

REPUBLIC ALGERIENNE DIMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE SAAD DAHLEB, BLIDA 1 FACULTE DES SCIENCES DE LA
NATURE ET DE LA VIE DEPARTEMENT DES BIOTECHNOLOGIES



Projet de fin d'étude

En vue de l'obtention du Diplôme de Master 2

En Sciences de la Nature et de la Vie

Option : Phytopharmacie et Protection des Végétaux
Thème

**Inventaire de la faune entomologique associée à
l'olivier**

Présenté par : CHABOU Boutheina
GROUNE Roumaissa

Soutenu devant le jury :

- **Mme ALLAL BENFEKIH L. Professeur U.B.1 Présidente**
- **Mme REMINI L. M.C.B U.B.1 Examinatrice**
- **Mme DJENNAS-MERRAR K. M.C.B. U.B.1 Promotrice**
- **Mme MARNICHE F. Professeur E.N.S.V EL-ALIA Co-Promotrice**

Année Universitaire : 2019/2020

Dédicace

Avec l'expression de ma reconnaissance, je dédie ce modeste travail à ceux qui, quels que soient les termes embrassés, je n'arriverais Jamais à leur exprimer mon amour sincère.

A l'homme, mon précieux offre du dieu, qui doit ma vie, ma réussite et tout mon respect : mon cher PAPA.

A la femme qui a souffert sans me laisser souffrir, qui n'a jamais Dit non à mes exigences et qui n'a épargné aucun effort pour me rendre heureuse : ma chère MAMAN.

A mon MARI, ma joie et l'amour de ma vie OMAR qui n'a pas cessée de me conseiller, encourager et soutenir tout au long de mes études. Que Dieu le protège pour moi.

A ma grande sœur chérie CHAIMAA et sa petite princesse CHAHD qui m'a toujours encouragé que Dieu lui donne santé, bonheur, et surtout la réussite.

A mes adorables petites sœurs SAFA et TAKWA qui savent toujours comment procurer la joie et le bonheur pour toute la famille.

A ma belle-maman et mon beau papa CHERIFA et BOUALEM que j'aime trop.

A ma petite nièce FARAH et mon petit neveu NAZIM et leurs mères ma sœur Houda

A ma grand-mère, mon grand-père et mon cher oncle ABDOU Que Dieu leur donne une longue et joyeuse vie.

A mes deux chères copines d'amour CHAHIRA et MANEL

Sans oublier mon cher binôme ROMAISSA pour son soutien moral, sa patience et sa compréhension tout au long de ce projet.

Dédicace

Avec l'expression de ma reconnaissance, je dédie ce modeste travail à ceux qui, quels soit les termes embrassés, je n'arriverais jamais à leur exprimer mon amour sincère.

A l'homme, mon précieux offre de dieu, qui doit ma vie, ma réussite et tout mon respect : mon cher père TAYEB.

A la femme qui a souffert sans me laisser souffrir, qui n'a jamais dit non à mes exigences et qui n'a épargné aucun effort pour me rendre heureuse : l'adorable mère ZEHOUR,

A ma chère sœur BESMA et son mari WALID qui n'ont pas cessée de me conseiller, encourager et soutenir tout au long de mes études sans oublier mes deux petites boules de chocolat mes nièces MIRAL et MARAM. Que dieu les protèges et leurs offre la chance et le bonheur.

A mon unique frère Mohamed, je ne pourrais jamais exprimer le respect que j'ai pour toi, ta prière, ton encouragement m'a toujours été un grand secours sans oublier sa femme LYNDIA et leurs fille MAYASSINE.

A mon adorable petite sœur BOUTHEINA qui sait toujours comment procurer la joie et le bonheur pour toute la famille.

A mon unique bonheur, l'homme de ma vie, ma source de motivation qui m'a toujours poussé pour être à la hauteur et qui a été toujours à côté de moi, mon fiancé HOUSSEM.

A mes grand-mères Bakfita et YAMOUNA, que dieu leur donne une longue et joyeuse vie.

A ma belle-mère YAMINA et mon beau père BOUSAAD que j'aime très fort que dieu les protèges.

Sans oublié mon cher binôme BOUTHEINA.

Remerciements

Après avoir rendu grâce à Dieu le tout puissant et le Miséricordieux, nous tenons à remercier vivement tous ceux qui, de près ou de loin ont participé à la réalisation de ce travail. Il s'agit plus particulièrement de notre Promotrice **Mme DJENNAS MERRAR K.**, Maitre de Conférences B. au Département des Biotechnologies de l'Université de Blida 1. Nous la remercions d'avoir encadré et dirigé ce travail. Son aide exceptionnelle, très précieuse, son encouragement, son temps consacré pour nous, sa patience, sa motivation et ses conseils constants tout au long de la réalisation de ce Mémoire.

Au terme de ce travail, nous tenons à remercier infiniment **Mme MARNICHE F.**, Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'El-Alia d'avoir bien voulu diriger ce travail.

Tous nos respects à **Mme ALLAL-BENFEKIH L.**, Professeur au Département des Biotechnologies de l'Université de Blida 1 pour avoir accepté de présider le jury de notre mémoire.

Notre gratitude aussi à **Mme REMINI L.**, Maitre de Conférences B au Département des Biotechnologies de l'Université de Blida 1 pour avoir accepté de faire partie du jury et d'examiner ce travail.

Dédicaces

Remerciement

Résumé

Abstract

ملخص

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Table des matières

Introduction.....2

Chapitre I : Synthèse bibliographique sur l'olivier

1.1. Historique.....5

1.2. Origine et répartition.....5

1.3. Situation de l'oléiculture dans le monde.....6

1.4. Situation de l'oléiculture en Algérie7

1.5. Classification botanique.....8

1.6. Caractéristique de l'olivier.....8

1.7. Cycle de développement.....9

1.8. Cycle végétatif annuel.....9

1.9. Exigences de l'olivier 10

➤ Température 10

➤ Hygrométrie 11

➤ Lumière..... 11

➤ Vent..... 12

➤ Exigences en eau 12

➤ Sol..... 12

1.10. Variétés d'oliviers cultivées dans le monde..... 13

1.11. Variétés d'oliviers cultivées en Algérie 13

1.12. Principaux ravageurs et maladies de l'olivier 14

1.12.1. Ravageurs.....	14
1.12.1.1. Insectes.....	15
1.12.1.2. Acariens.....	22
1.12.1.3. Oiseaux.....	22
1.12.2. Maladies.....	23
Chapitre 2 : Présentation de la région d'étude	
2.1. Situation géographique de la région de Tipaza.....	27
2.2. Caractères Pédoclimatiques.....	28
2.2.1. Climat.....	28
- Température.....	28
- Précipitations.....	28
- Vent.....	29
2.2.2 Pédologie.....	29
2.2.3. Hydrographie.....	29
2.3. Données bibliographiques sur la flore de la région de Tipaza.....	30
2.4. Données bibliographiques sur la faune de la région de Tipaza.....	30
Chapitre 3 : Matériel et méthodes	
3.1. Choix et description de la commune et de la station d'étude.....	32
3.2. Matériel utilisé.....	34
3.2.1. Matériel de terrain.....	34
3.2.2. Matériel de laboratoire.....	35
3.3. Méthodologie adoptée pour la connaissance de la faune entomologique.....	36
3.3.1. Technique de piégeage des arthropodes.....	36
3.3.1.1. Pots Barber (pièges trappes).....	36
3.3.1.2. Bacs jaunes.....	37
3.3.2. Dispositif d'échantillonnage.....	38
3.3.3. Tri et conservation des espèces capturées.....	38
3.3.4. Identification des espèces au laboratoire.....	38
3.4. Mesure de la biodiversité faunistique.....	39
3.4.1. Indices écologiques de composition.....	39
3.4.1.1. Richesse totale (S).....	39
3.4.1.2. Richesse moyenne (Sm).....	39
3.4.1.3. Abondance relative (AR%).....	39

3.4.2. Indices écologiques de structure	40
3.4.2.1. Indice de diversité spécifique de Shannon-Weaver	40
3.4.2.2. Diversité maximale	40
3.4.2.3. Indice d'équitabilité	41

Chapitre IV : Résultats et discussions

4.1. Résultats portant sur l'inventaire des arthropodes dans un verger d'oliviers à Nador en 2020 à partir des pots Barber et des bacs jaunes :.....	43
4.1.1. Inventaire global (bacs jaunes et pots Barber) des espèces piégées dans la région de Nador	43
4.1.2. Inventaire des espèces capturées dans les bacs jaunes à Nador en 2020	44
4.1.2.1. Inventaire selon les classes des espèces piégées par la méthode des bacs jaunes à Nador en 2020	45
4.1.2.2. Inventaire selon les ordres des espèces piégées par la méthode des bacs jaunes à Nador en 2020	46
4.1.2.3. Inventaire selon les familles des espèces piégées par la méthode des bacs jaunes à Nador en 2020	47
4.1.2.4. Inventaire des espèces d'insectes piégés par la méthode des bacs jaunes en fonction des ordres à Nador en 2020	49
4.1.3. Inventaire des espèces capturées dans les pots Barber à Nador en 2020	51
4.1.3.1. Inventaire selon les classes des espèces piégées par la méthode des pots Barber à Nador en 2020	51
4.1.3.2. Inventaire selon les ordres des espèces piégées par la méthode des pots Barber à Nador en 2020	53
4.1.3.3. Inventaire selon les familles des espèces piégées par la méthode des pots Barber à Nador en 2020	54
4.1.3.4. Inventaire selon les ordres d'insectes piégés par la méthode des pots Barber à Nador en 2020	56
4.1.4. Indices écologiques de composition appliqués aux espèces inventoriées par les méthodes des pots Barber et des bacs jaunes à Nador en 2020	57
4.1.4.1. Richesse totales et moyennes des espèces capturées dans les pots Barber et les pièges jaunes à Nador en 2020 :	57
4.1.4.2. Abondances relatives des espèces piégées dans les pots Barber et les bacs jaunes à Nador en 2020	57
4.1.5. Indices écologiques de structure appliqués aux espèces inventoriées par les méthodes des pots Barber et des bacs jaunes à Nador en 2020	59
4.2. Discussions	61
4.3. Conclusion générale et perspectives	

Liste des Tableaux

- **Tableau 1** : Effet de la température sur les stades de développement de l'olivier (I.T.A.F.V., 2013)
- **Tableau 2** : Caractéristiques d'un sol jugé adéquat pour l'oléiculture (COI, 2007)
- **Tableau 3** : Principales caractéristiques des variétés les plus cultivées en Algérie (ABDESSAMED *et al.*, 2017).
- **Tableau 4** : Maladies d'origine abiotiques de l'olivier (LOUSSERT et BROUSSE, 1987)
- **Tableau 5** : Principales maladies fongiques et bactériennes de l'olivier
- **Tableau 6** : Description générale de la commune de Nador
- **Tableau 7** : Répartition des terrains de la ferme Zoulikha
- **Tableau 8**: Inventaire d'espèces échantillonnées dans l'olivieraie d'étude par la méthode d'échantillonnage « pots barber »

- **Tableau 9** : Inventaire des principaux arthropodes piégés dans les bacs jaunes à Nador en 2020
- **Tableau 10** : Distribution des espèces capturées par les bacs jaunes regroupées en fonction des classes à Nador2020
- **Tableau 11** : Distribution des espèces capturées par les bacs jaunes en fonction des ordres à Nador en 2020
- **Tableau 12** : Distribution des espèces capturées par les bacs jaunes en fonction des familles à Nador 2020
- **Tableau 13** : Distribution des ordres d'insectes piégés dans les bacs jaunes à Nador en 2020.
- **Tableau 14** : Inventaire des principaux arthropodes piégés dans les pots Barber à Nador en 2020
- **Tableau 15** : Distribution des classes d'arthropodes capturées dans les pots Barber à Nador en 2020
- **Tableau 16** : Distribution des Familles d'arthropodes capturées dans les pots Barber à Nador 2020
- **Tableau 17** : Distribution des espèces d'insectes capturées par les pots Barber en fonction des ordres à Nador en 2020.

- **Tableau 18 :** Richesses totales (S) et richesses moyennes (S_m) des espèces capturées dans les pots Barber et les bacs jaunes à Nador en 2020.
- **Tableau 19 :** Abondances relatives des espèces piégées dans les pots Barber et les bacs jaunes à Nador en 2020.
- **Tableau 20 :** Diversité (H'), diversité maximale (H'_{max}) et indice d'équitabilité (E), dominance (D) des espèces capturées par les pots Barber et les bacs jaunes à Nador en 2020.

Liste des Figures

- **Figure 1** : Zones de répartition géographique de la culture de l'olivier dans le bassin méditerranéen (ARGESON, 1999)
- **Figure 2** : Part des pays oléicoles dans la production mondiale d'huile d'olive (%) de 2010 à 2015 (COI, 2015)
- **Figure 3** : Cycle végétatif annuel de l'olivier (RALLO, 1998 et GIRONA, 2001)
- **Figure 4** : Adulte femelle de *Bactrocera oleae* (GUARIO et La NOTTE, 1997)
- **Figure 5** : Cycle de vie de la mouche de l'olive (N.B.I.I., 2010)
- **Figure 6** : *Dacus olea* (femelle avec ovipositeur) (CIVAMBIO, 2012)
- **Figure 7** : Dégâts causés par la mouche de l'olive (PANIS, 2014)
- **Figure 8**: Teigne de l'olivier (INRA, 2013)
- **Figure 9** : Boutons floraux dévorés par la chenille anthophage de la teigne (PINATEL, 2013)
- **Figure 10** : a- *Saissetia oleae* adulte sur rameau
b- Œufs de *Saissetia oleae* sous le bouclier (AMMAR. 1986)
- **Figure 11**: Psylle adulte (*Euphyllura olivina*) (PILON, 2012)
- **Figure 12** : Région de Tipaza et ces limites (GRIMES, 2009)
- **Figure 13** : Image satellitaire de la ferme Zoulikha
- **Figure 14** : Verger oléicole (ORIGINAL)
- **Figure 15** : Matériel utilisé sur le terrain (ORIGINAL)
- **Figure 16** : Matériel utilisé au laboratoire (ORIGINAL)
- **Figure 17** : Pot Barber disposé sur le terrain (ORIGINAL)
- **Figure 18** : Bacs jaunes disposés dans la station d'étude (ORIGINAL)
- **Figure 19** : Disposition des Pots barbers et des bacs jaunes dans la station d'étude (ORIGINAL)
- **Figure 20** : Photographies de quelques espèces d'arthropodes inventoriées dans les Pots Barber et les Bacs jaunes (ORIGINAL)
- **Figure 21** : Distribution des espèces capturées par les Bacs jaunes regroupées en fonction des classes à Nador 2020
- **Figure 22** : Distribution des espèces capturées par les Bacs jaunes en fonction des ordres à Nador 2020)

- **Figure 23 :** Distribution des espèces capturées par les Bacs jaunes en fonction des familles à Nador 2020
- **Figure 24 :** Distribution des classes d'arthropodes capturées dans les Pots Barber à Nador en 2020
- **Figure 25 :** Distribution des ordres d'insectes capturés dans les Pots Barber à Nador en 2020
- **Figure 26 :** Distribution des classes d'arthropodes capturées dans les pots Barber à Nador en 2020
- **Figure 27 :** Distribution des familles d'arthropodes piégés dans les pots Barber à Nador 2020
- **Figure 28 :** Distribution des espèces d'insectes capturées par la méthode des pots Barber en fonction des ordres à Nador en 2020

Liste des abréviations

C.O.I : Conseil Oléicole International.

P.A.C : Programme d'Aménagement Côtier.

J.O.R.A : Journal Officiel de la République Algérienne.

R.I.B : Revue Internationale de Botanique.

I.T.A.F.V : Institut Technique de l'Arboriculture Fruitière et de la Vigne.

N.B.I.I : National Biological Information Infrastructure.

INRA : Institut National de la Recherche Agronomique.

SAU : Surface Agricole Utile.

ANDI : Agence Nationale de Développement et de l'investissement.

AFIDOL : Association française interprofessionnelle de l'Olive.

D.G.F : Direction Générale des Forêts.

M.A.D.R.P : Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural.

Inventaire de la faune entomologique associée à l'olivier

Résumé

L'inventaire des arthropodes dans la région de Tipaza en Février 2020 a été réalisé à partir de deux méthodes d'échantillonnage : pots Barber et les bacs jaunes. Il a permis de recenser ce qui suit. Dans les pots Barber, 9 espèces réparties en 3 classes, 5 ordres, 7 familles et 9 genres. La classe des Insecta est la plus représentée avec 3 ordres, 5 familles, 7 genres et 7 espèces. L'ordre des Hymenoptera est le plus important (93,3%) suivi par les Diptera (2,5%). Dans les bacs jaunes, 23 espèces ont été recensées. Ces espèces se répartissent en 2 classes, 7 ordres, 19 familles et 23 genres. La classe des Insecta est la mieux représentée (94,7%), suivie par les Collembola (5,3%). Les ordres les plus importants sont ceux des Diptera (42,1%). On note par la suite les Hymenoptera (31,6%). La richesse totale la plus élevée est celle retrouvée pour les espèces piégées dans les bacs jaunes avec $S = 23$ espèces. Dans les pots Barber, $S=9$ espèces. La valeur de la richesse moyenne la plus élevée est retrouvée dans les pots Barber avec $S_m = 1,77$ espèce. Dans les bacs jaunes $S_m = 0,13$ espèce. Le calcul des abondances relatives montre que *Tapinoma nigerrimum* est l'espèce la plus abondante (68, 3%) dans les pots Barber. Dans les pièges jaunes, il s'agit de *Scatopse* sp. (10,5%). La valeur de l'indice de Shannon-Weaver (H') la plus élevée est de (2,83 bits) dans les bacs jaunes. Elle est plus faible dans les pots Barber (0,99 bits). Quant à la diversité maximale (H'_{max}), elle est de (4,52 bits) pour les bacs jaunes et de (3,17 bits) pour les pots Barber. Les valeurs de l'équitabilité (E) montrent que seules les espèces capturées dans les bacs jaunes sont en équilibres entre elles.

Mots-clés: Arthropodes, entomofaune, olivier, bacs jaunes, pots Barber, Nador, Tipaza

Inventory of the entomological fauna associated with the olive tree

Abstract

The arthropod inventory in the Tipaza region in February 2020 was carried out using two sampling methods: Barber pots and yellow bins. It made it possible to identify the following. In Barber pots, 9 species divided into 3 classes, 5 orders, 7 families and 9 genera. The Insecta class is the most represented with 3 orders, 5 families, 7 genera and 7 species. The order Hymenoptera is the most important (93.3%) followed by the Diptera (2.5%). In the yellow boxes, 23 species have been identified. These species are divided into 2 classes, 7 orders, 19 families and 23 genera. The Insecta class is the best represented (94.7%), followed by the Collembola (5.3%). The most important orders are those of Diptera (42.1%). We then note the Hymenoptera (31.6%). The highest total richness is that found for the species trapped in the yellow tanks with $S = 23$ species. In Barber jars, $S = 9$ species. The highest mean richness value is found in Barber pots with $S_m = 1.77$ species. In the yellow boxes $S_m = 0.13$ species. The calculation of the relative abundances shows that *Tapinoma nigerrimum* is the most abundant species (68.3%) in the Barber pots. In the yellow traps, it is *Scatopse* sp. (10.5%). The highest Shannon-Weaver (H') value is (2.83 bits) in the yellow bins. It is lower in Barber jars (0.99 bits). As for the maximum diversity (H'_{max}), it is (4.52 bits) for yellow bins and (3.17 bits) for Barber pots. The fairness values (E) show that only the species caught in the yellow tanks are in equilibrium with each other.

Keywords: Arthropods, entomofauna, olive tree, yellow tubs, Barber pots, Nador, Tipaza

جرد الحشرات المرتبطة بشجرة الزيتون

ملخص

تم إجراء جرد مفصليات الأرجل في منطقة الناظور في فبراير 2020 باستخدام طريقتين لأخذ العينات: أوعية بربر والصناديق الصفراء التي من خلالها تم تحديد ما يلي :
في أوعية بربر، 9 أنواع مقسمة إلى 3 فئات، 5 رتب، 7 عائلات و 9 أجناس. فئة Insecta هي الأكثر تمثيلاً بـ 3 أوامر، 5 عائلات، 7 أجناس و 7 أنواع.

ترتيب Hymenoptera هو الأكثر أهمية بنسبة (93.3%) تليها Diptera (2,5%).
في الصناديق الصفراء، تم تحديد 23 نوعاً. تنقسم هذه الأنواع إلى فئتين و 7 أوامر و 19 عائلة و 23 جنساً. فئة Insecta هي الأفضل تمثيلاً (94.7%) يليه Collembola (5,3%).

أهم الرتب هي تلك الخاصة بـ Diptera (42, 1%). ثم نلاحظ Hymenoptera (31.6%).
أعلى ثراء إجمالي موجود للأنواع المحاصرة في الصناديق الصفراء مع $S = 23$ نوع. أوعية بربر، $S = 9$ أنواع. تم العثور على أعلى متوسط قيمة ثراء في أوعية بربر مع $S_m = 1.77$ نوع. أما في الصناديق الصفراء $S_m = 0.13$ نوع.

يظهر حساب الوفرة النسبية أن *Tapinoma nigerrimum* هو النوع الأكثر وفرة (68.3%) في أوعية بربر، أما في الصناديق الصفراء *Scatopse sp.* (10, 5%).

أعلى قيمة لـ Shannon-Weaver (H') هي (2,83 بت) في الصناديق الصفراء. وأقل في أوعية بربر (0,99 بت).
أما بالنسبة للتنوع الأقصى (H'_{max})، فهو (4.52 بت) للصناديق الصفراء و (3.17 بت) لأوعية بربر.
توضح قيم الإنصاف (E) أن الأنواع التي يتم اصطيادها في الصناديق الصفراء فقط هي التي في حالة توازن مع بعضها البعض.

الكلمات المفتاحية: مفصليات الأرجل، حشرات، شجرة زيتون، الصناديق الصفراء، الناظور، تبيازة، أوعية بربر

Introduction

Introduction

L'olivier *Olea europaea* (Linné, 1753) est propre au climat tempéré et chaud qui caractérise le bassin méditerranéen dont il est une espèce autochtone et où il se trouve prioritairement de nos jours. Par ailleurs, on le rencontre dans d'autres régions telles que l'Amérique, l'Australie et la Chine (VERDIER., 2003). L'oléiculture algérienne est d'une grande importance économique et sociale. Elle constitue une source de revenu significative pour les populations rurales. Cette culture 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, 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).

Les oliveraies en Algérie sont confrontées à de graves problèmes découlant du caractère traditionnel de la culture qui n'a pas bénéficié de progrès technique et scientifique. Ceci a favorisé l'installation de diverses maladies et la pullulation de nombreux ravageurs (la mouche de l'olivier (*Bactrocera oleae*), la Teigne de l'olivier (*Prays oleae*), le Psylle (*Euphyllura olivina*) et la Cochenille noire (*Saissetia oleae*).

Les travaux réalisés dans le monde sur l'olivier sont très nombreux, on peut citer ceux de LOUSSERT et BROUSSE (1978) et D'ALFORD (1994) en France. De DURIEZ (2001) en Espagne. D'ALAHMED et AL HAMIDI (1984) en Tunisie et de EL HADRAMI et NEZHA (2001) au Maroc. En Algérie, ce sont les travaux de MOUTASSEM *et al.*, (2011) à Mascara, de HOBAYA et BENDIMERAD (2012) à Tlemcen, de DOULA et FERHAT (2014) à Mila, de BELAID (2014) et BOUZINA (2017) à M'sila, de KHALED KHODJA (2015) à Bejaia, de LKHERBA (2016) et de IKHLEF (2017) à Blida et de BENAMIROUCH et BEHIR (2019) à Tipasa.

L'étude de l'entomofaune de l'olivier est d'un intérêt agro-écologique certain. Afin de dresser la liste des insectes nuisibles et de décrire la faune utile associée à l'olivier pour adapter des méthodes de lutte appropriées, il a été choisi d'entreprendre une étude sur les arthropodes (entomofaune) de l'olivier dans la région de Nador à Tipasa.

Introduction

Le présent travail s'articule sur quatre chapitres. Le premier chapitre est consacré à la synthèse bibliographique sur l'olivier et ses problèmes phytosanitaires.

Le second chapitre porte sur la description de la région d'étude. Le troisième présente le matériel et les méthodes de travail utilisées. Dans le quatrième chapitre, les résultats obtenus sont présentés et discutés. Enfin, une conclusion générale qui débouche sur des perspectives termine ce travail.

Chapitre I

Chapitre 1 : Synthèse bibliographique sur l'olivier**1.1. Historique**

L'olivier se trouve précisément dans les pays en bordure de berceau des civilisations qu'est la méditerranée : Syrie, Égypte, Liban, Grèce ou Rome et autres, bien que d'autres hypothèses soient admises mais celle de Decandolle est la plus fréquemment retenue; qui désigne que la Syrie et l'Iran comme lieux d'origine de l'olivier (LOUSSERT et BROUSSE, 1978).

L'expansion de l'olivier est donc liée à l'installation du climat méditerranéen. Cet arbre a incontestablement trouvé en méditerranée des conditions naturelles, auxquelles il s'est parfaitement adapté (HENRY, 2003).

L'olivier sauvage, appelé oléastre, est présent dans de nombreuses régions du pourtour méditerranéen (oriental et occidental) depuis les dernières glaciations. Les premières traces de l'oléastre datent d'il y a 60.000 ans. La culture de l'olivier est beaucoup plus tardive. Les premières traces concluantes de domestication de l'olivier sont datées de 5.500 ans avant J-C au sud d'Haïfa (Proche-Orient) et 5.000 ans avant J-C dans les Pyrénées-Orientales et en Espagne. Il est probable que la production d'huile d'olive ait débuté avant celle de l'olive. Parmi les premiers utilisateurs des nombreuses vertus et qualités de l'olivier, on peut compter les Phéniciens, les Minoens, les Égyptiens, les Grecs et les Romains (AFIDOL, 2016)

1.2. Origine et répartition

L'olivier est un arbre essentiellement et exclusivement méditerranéen(Fig.1). Son introduction en méditerranée occidentale est à porter au crédit des phéniciens (LOUSSERT et BROUSSE, 1978).

Il est cultivé dans toutes les régions qui bordent la Méditerranée, de Madère et des Canaries jusqu'à l'Arabie et la Mésopotamie. En Afrique, il s'avance jusqu'à l'Éthiopie. On a même tenté de l'acclimater en dehors de son aire naturelle, notamment aux États Unis et en Amérique du Sud (Argentine, Chili, Pérou, Uruguay) (R .I.B, 1948).



Figure.1 : Zones de répartition géographique de la culture de l'olivier dans le Bassin méditerranéen (ARGESON, 1999)

1.3. Situation de l'oléiculture dans le monde

La production de l'huile d'olive est très fortement concentrée dans les pays côtiers de la méditerranée et plus particulièrement dans plusieurs pays : l'Espagne, l'Italie, la Grèce, la Tunisie, la Turquie, le Maroc, le Portugal, l'Algérie et la Syrie.

Selon C.O.I. (2015), la production d'huile d'olive entre 2010 et 2015 a été assurée d'abord par l'Espagne avec plus de 54 % de la production mondiale, suivie de l'Italie avec 14%, la Tunisie avec 7% et la Turquie avec 6 % (Fig. 2).

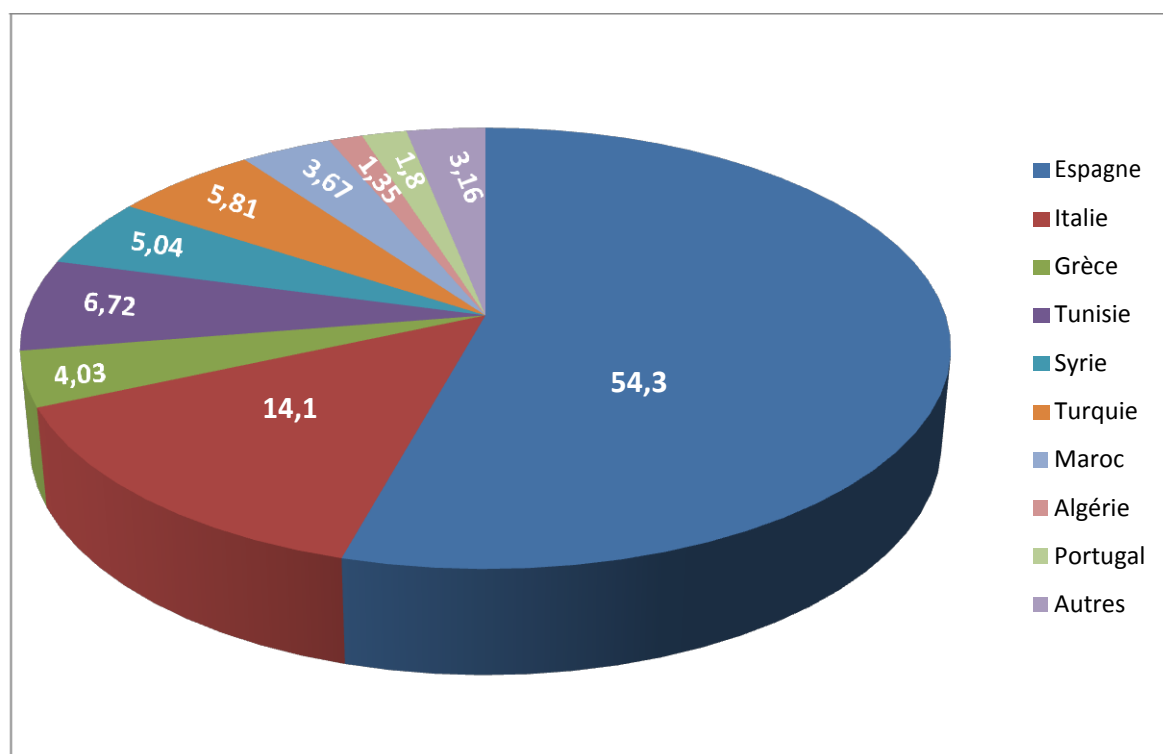


Figure. 2 : Part des pays oléicoles dans la production mondiale d'huile d'olive (%) de 2010 à 2015 (COI, 2015)

1.4. Situation de l'oléiculture en Algérie

En Algérie, la production oléicole a atteint 5,8 millions de quintaux en 2012, contre 3,92 millions de quintaux en 2011. Environ 62 % de cette production est constituée d'olives destinées à être transformées en huile (KHRIS, 2013).

Selon les chiffres de la (MADRP, 2014), la superficie d'exploitation du verger oléicole est passée de 165.000 hectares en 1999 à 390.000 hectares en 2012. Au cours de la campagne 2015/2016, elle s'élève à 471 657 ha.

La production nationale d'huile d'olive est estimée à 28.595 tonnes par an et ne couvre qu'environ 30 à 40 % des besoins nationaux en huile végétale alimentaire fluide, tandis que la production d'olives de table est estimée à 72.920 tonnes par an (ARGENSON, 2008).

1.5. Classification botanique

La classification botanique de l'olivier selon GUINARD (2004) est la suivante :

Règne : Plantae

Sous- règne : Tracheobionta

Division : Magnoliophyta

Embranchement : Spermaphyta

Sous-embranchement: Angiosperma

Classe: Dicotyledona

Sous-classe: Asteridae

Ordre: Lamiales

Famille: Oleaceae

Genre: *Olea*

Espèce: *Olea europaea* (Linné, 1753)

1.6. Caractéristique de l'olivier

L'olivier est un arbre d'environ 12 m de hauteur, Le tronc qui atteint parfois 10 à 20 m de diamètre est recouvert d'une écorce brun-grisâtre lisse chez les jeunes, et plus ou moins fortement crevassé sur les vieux pieds d'olivier. Il peut vivre plusieurs centaines d'années (COURBOULEX, 2002). Les feuilles sont opposées, ovales allongées, coriaces, portées par un court pétiole d'une couleur vert foncé luisant sur la face supérieure et d'un vert clair argenté avec une nervure médiane saillante sur la face inférieure. Le feuillage est persistant, donc toujours vert, mais cela ne veut pas dire que ses feuilles sont immortelles. Elles vivent en moyenne trois ans puis jaunissent et tombent, principalement en été. Les fleurs sont blanches avec une corolle, deux étamines, un calice à quatre pétales ovales, et un ovaire de forme arrondie qui porte un stylet assez épais et terminé par un stigmate. Cet ovaire contient deux ovules. Les fleurs sont regroupées en petites grappes de 10 à 20, poussant à l'aisselle des feuilles au début du printemps âgés de deux ans. La plupart des oliviers sont auto-fertiles, c'est-à-dire que leur propre pollen peut féconder leurs propres ovaires. La fécondation se fait principalement par le vent et ne dure qu'une petite semaine par an. S'il ne pleut pas trop durant cette période, 5 à 10% des fleurs produiront des fruits pour une bonne production.

Quant à son fruit, l'olive est une drupe, dont la peau (épicarpe) est recouverte d'une matière cireuse imperméable à l'eau (la pruine), avec une pulpe (mésocarpe) charnue riche en matière grasse stockée durant la lipogenèse de la fin août jusqu'à la véraison. D'abord vert, il devient noir à maturité complète. Le noyau très dur, osseux, et formé d'une enveloppe (endocarpe) qui se sclérifie l'été à partir de fin juillet et contient une amande avec deux ovaires, dont l'un est généralement stérile et non fonctionnel: cette graine (rarement deux) produit un embryon, qui donnera un nouvel olivier si les conditions sont favorables (ITAF, 2013).

1.7. Cycle de développement

Selon LOUSSERT et BROUSSE (1978), l'olivier au cours de son développement passe par quatre périodes:

- Période de jeunesse (1-7 ans) : c'est la période de la croissance, de taille et de floraison. L'olivier s'installe, s'étoffe mais ne produit rien.
- Période d'entrée en production (7-35 ans) : c'est en quelque sorte la période d'adolescence de l'arbre qui se prépare à l'établissement de productions régulières et importantes.
- Période adulte (35-100 ans) : période de pleine production (rendement de 15 à 25 kg d'olives par arbre). L'olivier est dans la force de l'âge.
- Période de sénescence (au-delà de 150 ans) : fin de la vie productive de l'arbre, petit à petit il produit moins. Les branches charpentières meurent, le tronc éclate.

1.8. Cycle végétatif annuel

Le cycle végétatif de l'olivier est en étroite relation avec les conditions climatiques de son aire d'adaptation, caractérisée essentiellement par le climat méditerranéen. Selon MENDIL (2013), après la période de ralentissement des activités végétatives (repos hivernal) qui s'étend de novembre à février, le réveil printanier (mars-avril) se manifeste par l'apparition de nouvelles pousses terminales et l'éclosion des bourgeons axillaires, ces derniers, bien différenciés, donneront soit du bois (jeunes pousses), soit des fleurs ; Au fur et à mesure que la température printanière s'adoucit, que les jours s'allongent et l'inflorescence se développe ; la floraison aura lieu en mai –juin C'est en juillet–août que l'endocarpe se sclérifie

(durcissement du noyau). Les fruits grossissent pour atteindre leur taille normale fin septembre-octobre. Suivant les variétés, la maturation est plus ou moins rapide.

La récolte s'effectue de la fin septembre pour les variétés précoces récoltées en vert, jusqu'en février pour les variétés tardives à huile (Fig.3).

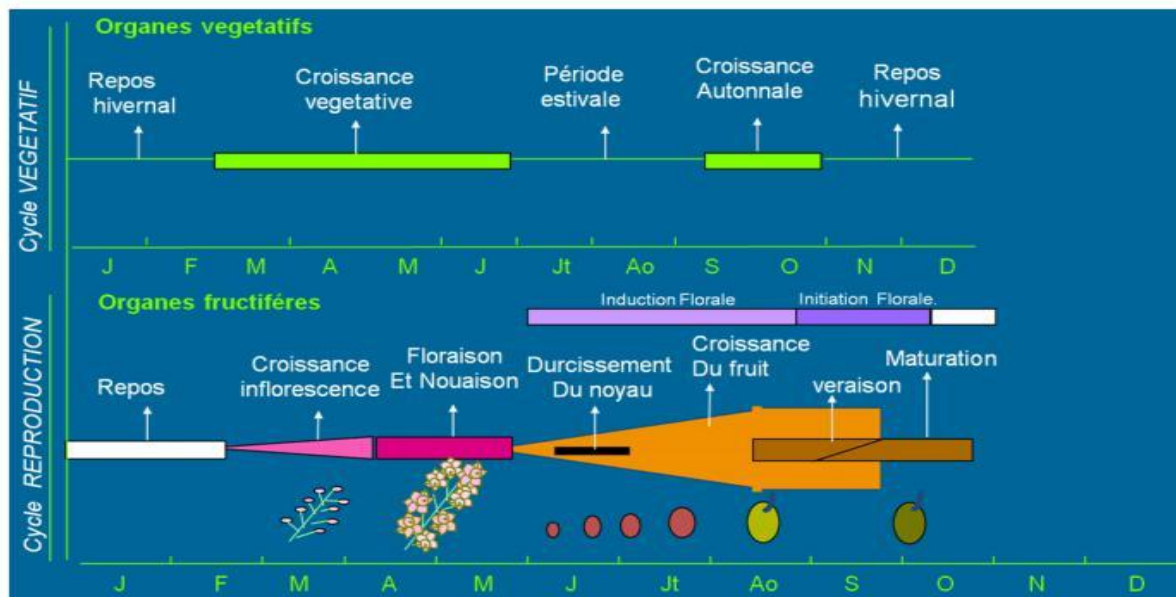


Figure.3 : Cycle végétatif annuel de l'olivier (RALLO, 1998 et GIRONA, 2001)

1.9. Exigences de l'olivier

➤ Température

L'olivier est un arbre thermophile caractéristique des régions chaudes, malgré son aptitude à supporter les températures élevées de l'été, les températures supérieures à 40°C causeront des brûlures endommageant l'appareil foliacé ainsi que la chute des fruits. L'olivier ne supporte pas beaucoup le froid, en effet les températures négatives (-5 à -6°C) peuvent être dangereuses (LOUSSERT et BROUSSE, 1978). Le (Tab.1) résume l'effet de la température sur les stades de développement de l'olivier.

Tableau 1 : Effet de la température sur les stades de développement de l'olivier
(I.T.A.F.V., 2013)

Stades de développement	Températures
Repos végétatif hivernal	10 °C à 12 °C
Réveil printanier	-5 °C à -7 °C
Zéro de végétation	9°C à 10 °C
Développement des inflorescences	14 °C à 15 °C
Floraison	18 °C à 19 °C
Fécondation.	21 °C à 22 °C
Arrêt de végétation	35 °C à 38 °C
Risques de brûlure	> 40 °C

➤ **Hygrométrie**

Les fortes humidités de l'air peuvent être néfastes pour la croissance de l'olivier. Aussi, elles favorisent les maladies cryptogamiques comme elles gênent la pollinisation anémophile, c'est pour cette raison que cette culture est à éviter à proximité immédiate de la mer (au moins 10 km) (LOUSSERT et BROUSSE, 1978).

➤ **Lumière**

Avec une bonne exposition au soleil, l'olivier donne des meilleurs rendements. Par ailleurs, les coteaux bien exposés au soleil (versant sud) présentent un meilleur développement (BOUKHARI, 2014). La lumière est un facteur déterminant au cours de la floraison, l'évolution florale est inhibée sur les arbres qui ne reçoivent pas assez de lumière (DAOUDI, 1994)

➤ **Vent**

La pollinisation chez l'olivier est essentiellement anémophile. De ce fait, le vent joue un rôle primordial dans la production. Malgré son importance, l'olivier craint les vents chauds qui peuvent causer des brûlures sur les arbres et le dessèchement des stigmates au moment de la floraison ce qui engendrerait la destruction de la récolte (BOUKHARI, 2014).

➤ **Exigences en eau**

Les besoins hydriques potentiels de l'olivier dépendent du climat et du type de sol de la région, ainsi que de la réserve d'eau disponible à la fin de l'hiver. L'olivier étant un arbre typiquement méditerranéen est assez résistant à la sécheresse. En effet, une seule pluie courant le mois de septembre favorise le grossissement et la maturation des fruits (LAUMONNIER, 1960).

➤ **Sol**

L'olivier, connu pour sa plasticité est cultivé dans tous les types de sol. Néanmoins, les sols francs, profonds et fertiles constituent une base optimale de développement. La profondeur du sol nécessaire au développement de l'olivier doit être au minimum de 1 à 1.5 m (LOUSSERT et BROUSSE, 1978). Les caractéristiques d'un sol adéquat pour la culture de l'olivier sont signalées dans le (Tab.2).

Tableau 2 : Caractéristiques d'un sol jugé adéquat pour l'oléiculture (COI, 2007)

Texture	Sable 20-75% Limon 5-35% Argile 5-35%
Structure	Friable
Capacité de rétention d'eau	30-60 %
Perméabilité	10-100 mm/h
pH	7-8
Matière organique	>1%
Azote	>0.10 %
Phosphore disponible (P2 O5)	5-35 ppm
Potassium échangeable	(K2 O) 50-150 ppm
Calcium échangeable	(Ca CO3) 1 650-5 000 ppm

1.10. Variétés d'oliviers cultivées dans le monde

Selon LOUSSERT et BROUSSE (1978), les variétés dominantes sont ceux retrouvées en Tunisie comme l'olive à huile (Chemlali et Chetoui), l'olive de table (Marsaline). D'autres variétés sont trouvées en Espagne comme l'olive à huile (Hajiblanca et Verdal) et l'olive de table (Manzanilla et Gordal-sevillana). En Italie, il est signalé l'olive à huile (Moraiolo et Leccino) et l'olive de table (Ascolona Tenera et Santa Caterina).

1.11. Variétés d'oliviers cultivées en Algérie

D'après DOMINGEZ-GARCIA *et al.* (2012), l'Algérie dispose de 150 cultivars d'olives représentés majoritairement par des arbres vieux.

Les travaux de caractérisation entamés par MENDIL et SEBAI (2006) sur les cultivars d'oliviers ont pu donner un aperçu sur le patrimoine génétique autochtone, ce travail a permis d'établir au niveau national un catalogue des variétés algériennes d'olivier où 36 variétés ont été caractérisées.

Le (Tab.3) regroupe les principales caractéristiques des variétés cultivées en Algérie.

Tableau 3: Principales caractéristiques des variétés les plus cultivées en Algérie (ABDESSAMED *et al.*, 2017).

Nom	Région	Rendement huile	Qualité de l'huile	Poids du fruit	Observation
AZERADJ	Bejaia Brouira	20 - 28 %	Moyenne	Elevé	Faiblement résistante à la sécheresse. Variété auto fertile
SIGOISE	Oranie, Tlemcen	18 %	Moyenne	Elevé	Faiblement résistante à la sécheresse. Variété auto fertile.
AGUENA OU	Sétif	18 - 22 %	Moyenne	Elevé	Faiblement résistante à la sécheresse. Variété auto fertile
Rougette et Blanquette de Guelma	Guelma	15%	Bonne	Moyenne	Moyennement résistante à la sécheresse. Variété auto fertile
LIMLI	Sidi-aich	18 - 24 %	15%	Moyenne	Faiblement résistante à la sécheresse. Variété auto fertile
CHEMLAL	Kabylie	18 - 24 %	Très bonne	Bas	Moyennement résistante à la sécheresse. Variété autostérile
ABANI	Khenche la	18 - 24 %	Moyenne	Bas	Fortement résistante à la sécheresse. Variété auto fertile
TEFFAH	Seddouk	18 - 22 %	Moyenne	Très élevé	Moyennement résistante à la sécheresse. Variété auto fertile

1.12. Principaux ravageurs et maladies de l'olivier

1.12.1. Ravageurs

Il n'existe pas d'arbre qui ait plus d'ennemis que l'olivier. Ennemis acharnés après son bois, ses feuilles, ses fleurs, ses fruits. Cet arbre subit les attaques de certains mammifères, de quelques oiseaux de taille moyenne et surtout de divers insectes (PERAGALLO, 1882).

1.12.1.1. Insectes

a- Mouche de l'olive (*Bactrocera oleae* ou *Dacus oleae*) (Gmelin, 1790) (Diptera, Tephritidae)

La mouche de l'olive *Bactrocera oleae* est un diptère qui s'attaque essentiellement aux fruits. Il est considéré comme l'ennemi le plus redoutable des cultures oléicoles (AFIDOL, 2013). Selon I.N.P.V. (2009), ce ravageur (Fig. 4) peut causer des dégâts sur fruits pouvant aller jusqu'à 30 % des fruits abimés et non utilisables en augmentant le taux d'acidité conduisant à une altération de l'huile.



**Figure. 4 : Adulte femelle de *Bactrocera oleae*
(GUARIO et La NOTTE, 1997)**

La mouche de l'olivier passe l'hiver sous forme de pupes, dans les cinq premiers cm du sol. Au printemps, les adultes émergent, selon l'altitude, trois à cinq générations se succèdent du début de l'été jusqu'au mois d'octobre. Le nombre de générations étant plus élevé à basse altitude. Après l'accouplement, la femelle adulte (Fig. 5) dépose un œuf sous l'épiderme de l'olive. Elle pond un œuf par fruit et une fécondité moyenne de 300 à 400 œufs. Après deux à quatre jours, une larve éclot : celle-ci se nourrit de la pulpe de l'olive durant dix à douze jours et crée une galerie. Au terme de son développement, la larve se transforme en pupes dans l'olive.

Après douze à quinze jours, un nouvel adulte émerge de la puppe et de l'olive (Fig. 5). Une génération dure ainsi entre 25 et 30 jours en été. A l'approche de l'hiver, la larve tombe au sol, s'y enfouit puis se purifie. La puppe résiste assez bien au froid du fait de la chaleur dégagée par le sol (GRATRAUD *et al.*, 2012).

cycle biologique				capacité d'oviposition	Nombre de générations par an
œuf	larve	puppe	adulte		
				400 à 500 œufs	3 à 4
2 à 4 jours	15 jours	10 jours	30 à 90 jours		

Figure. 5 : Cycle de vie de la mouche de l'olive (N.B.I.I., 2010)

Les dégâts engendrés par la mouche de l'olive sont d'ordre quantitatif et qualitatif (Fig.6). Le développement de la larve à l'intérieur de l'olive affecte directement l'alimentation du fruit, sa maturation et sa force d'attachement au pédoncule, provoquant ainsi une chute accélérée de l'olive atteinte (Fig.7). Par ailleurs, en mettant la pulpe du fruit au contact de l'air (lors de la sortie de l'adulte) et des déjections de la larve, les attaques de mouche conduisent à une altération de la qualité de l'huile, provoquant une augmentation des taux d'acidité et de l'indice de peroxyde (AFIDOL, 2013).



Figure.6 : *Dacus olea* (femelle avec ovipositeur) (CIVAMBIO, 2012)



Figure.7 : Dégâts causés par la mouche de l'olive (PANIS, 2014)

Parmi les ennemis naturels de la mouche de l'olivier, on cite *Opius concolor* qui est parasite de la larve de la mouche; l'utilisation du *Bacillus thuringiensis* et de concentré de Margousier ou Neem (*Azadiractaindica*) comme insecticide à mélanger avec les appâts attractifs est aussi préconisée. Des pulvérisations d'appâts empoisonnés composés de protéines hydrolysées mélangées à un insecticide (Dimethoate, fenthion...) sur les feuillages est aussi un moyen de lutte lorsque plus de 2 à 4% d'olives sont infestés par les œufs ou des larves et lorsque l'on capture 4 à 5 femelles par piège. Ce traitement est efficace s'il est pratiqué sur de grandes surfaces (VILLA, 2003).

b-Teigne de l'olivier (*Prays oleae*) (Gmelin, 1790) (Lepidoptera, Yponomeutidae)

D'après JARDAK *et al.* (2000), la teigne, *Prays oleae* est le premier ravageur important que l'on commence à bien observer en mars sous les feuilles des oliviers. Ce ravageur peut entraîner des pertes de la récolte non négligeables. Sa reconnaissance est essentielle pour permettre une lutte adaptée et efficace.

Sous sa forme adulte, la teigne (*Prays oleae*) ressemble à une mite de 6 mm de longueur et de couleur grise. Ses ailes, aux reflets argentés, présentent une envergure de 13 à 14 mm au stade larvaire, la chenille, de couleur beige-verdâtre, atteint 7 mm de long au terme de son développement (Fig. 8). Trois générations de teigne se succèdent au cours de l'année, chacune se développant aux dépens d'un organe bien particulier de l'olivier :



Figure.8: Teigne de l'olivier (INRA, 2013)

-La génération anthophage (printanière) s'attaque aux boutons floraux (Fig.9) et aux fleurs, nuisant potentiel de fructification. Une chenille peut ainsi détruire une vingtaine de boutons floraux.



**Figure. 9 : Boutons floraux dévorés par la chenille anthophage de la teigne
(PINATEL, 2013)**

- La génération carpophage (estivale) se développe en partie dans l'olive en se nourrissant de l'amidon. Une fois mûre, la larve émerge à l'automne en perçant un orifice au niveau de pédoncule. Cette génération est la plus dommageable puisqu'elle peut provoquer une chute massive et prématurée des olives au mois de septembre.

- La génération phyllophage (hivernale) se développe au sein des feuilles en creusant des galeries. Cette génération entraîne peu de dégâts, sauf lorsqu'elle s'attaque aux extrémités des jeunes pousses.

La teigne ne se développe qu'à des températures comprises entre 12 et 25°C. Par conséquent, la durée de développement de la larve varie d'une génération à l'adulte. La femelle adulte peut pondre jusqu'à 250 œufs au cours de son vol qui s'étend sur une quinzaine de jours (GRATRAUD *et al.*, 2012).

La lutte culturale est basée sur la taille appropriée à la fin de l'hiver pour réduire les populations phyllophages. Le retournement du sol sous la frondaison en automne peut réduire aussi les populations adultes issues de la 2^{ème} génération (CORSE, 2009).

L'insecticide biologique utilisé contre la teigne est à base de *Bacillus thuringiensis* à pulvériser au stade phénologique bouton floral gonflé et blanc quand la larve est encore jeune. Le traitement est à renouveler 10 jours après.

Il est possible de poser un piège avec une phéromone spécifique de *Prays oleae* dans le verger au mois de mars pour déterminer le vol de la teigne. Le comptage doit se faire 1 fois par semaine jusqu'en octobre. Les auxiliaires sont les chrysopes, les araignées et certains micro-hyménoptères qui peuvent être prédateurs ou parasites de la teigne de l'olive.

Il est important de maintenir une diversité de végétaux aux alentours des parcelles afin de maintenir cette faune auxiliaire (CIVAM, 2012).

JARDAK *et al.* (2000) souligne que les contrôles des adultes se fait grâce à des pièges à phéromone sexuelle : environ 2 à 3 pièges par ha (50 - 70 m entre les pièges). L'installation se fait à hauteur d'homme. Pour la 1^{ère} génération, il faut l'installer fin février (région chaudes) à fin mars (région froides). Pour ce qui est de la 2e génération, l'installation se fait à la fin avril-mai. Pour la 3e génération, c'est le début septembre. Il est important le changement de la capsule à phéromone à la fin de chaque génération et de la plaque à glu chaque fois qu'il est nécessaire.

c- Cochenille noire de l'olivier (*Saissetia oleae*) (Olivier, 1791) (Hemiptera, Coccidae)

Selon LOUSSERT ET BROUSSE (1978), *Saissetia oleae* est un insecte non spécifique à l'olivier car il vit également sur d'autres plantes, en particulier sur Laurier rose. A l'âge adulte, l'espèce mesure environ 5 mm de long et 4 mm de large. Elle ressemble à une demi-sphère noire collée sur l'intérieur des feuilles mais surtout sur les jeunes tiges d'un ou deux rameaux. On peut voir sur son dos un motif qui ressemble à la lettre « H » (Fig.10a). A ce stade adulte l'insecte ne se déplace plus car ses pattes sont atrophiées. Il se nourrit en suçant la sève au moyen d'un rostre qui perce les tissus végétaux. Le mâle est très différent de la femelle, c'est un insecte ailé minuscule, avec une seule paire d'aile. La femelle est capable de se reproduire par parthénogénèse, sans avoir besoin de s'accoupler avec un mâle.

La femelle pond une fois par an de mai à aout, directement sous sa carapace (Fig.10b). Les larves éclosent rapidement, de couleur orange, elles mesurent environ 0.4 mm. Etant pourvues de pattes développées, elles se déplacent pour aller se fixer sur la face inférieure des feuilles.

Ce stade est appelé «L1 ». Au stade « L2 » la larve a grandi, ses pattes sont moins visibles et surtout elle a pris une couleur jaunâtre. Le dernier stade avant l'âge adulte est le stade «L3 ». La couleur est devenue grise et la larve mesure environ 1 mm. Les femelles meurent après la ponte. Les larves au stade « L2 » et « L3 » survivront jusqu'à l'année suivante si les températures ne sont pas descendues au-dessous de moins 6 ° C.

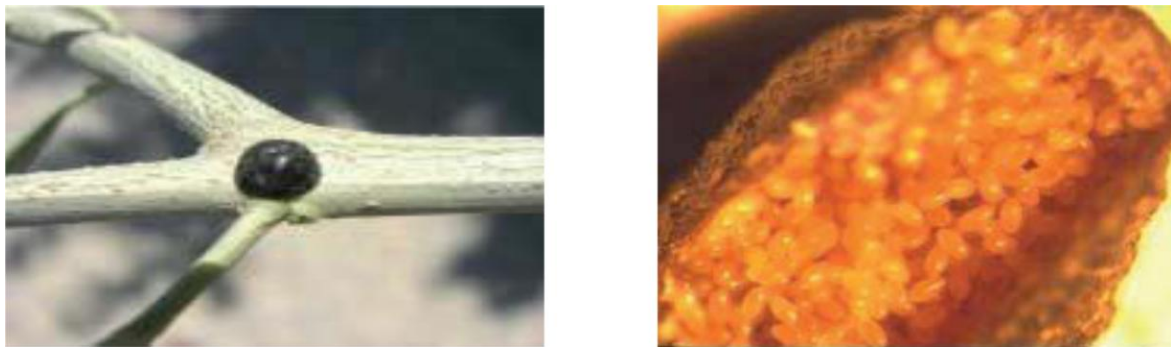


Figure.10 : a- *Saissetia oleae* adulte sur rameau b- Œufs de *Saissetia oleae* sous le bouclier (AMMAR, 1986)

D'après AMMAR (1986), les dégâts sont d'un côté directs, dus à la succion de la sève par les larves et les adultes entraînant l'affaiblissement de l'arbre en cas de densité de population élevées. Et de l'autre côté indirects, suite à la sécrétion du miellat par l'insecte et au développement d'un complexe de champignon appelé « fumagine » qui, en couvrant les feuilles d'une couche noirâtre entrave la photosynthèse et entraîne leurs chute. Le seuil d'intervention est de 3 à 5 larves par feuille et de 10 femelles par mètre linéaire de rameau.

A titre préventif, une taille permettant une bonne aération limite l'extension de la cochenille noire de l'olivier. Sur les petits arbres, il suffit de supprimer d'un coup d'ongle les premières formes visibles au revers des feuilles, sur les rameaux ou sur le tronc, dès le mois de mars jusqu'en septembre. En plein été, un simple jet d'eau tous les jours, au moment de l'arrosage, est souvent suffisant.

Pour les cas désespérés, il faut employer un produit anti-cochenilles chimique à base d'huile de paraffine ou d'huile végétale, a renouvelé deux ou trois fois entre le début de printemps et l'été. Pour les années de forte infestation, il suffit de compléter par un traitement en fin d'automne et un second au tout début du printemps suivant (SCHALL, 2011).

d- Psylle de l'olivier (*Euphyllura olivina*) (Costa, 1839) (Hemiptera, Psyllidae)

Le ravageur est de petite taille (2 à 2.5mm) et de couleur gris sombre. Les adultes hivernent et les pontes printanières sont déposées en mars-avril à la face inférieure des feuilles des pousses terminales, de ce fait les larves produisent un abondant miellat (COUTIN, 2003).

Le psylle de l'olivier (Fig.11) effectue trois générations par an, mais la plus visible est celle se développant sur les inflorescences (AFIDOL, 2015).



Figure.11: Psylle adulte (*Euphyllura olivina*) (PILON, 2012)

Selon HMIMINA (2009), ses dégâts se manifestent essentiellement au printemps et sont causés par les larves les plus âgées qui entravent la fécondation des grappes florales en absorbant avidement la sève des organes attaqués. Des groupements massifs de larves se forment alors sur les inflorescences, autour des fleurs non encore épanouies. Ils implantent leur rostre dans les boutons floraux ou leur pédoncule et font avorter les fleurs.

Les larves des 4ème et 5ème stades secrètent, en abondance une substance blanche cotonneuse et gluante qui les recouvre entièrement.

De plus, elles émettent profusément du miellat sur lequel se développe une abondante fumagine. Les dégâts peuvent atteindre 60% de la récolte.

Concernant les moyens de lutte, d'après KSANTINI (2003), l'application d'une taille appropriée visant l'aération de l'arbre et notamment des bouquets floraux est importante.

L'élimination des rejets et des gourmands en été et en automne-hiver. En cas de nécessité, la lutte chimique peut être envisagée contre les stades larvaires jeunes de la 1^{ère} ou de la 2^{ème} génération printanière, à l'aide de produits organophosphorés ou de la Deltamétrine. Cette intervention coïncide généralement avec celle dirigée contre la 1^{ère} génération de *Prays oleae*

1.12.1.2. Acariens

Les acariens provoquent sur les feuilles de l'olivier des déformations semblables à celles produites par le thrips de l'olivier. Ils affectent parfois les boutons floraux et les jeunes fruits. (CIVANTOS, 1999).

Plusieurs espèces d'acariens phytophages attaquent l'olivier en méditerranée. Parmi les familles les plus importantes sur le plan économique, on signale celle des Eriophyidae, avec principalement *Acaria oleae* (Nalepa, 1900), *Oxycenus maxwelli* (Keifer, 1939), *Dytrymacus athiasellus* (Keifer, 1960) et *Tegonotus oleae* (Natcheff., 1966).

1.12.1.3. Oiseaux

L'olivier est soumis aux attaques de différentes espèces d'oiseaux qui sont à l'origine de pertes économiques assez importantes, ceci est dû au fait qu'ils se nourrissent d'olive mures. Parmi les espèces ravageuses, on cite le Merle noir, le Moineau espagnol et la Grive musicienne.

Il est à signaler que le principal oiseau à l'origine de pertes économiques sur l'olivier est l'Étourneau sansonnet *Sturnus vulgaris* (Linné, 1756) particulièrement nuisible dans les oliveraies méditerranéennes qu'ils fréquentent en hiver (GRAMET, 1978 ; MADAGH, 1985 ; GLERGEAU, 1991 ; BERRAI, 1992 ; METREF, 1994 et DJENNAS-MERRAR, 2002). La migration hivernante de cet oiseau, coïncide avec la période de fructification de l'olivier en Afrique du Nord et plus particulièrement en Algérie.

1.12.2. Maladies

a. Maladies d'origine abiotiques

Plusieurs maladies d'origine abiotiques affectent l'olivier, le (Tabl.4).résume les maladies d'ordre abiotiques.

Tableau 4: Maladies d'origine abiotiques de l'olivier (LOUSSERT et BROUSSE, 1987).

Type d'incidents	Facteurs favorisants	Manifestations des symptômes
Accidents climatiques	Gel	Chute des feuilles ; nécrose des jeunes écorces, infection parasitaire.
	Brulure par isolation	Dégâts sur jeunes plantations sur tissus du tronc et sur charpentière.
Accidents météorologiques	Neige abondante	Cassure des frondaisons.
	Grêle	Sue récolte des fruits cassure et blessures des jeunes écorces, dissémination de la tuberculose.
	Vents violent	Cassure des charpentières. Réduction de la récolte.
Asphyxie racinaire	Terrains trop humide et argileux.	Jaunissement (chlorose), défoliation, arrêt de la croissance végétative, chute précoce des fruits.
Chloroses alimentaires	Carences en éléments indispensables (azote, calcaire et ions Cl ⁻ et Na ⁺)	Trouble physiologiques grave du végétale.

Les maladies d'origine bactérienne et fongique les plus fréquentes sont résumées dans le (Tabl.5).

Tableau 5 : Principales maladies fongiques et bactériennes de l'olivier.

Désignation de la maladie	Facteurs favorisants	Dégâts et conséquences	Méthodes de lutte	Références
Œil de paon (<i>Cyclonium oleaginum</i> Cast)	Températures entre 10 et 25°C associé à des pluies. Présence de variétés sensibles.	Taches foliaires circulaires s'accroissant depuis le point de pénétration du champignon. Chute massive des feuilles. Affaiblissement des arbres. Perte de récolte.	Tailler l'olivier régulièrement. Maintenir une protection fongicide avant les pluies en automne et au printemps.	GUECHI et GIRRE, 2002
Verticilliose (<i>Verticillium dahlia kleb</i>).	Jeunes vergers de moins de 10 ans avec un précédent cultural. Présence de certains adventices.	Dessèchement rougeâtre des rameaux. Sortie importante de rejets. Perte d'une charpentièrre ou de l'arbre.	Ne pas planter sur un terrain à risque. Ne pas travailler le sol et préférer un enherbement de graminées. Limiter la fertilisation et l'irrigation.	BENCHABANE 1990 ; BELLAHCENE <i>et al.</i> , 2000 ; BELLAHCENE, 2004 ; BELLAHCENE <i>et al.</i> , 2005a, 2005b.
Brunissement	Automne doux et humide. Variétés sensibles. Arbres vigoureux et Très poussant, faiblement chargés en fruits. Forte fumure azotée.	Pourrissement des olives et chute prématurée. Perte de récolte et mauvaise qualité d'huile.	Modérer la taille bisannuelle. Fractionner les apports de phosphore au printemps, apporter le potassium à l'automne. Limiter la fertilisation en azote.	CIVANTOS, 1999
Bactériose (<i>Pseudomonas savastanoi</i> Smith).	Humidité et Température supérieure à 18°C. Variétés sensibles. Blessures diverses.	Tumeurs, nodules sur le bois. Eclatement de l'écorce. Baisse de vigueur et de production.	Désinfection du matériel de taille. Tailler les arbres atteints en dernier. Ne pas gratter le nodule. Pulvérisation cupriques après la taille ou un passage de grêle.	ASSAWAH et AYAT, 1985

Concernant les maladies d'origine virale, la plupart des virus, à l'exception du cryptovirus sont associés à des dégâts plus ou moins graves aux plantes qu'ils parasitent qui se traduisent par des pertes quantitatives et/ou qualitatives de la récolte (CLARA *et al.*, 1997).

La variété et Manzanillo cultivée en Palestine a été affecté par un virus Spherosis (LAVEE et TANNER, 1984). En Italie, SAVINO et GALLITELLI (1983) ont montré qu'un virus attaquant les cerises cause également l'enroulement des feuilles chez les olives. D'autres auteurs ont signalés des symptômes viraux dans des cultures d'olivier en Grèce (BARBA, 1993 et KYRIAKOPOULOS, 1993).

Chapitre II

Chapitre 2 : Présentation de la région d'étude

La Mitidja est une plaine de l'arrière pays algérois, au nord de l'Algérie. Orientée parallèlement au relief côtier dans une direction est-nord-est vers ouest-sud-ouest, la plaine de la Mitidja est limitée à l'est par l'oued Boudouaou, à l'ouest par l'oued Nador tandis que ses deux principaux flancs bordés par deux reliefs : les collines du Sahel algérois au nord et l'Atlas blidéen au sud. (ANDI, 2013).

2.1. Situation géographique de la région de Tipaza

La wilaya de Tipaza est située sur la côte au Nord du tell central, au pied du mont Chenoua, à l'extrémité des collines du Sahel. Le territoire de la wilaya de Tipaza couvre une superficie de 1707 Km². Ses limites géographiques sont: la Mer Méditerranée au Nord, Chlef à l'Ouest, Ain-Defla au Sud-ouest, Blida au Sud-est et Alger à l'Est (ANDI, 2013). (Fig. 12).

La superficie agricole totale de Tipaza est de 72.500 ha, dont 64.311 ha de superficie agricole utile et 15,311 ha de terres irrigués, soit 23.81 % par rapport à la surface agricole utile (ANDI, 2013).

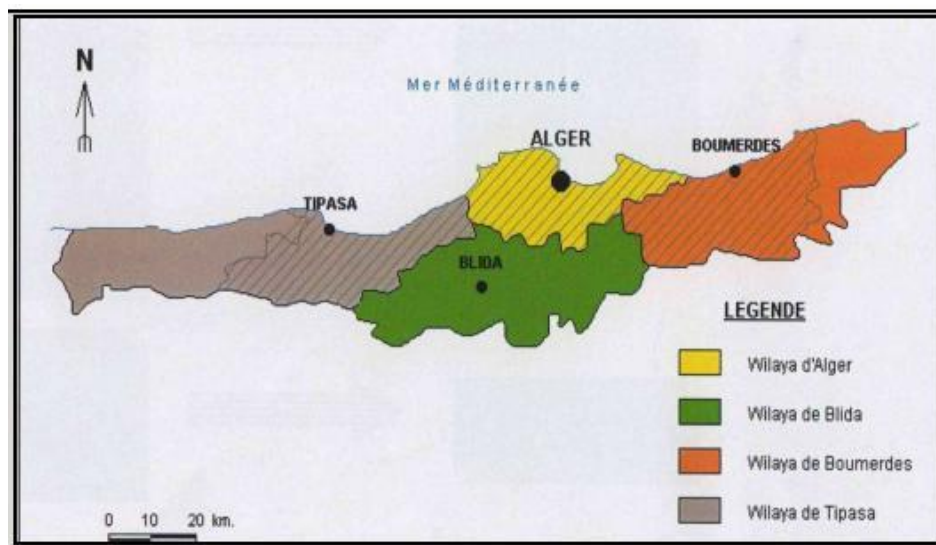


Figure. 12 : Région de Tipaza et ces limites (GRIMES, 2009)

2.2. Caractères Pédoclimatiques

Dans cette partie le climat de la région de Tipaza est représenté d'une part et le type du sol d'autre part.

2.2.1. Climat

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 (FAURI *et al.*, 2003).

Selon ANDI (2013), la wilaya de Tipaza se situe dans un seul étage bioclimatique subdivisé en deux variantes :

- L'étage sub-humide caractérisé par un hiver doux dans la partie Nord.
- L'étage sub-humide caractérisé par un hiver chaud dans la partie Sud.
- Les gelées sont fortement influencées par l'altitude.

- **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, 1984).

Les températures de la wilaya de Tipaza varient entre 33C° pour les mois chaud de l'été de juillet à août à 5,7C° pour les mois les plus froids de décembre à février (ANDI, 2013).

- **Précipitations**

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

(ANDI, 2013), les précipitations moyennes enregistrées par la station de Merad font ressortir une pluviométrie moyenne annuelle de 600mm durant la période 1978-2004.

- Vent

Les vents ont des fréquences différentes durant l'année ; les plus dominants sont de direction Sud et Ouest ; quant au sirocco, il est rarement enregistré au cours de l'hiver. Par contre les gelées sont fortement influencées par l'altitude (ANDI, 2013).

2.2.2. Pédologie

Le territoire de la wilaya de Tipaza se repartit en Montagnes, piémonts, plaines et autres. Mais ce qui caractérise surtout Tipaza, c'est la présence de la mer qui borde sa partie Nord, sur une bande côtière pleine de ressources où se succèdent les villes et les villages avec leurs criques, falaises et petites plages de sable ou de galets. Plus à l'Ouest de la wilaya, les sols calcaires prédominent dans toute la zone du Sahel, ils sont composés de :

- Zones littorales formées de terrasses pléistocène suivies de formations sableuse qui conviennent pour une agriculture intensive. Leur sensibilité à l'érosion éolienne les rend tributaires des rideaux brise-vent.
- Zone sublittorales reposant sur des grès calcaires ou molasse, marnes et argiles plus ou moins sableuses et qui conviennent pour les grandes cultures destinées à l'élevage (prairies) et à l'arboriculture fruitière (P.A.C., 2004).

2.2.3. Hydrographie

Compte tenu de sa position géographique, la willaya de Tipaza dispose d'un réseau hydrographique relativement important. D'est en ouest, nous rencontrons : Oued Mazafran, Oued Nador, Oued El-Hachem, Oued Messelmoun, Oued Sebt, Oued Harbil et Oued Damous (ANDI, 2013).

2.3. Données bibliographiques sur la flore de la région de Tipaza

Près de 24% de la superficie de la wilaya de Tipaza est représentée par des forêts et des maquis. Les forêts sont composées essentiellement du Pin d'Alep (56 %), de Chêne vert (17%), et de Chêne liège (7%), mais on peut également trouver l'Eucalyptus, le Pin maritime, le Pin pignon, le Thuya, le Peuplier, le Cyprès, l'Orme ou encore le Frêne. Le taux de boisement est relativement élevé par rapport à la moyenne nationale (hors Sahara) qui est d'environ 11%, mais la couverture forestière est dégradée, et la wilaya de Tipasa est particulièrement affectée par la recrudescence des feux de forêts durant les vingt dernières années (4 ha/an entre 1967 et 1978, 692 ha/an entre 1981 et 2000, c'est-à-dire une augmentation de plusieurs dizaines d'hectares par an) (GRIMES, 2011).

2.4. Données bibliographiques sur la faune de la région de Tipaza

La région de Tipaza est riche en avifaune terrestre sédentaire, composée essentiellement de passereaux (Fauvettes. Hirondelles, Rouges-queues, Mésanges. Moineaux..). Des rapaces diurnes et nocturnes, des espèces migratrices (hivernantes et estivantes) et des oiseaux pélagiques (Puffins des Anglais) Comme espèces de Mammifères, on rencontre l'Hyène rayée, *Hyaena hyaena* (Linné, 1758), le Chat sauvage, *Felis silvestris* (Schreber, 1777), la Genette, *Genetta genetta* (Linné, 1758), la Belette, *Mustela nivalis* (Linné, 1758), la Mangouste ichneumon *Herpestes ichneumon* (Linné, 1758), le Hérisson d'Algérie, *Atelerix algirus* (Lereboullet, 1842) et le Sanglier commun, *Sus scrofa* (Linné, 1758).

Le Mont Chenoua abrite aussi quelques espèces de rongeurs, de reptiles et d'amphibiens, parmi lesquels une espèce d'amphibien particulièrement rare en Algérie: la Salamandre tachetée *Salamandra salamandra* (Linné, 1758) (D.G.F., 2019 in BENAMIROUCH et BEHIR,2019)

Chapitre III

Chapitre 3 : Matériel et méthodes

3-1 Choix et description de la commune et de la station d'étude

Le choix du site a porté sur la commune de Nador dans la wilaya de Tipaza (Tab. 6). Nador a été créée pendant la colonisation française sous le nom de Desaix. Le territoire de cette commune est situé au nord de la wilaya de Tipaza, au pied du Chenoua. Son chef-lieu se situe à environ 5 km au sud-ouest de Tipaza et à environ 20 km au sud-est de Cherchell. (J.O.R.A ,1984).

Tableau 6 : Description générale de la commune de Nador

Nom	Nador
Administration	Pays : Algérie Wilaya : Tipaza Daïra : Sidi Amar Code ONS : 4215
Démographie	Population : 12503 habitants en 2018
Géographie	36° 34' 11' Nord 2° 23' 35' Est

La ferme Zoulikha, dans la commune de Nador s'étale sur une superficie de 43 ha. La superficie agricole utile présente plus de 70%, l'équivalent de 30 ha (Tab 7). Cette ferme est bordée au nord par la route nationale 11 et au sud, est et ouest par des fermes agricoles (Fig. 13). La parcelle oléicole de la ferme Zoulikha s'étale sur une superficie de 7 ha. La sigoise est la seule variété présente dans cette oliveraie (Fig. 14).

Cette variété est destinée à la production d'huile d'olive et de l'olive de table. L'olivier est intercalé par quelques cultures maraichères. Le nombre d'oliviers est de 1500 arbres productifs et 800 arbres non productifs.

L'agrumiculture dans la station occupe 5.3 ha, l'équivalent de 1700 arbres et la culture de la pêche occupe environ 3.7 ha.

Des produits phytosanitaires contre les cochenilles, acariens comme (Movento, Vertimec...) sont utilisés dans cette parcelle.

Tableau 7 : Répartition des terrains de la ferme Zoulikha

SAU (ha)		SAU total (ha)	Oléiculture (ha)	Agrumiculture	Culture de pêche	Maraichage
Sec	Irrigué	30	7	5.3	3.7	15
7	23.10					



Figure. 13 : Image satellitaire de la ferme Zoulikha (Oued Nador, Tipaza)
(Google Earth, 2020)



Figure.14 : Verger oléicole (ORIGINALE)

3.2. Matériel utilisé

3.2.1. Matériel de terrain

Pour réaliser l'inventaire des arthropodes et plus particulièrement l'entomofaune de l'olivier, l'échantillonnage sur terrain a nécessité un matériel diversifié composé de pots Barber (a), de bacs jaunes (b), de vinaigre (c), d'une passoire (d), d'un marqueur pour mentionner la date et le numéro de piège et d'eau (e) (Fig.15).



a)- Pot Barber

b)- Bac jaune

c)- Vinaigre



d)- Passoire

e)- Boite pétri

Figure. 15 : Matériel utilisé sur le terrain (ORIGINAL)

3.2.2. Matériel de laboratoire

Le matériel utilisé au laboratoire se résume en une loupe binoculaire (a), une pince (b), des boîtes de pétri (c), des épingles entomologique (d), de l'alcool à 70° ainsi que des boîtes de collection (Fig 16).



a)- Loupe binoculaire



b)- Pince



c)- Boîtes de pétri



d)- Epingles entomologiques

Figure. 16 : Matériel utilisé au laboratoire (ORIGINAL)

3.3. Méthodologie adoptée pour la connaissance de la faune entomologique

3.3.1. Technique de piégeage des arthropodes

La méthode idéale de dénombrement des populations d'insectes d'un milieu serait celle qui donnerait à un moment donnée, une image fidèle du peuplement occupant une superficie définie, il existe bien sur de très nombreux types de piégeage, chacun d'eux étant plus au moins adapté à l'écosystème analysé. D'une façon plus générale retenons que le piégeage doit être économique, rapide, facile d'emploi et quantitatif (BENKHELIL, 1991).

3.3.1.1. Pots Barber (pièges trappes)

C'est le type le plus couramment utilisé pour capturer les insectes qui se déplacent à la surface du sol. Ces pièges, plus ou moins complexes vont du simple pot enterré à ras du sol et mesurant quelques cm de diamètre, au piège équipé de divers accessoires. Ils ont été utilisés pour réaliser des inventaires d'espèces entomologiques et des estimations de l'abondance des populations (DAJOZ, 2002).

Les pièges utilisés sont constitués de boîtes métalliques (boîte de lait en poudre), ces pots sont enterrés verticalement de façon à ce que l'ouverture se trouve à ras du sol pour créer un puits dans lequel les insectes marcheurs vont tomber. Une pierre est disposée au dessus du bord supérieur des pots ce qui permettra de les bien protéger. Les pots sont remplis à leur tiers avec de l'eau additionnée d'une quantité de vinaigre.

A la sortie, 10 pots barber sont enterrés dans l'oliveraie sur une ligne de 50m, la distance entre les pots est de 5m . Les pots sont laissés sur terrain 2 jours (48 h). Après 48 h, on récupère le contenu de 8 pots seulement (Fig. 17).



Figure. 17 : Pot Barber disposé sur le terrain (ORIGINAL)

3.3.1.2. Bacs jaunes

Les bacs jaunes utilisés sont des récipients en plastiques de couleur jaune placés au niveau des rameaux des arbres (Fig. 18). Ces derniers sont remplis d'eau additionnée aussi de vinaigre afin d'attirer les insectes volants. A chaque échantillonnage, quatre pièges installés dans les quatre directions des points cardinaux ont été placé d'une manière régulière sur dix arbres. Après 48h, on récupère le contenu de ces pièges.



Figure. 18 : Bacs jaunes disposés dans la station d'étude (ORIGINAL)

3.3.2. Dispositif d'échantillonnage

Le dispositif expérimental réalisé au mois de février est représenté dans la figure 19.

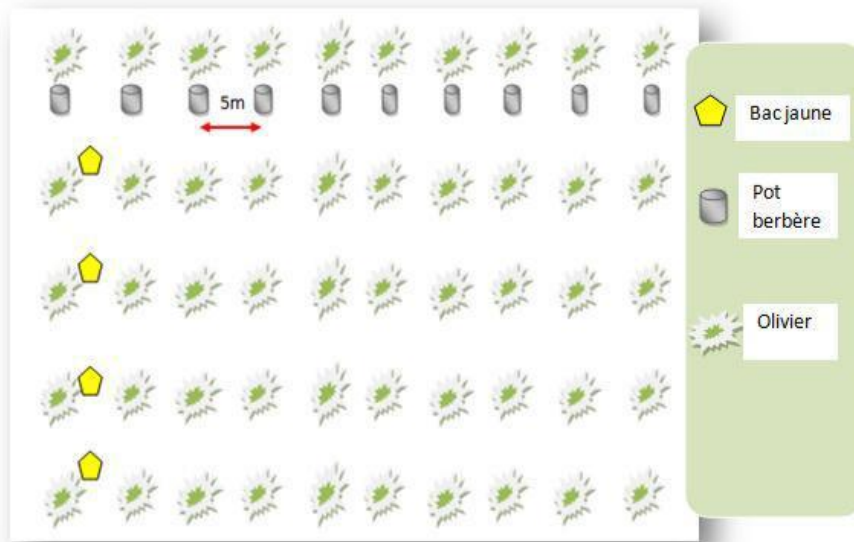


Figure 19: Disposition des Pots Barber et des Pièges jaunes dans la station d'étude (ORIGINAL)

3.3.3. Tri et conservation des espèces capturées

Les pots barber et les bacs jaunes récupérés après 48h sont filtrés à l'aide d'une passoire. Les espèces sont mises dans des boîtes de pétri avec des étiquettes où sont mentionnées le type de piégeage, la date et le numéro de pot. Ces derniers sont conservés jusqu'au jour de leur identification.

3.3.4. Identification des espèces au laboratoire

L'identification et la détermination des espèces a été réalisée par Mme MARNICHE, Professeur au Laboratoire de Zoologie de l'Ecole Nationale Vétérinaire d'El-Alia grâce à des clés de détermination.

3.4. Mesure de la biodiversité faunistique

L'utilisation des paramètres écologiques nous permettent d'estimer la présence et la distribution des espèces dans le temps et l'espace.

L'exploitation des résultats est réalisée grâce à l'utilisation des indices écologiques de composition et de structure.

3.4.1. Indices écologiques de composition

3.4.1.1. Richesse totale (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.

3.4.1.2. 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. La richesse moyenne permet de calculer l'homogénéité du peuplement (RAMADE, 1984). Plus la variance de la richesse moyenne sera élevée, plus l'hétérogénéité sera forte (RAMADE, 2009).

3.4.1.3. Abondance relative (AR%)

C'est le pourcentage des individus d'une espèce par rapport au total des individus de toutes les espèces (DAJOZ, 1971).

$$AR\% = (ni \times 100) / N$$

AR% : abondance relative.

ni : nombre d'individus de l'espèce i.

N : nombre total des individus de toutes les espèces.

3.4.2. Indices écologiques de structure

3.4.2.1. Indice de diversité spécifique de Shannon-Weaver

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 ou moins complexe (RAMADE, 1984).

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 :

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

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

qi = ni / N : rapport du nombre des individus de l'espèce i au nombre total des individus échantillonnés toutes espèces confondues.

ni : nombre des individus de l'espèce i.

N : nombre total des individus.

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

3.4.2.2. 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 :

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

H'_{\max} : valeur maximale de la diversité.

S : richesse totale.

3.4.2.3. Indice d'équitabilité

Tout en constituant un élément essentiel de la description de la structure d'un peuplement, la richesse spécifique ne suffit pas à la caractérisation de façon satisfaisante (RAMADE, 2009). L'équitabilité étant très importante dans cette caractérisation de la diversité, permet la comparaison entre deux peuplements ayant des richesses spécifiques différentes (DAJOZ, 1996). Selon BLONDEL (1979), l'indice d'équitabilité 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.

L'équitabilité (E) tend vers 0 lorsqu'une espèce domine largement dans le peuplement. Elle est égale à 1 lorsque toutes les espèces ont la même abondance

CHAPITRE IV

RESULTATS ET DISCUSSIONS

Chapitre IV : Résultats et discussions

IV.1. Résultats portant sur l'inventaire des arthropodes dans un verger d'oliviers à Nador en 2020 à partir des pots Barber et des bacs jaunes :

Les résultats obtenus à partir des pots Barber et des pièges jaunes sont présentés en premier lieu sous forme d'inventaire global puis regroupés selon les différentes catégories de classes, d'ordres et de famille par méthode d'échantillonnage. Ils sont ensuite analysés à travers les indices écologiques de composition et de structure (logiciel statistique).

IV.1.1. Inventaire global (bacs jaunes et pots Barber) des espèces piégées dans la région de Nador

L'inventaire global (pots Barber et bacs jaunes) des espèces inféodées dans la station de Nador en 2020 signale la présence de 32 genres et 20 espèces réparties entre 4 classes (Insecta, Malacostraca, Collembola et Arachnida), 10 ordres (Diptera, Hemiptera, Hymenoptera, Coleoptera, Neuroptera, Thysanoptera, Entomobryomorpha, Archaeognatha, Isopoda, Opiliones), 21 familles (Muscidae, Apidae, Formicidae, Philosciidae, Phalangiidae, Aphididae...) (Fig.20)



a)- *Anotylus* sp.

(Coleoptera, Staphylinidae)



b)- *Platypalpus* sp.

(Diptera, Hybotidae)



c)- *Apis mellifera* (Hymenoptera, Apidae)

Figure.20 : Photographies de quelques espèces d'arthropodes inventoriées dans les pots Barber et les bacs jaunes (ORIGINAL).

IV.1.2. Inventaire des espèces capturées dans les bacs jaunes à Nador en 2020

L'analyse des bacs jaunes récoltés note la présence de 23 genres, 23 espèces et 57 individus. Ces espèces sont réparties en 2 classes, 7 ordres et 19 familles (Tab. 8).

Tableau 8 : Inventaire des principaux arthropodes piégés dans les bacs jaunes à Zoulikha en 2020

Classes	Ordres	Familles	Genres	Espèces	ni
Insecta	Diptera	Scatopsidae	<i>Scatopse</i>	<i>Scatopse</i> sp.	6
		Sciaridae	<i>Bradysia</i>	<i>Bradysia</i> sp.	2
		Muscidae	<i>Ophyra</i>	<i>Ophyra</i> sp.	2
			<i>Musca</i>	<i>Musca domestica</i>	1
		Phoridae	<i>Megaselia</i>	<i>Megaselia</i> sp.	3
		Hybotidae	<i>Platypalpus</i>	<i>Platypalpus</i> sp.	2
		Chironomidae	<i>Chironomus</i>	<i>Chironomus plumosus</i>	1
		Cecidomyiidae	<i>Cecidomyiida</i>	<i>Cecidomyiida</i> sp.	1
		Mycetophilidae		sp. ind.	2
	Chloropidae	<i>Chlorops</i>	<i>Chlorops</i> sp.	4	
	Hymenoptera	Apidae	<i>Apis</i>	<i>Apis mellifera</i>	12
			<i>Eucera</i>	<i>Eucera</i> sp.	2
		Mymaridae	<i>Anaphes</i>	<i>Anaphes</i> sp.	1
		Formicidae	<i>Monomorium</i>	<i>Monomorium Salamonis</i>	1
			<i>Tapinoma</i>	<i>Tapinoma Nigerrimum</i>	2
	Coleoptera	Staphylinidae	<i>Anotylus</i>	<i>Anotylus</i> sp.	1
		Curculionidae	<i>Otiorhynchus</i>	<i>Otiorhynchus</i> sp.	1
	Neuroptera	Chrysopidae		sp. ind.	1
	Hemiptera	Aphididae	<i>Myzus</i>	<i>Myzus persicae</i>	1
			<i>Aphis</i>	<i>Aphis</i> sp.	4
		Psyllidae		sp. ind.	2
	Thysanoptera	Thripidae	<i>Thenothrips</i>	<i>Thenothrips frici</i>	2
	Collembola	Entomobryomorpha	Entomobryidae		sp. ind.

IV.1.2.1. Inventaire selon les classes des espèces piégées par la méthode des bacs jaune à Nador en 2020

Les espèces capturées par les bacs jaunes sont réparties en 2 classes, la classe des Insecta est la plus représentative avec 94,7 % suivie par les Collembola avec 5,3 %.(Tab 9 et Fig. 20)

Tableau 9: Distribution des espèces capturées par les bacs jaunes regroupées en fonction des classes à Nador2020

Classes	ni	AR%
Insecta	54	94,73
Collembola	03	5,26
Totaux	57	100

ni : nombre d'individus ; AR % : abondance relative selon les classes.

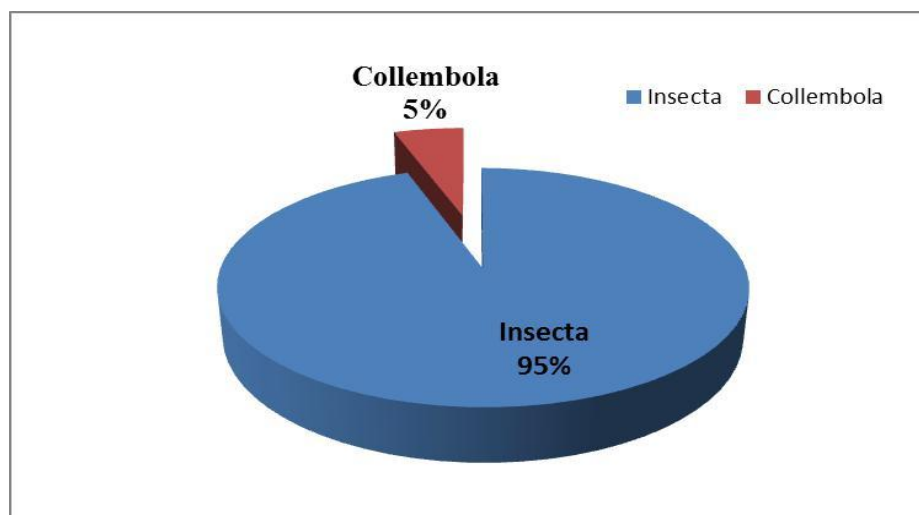


Figure. 21 : Distribution des espèces capturées par les bacs jaunes regroupées en fonction des classes à Nador 2020

IV.1.2.2. Inventaire selon les ordres des espèces piégées par la méthode des bacs jaunes à Nador en 2020

L'inventaire selon les ordres d'arthropodes capturés dans les bacs jaunes montre que Les Diptera sont les plus représentés avec 42,1 % suivi par les Hymenoptera avec 31,6 %, les Neuroptera avec 17,5 %, les Entomobryomorpha avec 8,8 %, les Thysanoptera avec 5,3 % et enfin les Coleoptera et les Hemiptera avec 3,5 % pour chacun d'eux (Tab.10 et Fig. 21).

Tableau 10 : Distribution des espèces capturées par les bacs jaunes en fonction des ordres à Nador en 2020

Ordres	Ni	AR%
Diptera	24	42.10
Hymenoptera	18	31.57
Coleoptera	02	3.50
Neuroptera	10	17.54
Hemiptera	02	3.50
Thysanoptera	03	5.26
Entomobryomorpha	05	8.77
Totaux	57	100

ni : nombre d'individus ; AR % : abondance relative selon les ordres.

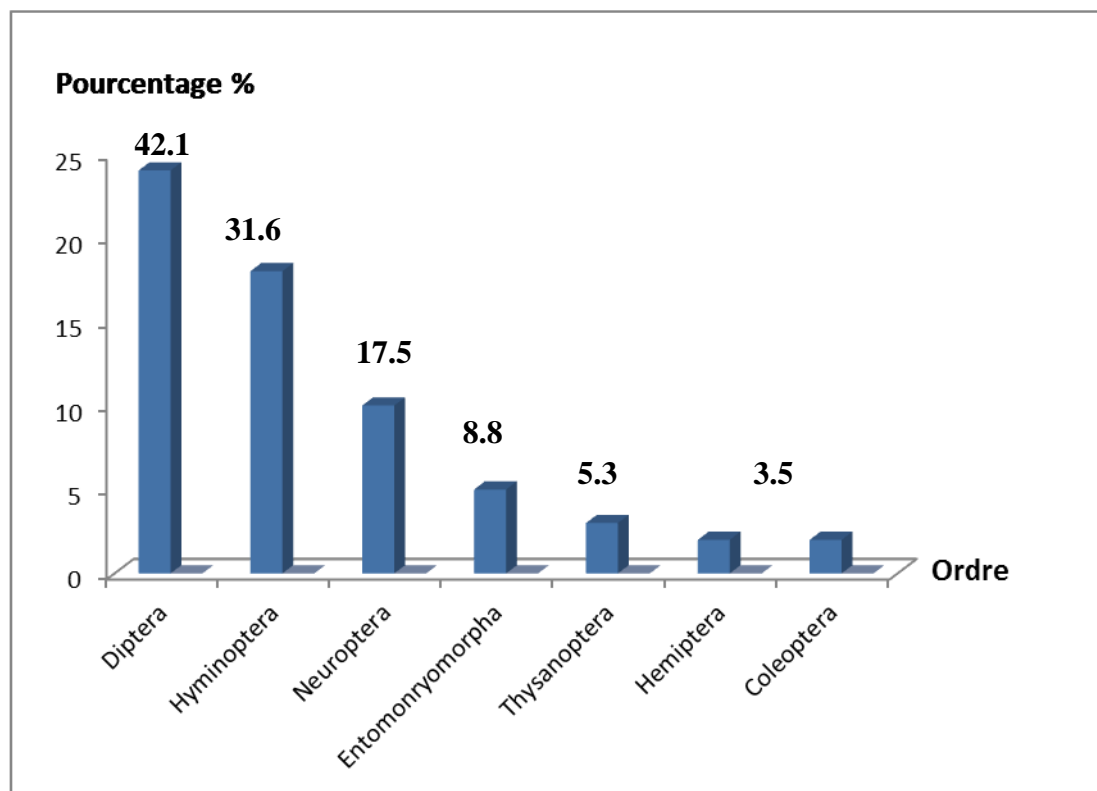


Figure. 22 : Distribution des espèces capturées par les bacs jaunes en fonction des ordres à Nador 2020

IV.1.2.3. Inventaire selon les familles des espèces piégées par la méthode des bacs jaunes à Nador en 2020

Les insectes capturés dans les bacs jaunes à Nador en 2020 sont repartis en 19 familles (Scatopsidae, Sciaridae, Muscidae, Phoridae, Hybotidae, Chironomidae, Cecidomyiidae, Mycetophilidae, Chloropidae, Apidae, Mymaridae, Formicidae, Staphylinidae, Curculionidae, Chrysopidae, Aphididae, Psyllidae, Thripidae et Entomobryidae). Les Apidae avec *Apis mellifera* et *Eucera* sp. sont les plus retrouvées avec 24,6 %, suivies par les Scatopsidae avec *Scatopse* sp. avec 10,5 %, Aphididae avec *Myzus persicae* et *Aphis* sp. avec 8,8 %, les Chloropidae avec *Chlorops* sp. avec 7 %. Les Entomobryidae, les Formicidae (*Monomorium salamonis*, *Tapinoma nigerrimum*), les Phoridae (*Megaselia* sp.), les Muscidae (*Ophyra* sp., *Musca domestica*) sont aussi signalées avec respectivement 5,3 %. Les Thripidae (*Thinothrips frici*), les Psyllidae, les Mycetophilidae, les Hybotidae (*Platypalpus* sp.) et les Sciaridae (*Bradysia* sp.) se retrouvent avec un même taux de l'ordre de 3,5 %. Enfin, les Chironomidae (*Chironomus plumosus*, Cecidomyiidae (*Cecidomyiida* sp.), les Staphylinidae

(*Anotylus* sp.), les Curculionidae (*Otiorhynchus* sp.) et les Chrysopidae sont présentes avec 1,8 % pour chacune d'elle (Tab. 11 et Fig. 22).

Tableau 11 : Distribution des espèces capturées par les bacs jaunes en fonction des familles à Nador 2020

Famille	ni	AR%
Scatopsidae	6	10,52
Sciaridae	2	3,50
Muscidae	3	5,26
Phoridae	3	5,26
Hybotidae	2	3,50
Chironomidae	1	1,75
Cecidomyiidae	1	1,75
Mycetophilidae	2	3,50
Chloropidae	4	7,01
Apidae	14	24,56
Mymaridae	1	1,75
Formicidae	3	5,26
Staphylinidae	1	1,75
Curculionidae	1	1,75
Chrysopidae	1	1,75
Aphididae	5	8,77
Psyllidae	2	3,50
Thripidae	2	3,50
Entomobryidae	3	5,26
Totaux	57	100

ni : nombre d'individus ; AR% : abondance relative des familles

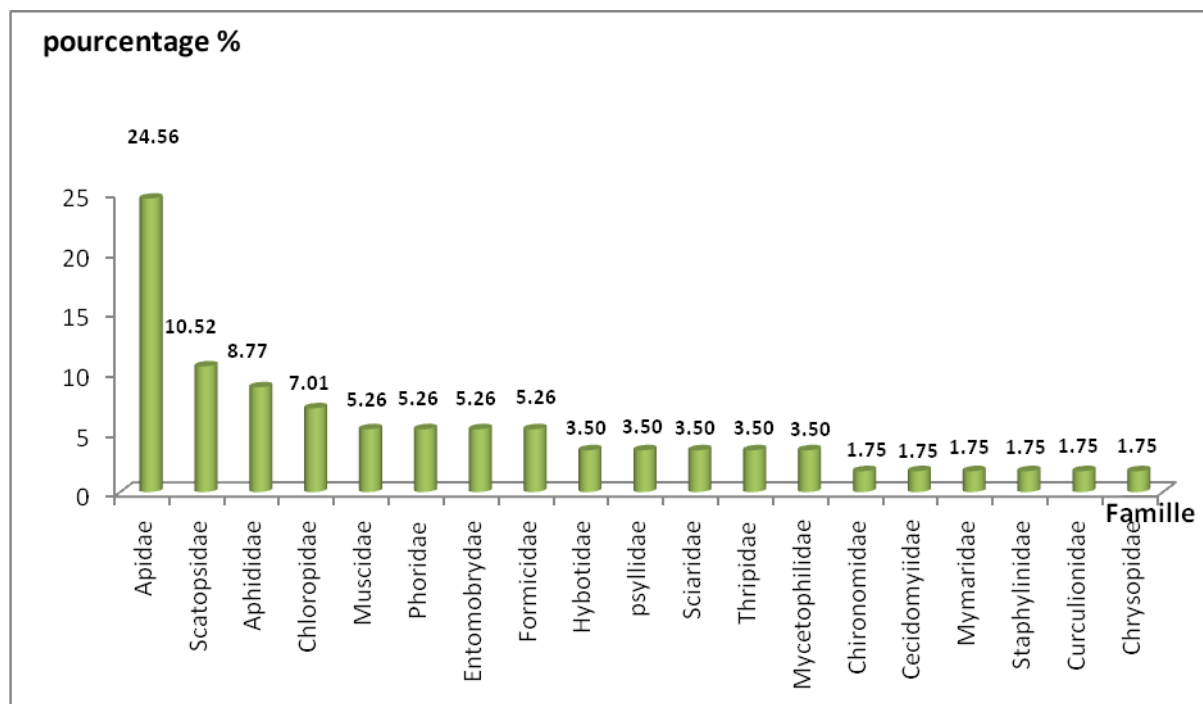


Figure. 23 : Distribution des espèces capturées par les bacs jaunes en fonction des familles à Nador 2020

IV.1.2.4. Inventaire des espèces d'insectes piégés par la méthode des bacs jaune en fonction des ordres à Nador en 2020

La classe des insectes étant la plus représentative dans les bacs jaunes est répartie en 6 ordres, 18 familles et 22 espèces. Les Diptera dominent avec 44,4 %, les Hymenoptera avec 33,3 %, les Hemiptera avec 13 %, les Coleoptera et les Thysanoptera avec 3,7 % pour chacune d'elle et enfin les Neuroptera avec seulement 1,9 % (Tab.12.Fig.24).

Tableau 12 : Distribution des ordres d'insectes piégés dans les bacs jaunes à Nador en 2020.

Ordres	ni	AR %
Diptera	24	44,44
Hymenoptera	18	33,33
Hemiptera	7	12,96
Coleoptera	2	3,70
Thysanoptera	2	3,70
Neuroptera	1	1,85
Totaux	54	100

ni : nombre d'individus ; AR% : abondance relative des ordres

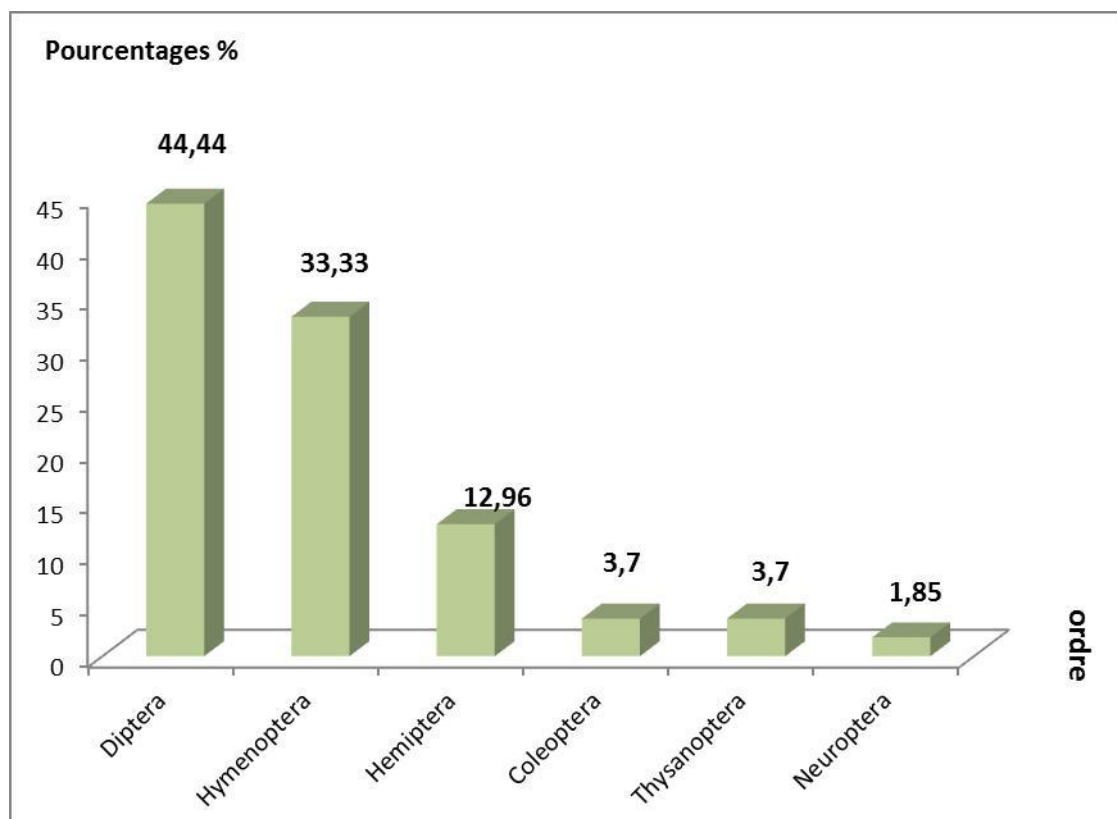


Figure. 24 : Distribution des ordres d'insectes capturés par la méthode des bacs jaunes à Nador en 2020.

IV.1.3. Inventaire des espèces capturées dans les pots Barber à Nador en 2020

L'analyse des pots Barber récoltés à Nador révèle la présence de 9 genres, 9 espèces (120 individus). Ces espèces sont réparties en 3 classes, 5 ordres et 7 familles (Tab.12.)

Tableau 12- Inventaire des principaux arthropodes piégés dans les pots Barber à Nador en 2020

Classes	Ordres	Familles	Genre	Espèces	ni
Insecta	Hymenoptera	Formicidae	<i>Tapinoma</i>	<i>Tapinoma nigerrimum</i>	82
			<i>Monomorium</i>	<i>Monomorium salomonis</i>	27
		Apidae	<i>Apis</i>	<i>Apis mellifera</i>	2
			<i>Xylocops</i>	<i>Xylocopes</i> sp.	1
	Diptera	Sciaridae	<i>Bradysia</i>	<i>Bradysia</i> sp.	2
		Phoridae	<i>Phorida</i>	<i>Phorida</i> sp.	1
	Archaeognatha	Machilidae	<i>Machilida</i>	<i>Machilida</i> sp.	1
Malacostraca	Isopoda	Philosciidae	<i>Philoscia</i>	<i>Philoscia</i> sp.	2
Arachnida	Opiliones	Phalangidae	<i>Phalangida</i>	<i>Phalangida</i> sp.	2

IV.1.3.1. Inventaire selon les classes des espèces piégées par la méthode des pots Barber à Nador en 2020

Les espèces capturées dans les pots Barber appartiennent à 3 classes. Ce sont les Insecta, les Malacostraca et les Arachnida. La classe des Insecta domine avec 96,7 % suivie par les Malacostraca et les Arachnida avec 1,7 % pour chacune d'elle (Tab.13 et Fig.25).

Tableau 13 : Distribution des classes d'arthropodes capturées dans les pots Barber à Nador en 2020

Classes	ni	AR%
Insecta	116	96,66
Malacostraca	2	1,66
Arachnida	2	1,66
Totaux	120	100

ni : nombre d'individus ; AR% : abondance relative des classes

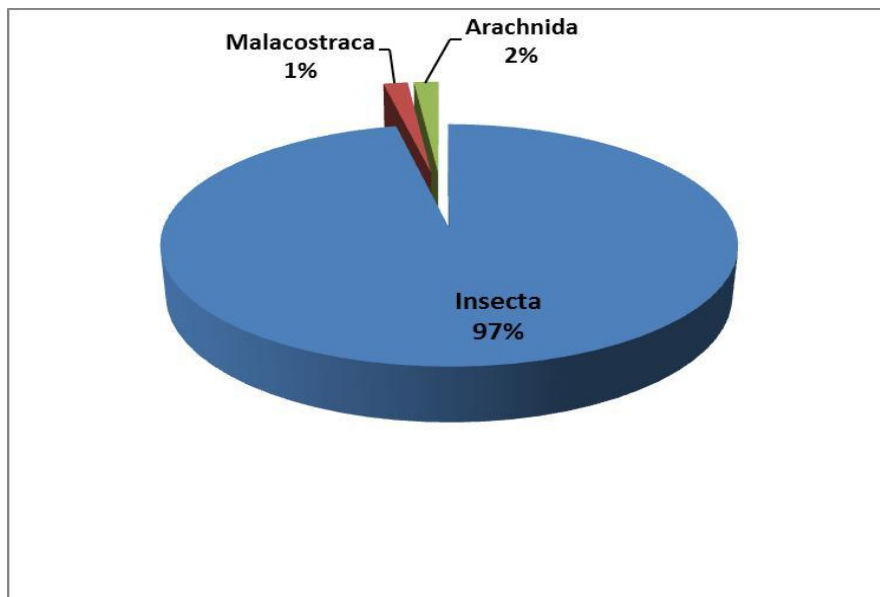


Figure. 25 : Distribution des classes d'arthropodes capturées dans les pots Barber à Nador en 2020

IV.1.3.2. Inventaire selon les ordres des espèces piégées par la méthode des pots Barber à Nador en 2020

Les insectes capturés dans les pots Barber à Nador en 2020 sont repartis en 5 ordres (Hymenoptera, Diptera, Archaeognatha, Isopoda et Opiliones). Les Hymenoptera sont les mieux représentés avec 93,3 % suivi par les Diptera avec 2,5 %. Les Isopoda et les Opiliones sont notés avec 1,7 % pour chacun d'eux. Ce sont les Archaeognatha qui sont les plus faiblement représentés (0,8 %) (Tab.14 et Fig.26).

Tableau 14 : Distribution des ordres d'arthropodes capturés dans les pots Barber à Nador en 2020

Ordre	ni	AR%
Hymenoptera	112	93.33
Diptera	3	2.5
Archaeognatha	1	0.83
Isopoda	2	1.66
Opiliones	2	1.66
Totaux	120	100

ni : nombre d'individus ; AR% : abondance relative des ordres d'arthropodes

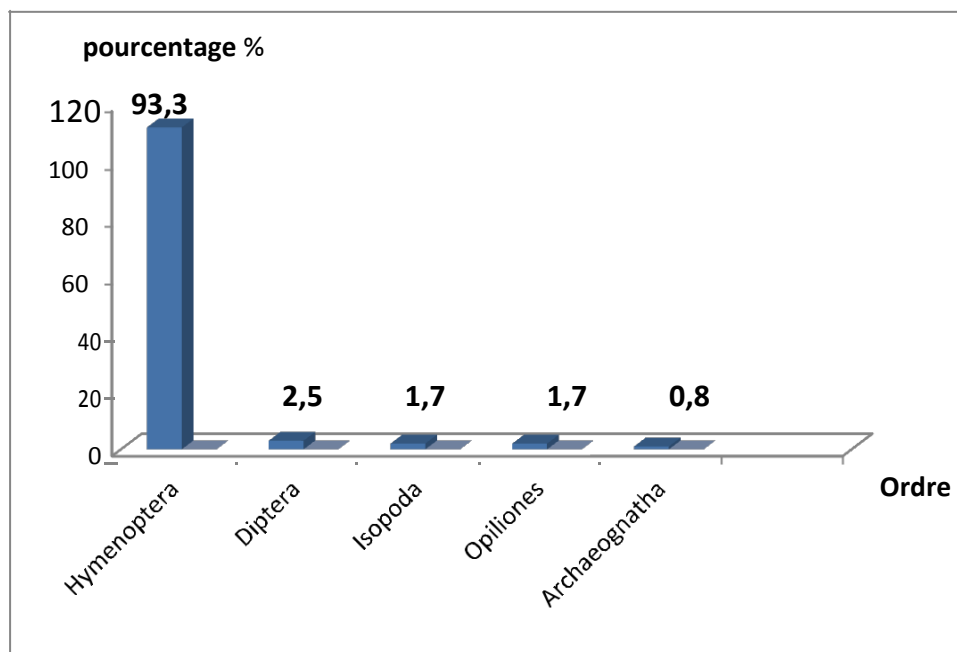


Figure. 26: Distribution des ordres d'arthropodes capturés dans les pots Barber à Nador en 2020

IV.1.3.3. Inventaire selon les familles des espèces piégées par la méthode des pots Barber à Nador en 2020

Les insectes capturés dans les pots Barber à Nador en 2020 sont repartis en 7 familles (Formicidae, Apidae, Sciaridae, Phoridae, Machilidae, Philosciidae et Phalangidae). Les Formicidae avec *Tapinoma nigerrimum*, *Monomorium salomonis* sont les plus représentés avec 90,8 %, suivie par les Apidae avec *Apis mellifera*, *Xylocopes* sp. avec 2,5 %. Les Sciaridae avec *Bradysiasp.*, les Philosciidae avec *Philoscia* sp., les Phalangidae avec *Phalangida* sp. avec respectivement 1,7 % et en dernier les Phoridae avec *Phora* sp., les Machilidae avec *Machilida* sp. avec 0,8 % pour chacune d'elle (Tab.15 et Fig. 27).

Tableau 15 : Distribution des Familles d'arthropodes capturées dans les pots Barber à Nador 2020

Familles	ni	AR%
Formicidae	109	90,83
Apidae	3	2,5
Sciaridae	2	1,66
Phoridae	1	0,83
Machilidae	1	0,83
Philosciidae	2	1,66
Phalangiidae	2	1,66
Totaux	120	100

ni : nombre d'individus ; AR% : abondance relatives des familles

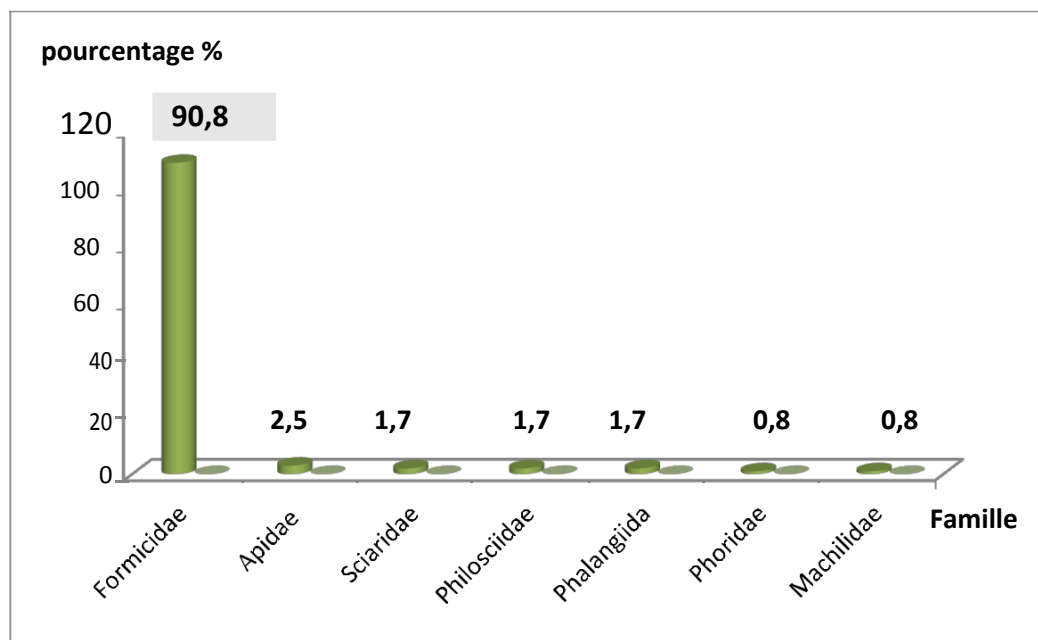


Figure. 27 : Distribution des familles d'arthropodes piégés dans les pots Barber à Nador 2020

IV.1.3.4. Inventaire selon les ordres d'insectes piégés par la méthode des pots Barber à Nador en 2020

La classe des insectes étant la plus représentative dans les pots Barber est répartie en 3 ordres, 5 familles et 7 espèces. Les Hymenoptera se font remarquer avec 96,6 %, suivie par les Diptera avec 2,6 % et enfin les Archaeognatha avec 0,9 % seulement (Tab.16 et Fig.28).

Tableau 16 : Distribution des espèces d'insectes capturées par les pots Barber en fonction des ordres à Nador en 2020.

Ordres	ni	AR %
Hymenoptera	112	96,55
Diptera	3	2,58
Archaeognatha	1	0,86
Totaux	116	100

ni : nombre d'individus ; AR% : abondance relative des ordres.

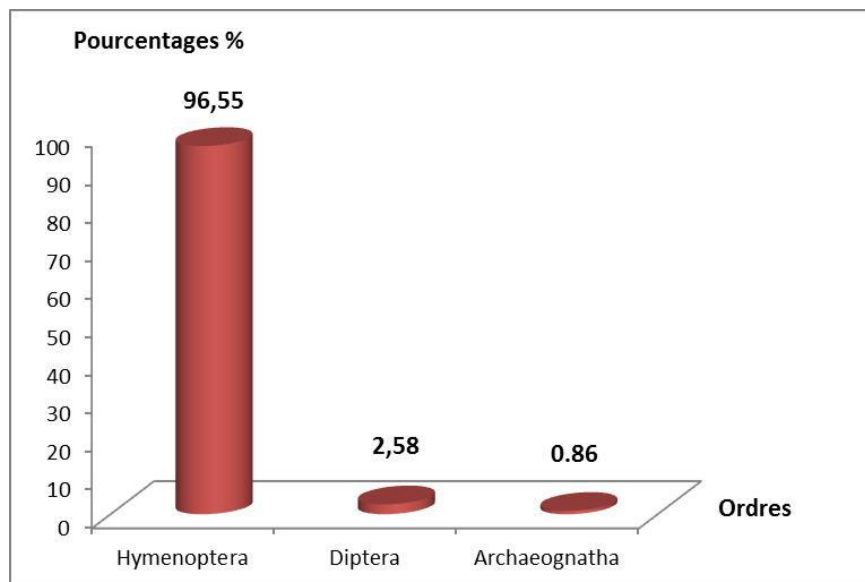


Figure. 28 : Distribution des espèces d'insectes capturées par la méthode des pots Barber en fonction des ordres à Nador en 2020

IV.1.4. Indices écologiques de composition appliqués aux espèces inventoriées par les méthodes des pots Barber et des bacs jaunes à Nador en 2020

Les résultats de l'inventaire des arthropodes obtenus à partir des pots Barber et des bacs jaunes à Nador en 2020 sont exploités par les indices écologiques de composition tels que les richesses totales et moyennes et les abondances relatives.

IV.1.4.1. Richesse totales et moyennes des espèces capturées dans les pots Barber et les pièges jaunes à Nador en 2020 :

Les valeurs des richesses totales et moyennes des espèces inventoriées dans les pots Barber et les bacs jaunes sont mentionnées dans le Tableau 16.

Tableau 16 : Richesses totales (S) et richesses moyennes (Sm) des espèces capturées dans les pots Barber et les bacs jaunes à Nador en 2020.

Paramètres/ Méthode de capture	Pots Barber	Bacs jaunes
S	09	23
Sm	1,77	0,13

S : richesses totales

Sm : richesses moyennes

La richesse totale la plus élevée est remarquée dans les bacs jaunes avec 23 espèces. 9 espèces seulement sont notées dans les pots Barber.

Concernant la richesse moyenne, la valeur la plus élevée est rencontrée dans les pots Barber avec 1,77 espèce. Dans les bacs jaunes, elle est de 0,13 espèce seulement.

IV.1.4.2. Abondances relatives des espèces piégées dans les pots Barber et les bacs jaunes à Nador en 2020

L'abondance relative a été calculée pour toutes les espèces inventoriées (pots Barber et bacs jaunes), les résultats sont notés dans le tableau 17.

Tableau 17 : Abondances relatives des espèces piégées dans les pots Barber et les bacs jaunes à Nador en 2020.

Pots Barber		Bacs jaunes	
Espèces	AR%	Espèces	AR%
<i>Tapinoma nigerrimum</i>	68,33	<i>Scatopse</i> sp.	10,52
<i>Monomorium salomonis</i>	22,5	<i>Bradysia</i> sp.	3,50
<i>Apis mellifera</i>	1,66	<i>Ophyra</i> sp.	3,50
<i>Xylocopes</i> sp.	0,83	<i>Musca domestica</i>	1,75
<i>Bradysia</i> sp.	1,66	<i>Megaselia</i> sp.	5,26
Phoridae sp. ind.	0,83	<i>Platypalpus</i> sp.	3,50
Machilidae sp. ind.	0,83	<i>Chironomus plumosus</i>	1,75
<i>Philoscia</i> sp.	1,66	Cecidomyiidae sp.	1,75
Phalangiiidae sp. ind.	1,66	Mycetophilidae sp. ind.	3,50
		<i>Chlorops</i> sp.	7,01
		<i>Apis mellifera</i>	21,05
		<i>Eucera</i> sp.	3,50
		<i>Anaphes</i> sp.	1,75
		<i>Monomorium salomonis</i>	1,75
		<i>Tapinoma nigerrimum</i>	3,50
		<i>Anotylus</i> sp.	1,75
		<i>Otiorhynchus</i> sp.	1,75
		<i>Chrysopidae</i> sp.	1,75
		<i>Myzus persicae</i>	1,75
		<i>Aphis</i> sp.	7,01
		Psyllidae sp. ind.	3,50
		<i>Thenothrips frici</i>	3,50
		Entomobryidae sp. ind.	5,26

Selon le tableau 17, dans les pots Barber, *Tapinoma nigerrimum* est l'espèce la plus abondante avec 68,3 %, suivie par *Monomorium salomonis* avec 22,5 %. Les moins abondantes sont *Apis mellifera*, *Bradysia* sp., *Philoscia* sp. et Phalngiidae sp. ind. avec 1,7 % pour chacune d'elle et enfin *Xylocopes* sp, Machilidae sp, ind., Phoridae sp. ind., avec 0.8 % pour chacune d'elle.

Concernant les espèces capturées par les bacs jaunes, l'espèce *Apis mellifera* est la plus abondante avec 21 %, suivie par *Scatopse* sp. avec 10,5 %. Les moins abondantes sont *Chlorops* sp. et *Aphis* sp. avec 7 %, suivie par Entomobryidae sp. ind. avec 5.3 %. *Bradysia* sp., *Ophyra* sp., *Platypalpus* sp., *Eucera* sp., *Tapinoma nigerrimum*, Psyllidae sp.ind, *Thenothrips frici* se retrouvent avec une même fréquence de l'ordre de 3.5 %. Les autres espèces sont faiblement représentées (1,8 %).

IV.1.5. Indices écologiques de structure appliqués aux espèces inventoriées par les méthodes des pots Barber et des bacs jaunes à Nador en 2020.

Les indices écologiques de structure se résument à l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), de la diversité maximale (H' max) et de l'indice d'équitabilité ou équirépartition (E).

Les valeurs de la diversité de Shannon-Weaver (H'), de la diversité maximale (H' max) et de l'équitabilité (E) pour les espèces capturées dans les pots Barber et les bacs jaunes sont calculés à partir d'un logiciel statistique (Tab.18).

Tableau 18 : Diversité (H'), diversité maximale (H' max) et indice d'équitabilité (E), dominance (D) des espèces capturées par les pots Barber et les bacs jaunes à Nador en 2020.

Paramètres	Bacs jaunes	Pots Barber
Taxa_S	23	9
Individuals	57	120
Dominance_D	0,08	0,52
Shannon_H	2,83	0,99
H' max	4,52	3,17
Equitability_E	0,9015	0,4499

H' (bits) : indice de diversité Shannon-Weaver.

H' max (bits) : diversité maximale.

Equitability_E : Indice d'équitabilité.

Concernant les espèces capturées dans les bacs jaunes, la valeur de l'indice de Shannon-Weaver est de 2,83 bits par rapport aux pots Barber qui est de seulement 0,99 bits.

La diversité maximale (H' max) la plus élevée est toujours notée dans les bacs jaunes avec une valeur de 4,52 bits contre 3,17 bits dans les pots Barber.

La valeur de l'indice d'équitabilité (E) étant de 0.9 (tend vers 1) pour les espèces piégées dans les bacs jaunes, ce qui prouve que les espèces inventoriées sont équitablement réparties. La valeur de E égale à 0.4 (tend vers 0) pour les espèces capturées dans les pots Barber montre un déséquilibre entre les espèces qui s'explique du fait que l'espèce *Tapinoma nigerrimum* domine par ses effectifs (82 individus).

IV.2. Discussions

L'inventaire de la faune arthropodologique et plus particulièrement entomologique dans un verger d'olivier dans la localité de Nador (Tipaza) en février 2020 à partir de deux méthodes d'échantillonnage : bacs jaunes et pots Barber révèle la présence de 32 genres et 20 espèces repartis entre 4 classes 10 ordres et 21 familles. BENAMAROUCH et BEHIR (2019), dans une zone oléicole à Bourkika (Tipaza) à partir des pots Barber et des bacs jaunes ont recensé entre mars et mai 2019, 178 espèces réparties entre 8 classes, 25 ordres et 109 familles. KHALED KHODJA en 2015, dans une zone oléicole à Bejaia à partir des pots Barber et des pièges jaunes a recensé 86 espèces réparties en 6 classes, 19 ordres et 57 familles.

Dans le présent travail, à partir des bacs jaunes, il a été noté 23 genres, 23 espèces et 57 individus. Ces espèces sont réparties en 2 classes, 7 ordres et 19 familles contre 9 genres, 9 espèces et 120 individus regroupés en 3 classes, 5 ordres et 7 familles dans les pots Barber. Dans une oliveraie à Melouzan, BOUZINA en 2017 à l'aide des pots Barber, note plus d'espèces soit 104 espèces avec 1037 individus, appartenant à 6 classes, 20 ordres et 80 familles. Aussi, IKHLEF (2017), dans une oliveraie à Beni-Tamou fait état de 34 espèces par la méthode de piégeage des pots Barber. Ces espèces se répartissent en 5 classes, 9 ordres et 23 familles. Le piégeage à partir des bacs jaunes a mis aussi en évidence 43 espèces réparties en 3 classes, 8 ordres et 33 familles.

Il est à signaler que l'inventaire a révélé que la classe des Insecta est la plus représentative avec 94,7 % dans les bacs jaunes soit 22 espèces (54 individus) et 96,7 % dans les pots Barber soit 7 espèces (116 individus). En second lieu, on note les Collembola avec 5,3 % dans les bacs jaunes. Les Malacostraca et les Arachnida sont présents dans les pots Barber avec 1,7 % pour chacune d'elle. IKHLEF (2017) signale aussi que dans les pots Barber, la classe des Insecta est majoritaire avec (44,4 %) suivie par les Arachnida (22,2 %). De même, DJETTI *etal.* (2014) notent que la classe des Insectes domine avec 73,3 %, suivie par celle des Crustacés avec 15,2 % et celle des Arachnides avec 8,8 %. Selon BOULAOUAD *etal.* (2014), aux abords du marais de Réghaia, ce sont toujours les Insectes qui prédominent avec 50,8 % suivis par les Arachnides avec 41,2 %. Ces résultats sont confirmés par le taux d'Insectes remarqué dans la région de Nador. Il en est de même pour NADJI *et al.* (2016) qui signalent que la classe la plus représentée dans les pots-pièges mis dans deux stations, est celle des Insectes avec 92,4 % à Crescia et 89,1% à Zéralda. Les résultats de MOUTASSEM

et al. (2011) dans une oliveraie de la région de Mascara ont montré que la classe des insectes est la plus dominante avec 330 espèces, réparties en 11 ordres et 49 familles. Ces résultats diffèrent de ceux de FILALI et DOUMANDJI (2007) lesquels, dans la région de Skikda (Nord-Est algérien), durant les mois de mars de mai 2006, signalent l'abondance de la classe des Produrata (84,4 %) suivie par celle des Insecta (13,1%).

Il est à signaler que l'inventaire réalisé fait état d'une dominance des Diptera (44,4 %) dans les bacs jaunes et des Hymenoptera (96,6 %) dans les pots Barber. En second lieu dans les bacs jaunes, on note les Hymenoptera avec 33,3 % et les Hemiptera avec 13 %. Dans les pots Barber, ce sont les Diptera qui viennent en second lieu avec 2,6 %. De même, DEHINA *etal.* (2007) à Heuraoua dans l'est de la Mitidja notent que les Hymenoptera piégés arrivent en première place devant les autres ordres, soit 38,9 % dans le verger d'agrumes, 28,5 % dans les cultures maraîchères et 54,1 % dans la friche. Ces taux sont formés surtout par des Formicidae. IKHLEF (2017) signale aussi que dans les pots Barber, les Coleoptera et les Hymenoptera sont les plus marqués avec (40,7 %) et (37 %) suivis par les Diptera (18,5 %). Dans les bacs jaunes l'ordre des Coleoptera est toujours dominant avec (31,6 %) suivi par les Diptera (26,3 %) et enfin les Hymenoptera avec (21,1 %). Par contre, HOBAYA et BENDIMERAD (2012), dans leurs études sur les ravageurs de l'olivier à Tlemcen ont recensé 3 ordres : les Hemiptera puis les Diptera et enfin les Lepidoptera.

La richesse totale calculée fait état de 23 espèces dans les bacs jaunes et 9 espèces dans les pots Barber. BELAID (2014) dans une oliveraie à Nouara (M'sila) note une richesse totale de 40 espèces au mois de mars et 72 espèces pour le mois d'avril à l'aide de la méthode de capture des pots Barber. Cependant la richesse la plus importante est notée en milieu forestier à Djebel Messaad par MOHAMADI et AKNOUCHE (2014), ces auteurs ont noté une richesse totale de 146 espèces par la méthode de capture des pots Barber. Concernant les richesses moyennes, la valeur la plus élevée est rencontrée dans les pots Barber avec 1,77 espèce. Dans les bacs jaunes, elle est de 0,13 espèce. BELAID en 2014 note une richesse moyenne plus élevée, elle varie de 4 espèces au mois de mars à 7 espèces au mois d'avril dans les pots Barber

Dans le cas présent, le calcul des abondances relatives des espèces d'insectes capturées dans les bacs jaunes montre que les espèces *Apis mellifera* (21,1 %) et *Scatopse* sp. (10,5 %) sont les plus abondantes, suivies de *Chlorop* sp., (7 %), *Aphis* sp. (5,3 %), *Megaselia* sp. (5,3 %). Les espèces *Bradysia* sp., *Ophyra* sp., *Platypalpus* sp., *Eucera* sp., *Tapinoma nigerrimumn*, Psyllidae sp. ind. et *Thenothrips frici* ont une même fréquence de 3,5 %.

D'autres espèces sont faiblement rencontrées, on cite parmi elles: *Musca domestica*, *Myzus persicae*, *Anotylus* sp., *Monomorium salomonis*, *Anaphes* sp., et *Otiorhynchus* sp. Dans les pots Barber, ce sont les Formicidae qui dominent avec *Tapinom anigerrimum* (68,3 %) et *Monomorium salomonis* (22,5 %) suivies d'*Apis mellifera*, de *Bradysia* sp. BELAID (2014) montre que dans les pots Barber, l'espèce *Monomorium salomonis* est aussi la plus représentative avec 77,8 %. BENZAADA *et al.* (2010), dans une forêt de Pin d'Alep à Gouraya font remarquer aussi l'importance des Formicidae avec *Pheidole pallidula* et *Camponotus* sp.

Dans le présent travail, la valeur de l'indice de Shannon-Weaver (H') dans les bacs jaunes (2,83 bits) est plus élevée que celle des pots Barber (0,99 bits). BENAMIROUCH et BEHIR en 2019 calculent dans les pots Barber une valeur de (H') élevée en mars et en avril avec 3 bits, la valeur la plus faible est notée en mai avec 0,9 bits. Elle est de 5 bits en mars et mai et de 3,8 bits en avril pour les pièges jaunes. BELMADANI *et al.* (2014) à Tadmait notent dans un verger de poiriers au sol une valeur de H' égale à 2,4 bits.

La diversité maximale (H' max) est toujours plus élevée dans les bacs jaunes (4,52 bits) contre 3,17 bits dans les pots Barber.

L'indice d'équitabilité (E) pour les bacs jaunes est de l'ordre de 0,9 (proche de 1), ce qui prouve que les espèces piégées dans les bacs jaunes sont en équilibres entre elles et présentent des abondances relatives proches. A l'inverse, l'équitabilité calculée pour les espèces récoltées dans les pots Barber est de 0,4 (tend vers 0), elle traduit un déséquilibre entre les effectifs des différentes populations en présence. Dans ce cas une ou plusieurs espèces sont dominantes (DAGET, 1976). En effet, c'est l'espèce *Tapinoma nigerrimum* qui domine par ses effectifs. DJETTI *et al.* (2014) dans une culture de maïs, donnent une valeur de l'équitabilité égale à 0,76, qui indiquent que les espèces dans ce milieu sont équitablement réparties. Il en est de même pour IKHLEF (2017) qui retrouve aussi des valeurs de E proche de 1 indiquant que les espèces recensées sont équitablement réparties.

Conclusion Générale

Conclusion générale et perspectives

Le présent travail vise l'étude de l'inventaire de l'entomofaune dans une oliveraie à Nador dans la région de Tipaza. L'échantillonnage effectué par l'utilisation des méthodes de capture grâce aux pots Barber et aux bacs jaunes a permis de faire les constatations suivantes :

Après l'identification, le nombre total des espèces rencontrées est de 28, réparties en 4 classes, 10 ordres et 22 familles.

L'inventaire à partir des pots Barber montre que les espèces capturées appartiennent à 3 classes. La classe des Insecta est la mieux représentée avec 96,7 % (116 individus), suivie par les Malacostraca et les Arachnida avec 1,7 % pour chacune. Les insectes se répartissent en 3 ordres. L'ordre des Hymenoptera est le mieux représenté avec 96,6 % suivi par les Diptera avec 2,6 % et les Archaeognatha avec 0,9 %. On rencontre 5 familles avec notamment les Formicidae (*Tapinoma nigerrimum*, *Monomorium salomonis*), les Apidae (*Apis mellifera*, *Xylocopes* sp.), les Sciaridae (*Bradysia* sp), les Phoridae (*Phorida* sp.) et les Machilidae (*Machilida* sp.).

A partir des bacs jaunes, 2 classes ont été signalées. La classe des Insecta est toujours dominante avec 94,7 % (54 individus), suivie par les Collembola avec 5,3 %. La classe des insectes est répartie en 6 ordres, 18 familles. L'ordre des Diptera est majoritaire avec 42,1 %, suivie par les Hymenoptera avec 31,6 %, par les Neuroptera avec 17,5 %, par les Thysanoptera avec 5,3 %, Les Coleoptera et les Hemiptera se retrouvent avec 3,5 % pour chacune. Les familles les plus rencontrées sont les Apidae avec *Apis mellifera* et *Eucera* sp., les Scatopsidae avec *Scatopes* sp., les Chloropidae avec *Chloropse* sp., les Muscidae avec *Ophyra* sp., *Musca domestica*, les Phoridae avec *Megaselia* sp., les Formicidae avec *Monomorium salomonis* et *Tapinoma nigerrimum*, les Thripidae avec *Thenothrips frici*, les Hybotidae avec *Platypalpus* sp., et les Sciaridae avec *Bradysia* sp.

La richesse totale la plus élevée est remarquée dans les bacs jaunes avec $S = 23$ espèces par contre on note que $S = 9$ espèces dans les pots Barber.

La valeur de la richesse moyenne obtenue par la méthode des pots Barber est de $S_m = 2,25$ espèces contre $S_m = 1,3$ espèces dans les gobe mouches.

Les valeurs des abondances relatives calculées pour les espèces recensées dans les pots Barber montrent que *Tapinoma nigerrimum* domine avec 68,3 %, suivie par *Monomorium salomonis* avec 22,5 %. Dans les bacs jaunes, l'espèce *Apis mellifera* domine avec 21,1 %.

CONCLUSION

La valeur de l'indice de Shannon-Weaver (H') la plus élevée est signalée dans les bacs jaunes avec (2,83 bits) contre (0,99 bits) dans les pots Barber.

La valeur de l'indice d'équitabilité (E) tend vers 1 pour les espèces piégées dans les bacs jaunes, ce qui prouve que les espèces inventoriées sont équitablement réparties. Dans les pots Barber, cette valeur qui tend vers 0 montre un déséquilibre entre les espèces.

Comme représentatives d'avenir, il serait intéressant et souhaitable de multiplier les méthodes de piégeages des arthropodes sur olivier et même sur d'autres cultures à intérêt économique en utilisant les parapluies japonais et les plaques engluées. Il serait bon d'étaler la durée de l'expérimentation sur de longues périodes. Réaliser des inventaires des arthropodes de l'olivier dans d'autres régions oléicoles comme la Kabylie. Une meilleure connaissance des arthropodes et plus particulièrement de l'entomofaune de l'olivier peut contribuer à la mise en place d'une stratégie de prévention contre les espèces nuisibles et enfin arriver à une gestion efficace et économique des oliveraies algériennes.

Références bibliographiques

Références bibliographiques:

- 1- ABDESSEMED S, MUZZALUPO I, et BENBOUZA H., 2017 -*Assessment of genetic diversity among Algerian olive (Olea europaea L.) cultivars using SSR marker .Sci.Hortic.192:10–20.*
- 2- AFIDOL., 2013-*Protection raisonne et biologique en oléiculture. Guide PRB, 12 p.*
- 3- AFIDOL., 2015-*Protection raisonne et biologique des oliviers. Ed CVO. 22p.*
- 4- AFIDOL ,2016- *Les guides de l'Afidol: protection raisonnée et biologiques des oliviers. Ed. Association Française interprofessionnelle de l'Olive. Aix-en- Provence.36 p.*
- 5- AL AHMED M., et AL HAMIDI M., 1984 - *Le dépérissement de l'olivier dans le Sud Syrien. Revue de la protection des végétaux, Provence (2) : 70 p.*
- 6- ALFORD D.V., 1994 - *Ravageurs des végétaux d'Ornement. Ed. Version française, Algérie, 6 p.*
- 7- AMMAR M., 1986 - *Les cochenilles de l'olivier et leur impact sur la production oléicole dans la région de SFAX .Cas particulier d'Aspidiotus nerii Bouche (Homoptera, Diaspididae). Mémoire de fin d'étude de cycle de spécialisation en oléiculture, Inst.nat. Agro. Tunisie, 94 p.*
- 8- A.N.D.I.,2013-*Agence Nationale de Développement de l'Investissement. Wilaya de Tipasa 17p.*
- 9- ARGESON L., 1999 - *L'olivier dans le monde. Ed. Luis Gérard, Paris, 55 p.*
- 10- ARGENSON C. 2008 - *la culture de l'olivier dans le monde, ses productions, les tendances. Le Novel Olivier, (61) : 8-11.*

- 11- ASSWAH M. W., et AYAT M., 1985- *On certain diseases of olive trees at Oran area*. Premières journées scientifiques de la société Algérienne de Microbiologie. Insti. Pasteur, Alger: 1-9.
- 12- BARBA M., 1993-Virus like diseases of olive. Bull. OEPP/OPPO, 23: 493-498.
- 13- BELAID Y., 2014- *Evaluation de l'état sanitaire d'une Oliveraie à Nouara (M'sila)*. Mém. Ing. Agro. Dép. Agro., Fac. Sci. Nat. vie, Univ. M'sila, 85p.
- 14- BELLAHCENE M. 2004 - La Verticilliose de l'olivier : étude épidémiologique et diversité génétique de *Verticillium dahlia* kleb. Agent de la Verticilliose. Thèse. Doct. Etat. Univ. Oran, 144 p.
- 15- BELLAHCENE M., FORTAS Z., FERNANDEZ D. et NICOLE M., 2005 a- Vegetative compatibility of *verticillium dahliae* isolated from olive trees (*Olea europea* L). In Algeria. *Afric.J. Biotech.* 49: 963-967.
- 16- BELLAHCENE M., FORTAS Z., GEIGER J.P., MATALLAH A. et HENNI D., 2000- *Verticillium wilt in olive in Algeria : Geographical distribution and extent of the disease*. *Olivae*, 82: 41-43.
- 17- BELLAHCENE M., ASSIGBETSE K., FORTAS Z., GEIGER J.P., NICOLE M., et FERNANDEZ D., 2005b - Genetic diversity of *verticillium dahliae* isolates from olive trees in Algeria. *Phytopatologia. Mediterranean.* 44: 266-274.
- 18- BELMADANI K., HADJSAID H., BOUBEKKA A., METNA B. et DOUMANDJI S., 2014 - Arthropods distribution according to vegetal strata in pears trees orchards near Tadmaït (Gde kabylie). *International Journal agri. Sci. Res. (Ijasr)*, Vol. 4 (3): 1-8.
- 19- BENAMAROUCHE K. et BEHIR F., 2019 - *Contribution à l'étude de l'Arthropodofaune dans un verger d'olivier*. Mém. Master, Dept. Biotech. Fac. Sci. Nat. Vie., Univ. Saad-Dahleb, Blida 1,64p.

- 20- BENCHABANE M., - 1990. *Observation des cas de Verticilliose de l'olivier a cap Djinet et Sidi-Aiche*. Rapport de mission. ITAF, Algérie. 5 p.
- 21- BENKHELLIL M., 1991 - *Les techniques de récolte et des piégeages utilisées en entomologie terrestre*. Ed. Office des publi. Univ., Alger, 57 p.
- 22- BENZAADA F., DERDOUKH W., DOUMANDJI S. et KALOUA B., 2010 - Contribution à l'étude de la biodiversité de l'entomofaune de deux forêts de Pin d'Alep dans la région de Gouraya. *Journées nationales Zoologie agri. for.*, 19–21 avril 2010, *Dép. Zool. agri. for.*, *Ecole Nati. Sup. Agro.*, *El Harrach*, p. 114
- 23- BLONDEL J., 1979 - *Biogéographie et écologie*. Ed. Masson, Paris, 173 p.
- 24- BOUKHARI R., 2014-*Contribution à l'analyse génétique et caractérisation de quelques variétés d'olivier et l'influence de l'environnement sur leurs rendements au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou*, Mémoire. Ing. Agro., Université Tlemcen, 83 p.
- 25- BOULAOUAD B. A., BERKANE S., DAOUDI-HACINI S. et DOUMANDJI S., 2014 – Biodiversité entomologique inventoriée par l'utilisation de la technique des pots Barber aux abords du marais de Reghaia (Alger). *Séminaire National, Biodiv. faunist.*, 7-9 décembre 2014, *Dép. zool. agri. forêt.*, *Ecole nati. sup. agro.*, *El Harrach*.
- 26- BOUZINA N., 2017- *Biodiversité fonctionnelle des arthropodes d'une oliveraie à Melouza (Ouanougha, M'sila) et évaluation des dégâts de la mouche des olives*. Mém. Master, Protection des végétaux, Dep. agro. Fac. sci. nat. vie, Univ., M'sila, 69p.
- 27- CIVAMBIO, 2012. *Olivier en roussillon, principaux ravageurs rencontrés et protection*. *Fiche technique n°66, protection phytosanitaire, Perpignan*, 3 p.
- 28- CIVANTOS L., 1999- *Contrôle des parasites et des maladies de l'olivier*. Ed. Conseil Oléicole International, Madrid, Espagne, 207 p.

- 29- CLARA M.I., REI F.T., FELIX M.R., LEITAO F.A., SERRANO J.F., et POTES M.F. 1997- Les virus qui affectent *Olea europaea* L. et les techniques de diagnostic. *Revue Olivæ* n°66, 56-60.
- 30- COI., 2007– *Techniques de production en oléiculture*. Ed. Conseil oléicole international, Madrid, 346 p.
- 31- COI., 2015- *Conseil Oléicole International, norme commerciale applicable aux huiles d'olive et aux huiles de grignons d'olive*. COI/T.15/NC. n°3/R2V, Madrid, 2 p.
- 32- CORSE F., 2009 - *Lutte contre les ravageurs de l'olivier*. Teigne de l'olivier (*Prays oleae*). *Morphologie cycle biologique et dégâts méthodes de suivi méthodes de lutte*. Compte-rendu des actions sur METCALFA PRUINOSA, France, 13 p.
- 33- COURBOULEX M., 2002- *Les olives*. Ed. Rustica, paris, 119p.
- 34- COUTIN R., 2003 - Les insectes de l'olivier, *Fiche pédagogique (Insectes), Insectes*, n°130 (3), 20p.
- 34- DAGET J., 1976 – *Les méthodes mathématiques en écologie*. Ed. Masson, Paris, 172 p.
- 35- DAJOZ R., 1971 - *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 434 p
- 36- DAJOZ R., 1974-*Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 434 p.
- 37- DAJOZ R., 1996 - *Précis d'écologie-écologie fondamentale*. Ed. Dunod, Paris, 551 p.
- 38- DAJOZ R., 2002- *Les Coléoptères carabidés et Ténébrionidés : Ecologie et Biologie*. Ed. Lavoisier, Tec.et Doc., Londres, Paris, New York, 522 p.
- 39- DAOUDI L., 1994-*Etude des caractères végétatifs et fructifères de quelques variétés locales et étrangères d'olivier cultivées à la station expérimentale de Sidi-Aiche (Bejaia)*. 40- Thèse Magister .Insti. Nat. Agro. El-Harrach. 132 p.

- 40- DEHINA N., DAOUDI-HACINI S. et DOUMANDJI S., 2007 – Arthropodofaune et place des Formicidae dans un milieu à vocation agricole. *Journées Internati. zool. agri. for.*, 8-10 avril 2007, *Dép. zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach*, p.198.
- 41- DJENNAS-MERRAR K., 2002- *Place, régime alimentaire et biométrie de l'étourneau sansonnet Sturnus vulgaris (Linné, 1758) (Aves, Sturnidae) dans le jardin d'essai du Hamma (Alger)*. Thèse Magister, Inst. Nati. Agro., El-Harrach, 188 p.
- 42- DJETTI T., HAMMACHE M. et DOUMANDJI S., 2014 – L'arthropodofaune associée à la culture de maïs dans la station expérimentale de l'E.n.s.a. d'El- Harrach. *Séminaire nati., Biodiv. faunist.*, 7-9 décembre 2014, *Dép. zool. agri. for., Ecole nati. sup. agro., El Harrach*.
- 43- DOULA H. et FERHAT R., 2014 - *Entomofaune de l'olivier dans la région de Mila*. Mém. Master, Dép. Agro., Univ. Constantine, 61 p.
- 44- DURIEZ J.M., 2001. Agriculture raisonnée : l'oléiculture française tournée vers la protection sanitaire raisonnée. *Olivæ*, n° 86, 16 p.
- 45- EL HADRAMI I., et NEZHA Z., 2001 - La mouche de l'olive état des connaissances et perspectives de lutte. *Défense des végétaux*, (493) pp : 45-48.
- 46- FAURIE C., CHRISTAINE F., MEDORI P., DEVAUX J. et HEMPTINNE J.L., 2003- *Ecologie approche scientifique et pratique*. Ed. Tec & Doct, Paris, 407 p.
- 47- FILALI A. et DOUMANDJI S., 2007 - Inventaire entomologique dans trois milieux différents dans la région de Skikda (Nord-Est algérien) à l'aide de la méthode des pots Barber. *Journées Internati. Zool. Agri. for.*, 8 - 10 avril 2007, *Dép., zool., agri., for., Inst., nati., agro., El Harrach*, p.120.

- 48- GHECHI A., et GIRRE L., 2002 - Recherche et analyse d'un effet mutagène des extraits de feuilles d'olivier parasitées par le champignon pathogène *Cyloconium oleaginum* Cast. *Revue n° 18, Science & Technologie* : 96-100.
- 49- GIRONA J., 2001- *Respuestadeolivosjóvenes (Olea europaea, cv."Arbequina") a diferentes cantidades de aguaderiego. Determinación de las funciones de producción.* *Fruticultura Prof* 120:29–34.
- 50- GOND H., CARRE G., JUSSIAUX P. et GONDE R., 1986-*Cours d'agriculture moderne.* Ed. Maison rustique, Paris, 628 p.
- 51- GRAMET PH., 1978- L'Etourneau sansonnet en France. *Inst. Nati. Rech. Agro., Jouy-en-Josas*, 59 p.
- 52- GRATRAUD C., LE VERGE S., MARTIN F. et WARLOP F., 2012 – *Production oléicoles en agriculture biologique.* AFIDOL. : Protection raisonnée et biologique : 31-35.
- 53- GRIMES S., 2009 - *Stratégie du développement du tourisme durable « Définition de stratégies pour un tourisme durable dans les pays Méditerranéens – Destinations.* Rapport PNUE, PAM, MATE, 75 p.
- 54- GRIMES S., 2011 - *La destination touristique pilote en Algérie : la zone côtière de Tipasa Rapport final Profil de durabilité dans quelques destinations touristiques méditerranéennes.* Plan Bleu, PNUE, PAM Sophia, Antipolis, 80 p.
- 55- GUARIO A et La NOTTE. , 1997- La mouche de l'olive en zone méditerranéenne connaissances actuelles et stratégies de lutte. *Phytoma, la défense des végétaux n°493*, 11p.
- 56- GUINARD J.L. et DUPONT F., 2004 - *Abrégé de botanique : Systématique moléculaire.* Ed. 13, Masson, Paris : 209- 222.
- 57- HADJOU L, CHERIET F, DJENANE A.,2013. Agriculture biologique en Algérie : potentiel et perspectives de développement. *Cah CREAD* 105: 113–132

- 58- HENRY S., 2003 - *L'huile d'olive, son intérêt nutritionnel, son utilisation en pharmacie et en cosmétique*. Doct. pharm, Univ. Henri Poincaré, Nancy, 127 p.
- 59- HMIMINA M., 2009- Les principaux ravageurs de l'olivier, la mouche, la teigne, le psylle et la cochenille noire *Bull. mens. d'information et de liaison du PNTTA (programme national de transfert de technologie en agriculture)*, n°183, 4 p.
- 60- HOBAYA O. et BENDIMERAD M., 2012 - *Contribution à l'étude des ravageurs de l'Olivier *Olea europaea* à Tlemcen*. Mémoire Ing. Agro., Univ. Tlemcen, 7 p.
- 61- IKHLEF S., 2017- *Biodiversité des Arthropodes dans une Oliveraie*. Mem. Master, Dept. Biotech., Fac. Sci. Nat. vie, Univ. Saad-Dahleb, Blida 1, 62 p.
- 62- I.N.R.A ,2013 - *Fiche technique de l'Olivier, Infestation de l'olivier par la teigne de l'olivier *Prays olea**. Centre régional de la recherche agronomique de Meknès, n°120: 28p.
- 63- ITAFV., 2013 - Les sous-produits de l'olivier et la fertilisation des cultures fruitières et de la vigne. *Brochure projet CFC/IOOC/04,32p*.
- 64- JARDAK T., JARRAYA A., KTARI M. et KSANTINI M., 2000- Essais de modélisation sur la teigne de l'olivier, *Prays oleae* (Lepidoptera, Hyponomeutidae). *Oliva*, (83) : 22 - 26.
- 65- J.O.R.A., 1984 - *Journal officiel de la République Algérienne. Décret n° 84-365, fixant la composition, la consistance et les limites territoriale des communes de Tipasa*, 1570 p.
- 66- KHALED KHODJA K., 2015- *Paramètres écologiques de la faune Arthropodologique dans une zone oléicole*. Mem. Master, Dept. Biotech., Fac. Sci. Nat.Vie., Univ. Saad-Dahelb, Blida 1, 53 p.
- 67- KHRIS B., 2013 - *Agriculture : performances pour l'oléiculture et l'agrumiculture en 2013*. Rédaction radio net, Algérie, 2p.

- 68- KSANTINI M., 2003 – *Contribution à l'étude de dynamique des populations de Psylle de l'olivier Euphyllura olivina* Costa (Homoptera, Aphalaridae) et de sa nuisibilité dans la région de Sfax. Thèse. Doct. Sci. Biol., Fac Sc. Sfax, 249 p.
- 69- KYRIAKOPOULOS P., 1993- Olive sickle leaf symptoms widespread in Greece. *Bull. OEPP/EPPO.*, 23: 499-500.
- 70- LAUMONNIER R., 1960- *Cultures fruitières Méditerranéennes*. Ed. Baillière J.B. et fils, Paris, 464 p.
- 71- LAVEE S., et TANNE E., 1984- *Spherosis a virus disease of the olive (Olea europaea)*. Symptômes. Growth. Tree development and production .*Olea*, 16:71-75.
- 72- LKHERBA S., 2016 – *Inventaire entomofaunistique dans un verger oléicole à Beni-Mered*. Mem. Master, Dept. Biotech., Fac. Sci. nat. vie, Univ. Saad-Dahleb, Blida 1, 33 p.
- 73- LOUSSERT ET BROUSSE G., 1978- *L'olivier technique agricole et production Méditerranéenne*. Ed. Maison d'œuvre et Larousse, Paris, 464 p.
- 74- MADAGH M., 1985- *Estimation des dégâts dans une oliveraie dus à l'étourneau, Sturnus vulgaris L. (Passériformes, Sturnidae) dans la région de Cap Djinet (W. de Boumerdes)*. Thèse Ing. Agro., Inst. Nat. Agro., El-Harrach, 63 p.
- 75- MATALLAH-BOUTIBA A., 1998 - *La Verticilliose de l'olivier: Approches cyto-histologique et ultra structure de l'interaction Olivier-Verticillium dahliae* Kleb. Mémoire Magister, Univ. Oran, 105 p.
- 76- MENDIL M., 2013 - Des objectifs ambitieux qui tardent à se réaliser. *Revue de presse. Ed.PME/PMI, Algérie*, 50 p.
- 77- MENDIL M. et SEBAI A., 2006 - *L'olivier en Algérie*. ITAF, Alger, 99 p.

- 78- METREF S., 1994- *Contribution à l'étude bioécologique de l'avifaune (Aves) d'une oliveraie à Boumlih (Cap-Djinet)*. Relation trophique de quelques espèces de vertébrés. Mémoire Ing., Inst. Nati. Agro., El-Harrach, 233 p.
- 79- MOHAMADI A. et AKNOUCHE S., 2014-*Aperçu sur l'arthropodofaune et la flore de Djebel Messad (M'sila)*. Mém. Ing. Agro., Dép. Agro., Fac. Sci. Nat. vie, Univ. M'sila, 58p.
- 80- MOUTASSEM D., RIGHI F., KHOUDOUR A., MERIBAI A., DERDOUKH W et RIGHI K., 2011 - Inventaire de l'entomofaune de l'Olivier dans la région de Mascara (Algérie). *Actes du Séminaire International sur la Protection des végétaux. Ecole Nati. Sup. Agro. El Harrach, Dép. Zool. Agri. Forest., du 18 à 21avril2011* :242-248
- 81- MULLER Y., 1985 - *L'avifaune forestière nicheuse dans les Vosges du Nord, sa place dans le contexte médio-européen*. Thèse Doct. Sci., Univ. Dijon, 318 p.
- 82- NADJI F.Z., MARNICHE F.and DOUMANDJI S., 2016 - Ant's trophic status *Cataglyphisviatica* (Fabricius, 1787) (Hymenoptera, Formicidae) in agricultural and forest environment in Algiers Sahel *Advances Environm. Biol.*, 10 (9): 146 - 152.
- 83- N.B.I.I., 2010 –National Biological information infrastructure, *cycle de vie de la mouche d'olive. University of Harvard, U.S.A*, 22 p.
- 84- P.A.C., 2004- *Programme d'Aménagement Côtier élaboré dans le projet (PNUE, MATE et PAM)*. Rapport, Protection des sites sensibles naturels marins du secteur Cap Djinet au mont du Chenoua. Actions Pilote, plan d'action et recommandation. 66p
- 85- PANIS A., 2014 –Présence en Algérie des trois nouveaux parasitoïdes (Hymenoptera, Eulophidae) de la Mineuse des agrumes *Phyllocnistis citrella* Staiton (Lepidoptera, Gracillariidae).*Bulletin de la société entomologique de France*, 114(4) : 445-447
- 86- PILON S., 2012-Interaction of selenium and non-accumulators during co-cultivation on seleniferous or non-seleniferous soil- The importance of having good neighbors. *New Phytol.* 194: 264-277.

87- PINATEL C., 2013 - Variabilité organoleptique des huiles d'olive en fonction de la maturité et des techniques culturales. *Revue, Oil seed fat corps and lipides*, 6(1): 84-90.

88- RALLO L., 1998 -*Development repeats of simple sequence (SSR) in olive tree (Olea europaea. L).*These Appl. Genet. (In press). PERAGALLO A., 1882- *L'olivier : son histoire, sa culture, ses ennemies, ses maladies et ses amis*, deuxième Ed. 2^{ème}, Nice, 178 p.

89- RAMADE F., 1984- *Elément d'écologie: Ecologie fondamentale*. Ed. Mc GRAW-Hill, Paris, 379 p.

90- RAMADE F., 2009 - *Elément d'écologie-écologie fondamentale*. Ed. Dunod, Paris, 689 p.

91- R.I.B., 1948 - Revue internationale de botanique appliquée et d'agriculture tropicale, 28^{ème} année, bulletin n°303-304, Paris.

92- SAVINO V., et GALIITELLI D., 1983- Isolation of cucumber mosaic virus from olive in Italy. *Phytopathologia. Mediterranea* ,22 :76-77.

93- SCHALL S., 2011 - Olivier et Figuier. Ed. Ulmer, Paris, n°519-01, 52 p.

94- VERDIER E., 2003- L'Huile d'olive, Revue *Oliver & Co, France* .n°26 :14p,

95- VILLA P., 2003- *La culture de l'olivier*. Edition De Vecchi S.A., Paris, 143 p.

Site Internet :

Google Earth., 2020- WWW.googlemaps.com.