez la famille des Formicidae avec un taux de 63,72 %. En seconde position vient la famille des Muscidae un taux de 13,58 %. La famille des Anthomyiidae, se trouve en troisième position avec un taux de 6,92 % (fig. 23). Certaines Familles de Coléoptères recensées dans la présente étude , bien qu'elles sont faiblement représentées , elles jouent à role important dans la régulation des espèces nuisibles. **AVERSENQ et al. (2005)**, notent que les Crarabidae et les Staphylinidae sont des prédateurs des pupes de *Bactrocera oleae* hiverant dans le sol.

**Tableau12:** Valeurs de l'abondance relative des familles des espèces d'invertébrés piégées dans les pots enterrés dans le site d'étude d'El Bouhayra (Ouanougha)

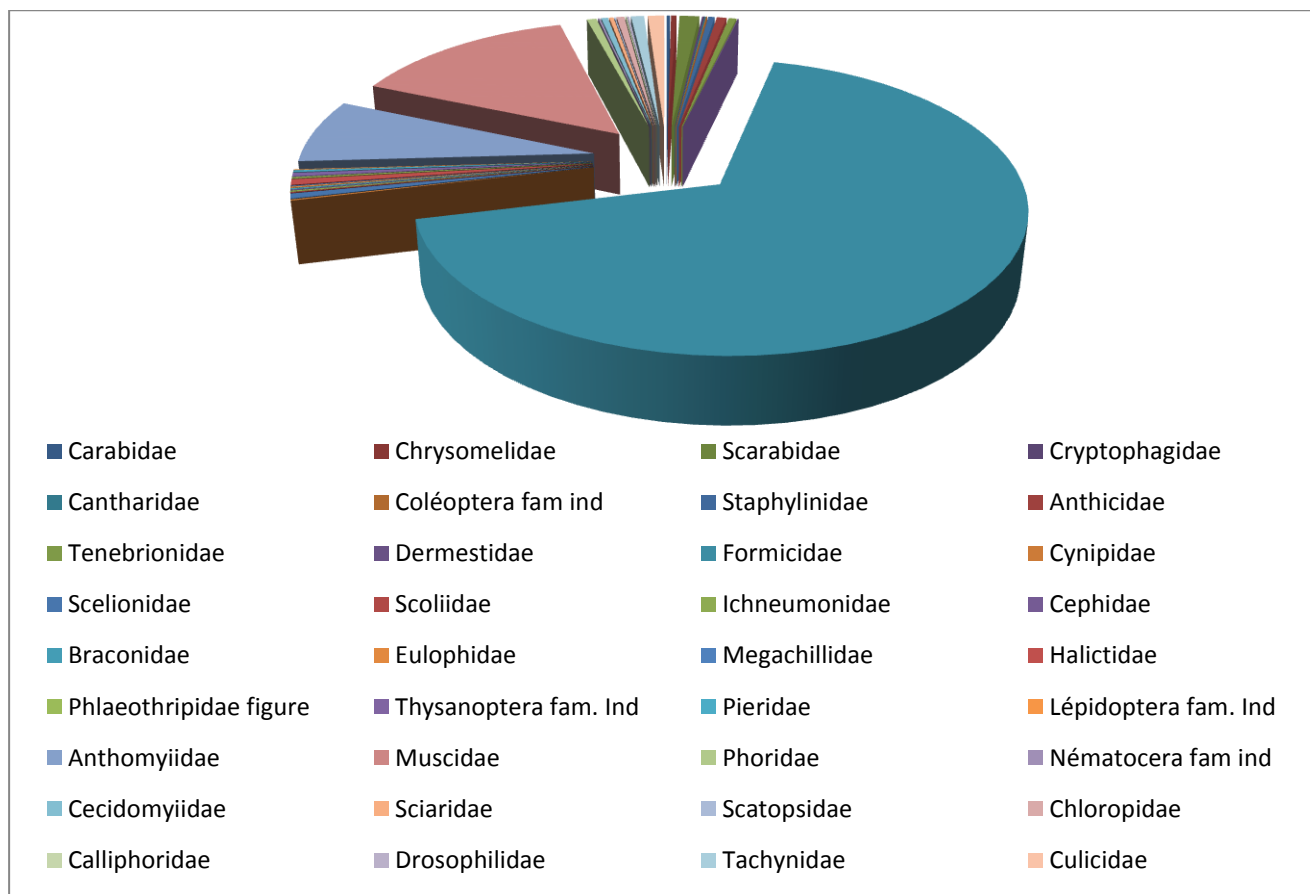
Famille	ni	AR(%)	Famille	Ni	AR (%)
Dysderidae	6	0.40	Dermetidae	1	0.07
Aranea fam ind	2	0.13	Formicidae	957	63.72
Agelenidae 2	1	0.07	Cynipidae	2	0.13

Dictynidae	2	0.13	Scelionidae	8	0.53
Salticidae	1	0.07	Scoliidae	1	0.07
Ctenizidae	1	0.07	Ichneumonidae	2	0.13
Linyphidae	1	0.07	Cephalidae	1	0.07
Acarina fam ind	11	0.73	Braconidae	2	0.13
Trombidae	1	0.07	Eulophidae	2	0.13
Agnaridae	17	1.33	Megachillidae	1	0.07
Entomobryiidae	20	0.07	Halictidae	9	0.60
Forficulidae	1	0.27	Phlaeothripidae	2	0.13
Psyllidae	4	0.07	Thysanoptera fam. Ind	6	0.40
Aphidae	1	0.07	Pieridae	3	0.20
Cercopidae	1	0.47	Lépidoptera fam. Ind	1	0.07
Cicadellidae	7	0.40	Anthomyiidae	104	6.92
Lygaeidae	6	0.07	Muscidae	204	13.58
Cydnidae	1	0.40	Phoridae	9	0.60
Elateridae	6	0.60	Nématocera fam ind	2	0.13
Carabidae	9	0.20	Cecidomyiidae	6	0.40
Chrysomelidae	3	0.33	Sciaridae	4	0.27
Scarabidae	5	1.20	Scatopsidae	1	0.07
Cryptophagidae	18	0.13	Chloropidae	7	0.47
Cantharidae	1	0.07	Calliphoridae	1	0.07
Coléoptera fam ind	1	0.07	Drosophilidae	2	0.13
Staphylinidae	6	0.40	Tachynidae	12	0.80
Anthicidae	9	0.60	Culicidae	1	0.07
Tenebrionidae	7	0.47	<b>Total</b>	1502	100

**ni**: nombre d'individus ; **AR%**: l'abondance relative ; **fam ind**: famille indéterminée.

Dans le verger oleicole de Nouara (M'sila) **BELAID (2014)**, a noté également l'importance de la famille des Formicidae qui contribue à elle seule avec un taux de 82,9%. L'espèce la plus représentée dans cette famille est *Monomorium salamonis* avec 244 individus soit un taux égal à 77,82% , le reste des espèces de cette famille sont faiblement notés avec 5,08%.

La présente liste est plus diversifiée par rapport à celle établie par **ZEROUTI(2014)**. Cet auteur signale la présence de 178 individus à Madbah avec la dominance des Formicidae ( 32.58%) qui sont suivis par les Anthomyiidae avec une fréquence de 12.36% (22 individus).



**Fig.23:** Fréquence centésimales des familles d'invertébrés capturés par les pots barber dans la station d'étude (El Bouhayra d'Ouanougha).

### 3-3-Fréquence d'occurrence et constances appliquées aux espèces d'invertébrés

Les fréquences d'occurrences et constances appliquées pour les espèces d'invertébrés piégées à l'aide des pots barber dans la région d'étude (El Bouhayra d'Ouanougha) sont mentionnées pour la période d'étude dans le tableau 13

**Tableau 13:** Les fréquences d'occurrences et constances des espèces d'invertébrés piégées dans les pots barber pendant les trois mois mars, avril et mai.

Pi: est le nombre d'apparition dans les relevés; FO%: fréquence d'occurrence

Classe	Ordre	Famille	Espèce	pi	FO%	Catégorie
Arachnida	Aranea	Dysderidae	<i>Dysdera</i> sp.	1	3.33	très rare
			Dysderidae sp. ind	4	13.33	Rare
		Aranea F. ind	Aranea sp. ind	2	6.67	très rare
		Agelenidae	Agelenidae sp. ind	1	3.33	très rare
		Dictynidae	Dictynidae sp. ind	2	6.67	très rare
		Salticidae	Salticidae sp. ind	1	3.33	très rare
		Ctenizidae	Ctenizidae sp. ind	1	3.33	très rare
		Linyphiidae	Linyphiidae sp ind	1	3.33	très rare
	Acarina	Acarina F. ind	Acarina sp.1 ind	1	3.33	très rare
			Acarina sp.2 ind	2	6.67	très rare
			Acarina sp.3 ind	3	10.0	très rare
			Acarina sp.4 ind	2	6.67	très rare
			Acarina sp.5 ind	1	3.33	très rare
			Acarina sp.6 ind	1	3.33	très rare
Trombidae	Trombidae sp. ind.	1	3.33	très rare		
Crustacea	Isopoda	Oniscidae	Oniscidae sp. ind	2	6.67	très rare
		Agnaridae	<i>Hemilepistus reaumuri</i>	10	33.33	assez rare
Collembola	Entomobryomorpha	Entomobryiidae	Entomobryiidae sp.1	6	20.0	Rare
			Entomobryiidae sp.2	2	6.67	très rare
	Dermaptera	Forficulidae	Forficulidae sp. ind	1	3.33	très rare

	Homoptera	Psyllidae	<i>Cacopsylla pruni</i>	1	3.33	très rare
			<i>Euphyllura olivina</i>	3	10.00	très rare
		Aphidae	Aphidae sp. ind	1	3.33	très rare
		Cercopidae	Cercopidae sp. ind	1	3.33	très rare
		Cicadellidae	Cicadellidae sp.1 ind	5	16.67	Rare
			Cicadellidae sp.2 ind	1	3.33	très rare
			<i>Cicadella</i> sp.	1	3.33	très rare
	Heteroptera	Lygaeidae	Lygaeidae sp. ind	4	13.33	Rare
		Cydniidae	Sehirus sp.	1	3.33	très rare
	Coleoptera	Elateridae	<i>Agriotes</i> sp.	3	10.00	très rare
			Elateridae sp. ind	1	3.33	très rare
		Carabidae	<i>Trechus</i> sp.	1	3.33	très rare
			<i>Caladromus spilotus</i>	4	13.33	Rare
			<i>Caladromus</i> sp.	1	3.33	très rare
			<i>Amara</i> sp.	1	3.33	très rare
			<i>Nebria brevicollis</i> sp	1	3.33	très rare
			Chrysomelidae	<i>Longitarsus</i> sp.1	1	3.33
			<i>Longitarsus</i> sp.2	1	3.33	très rare
		Scarabidae	<i>Geotrupes</i> sp.	1	3.33	très rare
			<i>Rhizotrogus</i> sp.	3	10.00	très rare
		Cryptophagidae	<i>Cryptophagus</i> sp.	7	23.33	Rare
			Cryptophagidae sp.	1	3.33	très rare
		Cantharidae	<i>Malthinus</i> sp.	1	3.33	très rare
		Coleoptera F. ind	Coleoptera sp. ind	1	3.33	très rare
		Staphylinidae	Staphylinidae sp.1	2	6.67	très rare
			Staphylinidae sp.2	2	6.67	très rare
			Staphylinidae sp.3	1	3.33	très rare
<i>Anthophagus</i> sp.			1	3.33	très rare	
Anthicidae			<i>Anthicus</i> sp. ind	1	3.33	très rare

		<i>Stricticomus</i> sp.	7	23.33	Rare	
	Tenebrionidae	<i>Erodius</i> sp. ind	1	3.33	très rare	
		<i>Pimelia</i> sp.	4	13.33	Rare	
		<i>Opatrum</i> . sp ind	1	3.33	très rare	
		Dermestidae	Dermestidae sp. Ind	1	3.33	très rare
Hymenoptera	Formicidae	<i>Monomorium salomonis</i>	16	53.33	accessorie	
		<i>Camponotus thoracicus</i>	10	33.33	assez rare	
		<i>Camponotus</i> sp.	7	23.33	Rare	
		<i>Cataglyphis bicolor</i>	12	40.00	accidentelle	
		<i>Cataglyphis</i> sp .	3	10.00	très rare	
		<i>Tapinoma nigerrimum</i>	19	63.33	régulière	
		<i>Crematogaster auberti</i>	2	6.67	très rare	
		<i>Pheidole</i> sp .	3	10.00	très rare	
		<i>Tetramorium biskrense</i>	3	10.00	très rare	
		<i>Messor</i> sp.	4	13.33	rare	
		<i>Messor grandinidus</i>	2	6.67	très rare	
		<i>Lepisiota frauenfeldi</i>	9	30.00	assez rare	
		<i>Aphaenogaster testaceopillosa</i>	2	6.67	très rare	
		<i>Plagiolepis</i> sp.	7	23.33	Rare	
		Cynipidae	Cynipidae sp. ind	2	6.67	très rare
		Scelionidae	Scelionidae sp.1 ind	2	6.67	très rare
			Scelionidae sp.2 ind	4	13.33	Rare
			Scelionidae sp.3 ind	1	3.33	très rare
		Scoliidae	Scoliidae sp. ind	1	3.33	très rare
		Ichneumonidae	Ichneumonidae. sp ind	1	3.33	très rare
	<i>Amblyjoppa</i> sp.		1	3.33	très rare	
	Cephalidae	Cephalidae sp.ind	1	3.33	très rare	
	Braconidae	<i>Binodoxys</i> sp.	1	3.33	très rare	
		<i>Aphidius</i> sp.	1	3.33	très rare	

Insecta		Eulophidae	Eulophidae sp. Ind	1	3.33	très rare	
		Megachilidae	<i>Osmia</i> sp.	1	3.33	très rare	
		Halictidae	<i>Sphcodes</i> sp.	1	3.33	très rare	
			Halictidae sp.1	4	13.33	rare	
			Halictidae sp.2	1	3.33	très rare	
		Thysanoptera	Phlaeothripidae	<i>Liotrips oleae</i>	2	6.67	très rare
			Thysanoptera F.ind	Thysanoptera sp.1	4	13.33	Rare
				Thysanoptera sp.2	1	3.33	très rare
		Lepidoptera	Pieridae	<i>Pieris</i> sp.1	1	3.33	très rare
				<i>Pieris</i> sp.2	1	3.33	très rare
			Lepidoptera F. ind	Lepidoptera sp. Ind	1	3.33	très rare
		Diptera	Anthomyiidae	Anthomyiidae sp. Ind	19	63.33	régulière
			Muscidae	Muscidae sp.1 ind	14	46.67	Accidentelles
				Muscidae sp.2 ind	10	33.33	assez rare
				Muscidae sp.3 ind	2	6.67	très rare
				<i>Thricops</i> sp.	1	3.33	très rare
				<i>Stomoxys</i> sp.	1	3.33	très rare
				<i>Cenosia</i> sp.1	6	20.00	Rare
				<i>Cenosia</i> sp.2	3	10.00	très rare
			Phoridae	Phoridae sp. ind	8	26.67	assez rare
	Nematocera F. ind		Nematocera sp. ind	2	6.67	très rare	
	Cecidomyiidae		Cecidomyiidae sp. ind	5	16.67	Rare	
			<i>Lestremia</i> sp.	1	3.33	très rare	
	Sciaridae		<i>Lycoriella</i> sp.	3	10.00	très rare	
			Sciaridae sp. ind	1	3.33	très rare	
	Scatopsidae		Scatopsidae sp. ind	1	3.33	très rare	
	Chloropidae	Chloropidae sp.1 ind	1	3.33	très rare		

		Chloropidae sp.2 ind	3	10.00	très rare	
		Calliphoridae	<i>Lucilia</i> sp.	1	3.33	très rare
		Drosophilidae	Drosophilidae sp. Ind	2	6.67	très rare
		Tachynidae	Tachynidae sp. ind	3	10.00	très rare
		Culicidae	Culicidae sp. ind	1	3.33	très rare

Au niveau de la région d'étude (El Bouhayra d'Ouanougha), pendant la période d'étude (mars, avril et mai) le tableau précédent montre que 06 catégorie d'occurrence. Parmi les 110 espèces inventoriées, 84 espèces sont peu fréquence sont désignées comme des espèces très rares avec une fréquence d'occurrence  $0\% < F.O. \leq 12,5\%$ . 16 espèces sont qualifiées Rare avec une fréquence d'occurrence  $12,5 < F.O. \leq 25\%$ . Les autre espèces sont 05 espèces sont considérées comme assez rares avec une fréquence  $25\% < F.O. \leq 37,5\%$  telle que *Hemilepistus reaumuri* (F.O.= 33,33%), et *Lepisiota frauenfeldi* (F.O.=30,00%). Deux espèces sont désignées comme des espèces accidentelles avec une fréquence  $37,5\% < F.O. \leq 50\%$ , et 1espèce est qualifiée d'accessoire avec une fréquence  $50 \% < F.O. \leq 62,5\%$  telle que *Monomorium salomonis* (F.O. = 53.33%).Enfin, 02 espèces appartiennent à la catégorie des espèces régulières (fréquence d'occurrence  $62.5\% < F.O. \leq 75 \%$ ) telle que *Tapinoma nigerrimum* (F.O. = 63,33%) et Anthomyiidae sp. ind (F.O.=63,33%).

**BELAID (2016)**, dans la station de Nouara a noté 5 catégories d'occurrence . *Cataglyphis bicolor* est la seule espèce qualifiée de constante (FO%=84,62%). Les espèces considérées comme régulières esont en nombre de deux ; *Monomorium salomonis* (F.O.% = 53,85%) et *Monomorium subopacum* (74,36%). Certaines espèces telles que *Cataglyphis diehli* et *Camponotus laterialis* sont mentionnées dans la catégorie des espèces rare. Les résultats de la présente étude sont très proches de ceux de **BELAID (2014)**, qui signale la constance de *Monomorium salomonis* et de *Cataglyphis bicolor* et la régularité de *Messor barbarus* dans l'olivraie de Nouara .

**DJIOUA (2011)**, dans un verger d'agrumes à tizi-ouzou note aussi de bonnes occurrences d'apparition des fourmis dans les relevés. Cet auteur rapporte que les *Tapinoma simrothi* et *Aphaenogaster testaceo-pilosa* sont des espèces constantes et

*Cataglyphis bicolor*, *Messor barbarus* et *pheidole pallidula* sont des espèces régulières.

#### 4- exploitation des résultats par des indices écologiques de structure

Dans les paramètres qui suivent, il sera traité tout d'abord l'indice de diversité de Shannon- Weaver, la diversité maximale et l'indice d'équitabilité.

##### 4-1- indice de diversité de Shannon-Weaver , la diversité maximale et l'indice d'équitabilité

Les résultats obtenus concernant les indices de diversité de Shannon-Weaver ( $H'$ ), de diversité maximale ( $H' \text{ max}$ ), et d'équitabilité appliqués aux espèces de l'entomofaunes échantillonnées à l'aide de méthode des pots barber dans l'oliveraie d'E El Bouhayra (Ouanougha) sont consignés dans le tableau 14

**Tableau 14:** Valeurs de l'indice de Shannon-Weaver ( $H'$ ), de diversité maximale ( $H' \text{ max}$ ), et l'indice équitabilité des espèces capturés grâce aux pots barber à région d'étude pendant les trois mois (mars, avril et mai).

Indice écologique	Valeurs
$H'$ (bits)	1.83
$H' \text{ max}$ (bits)	6.78
E	0.27

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

$H' \text{ max}$ : indices de diversité maximale exprimé en bits.

E: l'indice équitabilité.

D'après le tableau n°14, la valeur de l'indice de Shannon-Weaver est de 1.83 bits, cette valeur est élevée, de ce faite on peut dire que ce milieu est très diversifié en espèces capturées dans la station d'étude pendant les trois mois. L'indice de diversité maximale est de 6,78 bits. Quant à l'équitabilité elle est de 0,27. Ce qui signifie que les effectifs des espèces échantillonnées sont en déséquilibre entre eux .

Les résultats obtenus dans l'oliveraie d'Elbouhaya (ouanougha) corroborent parfaitement avec ceux obtenus dans l'oliveraie de Nouara par **BELAID (2014)**. Cet auteur rapporte que l'indice de Shannon-Weaver est égale à 1,87 et 1,18 bits respectivement pour les mois de mars et d'avril. Quant à l'indice de diversité maximale

est de 5,32 bits pour le mois mars et de 6,17 bits pour le mois d'avril. De même cet auteur note un déséquilibre dans l'abondance des espèces présentes (  $E= 0.35$  en mars, et  $E= 0,29$  en avril).

A Djebel Messaad, **MAHAMADI et AKNOUCHE (2014)**, notent que la valeur de l'indice de Shannon-Weaver est de 5,19 bits ce qui traduit la diversité des arthropodes dans le milieu forestier qui ne sont pas perturbés. Par ailleurs, les effectif des espèces trouvées dans la foret de Djebel Messaad ont tendance à être en équilibre entre eux ( $E = 0,72$ ).



**Fig.24:** *Chloropidae sp2 ind.*



**Fig.25 :** *Ichneumonidae sp ind .*



**Fig.26:** *Ctenizidae sp ind.*

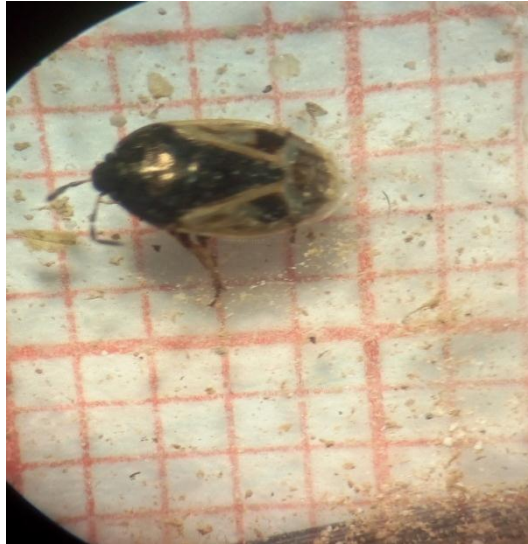


**Fig.27:** *Cicadellidae sp ind.*

**Fig.:** Quelques espèces déterminées dans laboratoire (photos.Originale).



**Fig.28:** *Pimelia* sp.



**Fig.29:** *Sehirus* sp.



**Fig.30:** *Geotrupes* sp.



**Fig.31:** Elateridae sp ind.

**Fig.:** Quelques espèces déterminées dans laboratoire (photos.Originale).

...

## Conclusion générale

L'étude portant sur l'entomofaune de l'olivier à été menée dans la région de Ouanougha dans une oliveraie à El Bouhayra. L'inventaire de l'entomofaune à été réalisé à l'aide de la méthode de piégeage par les pots barber. L'échantillonne est effectué sur une période de trois mois de février à avril.

La qualité de l'échantillonnage des espèces capturées dans les pots est de 1,7 traduisant une qualité non satisfaisante.

L'inventaire a permis d'inventorier 1502 individus d'arthropodes appartenant à 4 classes, 12 ordres et 55 familles .

La richesse totale en espèces est de 110 et la richesse moyenne par pots est de 11.33 espèces.

La classe des Insectes est la plus abondante (95,67%) dans l'inventaire, suivie par la classe des Arachnida avec une fréquence de 1,73%. Ensuite, vient la classe des Collembola (1,33%). La classe de Crustacées est la moins importante (1.26 %).

Les arthropodes inventoriés sont répartis en 12 ordres. L'ordre des Hyménoptera est le plus dominant avec une fréquence de 65,58% (985 individus), suivi par celui des Diptera avec un taux 23,50% (353 individus). Ensuite, vient l'ordre Coléoptera avec une fréquence de 4,39% (66 individus), les autres ordres ont des fréquences faibles (de 0,07% à 1,33%).

En terme de famille, les Formicidae sont les plus abondants avec un taux de 63,72%. Ils sont suivis par les Muscidae (13,58 %) et les Anthomyiidae (6,92%). Les autres familles sont très faiblement représentées .

Pour ce qui est de l'occurrence *Tapinoma nigerrimum* et *Anthomyiidae* sp. ind sont les plus fréquentes ( F.O.= 63,33%), c'est ainsi que pour *Monomorium salomonis* ( F.O.= 53.33% ).

La valeur de l'indice de Shannon-Weaver est de 1.83 bits et l'indice de diversité maximale est de 6,78 bits. Quant à l'équitabilité elle est de 0,27 ce qui signifie que les effectifs des espèces échantillonnées sont en déséquilibre entre eux.

L'étude de l'entomofaune de l'oliveraie d'El Bouhayra fait apparaître un cortège d'arthropodes au sein duquel existe des espèces nuisibles et des espèces utiles. La connaissance des auxiliaires en oliveraie est d'une grande importance afin de ne pas recourir précipitamment à l'usage des pesticides. Il sera intéressant à l'avenir de combiner plusieurs méthodes d'échantillonnage pour élargir la connaissance de l'entomofaune de l'olivier ; peut être de nouvelles espèces intéressantes pour la lutte biologique ?

## Références bibliographiques

- 1- ANONYME, 2006** - Analyse statistique de l'évolution de la culture des principaux produits agricoles durant la période 1998-2006. Ministère de l'agriculture. Direction des statistiques agricoles et des enquêtes économiques, 60 p.
- 2-ANONYME, 2013-** Données de l'assemblée populaire communale de Ouanougha
- 3-ARAMBOURG Y., 1984-** La faune entomologique de l'olivier. *Olivae* (1) :7-10.
- 4-ARAMBOURG Y., 1985-** Olive tree psylla, *Euphyllura olivina* Costa. Olive tree entomology. *Nat. Agric. Res. Instit.*, Spain, **27** : 261-268.
- 5-ARAMBOURG Y., 1986-** Entomologie oléicole. Ed. Conseil Oléicole International (COI), 360 p.
- 6-ARGENSON C., REGIS S., JOURDAIN J.M., et VAYESSE P.,1999-** L'olivier. Ed.C.T.I.F.L, 203p.
- 7-AVERSENQ S., GRATRAUD C. et PINATEL C., 2005–** Ravageurs et auxiliaires des oliviers. *Phytoma : La défense des végétaux*, n°586, 32- 36.
- 8-BAGNOULS F., et GAUSSEN H.,1952-** L'indice xérothermique .Bull.Ass. geo.Fra., N°222-223,pp :10-16.
- 9-BAILY R., 1980-** Guide pratique de défense des cultures; reconnaissance des ennemis notions de protection des culture.Ed. Le carrousel et Acta, Paris, 418p.
- 10-BALACHOWSKY A.S., 1963** - Traité d'entomologie appliquée à l'agriculture. Ed. Masson et Cie, Paris, 1391p
- 11-BARBARA H., 2001-** Olive diseases in South Australia. Australian Olive Association LTD, the olive press,
- 12-BENKHAYAT A. et BENMEHENNI I., 2009** -Inventaire floristique de la forêt de Ouanougha (Kef ktef zanz). Mém. ing. Dép. Bio. Univ. M'sila, 53p.
- 13-BENKHELIL M.A.,1992-** Les technique de récoltes et de piégeages utilisées en entomologie terrestre. Ed. O.P.U., Alger, 68p.

**14-BENKHELIL M.L. et DOUMANDJI S., 1992-** Notes écologiques sur la composition et la structure du peuplement des coléoptères dans le parc national de Babor (Algérie). *Med. Fac. landbouww., Uni.57(3a):617-626.*

**15-BENZAOUY Y. et MIHOU M.,2005-** Inventaire floristique et aperçu sur l'entomofaune d'Elhaourane (M'sila). *Mémoire. Ing.Bio.Univ.M'sila, 63p.*

**16-BELAID Y., 2014-** Evaluation de l'état sanitaire d'une oliveraie à Nouara. *Mém. ing. Dép.Agra. Univ. M'sila. 85P.*

**17-BELAID Y., 2016-** Contribution à l'étude de la pédofaune dans un agroécosystème d'oliveraie à Nouara (M'sila):cas des Formicidés. *Mém. Master . Univ. M'sila :81p.*

**18-BLONDEL J., 1979-** Biogéographie et écologie .Ed. MASSON . France, 173p.

**19-BOUKHEMZA M., 2001-** Etude bio-écologique de la cigogne blanche ( *Ciconia ciconia* L., 1775) et du Héron grise – bœufs ( *Bubulcus ibis* L., 1775) en Kabylie : Analyse démographique, éthologique et essai d'interprétation des stratégies trophiques. *Thèse Doctorta d'Etat sci. Agro. Inst. Nati. Argo. , El Harrach, 189 p.*

**20-BOULILA M. et MAHJOUB M., 1994-** Inventaire des maladies de l'olivier en Tunisie. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 23.pp :817-823.*

**21-BOUNIER G., 1990-** La grande flore de France en couleur. Ed .Belin. Tome 4 . Pp. 744-745.

**22- BOUNNET J., 1960-** L'olivier. Huilerie d'olives et de graines. Ed. Hachette, 224p.

**23-CHEVALIER A., 1948-** L'origine de l'olivier cultivé et ses variations. *Rev. Internationale Botanique Appliquée (303-304) : 1-25.*

**24-CHINERY M., 2006 -** Insectes d'Europe occidentale. Ed. Flammarion, Paris, 313 p.

**25-CIVANTOS M., 1998-** L'olivier, l'huile, l'olive. Conseil oléicole international (C.O.I), 130p

- 26-CIVANTOS M., 1999-** Contrôle des parasites et des maladies de l'olivier. Ed. Conseil Oléicole International, Madrid, 207 p.
- 27-COI, 2014-** *Marché oléicole*. Ed. Conseil oléic. internati., Newsletter, n° 84, 5 p
- 28-COI, 2015-** *Marché oléicole*. Ed. Conseil oléic. internati., Newsletter, n° 107, 5 p
- 29-DAJOZ R., 1985-** Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris,505 p.
- 30-DAJOZ R., 1996-** précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris,551 p.
- 31-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.
- 32-DJEBAILI S., 1984-** Recherches phytosociologies et écologiques sur la végétation des hautes plaines steppiques et de l'Atlas Sahariens Algériens. Office des Publications Universitaires, Alger, 177 p.
- 33-DJIOUA O., 2011-** Inventaire des Formicidae dans quelque milieux forestiers et agricole de la Wilaya de Tizi-ouzou. Mém. Mag. Dep. Bio. Univ. Tizi ouzou, 114p.
- 34- DSA, 2015 -** Directions des services agricoles de M'sila.
- 35- D.S.A., 2017-** Directions des services agricoles de M'sila.
- 36-EMBERGER L. 1932-** Sur une formule climatique et ses applications en botanique. *La Météorologie*, 92-93:423-432.
- 37-FAO, 2003-** stratégie et politique agricole analyse de filière. L'olivier contraint et potentialités. 44P.
- 38-FAURIE C., CHRISTAINE F., MEDORI P., DEVAUX J. et HEMPTINNE J.L., 2003-** Ecologie approche scientifique et pratique. Ed. Tec & Doc, Paris, 407p.
- 39-GIACCONE R., 1987-** Un patrimoine à entretenir: L'olivier. Société des éditions agricole du var-En Pays Varois, 165 p.
- 40-GOND H., CARRE G., JUSSIAUX P. et GONDE R., 1986-** Cours d'agriculture moderne. Ed. Maison rustique, Paris,628p.

- 41-GRANITI A., 1993-** Late frost damage to olive trees. Bulletin OEPP/EPPO n° 23, PP : 489-491.
- 42-JARDAK T., RIKI M.A., RHOUMA A., KSANTINI M., 2007-** Protection phytosanitaire in technique de production en oléiculture. Ed. Conseil Oliécole International, Madrid, 215-235.
- 43-KHLAIF H., 2001-** Rapport final du projet INCO-DC integrated control of crown gall in Mediterranean countries ». ERBIC 18 CT 970 198, pp.77-89 .
- 44-LAMBERTI F. et VOLVAS N., 1993-** Plant parasitic nematodes associated with olive. Bulletin OEOP/EPPO Bulletin 23.pp : 481-488.
- 45-LOUSSERT R. et BROUSSE J., 1978-** L'olivier : Techniques agricoles et production méditerranéennes. Ed. Larose, Paris, 464 p.
- 46-MOHAMADI A., et AKHANOUCHE S., 2014-** Aperçu sur l'arthropodofaune et la flore de Djebel Messad (M'sila).Mém.Ing.Univ. M'sila, 58 p.
- 47-PULVINAGE H., 2013-** Fruit - légume et oléiculture CTIFL (Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes), SITEVI,pp.5-6.
- 48-QUEZEL P.et SANTA S., 1963-** Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertique méridionales .Ed.CNRS. Paris, 1 et 2:1-1770p.
- 49-RAMADE F., 1984-** Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale. Ed. Mc GRAW-HILL, Paris, 379p.
- 50-RAMADE F., 2003-** Elément d'écologie-écologie fondamentale .Ed. Dunod, Paris, 689p.
- 51-RAMADE F., 2009-** Elément d'écologie-écologie fondamentale .Ed. Dunod, Paris, 690 p.
- 52-RICARD J.M., 2013-** biodiversité fonctionnelle en verger d'olivier, rôle des arthropodes contre la mouche. Infos Itifl.n°292, 25-31.
- 53-SADOUDI A., 1996-** production et commercialisation de l'huile d'olive en Algérie. Ministère de l'agriculture et de la pêche, 13 p.

**54-SELTZER P., 1946-** Le climat de l'Algérie. Ed. Institut métio. phys., globe de l'Algérie, Alger, 219 p.

**55-SMM, 2017-** Station météorologique de M'sila.

**56-STEWART PH., 1969-** Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. *Bull. Inst. Nat. agro., El harrach:* 24-25

**57-VILLA P., 2003-** La culture d'olivier. Ed. De Vecchi , Paris, 143 p.

**58-ZEROUTI F., 2014-** L'entomofaune aux alentours du "Chott du Hodna".Mém. Master.Biol.Univ. M'sila, 68p.

**59-ZIANE S., 2011-** Inventaire des invertébrés terrestres et aperçu sur la végétation et sol dans deux sites à M'sila (Chott El-Hodna et Foret El-Haourane). Mém. Ing. Agr. Univ. M'sila, 92p.

## المخلص :

حشرات الزيتون في منطقة البحيرة بونوغة وضحت بتقنية أخذ العينات من أواني باربار. على مدى ثلاثة أشهر من فيفري إلى أفريل.

قدم جرد إجمالي الثروة 110 نوعا موزعة في 55 عائلة, 12 رتبة و4 فصول, والحشرات هي الطبقة الأبرز في فصله هذا النظام غشائية الأجنحة هي الأكثر تمثيلا وفصيلة النمل هي الأعلى في محطة الدراسة. هذا المجمع الحشري يحمل أنواع تهاجم الزيتون وأخرى مساعدة له.

**الكلمات المفتاحية:** حقل, البحيرة, أواني باربار, الحشرات, نوع مساعد.

## Résumé

L'entomofaune de l'olivier dans la région d'El Bouhayra (Ouanougha) est mise en évidence par la techniques des pots pièges. L'échantillonnage est réalisé sur une période de trois mois de février à avril.

L'inventaire révèle une richesse totale de 110 espèces qui sont réparties entre 55 familles, 12 ordres et 04 classes. La classe des Insecta est la plus dominante. L'ordre des Hyménoptéra est le plus représenté particulièrement par la famille Formicidae. Cette faune comporte à la fois des espèces s'attaquant à l'olivier et des espèces auxiliaires.

**Mots clés:** Verger, El Bouhayra, Pièges fosses, Entomofaune, espèce auxiliaires

## Summary:

Olive insects in the El Bouhayra area (Ouanougha) demonstrated through the sampling technique using barbar vessels for three months from february for three manths from February to April.

The total weath inventory was 110 species distributed in 55 families,12 ordres and 04 classes, Insecta are the most prominent classe of their kind, this Hyménoptera system is the most represented and formicida type was the highest in the field study. This entomofauna includes type wich attack olives and others that help.

**Keywords:** Fird, El Bouhayra, pitfall traps, Entomofauna .assisting type.