

République Algérienne Démocratique et populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Mouloud MAMMERRI, Tizi-Ouzou



Faculté des Sciences Biologiques en Sciences Agronomiques
Département Agronomique

Mémoire de Fin d'Etudes

En vue de l'obtention du Diplôme de Master en Sciences Agronomiques

Spécialité : Cultures Pérennes Oéiculture-Oléotechnie

Thème

Etude de l'infestation de l'olivier par deux insectes ravageurs *Prays oleae*
(Lepidoptera : Hyponomeutidae) et *Aleurolobus olivinus* (Hemiptera :
Aleyrodidae) dans deux oliveraies de la wilaya de
Tizi-Ouzou.

Présenté par : HADDAG Nadia

Soutenu devant le jury composé de :

Promoteur : Mr KELLOUCHE.A.

Professeur, U.M.M.T.O

Présidente : Mme KOURABA.F

M.A.A, U.M.M.T.O

Examinatrice : Mme HEDJAL.M

MCA, U.M.M.T.O

Promotion : 2019/2020

Remerciement

Nous remercions avant tout ALLAH tout puissant, de nous avoir guidé toutes les années d'études et nous avoir donnée la volonté, la patience et le courage pour terminer ce travail.

Nous tenons à exprimer notre profonde et sincère reconnaissance et respect à notre promoteur Mr KELLOUCHE A., Professeur à l'U.M.M.T.O. pour avoir accepté de nous encadrer pour sa disponibilité, ses conseils avisés et tout le temps qu'il nous a consacré au cours de ses derniers mois.

Mes vifs remerciements vont également aux membre du jury pour l'intérêt qu'ils ont porté à ma recherche en acceptant d'examiner mon travail et de l'enrichir par leur propositions .

Nous remercions également le personnel de laboratoire d'entomologie de l'U.M.M.T.O.

Enfin, je remercie les enseignants du Master et toute la promotion d'Oléiculture- Oléotechnie 2019/2020.

DEDICACES

Je dédie ce modeste travail à :

Mes chers parents : **MOHAND** et **OUIZA** qui m'ont soutenu durant toutes mes études et qui ont faits de moi ce que je suis aujourd'hui.

A mes très chère sœurs adorée **SAMIA**, **SABRINA** et **LINA** qui a été toujours là pour moi et à qui je souhaite toute la réussite et le bonheur dans leurs vies.

A mes adorables frères : **MOHAND** et **HOCINE** à qui je souhaite une longue vie pleine de succès.

A toute ma famille, grande et petite ainsi qu'à ma grand-mère **DJEDJEGA**.

A tous mes amis (es).

H.NADIA

Listes de tableaux et figures

Liste des tableaux

| | |
|--|----|
| Tableau 1 : La détermination des stades repères de l'olivier | 09 |
| Tableau 2 : La production et la consommation mondiale de l'huile d'olive (COI, 2015)..... | 14 |
| Tableau 3 : Bilan de la campagne oléicole (2011-2015) pour la wilaya de Tizi-Ouzou DSA (2015) | 15 |
| Tableau 4 : Analyse de variance du taux d'infestation des feuilles de l'olivier selon le facteur oliveraie..... | 52 |
| Tableau 5 : Résultats du test de NEWMAN et KEULS concernant l'effet de facteur (oliveraie) sur le taux d'infestation par <i>P.oleae</i> | 53 |
| Tableau 6 : L'analyse de variance du taux d'infestation de selon les directions dans les régions Azazga et Ouadhias | 53 |
| Tableau 7 : Taux d'infestation des feuilles par <i>P. oleae</i> selon les directions cardinales dans l'oliveraie d'Azazga (Moyenne ± écart-type) | 54 |
| Tableau 8 : Taux d'infestation des feuilles par <i>P. oleae</i> selon les directions cardinales dans l'oliveraie des Ouadhias (Moyenne ± écart-type) | 54 |
| Tableau 9 : Analyse de la variance concernant le taux d'infestation de l'aleurode selon le facteur oliveraie..... | 56 |
| Tableau 10 : Résultats du test de NEWMAN et KEULS concernant l'effet de facteur (oliveraie) pour le taux d'infestation des feuilles de l'olivier par <i>A. olivinus</i> | 57 |
| Tableau 11 : L'analyse de variance du taux d'infestation des feuilles par <i>A. olivinus</i> selon les directions cardinales dans les oliveraies d'Azazga et des Ouadhias | 57 |
| Tableau 12 : Taux d'infestation des feuilles par <i>A. olivinus</i> selon les directions cardinales dans les oliveraies des Ouadhias et d'Azazga | 58 |

Liste des figures

| | |
|--|----|
| Figure 01: L'olivier <i>O. europea</i> (Photo originale)..... | 04 |
| Figure 02: fleurs et feuilles de l'olivier (anonyme ,2018)..... | 07 |
| Figure 03: les fruits de l'olivier (Photo originale)..... | 07 |
| Figure 04: carte oléicole mondiale (COI, 2013)..... | 14 |
| Figure 05 : Adulte de <i>Bactrocera oleae</i> (Photo originale)..... | 18 |
| Figure 06 : dégâts de la mouche d'olive sur les fruits (Photo originale) | 20 |
| Figure 07 - Partie de la pulpe dévorée par la larve (Guario et La Notte, 1997) | 20 |
| Figure 08: Cochenille noire de l'olivier (ARGENSON et <i>al.</i> , 1999)..... | 22 |
| Figure 09 : Le développement du Thrips de l'olivier : 1 : oeuf ; 2 : larve I ; 3 : larve II ; 4 : pronymphe ; 5 : nymphe (avec fourreaux alaires développés) ; 6 : imago femelle noir brillant (Melis, 1930.) | 24 |
| Figure 10 - Aspect cotonneux caractéristique sur jeunes grappes et pousses d'un rameau infesté par <i>Euphyllura olivina</i> (Photo originale)..... | 26 |
| Figure 11: Adulte de <i>Prays oleae</i> (I.N.P.V, 2017) | 27 |
| Figure 12: Larves de teigne sur feuilles (Newsletter, 2009) | 28 |
| Figure 13 : Ponte sur bouton floral et Chenille âgée dévorant les boutons floraux (COI, 2007)..... | 28 |
| Figure 14 : Dégâts sur grappes florales (noter la nymphose au sein des grappes florales) (COI, 2007)..... | 29 |
| Figure 15: Ponte sur le calice d'un jeune fruit (génération carpophage) (I.N.P.V, 2017) | 29 |
| Figure 16: Cycle de développement de la teigne de l'olivier (CELIA, 2009) | 30 |
| Figure 17 : Chenille de 1ère génération sur boutons floraux (AFIDOL, 2013) | 31 |

| | |
|---|----|
| Figure 18 : Trou de sortie de chenille de 2ème génération sur olive (AFIDOL, 2013) | 32 |
| Figure 19 : Feuilles minées par des chenilles de 3ème génération (photos originales) | 32 |
| Figure 20 : Piège à phéromone sexuelle (Haddou, 2017) | 34 |
| Figure 21 : larve et adulte d'aleurode noir | 38 |
| Figure 22 : L'aleurode noir sur les feuilles de l'olivier (Photos originales) | 38 |
| Figure 23 : la fumagine (anonyme, 2018) | 39 |
| Figure 24 : Maladie de l'œil de Paon (Photos originales) | 40 |
| Figure 25 : Symptômes de la verticilliose sur l'olivier (Photo originale) | 41 |
| Figure 26 : des tumeurs formées sur les troncs et rameaux (Photos originales) | 43 |
| Figure 27 : carte géographique de la wilaya de Tizi-Ouzou (Google.image.com) | 46 |
| Figure 28 : Station d'Azazga (Photo originale) | 47 |
| Figure 29 : verger d'Azazga (Ait bouadda) . www.googleearth.com | 47 |
| Figure 30 : Station d'Ouadhias (Photo originale) | 48 |
| Figure 31 : verger d'Ouadhias. www.googleearth.com | 49 |
| Figure 32 : Méthode de prélèvement des rameaux de l'olivier (Photo originale, 2019)..... | 50 |
| Figure 33 : les échantillons au laboratoire (Photo originale, 2019) | 51 |
| Figure 34 : Taux d'infestation des feuilles par la teigne de l'olivier dans les deux régions d'étude (Azazga et Ouadhias) | 52 |
| Figure 35 : Taux d'infestation de la teigne dans les deux régions (Azazga et Ouadhias) selon les directions cardinales..... | 55 |
| Figure 36 : Taux d'infestation des feuilles de l'olivier par l'aleurode noir dans les régions d'Azazga et des Ouadhias | 56 |
| Figure 37 : Le taux d'infestation (%) des feuilles de l'olivier par les larves d' <i>A. olivinus</i> dans les deux oliveraies selon les directions cardinales dans les deux oliveraies d'étude | 58 |

Abréviations

COI : Conseil Oléicole International.

C.T.O : Centre Technique Olivier

A.F.I.D.O.L : Association Française Interprofessionnelle De l'Olive

DSA : Direction des Services Agricoles.

INPV : Institut National de la Protection des Végétaux.

INRA : Institut National de la Recherche Agronomique

F.A.O: Food Agriculture Organization

°C: Degré Celsius.

N° : Numéro.

% : pourcentage.

Mm : Millimètre

M : mètre.

Ha: hectare.

SAU: Surface Agricole Utile.

DSA : Direction des Services Agricoles.

Qx : Quintaux.

Mg : milligrammes.

g : gramme.

P : Précipitations.

T : Température.



SOMMAIRE

| | |
|--|----|
| Introduction générale | 01 |
| Données bibliographiques | |
| I. Généralités sur l'olivier | 03 |
| I.1. Historique..... | 03 |
| I.2. Classification botanique..... | 04 |
| I.3. Description de l'Olivier | 05 |
| I.3.1. Le système racinaire | 05 |
| I.3.2. Le tronc | 06 |
| I.3.3. L'écorce | 06 |
| I.3.4. Les feuilles..... | 06 |
| I.3.5. Les fleurs..... | 06 |
| I.3.6. Fruit..... | 07 |
| I.3.7. Rameaux | 07 |
| I.4. Grandes périodes de la vie d'un olivier | 08 |
| I.5. Cycle de production de l'olivier | 08 |
| I.6. Exigences écologiques de l'olivier | 09 |
| 1.6.1. Exigences édaphiques | 09 |
| 1.6.2. Exigences agro-climatiques | 10 |
| a-Température | 10 |
| b-Pluviométrie | 10 |
| c-Lumière | 11 |
| d-Altitude | 11 |

| | |
|---|----|
| I.7. Intérêt de l'olivier | 11 |
| I.8. Variétés de l'olivier..... | 12 |
| I.8.1. La Sigoise..... | 12 |
| I.8.2. La Chemlal..... | 12 |
| I.8.3. La Sévillane ou Gordal | 12 |
| I.8.4. La Limli | 12 |
| I.8.5. L'Azeradj | 12 |
| I.8.6. La Blanquette | 13 |
| I.9. Répartition géographique..... | 13 |
| I.9.1. L'oléiculture dans le monde | 13 |
| I.9.2. L'oléiculture en Algérie | 14 |
| I.9.3. L'oléiculture à Tizi-Ouzou | 15 |
| I.2. Les principaux ravageurs et maladies de l'olivier | 15 |
| I.2.1. Ravageurs de l'olivier | 15 |
| I.2.1.1. Les vertébrés | 16 |
| - Les oiseaux | 16 |
| I.2.1.2. Les invertébrés | 16 |
| ● Les nématodes | 16 |
| ● Les acariens | 16 |
| ● Les insectes | 16 |
| | |
| - Présentation de quelques espèces d'insectes ravageurs de l'olivier | 17 |
| 1. Mouche de l'Olivier (<i>Bactrocera oleae</i>) | 17 |

| | |
|---|----|
| 1.1. Description | 17 |
| 1.2. Biologie de l'espèce | 17 |
| 1.3. Dégâts | 19 |
| 1.4. Moyens de lutte | 20 |
| – Techniques culturales | 20 |
| – Lutte chimique | 20 |
| 2. Cochenille noire de l'Olivier (<i>Saissetia oleae</i>) | 20 |
| 2.1. Description | 20 |
| 2.2. Symptômes des dégâts | 21 |
| 2.3. Stratégie de Lutte | 22 |
| – Procédés culturaux | 22 |
| – Moyens biologiques | 22 |
| – Lutte chimique | 22 |
| 3. Thrips de l'Olivier (<i>Liothrips oleae</i>) | 23 |
| 3.1. Description | 23 |
| 3.2. Symptômes | 23 |
| 3.3. Moyens de lutte | 24 |
| - Prévention | 24 |
| - Lutte biologique et pièges | 24 |
| – Lutte chimique | 24 |
| 4. Psylle de l'olivier (<i>Euphyllura olivina</i>) | 25 |
| 4.1. Description | 25 |
| 4.2. Symptômes et dégâts | 25 |

| | |
|--|----|
| 4.3. Moyens de lutte | 26 |
| - Moyens culturaux | 26 |
| - Lutte chimique | 26 |
| 5. La Teigne de l'Olivier (<i>Prays oleae</i>)..... | 26 |
| 5.1. Description | 26 |
| 5.2. Cycle de développement et biologie | 28 |
| 5.3. Dégâts..... | 30 |
| 5.4. Facteurs de régulation | 33 |
| 5.4.1. Climat | 33 |
| 5.4.2. Végétal | 33 |
| 5.4.3. Ennemis naturels | 33 |
| 5.4.4. Surveillance et prévision du risque | 34 |
| 5.4.5 Stratégie de lutte..... | 34 |
| 5.4.6. Lutte biologique | 35 |
| 5.4.7. Méthode de rattrapage | 35 |
| 5.4.8. Principaux auxiliaires efficaces..... | 36 |
| 6. L'aleurode noir (<i>Aleurolobus olivinus</i> SILV) | 36 |
| 6.1. Position systématique..... | 36 |
| 6.2. Description morphologique | 37 |
| 6.3. Dégâts..... | 38 |
| 6.4. Lutte | 38 |
| ➤ Les principales maladies de l'olivier | 38 |

| | |
|--|----|
| 1. La fumagine | 39 |
| 2. L'œil de Paon | 39 |
| 3. Verticilliose : <i>Verticillium dahliae</i> Kleb | 41 |
| 4. Tuberculose de l'olivier : <i>Pseudomonas savastanoip v. Savastanoi</i> | 41 |

MATERIELS ET METHODES

| | |
|--|----|
| 1. Présentation de la région d'étude | 44 |
| 1.1. Présentation géographique | 44 |
| 1.2. Présentation des sites d'étude | 45 |
| 1.2.1. Situation géographique d'Azazga | 45 |
| 1.2.2. Description du verger | 45 |
| 1.2.3. Situation géographique des Ouadhias | 47 |
| 2.4. Description du verger | 47 |
| 3. Matériel et Méthodes | 48 |
| 3.1. Echantillonnage sur le terrain | 48 |
| 3.2. Méthode d'observation au laboratoire | 49 |
| 3-3- Représentation graphique et analyse statistique des résultats | 50 |

RESULTATS

| | |
|---|----|
| 1-Etude de l'infestation des feuilles par <i>P. oleae</i> dans les deux oliveraies d'études | 51 |
| 1-1-Variation du taux d'infestation des feuilles en fonction des stations | 51 |
| 1-2-Variation de nombre moyen d'attaques en fonction des directions | 52 |
| 2-Taux d'infestation des feuilles de l'olivier par les larves d' <i>A. olivinus</i> dans les deux oliveraies expérimentales | 54 |

| | |
|---|----|
| 2-1- Infestation en fonction des stations | 54 |
| 2-2- Nombre moyen de l'aleurode noir en fonction des directions | 56 |

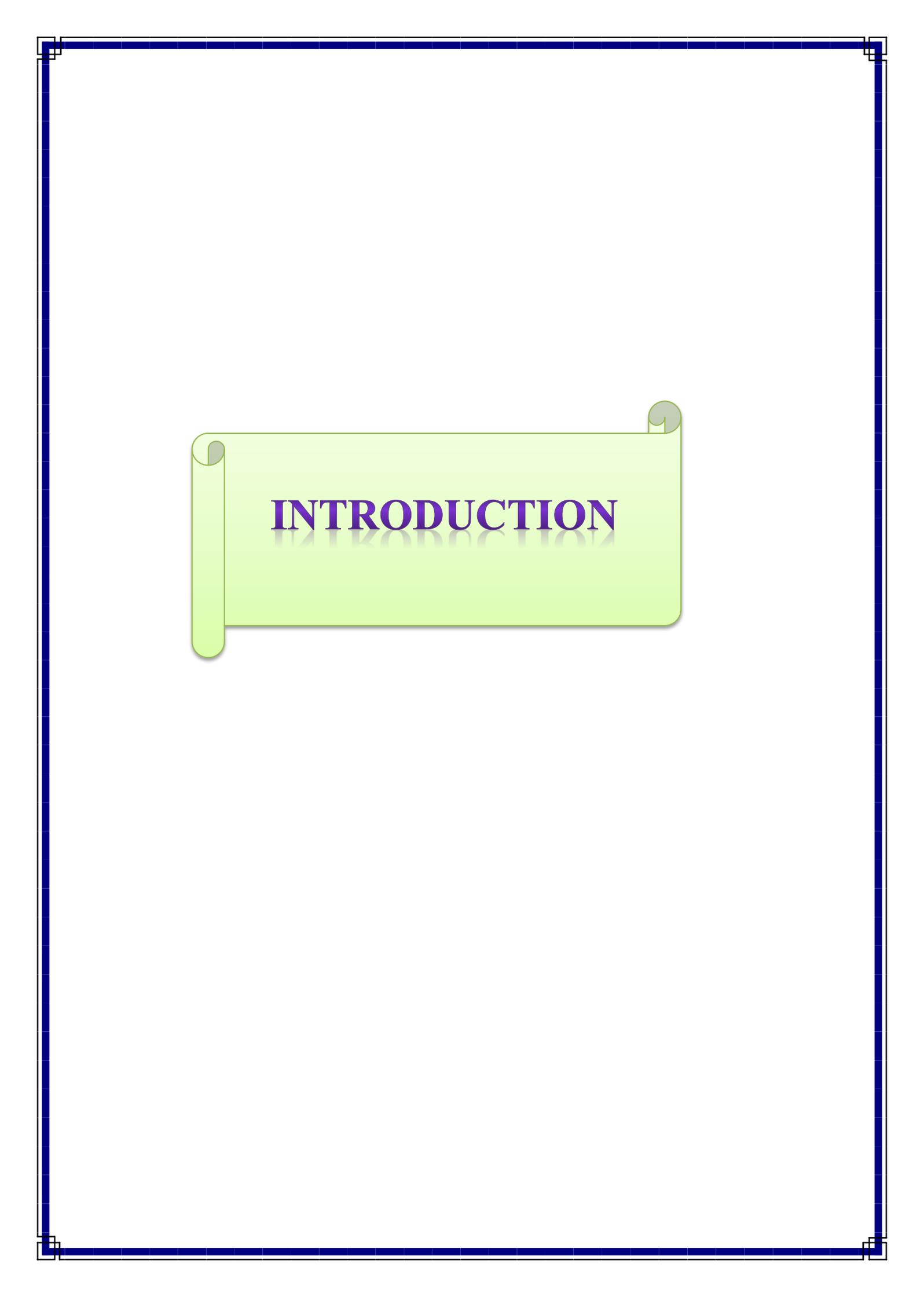
DISCUSSION

| | |
|--|----|
| Taux d'infestation des oliviers par <i>P. oleae</i> selon le facteur région | 58 |
| Taux d'infestation de la teigne de l'olivier selon le facteur direction..... | 59 |
| Taux d'infestation d' <i>A. olivinus</i> selon facteur région | 59 |
| Taux d'infestation de l'olivier par l'aleurode noir selon la direction cardinale | 60 |

| | |
|-------------------------|----|
| CONCLUSION | 61 |
|-------------------------|----|

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

RESUME



INTRODUCTION

Introduction

L'olivier *Olea europea L.* est un arbre caractéristique du bassin méditerranéen (ARGENSON et al. 1999), Il est originaire du Proche Orient, syrano-iranien (Argenson et al., 1999, Sibbert et Ferguson, 2005).

La superficie oléicole mondiale atteint presque 10 900 000 ha, dont 78% en sec et 22% en irrigué. 51% de la superficie mondiale se trouvent dans les pays de l'union Européenne (UE/27), suivis des pays de l'Afrique (29%) et des pays du Moyen-Orient (17%), des pays de l'Amérique (2%), des pays hors-UE/27 et des pays d'Asie-Océanie, avec 1% (COI, 2015). Il est constaté que 82% de la superficie oléicole mondiale est du type traditionnel et 18% en intensif et super-intensif. La production mondiale d'huile d'olive atteint son maximum historique (3 321 000 tonnes) (BENSEMMANE, 2009).

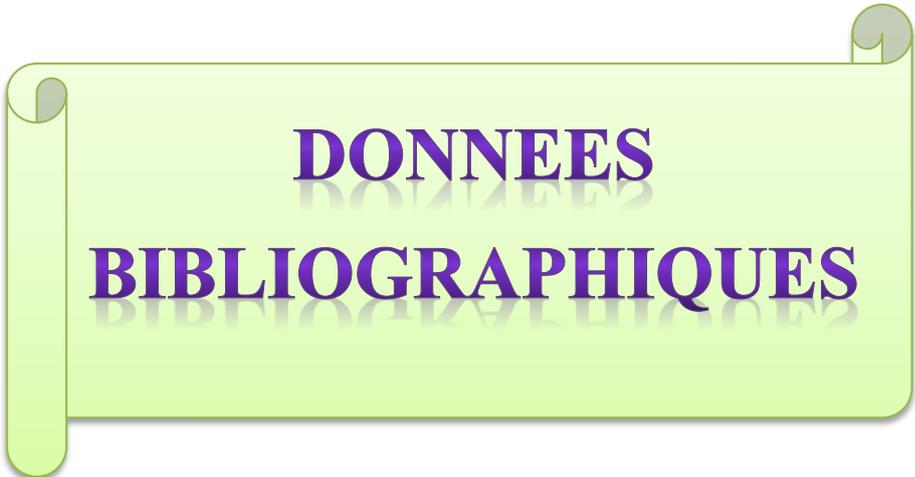
En Algérie, l'oléiculture occupe la première place, en superficie, par rapport aux autres cultures fruitières algérienne, avant le dattier, les agrumes et le figuier, elle s'étend sur 300 000 ha en 2015 (Anonyme, 2015). L'Algérie est actuellement classé septième, à l'échelle mondiale, en matière de production d'huile d'olive, avec un volume estimé à 50.000 tonnes/an, contre 19.000 t/an en 2000", et cinquième mondialement pour la production d'olives de table avec 220.000 t/an (COI, 2015).

Le verger traditionnel qui représente près de 70% du verger national est implanté en extensif dans des conditions pédologiques et topographiques défavorables à une modernisation de la culture (pente, sol pauvre, climat), ce qui rend difficile les pratiques culturales (taille, les travaux du sol et les soins phytosanitaires), et l'action dévastatrice de certains ravageurs complique davantage la situation.

En effet, l'olivier est soumis à l'action de nombreux insectes ravageurs dont les principaux sont la teigne, la mouche, la cochenille noire et le psylle de l'olivier. Ces ravageurs peuvent provoquer des dégâts économiques importants en l'absence de toute intervention sanitaire (Ouguas et Hillal, 1995, Tajnar, 1995 ; Zouiten et al. 2001).

C'est dans ce cadre que nous avons effectué un travail de terrain dans deux oliveraies de la région de Tizi-Ouzou (AZAZGA ET OUADHIAS) afin d'évaluer le taux d'infestation de deux ravageurs de l'olivier, la teigne de l'olivier (*Prays oleae*) et l'aleurode de l'olivier (*Aleurolobus olivinus*). Le document est présenté sous forme de trois chapitres ; le premier est

consacré à une synthèse bibliographique sur l'espèce hôte, l'olivier, *Olea europea* L., son originalité, sa description botanique, ses principaux maladies et ravageurs. Le deuxième chapitre est consacré à matériels et méthodes, troisième sur les résultats obtenus et discussion, Enfin, nous terminerons avec une conclusion générale qui résumera les principaux résultats obtenus et les perspectives de travail.



**DONNEES
BIBLIOGRAPHIQUES**

I. Généralités sur l'olivier

Ces données consistent à présenter des généralités, la systématique, la reproduction, les conditions de culture, la superficie occupé en Algérie et enfin le rendement de l'olivier.

I.1. Historique

Les première traces sauvages de l'Olivier ont été retrouvées en Asie mineure et date d'il y a plus de 14000 ans. Des fouilles sur des sites préhistoriques ont permis de retrouver des feuilles fossilisées datant paléolithique ou du néolithiques ainsi que des traces de charbon et de pollens, en bordure du Sahara datant d'environ 12000 ans avant J-C. on ne connaît pas avec certitude le lieu où l'homme a commencé à cultiver l'Olivier, mais on s'accorde pourtant à reconnaître que 3500 avant J-C, elle se serait faite en Syrie (Loumou et Giourga, 2002). On retrace la culture de l'Olivier et l'extraction de l'huile d'Olive sur l'île de Crète à l'époque du roi Minos, le plus vieux document ayant été réalisé sur des tablettes d'argile, 2500 ans avant J-C. On fait déjà mention des différentes huiles d'Olives, de son transport et de ses multiples usages. Selon une pratique courante de l'époque, une partie de l'huile réquisitionnée était destinée aux dieux.

Selon Moreaux (1997) l'extension de la culture des Oliviers à l'âge de bronze améliora l'équilibre diététique des grecs et facilita leurs éclairages. L'Olivier était devenu un élément fondamental de la civilisation grecque. Lorsque les grecques, au VIIe et VIIIe siècle av J.C, fondent des cités sur tout le pourtour de la méditerranée, ils apportent avec eux le gout de cette culture qui se développe. C'est ainsi que l'Olivier s'étend en Italie, en France plus précisément en Provence par l'intermédiaire des phocéens, qui en 600 ans avant J-C fondent Marseille.

Sur les côtes sud de la méditerranée, l'Olivier progresse par l'intermédiaire des Phéniciens qui l'introduit dans leur colonie de Carthage. Les Phéniciens parcourent la méditerranée en faisant promouvoir cet arbre merveilleux au liquide d'or (Moreaux, 1997).

Puis de la colonisation, il traverse même le détroit de Gibraltar pour voyager vers des pays plus « exotiques » comme la Californie, le Mexique, le Chili, l'Afrique du Sud et l'Austral



Figure 1: L'olivier *O. europaea* (Photo originale)

I.2. Classification botanique

L'olivier, de la famille des oléacées, du latin « Olea », son fruit était «Oliva» et le jus que l'on tirait «Oleum » est devenu« huile» après bien des transformations. D'après Pagnol (1975), la position taxonomique de l'olivier est la suivante :

Embranchement: Spermaphytes

Sous Embranchement : Angiospermes

Classe : Cotylédones

Sous classe : Gamopétales

Ordre : Gentianales

Famille : Oléacées

Genre : *Olea*

Espèce : *Olea europaea*

Le genre *Olea* se compose de 35 espèces différentes réparties sur les cinq continents: Afrique, Asie, Amérique, Europe et Océanie (Abou Argoub, 1998).

Certaines classifications décomposent l'espèce *Olea europea* en trois grandes sous-espèces:

-*Olea europea* S.sp euromediterranae.

-*Olea europea* S.sp laperrine se rencontre en Afrique Septentrionale de l'Atlas Marocain à la Libye en passant par le Massif du Hoggar et le Tassili des Adjers.

-*Olea europea* S.sp cuspida se rencontre au Nord- ouest de l'Himalaya jusqu'en Afghanistan (Loussert et Brousse, 1978).

I.3. Description de l'Olivier

D'après Pagnol (1975) l'olivier est un arbre vigoureux qui peut atteindre non taillé 10 à 15 m de haut. Des branches tortueuses aux nombreux rameaux arrondis à feuilles oblongues et lancéolées. Il fleurit entre mai et juillet suivant la variété, en grappes terminales ou auxiliaires donnant des fruits pendants, gros et à formes variées. Sa très longue culture le rend plus adapté et fertile, mais en revanche, il devient sensible au froid ou à la chaleur et multiplie les variétés suivant les contrées ou le microclimat. Ce même auteur signale que l'olivier est cultivé pour son fruit, consommé confit ou sous forme d'huile après pressage. C'est une angiosperme dicotylédone arbustive, le genre *Olea* est composé d'une trentaine d'espèces, dont seul l'Olivier a des fruits comestibles.

Une multitude de variétés très fortement adaptées à divers milieux sont multipliées et cultivées dans des aires restreintes comme par exemple la Sigoise, la Rougette de Mitidja, ou encore la Ronde de Miliana (Brikci, 1993). Ce dernier auteur signale que par sa pérennité et sa très grande rusticité, l'olivier se prête assez bien à une récolte pure et simple des fruits sans beaucoup de soins préalables. On peut en déduire de ce fait qu'il a certaines exigences.

I.3.1. Le système racinaire

D'après Maillard (1975) le système racinaire s'adapte à la structure des sols et n'émet des racines profondes que si les conditions d'alimentation sont difficiles. Il reste généralement à une profondeur de 50 à 70 cm. Ce système racinaire de l'olivier forme sous le tronc une souche ligneuse très importante dans laquelle s'accumulent des réserves, surtout si les conditions de son alimentation sont difficiles.

I.3.2. Le tronc

Selon Beck et Danks (1983) le tronc est jaunâtre puis passe au brun très clair. Il est très dur, compact, court, trapu (jusqu'à 2m de diamètre), et porte des branches assez grosses, tortueuses, et lisses.

I.3.3. L'écorce

L'écorce est très mince, percevant le moindre choc mécanique et sous le coup se déchire facilement. L'épiderme devient épais, rude, crevassé et se détache en plaques (Belhoucine, 2003).

I.3.4. Les feuilles

Amouritti et Comet (1985) soulignent que les feuilles sont persistantes, opposées, coriaces, ovales oblongues, à bord entiers et un peu enroulés, portées par un court pétiole. Elles ont une couleur vert grisâtre à vert sombre au-dessus, blanchâtre et à une seule nervure au-dessous. Très souvent, elles contiennent des matières grasses, des cires, des chlorophylles, des acides, des gommés et des fibres végétales.

I.3.5. Les fleurs

Elles sont gamopétales, très petites, d'un blanc tirant vers le vert, réunies en grappes auxiliaires inversées de chaque côté à la base de chaque pédoncule. La formule florale est de 4 sépales incomplètement soudés; 4 pétales linéaires; 1 androcée à 2 carpelles concrescents en un ovaire à 2 loges et 2 ovules (Roque, 1959).



Figure 2: fleurs et feuilles de l'olivier (Anonyme, 2018).

I.3.6. Fruit

La période de la mise à fruit s'étale d'octobre à novembre les fruits sont ovoïdes gros (1,5 à 2 cm), longtemps verts, puis noirs à complète maturité, de forme variable suivant les variétés à pulpes charnue huileuse (Rol et Jacamon, 1988).



Figure 3: les fruits de l'olivier (Photo originale)

I.3.7. Rameaux

Les jeunes pousses ont une écorce claire avec une section quadrangulaire, mais elles s'arrondissent en vieillissant et leur couleur passe au vert gris puis au gris brun. Elles donnent ensuite un bois très dur, compact, de couleur jaune fauve marbrée de brun (Maillard, 1975).

I.4. Grandes périodes de la vie d'un olivier :

D'après Loussert et Brousse (1978), l'olivier se développe en quatre périodes essentielles :

- **Période de jeunesse (de 1 à 7 ans)** : le système racinaire et la frondaison se développent, le jeune plant est caractérisé par une intense activité végétative, une faible floraison et l'absence de production de fruits.
- **Période d'entrée en production (de 7 à 35 ans)** : croissance et augmentation progressive de la production
- **Période d'âge adulte (de 35 à 150 ans)** : arrêt d'accroissement souterrain et aérien.

Maturité et pleine production.

- **Période de sénescence (au-delà de 150 ans)** : sénescence, rendements décroissants et inconstants, alternance marquée des récoltes, réductions progressives de la charpente.

I.5. Cycle de production de l'olivier :

Selon Breton et Berville (2012), le cycle de développement de l'olivier est bisannuel, il se compose d'une séquence végétative et d'une séquence fructifère qui se succèdent dans le temps, mais toutes les deux sont présentes sur le même arbre au cours d'une année N, deux cycles biologiques consécutifs se superposent :

- ✓ **Au printemps** : la différenciation florale et la floraison du cycle N-1 ont lieu au même temps que la phase de croissance végétative du cycle N.
- ✓ **Au début de l'été** : la nouaison et la croissance des jeunes fruits de l'année N-1 se produit en même temps que l'induction florale du cycle N.
- ✓ **A l'automne et en hiver** : la fin de la croissance et de la maturation des fruits du cycle N-1 a lieu en même temps que la deuxième vague de croissance végétative et l'initiation florale du cycle N.

Le déroulement annuel du cycle végétatif de l'olivier est en étroite relation avec les conditions climatiques de son aire d'adaptation caractérisée essentiellement par le climat méditerranéen (Loussert et Brousse, 1978). Sur la détermination des stades repères chez l'olivier, la description de chaque stade est illustrée dans le tableau 1.

Tableau 1 : Les différents stades repères de l'olivier (Loussert et Brousse, 1978)

| Phases végétatives | Début | Durée | Manifestations |
|--------------------------------------|------------------------------|-----------------|--|
| Repos végétatif | Décembre- Janvier | 1-3 mois | Activité germinative arrêtée ou ralentie |
| Induction florale | Février | 1 mois | Les fruits se développeront sur le bois ayant poussé l'année précédente. |
| Reprise de la Végétation | Fin février | 20-25 Jours | Emission d'une nouvelle végétation de couleur claire. |
| Apparition de boutons floraux | mi-mars | 18-23 Jours | Inflorescences de couleur verte blanchâtre à maturité. |
| Floraison | De début mai au 10 juin | 7 jours | Fleurs ouvertes et bien apparentes, pollinisation et fécondation. |
| Fructification | Fin mai-juin | | Chute des pétales, hécatombe précoce des fleurs et des fruits |
| Développement des Fruits | Seconde moitié de Juin | 3-4 Semaines | Fruits petits mais bien apparents |
| Durcissement du Noyau | Juillet | 7-25 jours | Fin de la formation des fruits devenant résistants à la coupe et à la section |
| Croissance des fruits | Août | 1.5-2 mois | Augmentation considérable de la taille des fruits et apparition des lenticelles. |
| Début de maturation | De mi-octobre à décembre | | Au moins la moitié de la surface du fruit vire du vert au rouge violacé. |
| Maturation complète | De fin octobre à décembre | | Fruits avec une coloration uniforme violette à noire. |

1.6. Exigences écologiques de l'olivier :

1.6.1. Exigences édaphiques :

Le sol offre à la végétation, l'eau et les minéraux dont elle a besoin et constitue un support pour cette dernière. Grâce à son système racinaire très puissant, l'olivier dispose d'une bonne faculté d'adaptation aux différents types de sol. Cependant, les sols trop humides ne lui conviennent pas. Il préfère plutôt les sols légers, filtrants, qui favorisent l'aération et la

perméabilité. Il supporte des teneurs plus élevées en calcaire actif et en chlorure, c'est un consommateur de potasse, et peu exigeant en acide phosphorique. Il est très sensible aux carences en bore (Maillard, 1975).

La culture de l'olivier, selon Loussert et Brousse (1978), préfère les sols légèrement alcalins (ph 7,5) à alcalins (ph 8-8,5).

1.6.2. Exigences agro-climatiques :

a-Température :

La résistance de l'olivier au froid varie selon son stade végétatif. En hiver, décembre et janvier, si le refroidissement est progressif, il peut supporter des températures de l'ordre -6°C. Au printemps, février, mars et avril, des gelées à 0°C ou -1 °C peuvent provoquer la destruction des bourgeons et compromettre la floraison (Ennajah, 2008). L'arbre n'est pas sensible aux températures élevées (+40°C) quand son alimentation en eau est assurée. Cependant au-delà de 30°C, l'activité végétative est considérablement réduite. Sa culture est possible en altitude, mais la neige par son poids, peut provoquer la rupture des charpentières. Aussi, les zones où les grêles sont fréquentes doivent être écartées pour les risques de détérioration du jeune bois, du feuillage et du fruit (Ennajah, 2008).

b-Pluviométrie :

Une bonne croissance et un bon développement pour l'olivier sont assurés à une pluviométrie comprise entre 450 mm- 650 mm (Loussert et Brousse, 1978). Selon les mêmes auteurs, la répartition de cette pluviométrie dans le temps, la profondeur du sol, ainsi sa capacité de rétention d'eau, sont des éléments favorables à la croissance de l'olivier. Bien que l'olivier soit naturellement rustique et robuste, il doit bénéficier d'un apport en eau durant les saisons où le déficit hydrique est marqué. Il se comporte bien sous une pluviométrie allant de 450 à 600 mm dans un sol présentant 30% d'argile et une profondeur de 1 à 1,5 m. Tout stress hydrique affectera non seulement les récoltes pendantes, mais aussi les récoltes ultérieures (Loussert, 1987).

c-Lumière :

L'olivier est un arbre avide de lumière, il supporte mal les fortes densités de plantations en raison de ses exigences élevées aux rayonnements solaires (Agrech, 2011). En effet, il ne donne une meilleure production que sur les coteaux exposés au soleil (Loussert et Brousse, 1978).

d-Altitude :

La culture de l'olivier à des altitudes de 900 à 1000 mètres peut l'exposer aux risques de gel ou de neige. Il est préférable de ne pas dépasser les 800 mètres d'altitude en exposition sud et les 600 mètres en exposition nord (Loussert et Brousse, 1978).

I.7. Intérêt de l'olivier

Selon Pagnol (1975) la culture de l'olivier offre les avantages suivants:

- La production des huiles d'olive pour lesquelles les spécialistes ont confirmé leurs vertus thérapeutiques et de leurs bienfaits sur la santé de l'homme.
- La production d'olive de table, olive de conservation comme produits alimentaires. Actuellement, les principaux modes de propagation utilisées sont le semis de l'Oléastre suivi du greffage et la bouture herbacée.

De son côté, Brikci (1993) souligne que l'olivier doit présenter un aspect vigoureux, sain, une végétation vigoureuse et un système racinaire très développé. Les porte-greffes actuellement employés sont pour la plupart constitués de populations hétérogènes, provenant de semis de noyaux d'olives de variétés cultivées telles que la Chemlal et la Sigoise, et parfois d'oléastres. Cette situation se trouve donc dans tous les pays oléicoles, elle provient du fait que les études sur les porte-greffes sont encore insuffisantes pour différencier les qualités spécifiques. D'après Pagnol (1975) l'olivier donne selon l'utilisation de ses parties des sous-produits au nombre de trois :

- Les produits de la taille : rameaux ou feuilles de la récolte utilisés dans l'alimentation du bétail, ainsi que pour la restitution de matière verte aux sols.

-Les grignons d'olives utilisés dans l'alimentation du bétail, comme amendement organique en agriculture et pour la fabrication du savon.

-Le margine « eau de végétation » utilisée comme eau de boisson (à la place de l'eau potable pour les poules). Ces nombreuses utilisations permettent d'améliorer toujours la valorisation de ces sous-produits.

I.8. Variétés de l'olivier

De nombreuses variétés sont cultivées dans le monde. En Algérie, les principales variétés sont :

I.8.1. La Sigoise

Elle est cultivée dans l'Ouest algérien depuis Oued Rhiou jusqu'à Tlemcen mais principalement dans la plaine de Sig (Mascara). Elle représente 20% des oliviers cultivés en Algérie dont le rendement en huile varie de 18 à 20 % (Belhoucine, 2003).

I.8.2. La Chemlal

Elle est dominante en Kabylie et présente 40 % de l'oléiculture algérienne. Son rendement en huile est de 18 % à 22 % (Hamidi, 2002).

I.8.3. La Sévillane ou Gordal

Originnaire de l'Espagne, cette variété est localisée dans la plaine sublittorale oranaise (Anonyme, 1986).

I.8.4. La Limli

C'est une bonne variété à huile, localisé uniquement dans la vallée de la Soummam (Anonyme, 1980).

I.8.5. L'Azeradj

Elle est rencontrée dans la petite Kabylie, elle représente 10 % des oliviers et le rendement en huile est d'environ 24-28% (Belhoucine, 2003).

I.8.6. La Blanquette

Elle est cultivée dans le Constantinois et son huile est forte et très recherchée sur le marché (Belhoucine, 2003).

I.9. Répartition géographique

I.9.1. L'oléiculture dans le monde :

L'olivier est aujourd'hui présent sur les cinq continents et occupe une surface estimée à 11 millions d'hectares selon des données établies par le conseil oléicole international (COI, 2015). L'olivier est une espèce spécifiquement cultivée en sec, sur plus de trois quart des vergers d'oliviers, compte tenu des climats au sein desquels elle est cultivée (Figure 4).

Les stocks d'huile d'olive au début de la campagne 2014/15 étaient de 743 000 t et la production mondiale a atteint 2 444 000 t, soit 25 % de moins par rapport à celle de 2013/14.

Les pays membres du COI ont produit 2 359 000 t, soit 97 % du total mondial (Tableau 2). L'UE aurait produit 1 433 500 t, soit 42 % de moins qu'au cours de la campagne précédente. L'Espagne occupe la première position avec 841 200 t, elle est suivie de la Grèce (300 000 t), de l'Italie (220 000 t), du Portugal (61 000 t), de Chypre (6 200 t), de la Croatie (1 000 t), de la France (1 900 t) et de la Slovénie (200 t). La production des autres pays membres du COI a été supérieure de 33% à la campagne 2013/14. La première place est occupée par la Tunisie, qui a enregistré une récolte record de 340 000 t (+ 386 %), suivie de la Turquie (170 000 t), du Maroc (120 000 t), de la Syrie (105 000 t), de l'Algérie où la production ne cesse d'augmenter (69 500 t), de la Jordanie (23 000 t), de l'Égypte et du Liban (21 000 t respectivement), d'Israël (17 500 t), de la Libye (15 500 t), de l'Albanie (11 000 t), de l'Argentine (6 000 t) et de l'Iran (4 500 t).



Figure 4: Carte oléicole mondiale (COI, 2013)

Tableau 2: La production et la consommation mondiale de l'huile d'olive (COI, 2015).

| Compagne | 2010/2011 | 2011/2012 | 2012/2013 | 2013/2014 | 2014/2015 | 2015/2016 |
|------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Production (tonnes) | 3 075 000 | 3 321 000 | 2 401 500 | 3 252 000 | 2 444 000 | 2 988 500 |
| Consommation (tonnes) | 3 061 000 | 3 085 500 | 2 989 000 | 3 075 500 | 2 857 600 | 2 989 000 |

I.9.2. L'oléiculture en Algérie :

L'olivieraie algérienne se répartit sur trois zones oléicoles importantes, la zone de la région ouest représentant 31 400 ha et réparties entre 5 wilayas (Tlemcen, Aïn Temouchent,

Mascara, Sidi Bel Abbes et Relizane). Cette zone ouest représente 16,4 % du verger oléicole national.

La zone de la région centre couvre une superficie de 110 200 ha répartie entre les wilayas d'Ain Defla, Blida, Boumerdès, Tizi-Ouzou, Bouira et Bejaia. Cette zone centre représente 57,5% du verger oléicole national. Dans la région du centre, la Kabylie (Bouira, Bejaia et Tizi-Ouzou) détient à elle seule près de 44 % de la surface oléicole nationale.

La zone de la région Est représentée par des oliveraies de 49 900 ha, soit 26,1 % du patrimoine national, est répartie entre les wilayas de Jijel, Skikda, Mila et Guelma (Sekour, 2012).

I.9.3. L'oléiculture à Tizi-Ouzou :

Dans la wilaya de Tizi-Ouzou, la culture de l'olivier est la plus dominante et la plus représentative des filières arboricoles par son importance symbolique, socio-économique et son potentiel productif. Celui-ci est de 32 888,8 ha (33% de la SAU), soit 72,16 % de la plantation fruitière (DSA, 2016).

L'analyse du **tableau 3** montre, pour la période 2011-2015, des fluctuations dans la production d'olives et d'huile ; ceci est la conséquence conjuguée du phénomène d'alternance, des aléas climatiques, des feux de forêts, du manque d'entretien des vergers, des maladies et des ravageurs qui attaquent l'olivier.

Tableau 3 : Bilan de la campagne oléicole (2011-2015) pour la wilaya de Tizi-Ouzou DSA (2015).

| Campagne | Olives cultivées (plantes ou greffes) | | | Production totale | |
|-----------|---------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------|------------|
| | Superficie occupée (ha) | Nombre Total D'oliviers Cultivées. | Nombre Total d'oliviers en rapport | Olive (qx) | Huile (hl) |
| 2011-2012 | 33 105 | 3 265 751 | 2 754 385 | 179 231 | 32 280 |
| 2012-2013 | 33 722 | 3 386 639 | 2 777 828 | 506 637 | 90 356 |
| 2013-2014 | 34 315 | 3 544 634 | 2 806 928 | 288 000 | 49 000 |
| 2014-2015 | 35 608 | 4 009 604 | 2 885 328 | 382 457 | 75 862 |

I.2. Les principaux ravageurs et maladies de l'olivier.

I.2-1. Ravageurs de l'olivier :

Réputé rustique, l'olivier n'en est pas moins très sensible à quelques ravageurs redoutables, il est exposé aux attaques des déprédateurs majeurs qui vivent en dépend de l'arbre lui-même, soit de son bois, de sa partie végétative ou de ses fruits. Ces déprédateurs sont nombreux dans la plupart des oliveraies des régions méditerranéennes (Argenson et *al.*, 1999).

I.2.1.1. Les vertébrés :

-Les 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'olives mûres.

Parmi les espèces les plus importantes : *Turdus philomelos*, *Turdus viscivorus* (les grives), *Sturnus vulgaris* (les étourneaux), *Corvus monedula*, *Corvus frugilegus* (les corbeaux)

(Civantos Lopes Villalta, 2000). GAOUAR (1996) affirme que les oiseaux détruisent 81 % des fruits entre décembre et mars. D'après Medagh (1985) et Metref (1994), l'étourneau sansonnet, *S.vulgaris* est la principale espèce qui se nourrit d'olives.

I.2.1.2. Les invertébrés :

● Les nématodes :

Plus de 70 espèces appartenant à 33 genres de nématodes phytoparasites de l'olivier et provoquent une réduction de sa croissance en se développant sous forme de galles sur les racines ou de nécroses (Lamberti et Volvas, 1993).

● Les acariens :

Ils 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 Lopes Villalta, 1999).

● Les insectes :

La faune arthropode inféodée à l'olivier est extrêmement riche, elle est en effet composée d'une centaine de phytophages, et d'autres dénommés utiles ou indifférentes (Arambourg, 1986). Arambourg (1975) signale l'importance économique des principaux ravageurs de l'olivier, il en ressort leur répartition en trois grands groupes :

→ **Le Premier groupe** comprend les espèces à importance économique majeure dans tous les pays méditerranéens, il s'agit de : la mouche de l'olive, *Bactrocera oleae* (Diptera : Tephritidae), la teigne de l'olivier, *Prays oleae* (Lepidoptera : Hyponomeutidae) et la cochenille noire de l'olivier, *Saissetia oleae* (Hemiptera : Lecanidae).

→ **Le second regroupe** les espèces à importance économique moyenne ou localisée, à savoir : *Hylesinus oleiperda* Bernard (Coleoptera : Scolytidae), *Euphyllura olivina* Costa (Hemiptera : Psyllidae), *Liothrips oleae* Costa (Thysanoptera : Tubulifera), *Zeuzera pyrina* (Lepidoptera : Cossidae) et *Perrisia oleae* (Diptera : Cecidomyiidae).

→ **Le troisième groupe** regroupe les espèces sans importance économique telles que :

Pollinia pollini (Hemiptera : Asterolecaniidae), *Parlatoria oleae* (Hemiptera : Diaspididae) , *Margarodes unionalis* ou *Palpita unionalis* (Lepidoptera : Pyralidae), *Lipidosaphes ulmi* (Hemiptera : Diaspididae) *Aleurolobus olivina* (Hemiptera : Aleyrodidae).

Certains déprédateurs peuvent se développer sur les organes végétatifs ou sur les organes reproducteurs, d'autres peuvent attaquer les deux types d'organes (Didier et Guyot, 2012).

- Présentation de quelques espèces d'insectes ravageurs de l'olivier

1. Mouche de l'Olivier (*Bactrocera oleae*)

La mouche de l'olive, *Bactrocera oleae* est le ravageur le plus préoccupant pour les oléiculteurs car elle occasionne des dégâts sur fruits pouvant aller jusqu'à 30 % de fruits abimés et non utilisables. Les attaques de la mouche conduisent également à une altération de la qualité de l'huile, provoquant une augmentation du taux d'acidité.

1.1. Description

L'adulte de *Bactrocera oleae* mesure de 4 à 5 mm de long. Les ailes sont transparentes et présente une tache noire dans la partie apicale, caractéristique de l'espèce. L'abdomen est orangé avec des taches noires, le thorax est foncé strié de bandes grises se terminant par un triangle blanc-crème. La femelle possède au bout de l'abdomen un ovipositeur de ponte. Le mâle et la femelle ont la même taille (Fig. 5). Les œufs mesurent 0,7 mm de long, de forme allongée, avec un micropyle (orifice percé dans l'enveloppe des œufs d'insectes qui permet le passage des spermatozoïdes) à l'extrémité postérieure. Les larves sont des asticots blanchâtres (dans les olives vertes) ou violacés (dans les olives noires). La puppe (ou nymphe) est ellipsoïdale de couleur crème à brun doré, et mesure entre 3 et 4 mm de long sur 1.5 à 2 mm de large (I.N.P.V., 2009).



Figure 5:Adultes de *Bactrocera oleae* (Photo originale).

1.2. Biologie de l'espèce

La mouche passe l'hiver sous forme d'adulte ou de puppe, dans les cinq premiers centimètres du sol. Au printemps, les adultes émergent et 4 ou 5 générations se succèdent du début de l'été jusqu'au mois d'octobre à basse altitude. De 3 à 4 générations dans les altitudes les plus hautes. Après l'accouplement la femelle dépose un œuf sous l'épiderme de l'Olive. Elle a une fécondité moyenne de 300 à 400 œufs. Après quelques jours, une larve éclot et commence à se nourrir de la pulpe de l'Olive. Son développement dure 9 à 14 jours et compte 3 stades larvaires. A la fin de son développement, celle-ci se transforme en puppe dans l'Olive pour les générations d'été. Après une dizaine de jours, un nouvel adulte va émerger de la puppe et de l'Olive. Pour la dernière génération, la larve quitte le fruit et tombe au sol (I.N.P.V., 2009).

1.3. Dégâts de la mouche de l'olivier

D'après I. N. P. V. (2009) la mouche de l'Olive cause des dégâts à la fois qualitatifs et quantitatifs. Les fruits attaqués ont un aspect fripé. L'adulte quitte le fruit en creusant un trou de 1 mm de diamètre environ parfaitement visible et caractéristique, il forme une petite tache brune aux bords nécrosés. 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. En mettant la pulpe de l'Olive au contact de l'air et des déjections de la larve, la qualité de l'huile est altérée par augmentation du taux d'acidité.



Figure 6: Dégâts de la mouche d'olive sur les fruits (Photo originale)



Figure 7: Partie de la pulpe dévorée par la larve (Guario et La Notte, 1997)

1.4. Moyens de lutte

L'I.N.P.V. (2009) signale que connaître les périodes d'apparition de la mouche dans un verger permet de positionner les traitements avec plus de précisions, quelle que soit la stratégie de lutte choisie. Deux types de pièges peuvent être utilisés, le piège alimentaire contenant une solution de phosphate d'ammoniaque (30 à 40 g/l d'eau), positionné à raison de 3 pièges / ha et le piège attractif sexuel, positionné à raison de 1 piège / ha.

– Techniques culturales

D'après l'I.N.P.V. (2009) la lutte doit être dirigée contre le stade nymphal de *Bactrocera* en hibernation dans le sol. En effet, le travail du sol avec un léger labour ou à l'aide d'un Covercrop pourrait constituer un facteur clé de mortalité des pupes hivernantes. Le retournement du sol en hiver pourrait provoquer la mortalité des pupes exposées à la surface du sol. En plus de la pratique de la taille, l'anticipation sur la date de récolte permet également

de réduire les niveaux d'infestation des olives par la mouche en assurant une production intéressante en huile d'olive.

– Lutte chimique

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

2. Cochenille noire de l'Olivier (*Saissetia oleae*)

2.1. Description :

Selon Loussert et Brousse (1978) *Saissetia oleae* est un insecte de la famille des Sternorhynches. Comme le puceron ou le psylle, elle n'est pas spécifique de l'olivier car elle vit également sur d'autres plantes, en particulier sur le Laurier rose. A l'âge adulte, elle mesure environ 5 mm de long et 4 mm de large. Elle ressemble à une demi-sphère noir collé sur l'intérieur des feuilles mais surtout sur les jeunes tiges d'un an ou deux. On peut voir sur son dos un motif qui ressemble à la lettre "H". 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 perfore 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 parthénogenèse, sans avoir besoin de s'accoupler avec un mâle. La femelle pond une fois par an de mai à août, directement sous sa carapace, jusqu'à 1000 œufs.

Les larves éclosent rapidement. De couleur orange, celles du premier stade mesurent environ 0,4 mm. Etant pourvues de pattes développées, elles se déplacent pour aller se fixer sur la face inférieure des feuilles. Au stade L2, la larve a des pattes moins visibles et une couleur jaunâtre. Le dernier stade larvaire (L3) devient gris, il mesure environ 1 mm. Les adultes meurent après la ponte. Les larves des stades L2 et L3 survivront jusqu'à l'année suivante si les températures ne sont pas descendues au-dessous de moins 6°C (Loussert et Brousse, 1978).



Figure 08: Cochenille noire de l'olivier (ARGENSON et *al.*, 1999).

2.2. Symptômes des dégâts de la cochenille noire de l'olivier

D'après Ammar (1986) les dégâts directs sont dus à la succion de la sève par les larves et les adultes, entraînant l'affaiblissement de l'arbre en cas de densités des populations élevées. Les dégâts indirects sont dus à la sécrétion du miellat par l'insecte ravageur sur lequel se développe un complexe de champignons appelé fumagine qui, en couvrant les feuilles d'une couche noirâtre, entrave la photosynthèse et entraîne leurs chutes. Le seuil d'intervention est de 3 à 5 larves par feuille et de 10 femelles par mètre linéaire de rameau.

2.3. Stratégie de Lutte

Ammar (1986) signale que la lutte doit être axée essentiellement sur une bonne conduite du verger tout en limitant au maximum l'usage des insecticides.

– Procédés culturaux

D'après Ammar (1986) la taille appropriée entraîne une bonne aération des arbres, tout en procédant à l'élimination des branchettes et rameaux fortement infestés. Et la fertilisation

équilibrée tout en évitant l'excès d'azote et l'irrigation sont également importants pour lutter contre le ravageur.

– Moyens biologiques

Ammar (1986) souligne que pour lutter biologiquement, il est nécessaire de préserver la faune auxiliaire en évitant les traitements chimiques et de renforcer le rôle de la faune autochtone par l'introduction-acclimatation d'auxiliaires exotiques ou par des lâchers inondatifs de parasitoïdes et/ou de prédateurs dont l'élevage est facile sur leur hôte naturel, ce dernier est multiplié sur le laurier rose, l'olivier ou un hôte de substitution tels que *Coccus hesperidum* et *Chloropulvinaria urticae*.

– Lutte chimique

D'après Ammar (1986) la lutte chimique n'est envisageable qu'en cas d'extrême nécessité, contre les jeunes stades, de préférence après avoir vérifié l'effet des hautes températures estivales et l'importance de l'impact de la faune auxiliaire (de Septembre à Octobre). Des produits de contact, seuls ou en mélange avec les huiles minérales sont recommandés en prenant soin de bien mouiller l'arbre.

3. Thrips de l'Olivier (*Liothrips oleae*)

3.1. Description

D'après Hmimina (2009) les Thrips sont des insectes de 1 à 2 mm de long, qui piquent les organes végétaux pour se nourrir du contenu des cellules. Les cellules vidées se remplissent alors d'air, ce qui se traduit par des taches ou des marbrures gris argentées. Les Thrips forment un vaste ensemble correspondant à l'ordre des Thysanoptères. On compte environ 3000 espèces de thrips, plus ou moins nuisibles, appartenant à plusieurs genres (*Frankliniella*, *Thrips*, *Echinothrips*...). Les adultes sont souvent ailés (certaines espèces sont

néanmoins aptères) : on les identifie grâce à leurs ailes frangées de soies, d'aspect plumeux, ainsi qu'à leur cône buccal de type piqueur-suceur. Les larves sont dépourvues d'ailes, leur corps est allongé, de couleur jaune, rouge, brune ou noire, et elles se déplacent lentement.

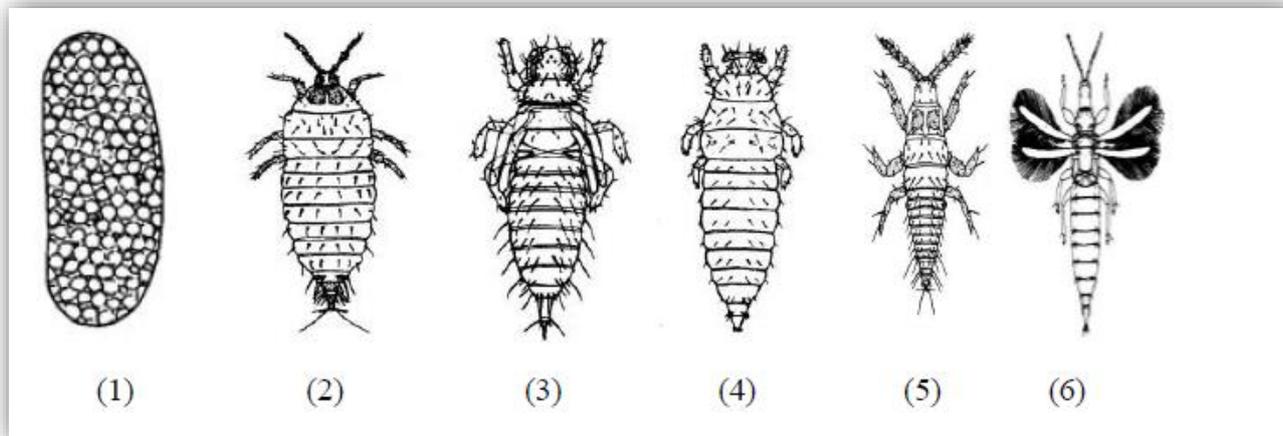


Figure 9 : Le développement du Thrips de l'olivier : 1 : œuf ; 2 : larve I ; 3 : larve II ; 4 : pronympe ; 5 : nymphe (avec fourreaux alaires développés) ; 6 : imago femelle noir brillant (Melis, 1930).

3.2. Symptômes

Duriez (2001) signale que le feuillage des plantes touchées est marqué de minuscules taches grises, prenant l'aspect de stries argentées avec le temps. Les jeunes pousses, les fleurs et les fruits se déforment, puis se nécrosent, et les feuilles finissent par sécher. Les Thrips sont de minuscules insectes discrets et difficiles à observer, en plus de microscopiques excréments noirs sur les feuilles qui révèlent aussi leur présence. A moins d'une attaque particulièrement virulente, il est rare que la plante meure, cependant les Thrips peuvent l'affaiblir et transmettre des maladies virales, comme la maladie bronzée de la tomate (qui peut atteindre de nombreuses plantes).

3.3. Moyens de lutte

La lutte consiste en la prévention, la lutte biologique intégrée, l'utilisation des pièges et la lutte chimique.

- Prévention

D'après Civantos (1995) la prévention repose sur un principe simple en relation avec le comportement des Thrips qui ne se développent pas lorsque l'humidité est suffisante. A partir du mois de mai et durant tout l'été, par temps chaud et sec, asperger régulièrement le feuillage des plantes non sensibles aux maladies cryptogamiques peut suffire à éviter les invasions.

- Lutte biologique et pièges

Civantos (1995) souligne que si les Thrips sont présents sur la plante, la lutte biologique consiste à utiliser certaines punaises (plusieurs espèces du genre *Orius*), certains acariens (comme *Amblyseius cucumeris*) et un nématode (*Steinernema feltiae*) qui sont des prédateurs naturels. Les pièges (plaques collantes de couleur bleue, blanche ou jaune) sont également efficaces pour éliminer les adultes.

- Lutte chimique

En cas d'attaque très importante, utilisez des insecticides naturels (décoction d'ail additionnée à une solution de savon noir, huile de neem...) ou, en dernier recours, du pyrèthre ou de la roténone (Civantos, 1995).

4. Psylle de l'olivier (*Euphyllura olivina*)

4.1. Description

Le ravageur est de petite taille (2 mm à 2,5 mm) 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).

4.2. Symptômes et dégâts de psylle de l'olivier

D'après Jardak et *al.*, (1984) le développement du psylle se traduit par des symptômes spectaculaires caractéristiques (amas cotonneux, miellat et cire) (Figure 10).

Les dégâts qui en résultent en cas de forte densité de population peuvent être directs, on observe un avortement des grappes florales ou leur flétrissement et leur chute se traduisant par la réduction du taux de nouaison. Les dégâts indirects se manifestent par un affaiblissement du végétal et l'installation de la fumagine suite à la sécrétion du miellat par les larves.



Figure 10 : Aspect cotonneux sur jeunes grappes et pousses d'un rameau infesté par *Euphyllura olivina* (Photo originale).

4.3. Moyens de lutte

Pour Khalfallah et *al.* (1984) les rares cas d'explosion démographique sous certaines conditions favorables, les niveaux de population du psylle sont généralement tolérables et ne nécessitent pas d'intervention dans la majorité des pays oléicoles. Cependant, en conditions particulièrement favorables où le seuil de nuisibilité risquerait d'être atteint, certaines mesures préventives et curatives doivent être envisagées.

- Moyens culturaux

D'après Ksantini (2003) l'application d'une taille appropriée visant l'aération de l'arbre et notamment des bouquets floraux est importante, avec l'élimination des rejets et des gourmands en été et en automne-hiver.

- Lutte chimique

Ksantini (2003) souligne qu'en cas de nécessité, la lutte chimique peut être envisagée contre les jeunes stades larvaires de la 1^{ère} ou de la 2^{ème} génération printanière, à l'aide de produits organophosphorés ou de la deltaméthrine. Cette intervention coïncide généralement avec celle dirigée contre la 1^{ère} génération de *Prays oleae*.

5- La Teigne de l'Olivier (*Prays oleae*)

5.1. Description

– **Adulte** : Microlépidoptère de 6 à 7 mm de long et 13 à 14 mm d'envergure (Figure 11).



Figure 11: Adulte de *Prays oleae* (I.N.P.V, 2017)

– **Œuf**: Forme légèrement ovale, convexe, plaqué sur le support végétal, à forte réticulation, blanc à l'état frais puis jaunâtre au fur et à mesure de son évolution, sensible à la hausse des températures et à la baisse d'hygrométrie (COI, 2007).

– **Développement larvaire** elle passe par 5 stades larvaires.

– **Nymphe** : Chrysalide enfermée dans un cocon soyeux lâche de couleur blanc sale (COI, 2007).



Figure 12: Larves de teigne sur feuilles (Newsletter, 2009)

5.2. Cycle de développement et biologie

On observe trois générations par an, avec une hibernation à l'état de larves âgées vivant en mineuses dans les feuilles.

- 1^{ère} génération (anthophage) : envol des adultes au début du mois de mars (régions chaudes) et en début avril (Nord de la Méditerranée). La ponte a lieu sur le calice du bouton floral qui n'est réceptif qu'à partir du stade D (**Figure 13**) (COI, 2007).



Figure 13: Ponte sur bouton floral et Chenille âgée dévorant les boutons floraux (COI, 2007).

– Le développement larvaire se fait aux dépens des étamines et du pistil et la nymphose se fait sur les grappes florales (**Figure 14**) (COI, 2007).



Figure 14: Dégâts sur grappes florales (noter la nymphose au sein des grappes florales) (COI, 2007).

- 2^{ème} génération (carpophage) : début d’envol des adultes début mai - début juin. La ponte a lieu sur le calice des jeunes fruits (**Figure 15**). La larve pénètre dans l’olive et se nourrit de l’amandon (**Figure 15**). Au terme de son développement, elle quitte le fruit en creusant un trou de sortie au niveau du calice et se nymphose dans le sol (COI, 2007).



Figure 15: Ponte sur le calice d'un jeune fruit (génération carpophage) (I.N.P.V, 2017)

- 3^e génération (phyllophage) : le début d'envol des adultes de 2^{ème} génération a lieu en septembre-octobre.

La ponte se déroule sur la face supérieure de la feuille. Les larves vivent en mineuses en creusant des galeries caractéristiques de chaque stade larvaire. La nymphose s'effectue entre deux feuilles ou dans les crevasses des branches charpentières et du tronc

(COI, 2007).

Les températures idéales de développement de la teigne sont comprises entre 12 et 25°C. Une femelle peut pondre jusqu'à 250 œufs et vit environ une quinzaine de jours. La chenille a une durée de développement variable selon la génération (soumise aux conditions climatiques différentes).

Ainsi elle se développe pendant environ 3 semaines à 1 mois sur les inflorescences, 1,5 à 2 mois dans l'olive et plusieurs mois pendant l'hiver dans les feuilles. Une chenille peut dévorer et détruire entre 20 et 30 boutons floraux durant son développement (AFIDOL, 2013).

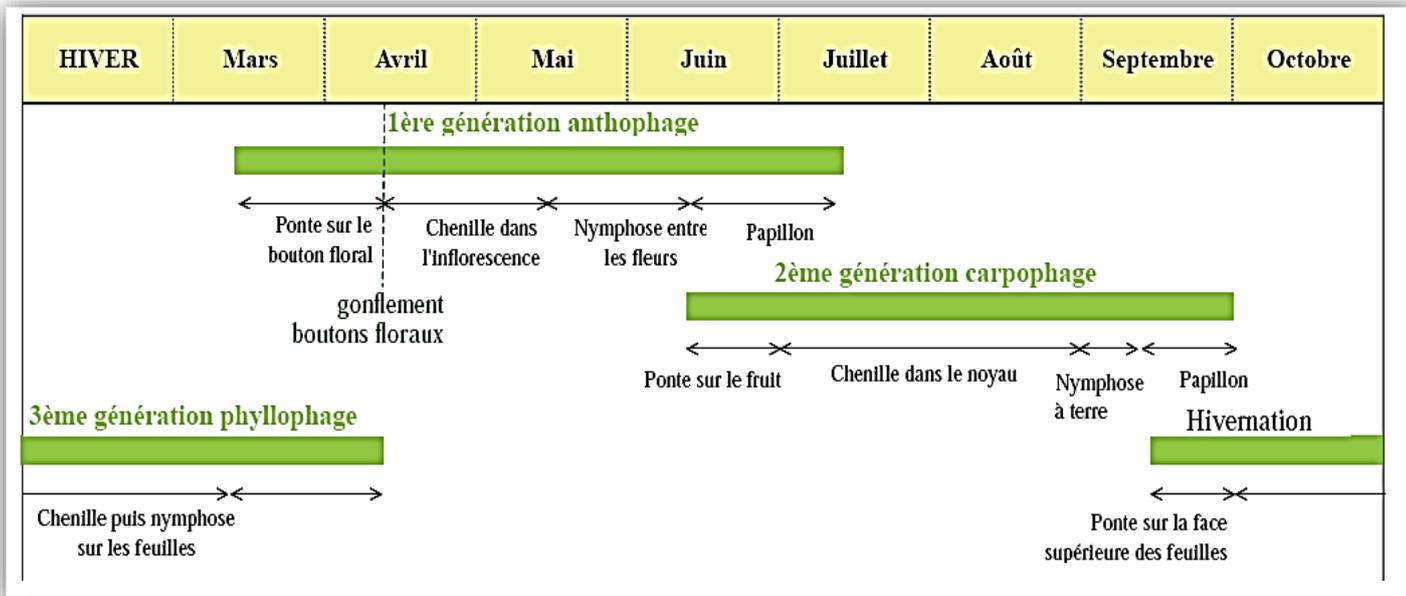


Figure 16: Cycle de développement de la teigne de l'olivier (Celia, 2009).

5.3. Dégâts de la teigne de l'olivier

Ce sont les chenilles qui provoquent tous les dégâts :

- ✓ les chenilles de 1^{ère} génération se nourrissent des boutons floraux, entraînant des problèmes de fécondation et de nouaison (Figure 17) (AFIDOL, 2013).



Figure 17: Chenille de 1ère génération sur boutons floraux (AFIDOL, 2013).

- ✓ les chenilles de 2ème génération se développent à l'intérieur du noyau en se nourrissant de l'amandon et l'émergence des larves âgées s'effectue par un orifice percé au point d'insertion du pédoncule (Figure 18), provoquant une chute massive et prématurée des olives en automne, qui peut atteindre 75% de la production (AFIDOL, 2013).

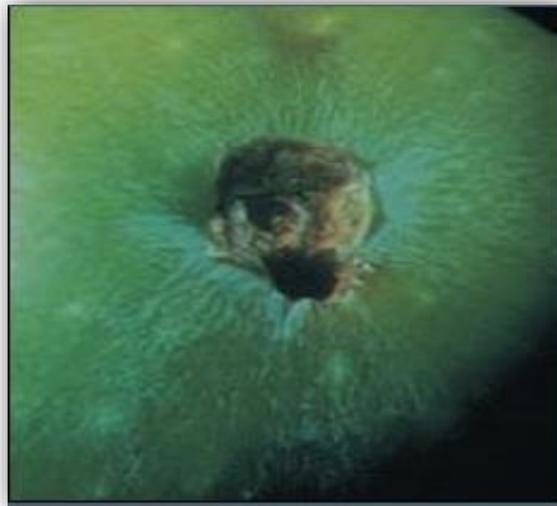


Figure 18: Trou de sortie de chenille de 2ème génération sur olive (AFIDOL, 2013).

- ✓ La dernière génération creuse des galeries (Figure 19) dans les feuilles et entraîne peu de dégâts, sauf quand elle s'attaque aux extrémités des jeunes pousses (AFIDOL, 2013).



Figure 19: Feuilles minées par des chenilles de 3ème génération (Photos originales)

Selon AFIDOL (2013), les dégâts s’observent ainsi à différentes périodes de l’année :

- en février-mars, observation des feuilles minées et des larves à la face inférieure des feuilles
- A la floraison, observation d’inflorescences agglutinées avec des fils de soie fabriqués par la chenille dans lesquels se retrouvent les déjections de la larve sous forme d’agglomérats bruns.
- En septembre, la larve qui a pénétré en juin dans le noyau non sclérifié de l’olive, ressort et fait chuter les fruits au sol. Ceux-ci sont identifiables par un aspect extérieur sans défauts et un trou au niveau du pédoncule.

Les chutes de fruits observées début juillet sont essentiellement dues à une chute physiologique des olives (AFIDOL, 2013).

5.4. Facteurs de régulation

5.4.1. Climat

La température et l'hygrométrie déterminent la répartition spatiale de l'espèce qui reste cantonnée dans les zones littorales ou les régions humides à climat doux, en raison de la sensibilité des œufs à la siccité de l'air. Ainsi, les températures printanières et estivales élevées (supérieures à 30°C et proches de 35°C) associées à une baisse d'hygrométrie, ont un effet drastique sur la survie des œufs et des jeunes larves à l'intérieur du fruit (génération carpophage) (COI, 2007).

5.4.2. Végétal

Selon COI (2007), il agit de trois manières, surtout au niveau de la génération carpophage :

- La chute d'éclaircissage des fruits en début d'été s'accompagne d'une élimination non négligeable des œufs et des larves ;
- La charge de l'arbre en fruits, lorsqu'elle est faible à moyenne, se traduit par une ponte multiple par fruit et contribue par conséquent à la réduction d'une partie des larves surnuméraires du fait que l'olive ne permet le développement que d'une seule larve ;
- Enfin, la réaction de l'olive à la pénétration de la larve associée à la hausse des températures contribue à une mortalité importante des jeunes larves en cours de pénétration.

5.4.3. Ennemis naturels

La faune auxiliaire est assez riche et diversifiée et comporte une quarantaine d'espèces parasitoïdes et prédatrices dans les régions Nord de la Méditerranée alors qu'elle est moins lotie dans la zone Sud (une dizaine d'espèces en Tunisie).

Son rôle est loin d'être négligeable, notamment au niveau de la 2^{ème} génération par la prédation des œufs (pouvant atteindre les 80 %) et le parasitisme ovaraire et larvaire (pouvant dépasser les 60 %) et semble être en rapport avec la densité de l'hôte (COI, 2007).

5.4.4. Surveillance et prévision du risque

D'après COI (2007), le contrôle des adultes peut se faire à l'aide de pièges sexuels à phéromone de type INRA (Figure 20) à raison de 2 à 3 pièges/ha (50–70 m entre les pièges).

Concernant les dates d'installation de ces pièges : 1^{ère} génération : fin février (régions chaudes) à fin mars (régions froides) ; 2^{ème} génération : fin avril à fin mai ; 3^{ème} génération : début septembre.

- Le changement de la capsule à phéromone se fait à la fin de chaque génération et de la plaque à glu chaque fois qu'il est nécessaire (captures importantes, vent de sable).



Figure 20: Piège à phéromone sexuelle (Haddou, 2017).

Les captures moyennes/piège et celles maximales /7 jours/piège peuvent renseigner sur le risque potentiel d'infestation sur les grappes et sur les fruits. De même, les niveaux de captures de la première génération permettent de prédire ceux de la seconde (COI, 2007).

5.4.5 Stratégie de lutte

Lutte préventive :

- Taille appropriée à la fin de l'hiver pour réduire les populations phyllophages.
- Retournement du sol sous la frondaison en automne pour réduire les populations adultes issues de la 2^{ème} génération.

Lutte directe (curative) :

– Seuils d'intervention : 4 à 5 % de grappes infestées ; 20 à 30 % d'olives infestées (olives à huile de petite taille) ; seuils plus bas (10 %) pour les variétés d'olives de table.

- Microbiologiques à l'aide de *Bacillus thuringiensis* ou *Saccharopolyspora spinosa* (Spinosad-Tracer) contre les chenilles de 1^{ère} génération, dès les premières fleurs ouvertes, avec un bon mouillage de l'arbre et exceptionnellement contre la troisième, en cas de fortes densités de larves sur feuilles.
- Chimique contre la 2^{ème} génération à l'aide d'un produit systémique (diméthoate) quand le taux d'éclosion des œufs dépasse les 50 % et se rapproche de 75 %.

5.4.6. Lutte biologique

Selon le CTO (2013), afin de limiter l'impact de l'agriculture sur l'environnement, cette méthode est privilégiée. Pour cette technique, un des deux premiers seuils-ou les deux (sur les fruits tombés au sol et sur feuilles) sont privilégiés. Le traitement aura lieu avec un produit biologique autorisé au stade D (bouton floral gonflé et blanchissant). Si la pression de la teigne est forte ou si les conditions climatiques sont défavorables (pluie, vent après le traitement, floraison longue) il faut un renouvellement du traitement 10 jours après le premier. Il n'est pas possible d'intervenir avec cette méthode sur une autre génération. La substance autorisée sur oliviers est spécifique des lépidoptères, et n'est efficace que sur les chenilles de jeune stade.

5.4.7. Méthode de rattrapage

Si le traitement biologique n'a pu être réalisé, il existe des produits phytosanitaires chimiques pour limiter la génération carpophage. Le traitement aura lieu au moment du pic de piégeage des papillons de la première génération. Cette situation est atteinte en fin juin ou au début juillet pour les zones de basse altitude (< 100 m).

Les produits doivent être appliqués sur toute la frondaison des arbres, en fines gouttelettes, en allant jusqu'au point de ruissellement de la bouillie sur le feuillage. Il faut respecter les doses indiquées (CTO, 2013).

5.4.8. Principaux auxiliaires efficaces

Les chenilles et les adultes de teigne peuvent servir de nourriture aux larves de chrysope, aux araignées, ainsi qu'aux oiseaux. L'efficacité de ces prédateurs est difficile à estimer, même si leur présence en vergers d'oliviers est importante.

Les chenilles peuvent également être parasitées par des larves de micro-hyménoptères comme des trichogrammes qui parasitent les œufs, *Eupelmus urozonus* (Hymenoptera : Eupelmidae), *Pnigalio sp.* (Hymenoptera : Eulopidae) ou *Chelonus sp.* (Hymenoptera : Braconidae) Cette faune utile doit être préservée et protégée, notamment en utilisant des méthodes biologiques et en limitant tous les intrants fortement écotoxiques au strict nécessaire.

La mise en place d'une haie composite en bordure des oliveraies permet d'attirer une faune prédatrice des larves et des papillons de la teigne. Cette zone sert de refuge hivernal et estival aux entomophages, qui migreront vers les oliviers afin de se nourrir ou de se reproduire aux dépens des ravageurs de l'olivier. La biodiversité de l'écosystème oléicole sera ainsi préservée et enrichie (AFIDOL, 2013).

6. L'aleurode noir (*Aleurolobus olivinus* SILV)

6.1. Position systématique

Règne : Animalia

Embranchement : Arthropoda

Sous-embranchement : Hexapoda

Classe : Insecta

Ordre : Homoptera

Famille : Aleyrodidae

Genre : *Aleurolobus*

Espèce : *Aleurolobus olivinus*

6.2. Description morphologique

Selon Alford (2007), l'aleurode noir est un ravageur secondaire de l'olivier. Il est signalé en Europe et tous les pays méditerranéens (Martin et *al.*, 2000). On le rencontre, principalement, sur les feuilles des **Oleaceae** (*Olea europaea*, *Phillyrea angustifolia* et *P. latifolia*) et d'**Ericaceae** (*Erica arborea*).

D'après FRAVAL (2009), l'adulte a un corps crème parsemé des taches mauves (plus vives chez la femelle), recouvert d'une cire blanche. Sa taille ne dépasse pas 3 mm de long.

La tête est plus large que longue et porte deux gros yeux composés. Chaque œil est surmonté d'un ocelle latéral. Chez le mâle, les antennes sont composées de 7 articles qui diffèrent de ceux de la femelle par leur forme et leurs dimensions.

L'œuf a une forme subelliptique à sommet aminci et de couleur jaune pâle qui brunit à la fin du développement embryonnaire. Il est inséré perpendiculairement sur la surface foliaire par un court pédoncule.

La durée de l'incubation est de 15 jours et la larve néonate erre jusqu'à ce qu'elle trouve un endroit favorable pour se fixer sur la feuille. Le développement larvaire est très long, durant lequel la larve subit 3 mues. La forme générale est subelliptique à circulaire et la couleur est noire foncée et recouverte d'une cire abondante. L'aleurode est une espèce monovoltine et l'hivernation se fait à l'état larvaire (L3 et L4). Certains aleurodes peuvent être vecteurs de maladies virales des plantes (Martin *et al.*, 2000).



Figure 21 : Larve et adulte d'aleurode noir.



Figure 22 : L'aleurode noir sur les feuilles de l'olivier (photos originales).

6.3. Dégâts de l'aleurode noir

L'aleurode noir de l'olivier est considéré comme un insecte peu dangereux sur la culture. Ce sont les larves qui sont préjudiciables en se nourrissant de la sève. Le feuillage infesté est envahi par la fumagine qui se développe sur le miellat excrété par les larves (Cavalloro et Croveti, 1984).

6.4. Lutte

-Les ennemis naturels suffisent en général à maintenir très bas les effectifs de cet aleurode.

➤ Les principales maladies de l'olivier

L'ensemble des maladies de l'olivier entraîne des chutes de rendement considérables et représente une menace pour l'oléiculture. La fumagine, le cycloconium ou l'œil de paon et la verticilliose sont des maladies fongiques qui peuvent occasionner le plus de dégâts au niveau de l'olivier car elles s'attaquent non seulement aux feuilles mais également aux fruits. (Ghezlaoui, 2011).

1. La fumagine de l'olivier

La fumagine ou « noir de l'olivier » est une maladie colportée par différents champignons qui se développent sur les substances sucrées du miellat sécrété par les insectes suceurs de sèves (cochenille noire de l'olivier, psylle).

Les feuilles sont recouvertes d'une sorte de poussière noire ressemblant à de la suie,

Empêchant l'arbre de respirer et le condamnant à mourir par asphyxie.



Figure 23: la fumagine (anonyme, 2018).

2. L'œil de Paon de l'olivier

Cette maladie est celle qui occasionne le plus de dégâts sur l'olivier. Le champignon s'attaque à toutes les végétations de la plante, mais forme surtout des taches brunâtres réparties, de manière irrégulière sur le dessus des feuilles ; ces taches peuvent atteindre entre 0.5 et 1.2 mm de diamètre. Elles deviennent ensuite brun grisâtre entourées d'un halo jaune, comme l'«œil» situé sur les plumes de la queue du paon. Les feuilles malades, tombent plus vite, provoquant des déséquilibres chez la plante et un dessèchement de ses branches: le champignon s'attaque aussi parfois aux pédoncules et aux fruits. Le rendement est affecté en raison d'une faible apparition de bourgeons à fleurs.



Figure 24: Maladie de l'œil de Paon (photos originales).

3. Verticilliose de l'olivier

Cette maladie a été décrite pour la première fois par RUVGGINI en 1946. Elle est actuellement largement distribuée dans de nombreux pays méditerranéens. Elle a été rapportée également en Californie et en Argentine.

La verticilliose menace de plus en plus l'olivier dans plusieurs pays du bassin méditerranéen. En Algérie, la maladie a été notée en Kabylie (Benchabane, 1990), plusieurs oliveraies sont également infestées dans la région de Tlemcen (Boukenadel, 2002).



Figure 25: Symptômes de la verticilliose sur l'olivier (Www.googleimage.com)

4. Tuberculose de l'olivier

C'est une maladie bactérienne omniprésente dans le bassin méditerranéen, en Italie elle est appelée «Rogne» de l'olivier, en Espagne «tuberculosis» de l'olivier, en France et en Afrique du Nord on lui donne le nom de «Tuberculose» ou chancre de l'olivier. Elle est considérée comme l'une des plus graves maladies affectant les oliviers (*Olea europaea L*) dans la plupart des régions de la culture de l'olivier.

L'agent causal, *Pseudomonas savastanoi* v. *Savastanoi* (Zohary *et al.*, 1975), est considéré comme le seul pathogène responsable de la formation des nœuds (tumeurs) bactériennes des oliviers (*Olea europa L.*) (Smith, 1908; Janse, 1982 ;Bradbury, 1986; Young *et al.*, 1996).

L'attaque commence timidement sur les brindilles des rameaux et n'épargne pas les charpentes et le tronc, à l' occasion de blessures provoquées sur le végétal par la grêle, le gel et des plaies banales de la taille. Elle se manifeste par des tumeurs parenchymateuses à forme irrégulière, de couleur verte au début et à surface lisse. Le diamètre de ces tumeurs augmente

au fur et à mesure de l'évolution de l'attaque et les fissures deviennent irrégulières. Ensuite, on assiste au brunissement de la surface de ces tumeurs.

Les bactéries peuvent se propager sur de longues distances en raison de l'introduction et la plantation de matériel infecté, ou sur de courtes distances transportés par les éclaboussures de pluie, des aérosols, les insectes et les pratiques culturales comme la taille (Horne *et al.*, 1912). Lorsque les bactéries infectent un olivier en automne, les tumeurs vont commencer à se développer plusieurs mois plus tard, mais si l'infection se produit au cours du printemps, le temps nécessaire pour la formation des tumeurs peut être seulement de deux semaines (Wilson, 1935)

Le transport de la bactérie se fait par l'homme, la pluie et le vent. Sa gravité provient du fait qu'elle peut être également transmise par les techniques de multiplication en pépinière, à partir d'organes provenant d'arbres contaminés apparemment indemnes (greffons-boutures).

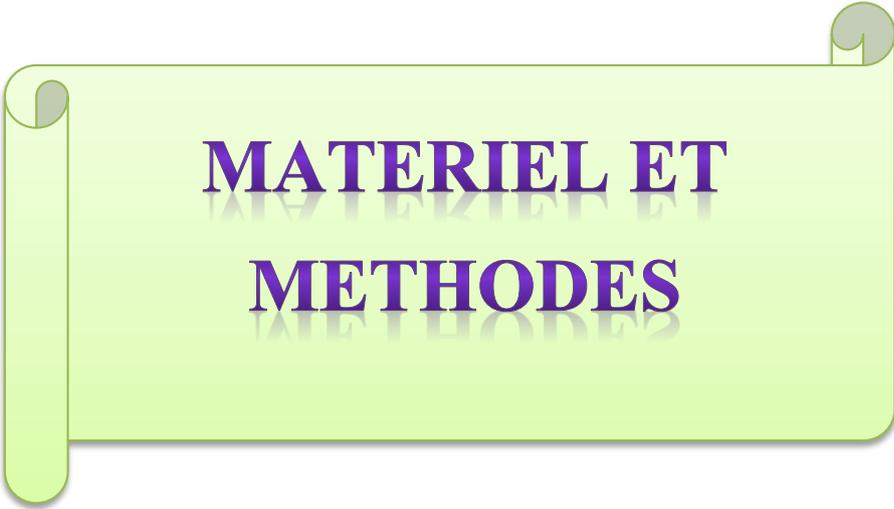
La réceptivité et la sensibilité des oliviers sont différentielles selon les variétés :

Les variétés résistantes à cette maladie sont: Canino, Grignan, Kalamon ; les variétés sensibles sont : Chemlal, Frantoio et Meslala.

La maladie peut conduire à de graves dommages dans les oliveraies, elle affecte également la taille et la qualité des fruits et donnant naissance à des odeurs indésirables, causant de graves pertes de production (Hall *et al.*, 2004 ; Quesada *et al.*, 2008).



Figure 26: des tumeurs formées sur les troncs et rameaux (photos originales).



**MATERIEL ET
METHODES**

1. Présentation de la région d'étude

1.1. Présentation géographique

La wilaya de Tizi-Ouzou est une wilaya côtière située dans la partie nord centre de l'Algérie. Le chef-lieu de la wilaya (la ville de Tizi-Ouzou) se trouve à une centaine de Kilomètres à l'est d'Alger, la capitale. Schématiquement, cette région est un vaste bastion constitué d'une succession de chaîne de montagnes, toutes d'orientation général Est-Ouest et qui emprisonnent des plaines alluviales étroites. Elle est comprise entre les coordonnées angulaires suivantes :

- 36° 28' latitude Nord

- 36° 55' latitude Nord Est

- 03° 45' longitude Est

- 04° 31' longitude Est

Les limites naturelles de la wilaya de Tizi-Ouzou se présentent ainsi :

- Au nord : la mer méditerranée

- Au sud : la chaîne cristalline du Djurdjura

- A l'est : le massif de l'Akdafou

- A l'Ouest : des collines et des vallées.

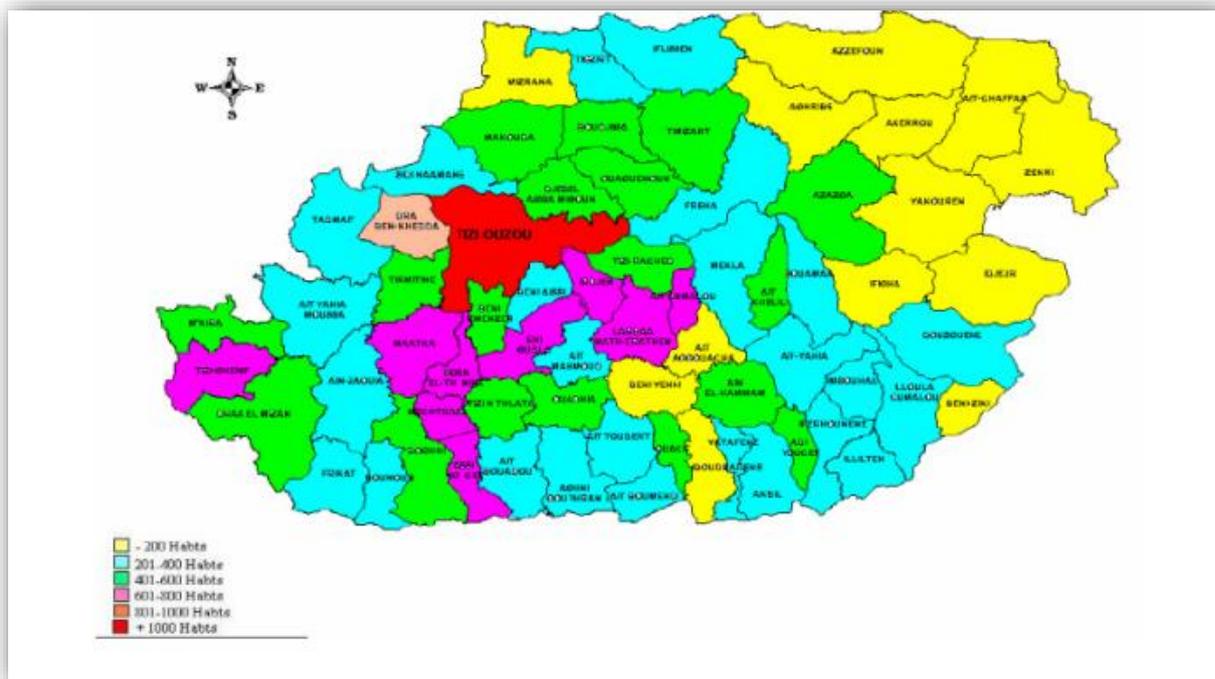


Figure 27 : carte géographique de la wilaya de Tizi-Ouzou (Google.image.com).

1.2. Présentation des sites d'étude :

1.2.1. Situation géographique d'Azazga :

Azazga est une commune située à 30 km au sud du littoral méditerranéen, à 30 km à l'est de Tizi-Ouzou. La ville d'Azazga se trouve à 436 mètres d'altitude, elle occupe une superficie de 77,05 km² et elle entourée de montagnes, de forêts, de terres agricoles, de rivières et du fleuve Sébaou.

1.2.2. Description du verger

Le verger est situé au village d'Aït Bouadda, sur un terrain en pente légère. Il est caractérisé par une oléiculture traditionnelle (verger familial) et englobe 20 jeunes arbres, de la variété chemlel, issus du greffage de l'oléastre, qui s'étendent sur une superficie d'un hectare.

Le verger est entouré par d'autres oliveraies et à quelques mètres, se trouvent une huilerie traditionnelle et une huilerie moderne. L'oliveraie est située à une altitude de 487 m.

L'entretien se fait pendant et après la récolte (taille), et aucun traitement phytosanitaire n'est réalisé, ce qui favorise l'installation des insectes ravageurs et de la faune auxiliaire qui les accompagne.



Figure 28: Station d'Azazga (photo originale).

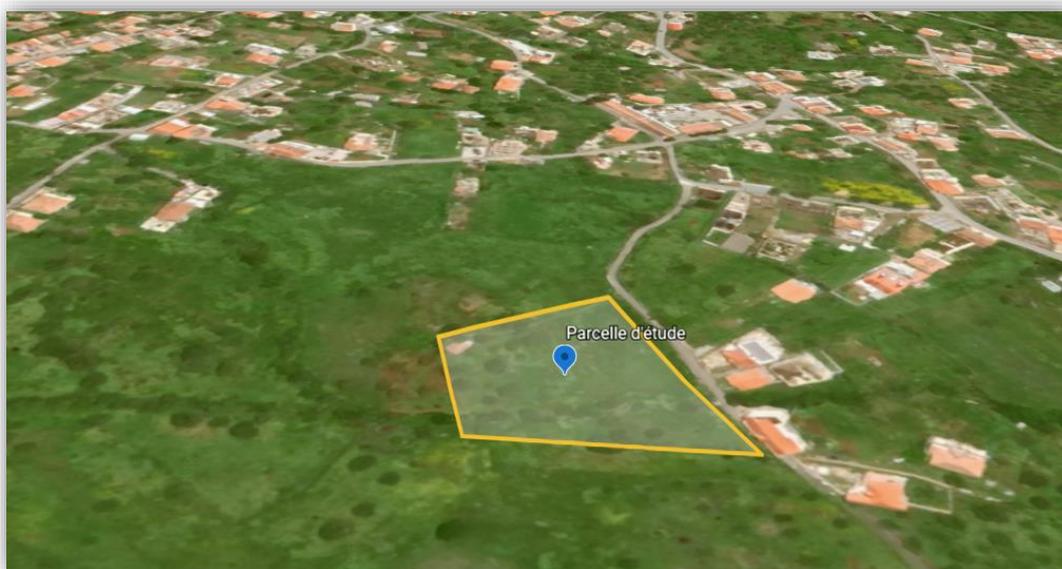


Figure 29 : verger d'Azazga (Ait bouadda) (www.googleearth.com)

1.2.3. Situation géographique des Ouadhias:

Ouadhias est une commune située au sud de la wilaya de Tizi-Ouzou, sa superficie est de 3283 ha.

2.4. Description du verger

Le verger d'étude se situe au village d'Ait Abdélmoumène, sur un terrain en pente avec une altitude de 613m. C'est un héritage familial qui s'étend sur une superficie d'un hectare environ, il englobe 10 arbres de la variété Chemlel, issus du greffage de l'oléastre.

Les pratiques culturales sont inexistantes ; le sol n'est pas travaillé, la taille n'est pas effectuée convenablement et aucun traitement phytosanitaire n'est réalisé, ce qui favorise l'installation des insectes ravageurs de l'olivier, comme la mouche d'olive, et de la faune auxiliaire.



Figure 30 : Station des Ouadhias (photo originale, 2019).

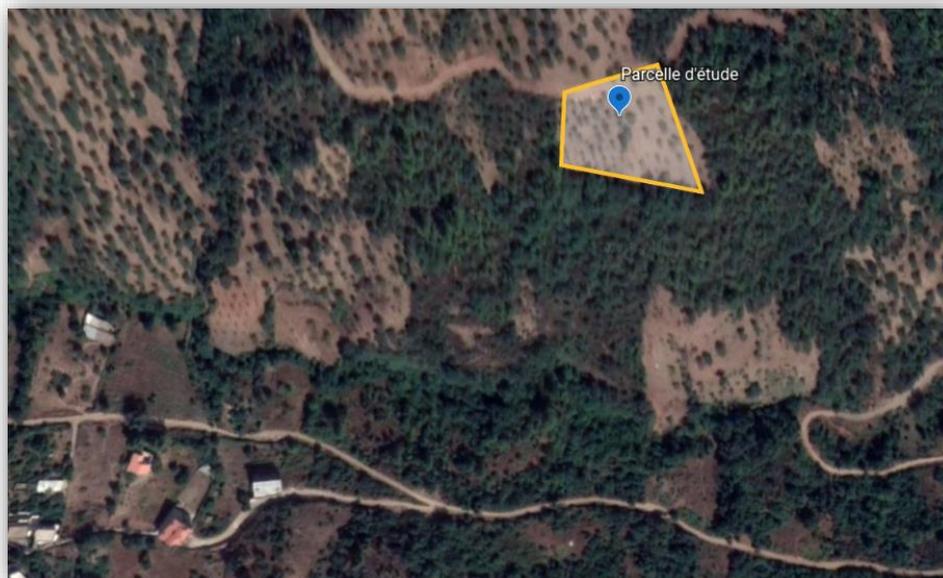


Figure 31 : Verger des Ouadhias (www.googleearth.com)

3. Matériel et Méthodes

3.1. Echantillonnage sur le terrain :

Dans les deux stations d'étude, 6 sorties ont été effectuées, du 29 Novembre 2019 au 07 Mars 2020. Durant cette période, nous avons réalisé un échantillonnage quantitatif avec des prélèvements de rameaux de 10 cm sur les 4 directions cardinales des arbres de chacune des deux oliveraies, au niveau de 10 oliviers choisis au hasard. Les prélèvements de rameaux sont effectués par quinzaine durant toute la période d'étude et dans les deux oliveraies expérimentales.

Sur chaque arbre, nous avons prélevé 20 rameaux (Figure 32), à raison de 5 rameaux par direction cardinale, à une hauteur de 1.70 m à 1.80 m (hauteur d'homme).

Les rameaux prélevés sont mis séparément dans chaque sachet sur lequel sont indiqués la date, le lieu, le numéro de l'arbre et la direction de l'échantillonnage, ils sont ensuite transportés au laboratoire pour des observations sous loupe binoculaire.



Figure 32 : Méthode de prélèvement des rameaux de l'olivier (Photo originale, 2019).

3.2. Méthode au laboratoire :

L'étude expérimentale de ce travail a été menée au niveau du laboratoire d'Entomologie Appliquée de la faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques de l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou.

Les échantillons sont observés un par un au laboratoire (Figure 33) pour décrire les dégâts et identifier les insectes infestant les feuilles. L'identification est faite à l'œil nu et sous loupe binoculaire avec l'aide précieuse de notre encadreur Mr Kellouche. Les ravageurs observés sont essentiellement la teigne (*Prays oleae*) et l'Aleurode noir (*Aleurolobus olivinus*) de l'olivier.



Figure 33 : les échantillons au laboratoire (Photo originale, 2019).

3-3-Représentation graphique et analyse statistique des résultats :

Les résultats obtenus sont illustrés par la méthode graphique (histogramme, moyenne \pm écart type), et ont été également aussi soumis aux tests de l'analyse de la variance (ANOVA), les variables dont les analyses statistiques montrent une différence significative ont subi le test de NEWMAN et KEULS, au seuil $P= 5\%$ (Logiciel Statist).

- $P \geq 0,05$: différence non significative.

- $P \leq 0,05$: différence significative.

- $P \leq 0,01$: différence hautement significative.

- $P \leq 0,001$: différence très hautement significative



RESULTATS

1-Etude de l'infestation des feuilles par *P. oleae* dans les deux oliveraies d'études

1-1-Variation du taux d'infestation des feuilles en fonction des stations

L'analyse de la variance à un critère de classification (Tableau 4) révèle que l'infestation des feuilles de l'olivier varie de façon très hautement significative selon le facteur oliveraie ($p \leq 0.001$).

Tableau 4 : Analyse de variance du taux d'infestation des feuilles de l'olivier selon le facteur oliveraie.

| | DDL | Carres moyens | Test F | PROBA | E.T | C.V |
|--------------------------|-----|---------------|--------|--------|------|-------|
| VAR.TOTALE | 11 | 3.56 | 21.45 | 0.0010 | 1.12 | 27.8% |
| VAR. FACTEUR 1 | 1 | 26.73 | | | | |
| VAC. RESIDUELLE 1 | 10 | 1025 | | | | |

Les résultats obtenus (**Figure 34**) montrent que le taux d'infestation des feuilles est important dans l'oliveraie de la région d'Azazga, il est en moyenne de 5,51% et dans l'oliveraie d'Ouadhias, nous enregistrons un plus faible pourcentage (2.51%).

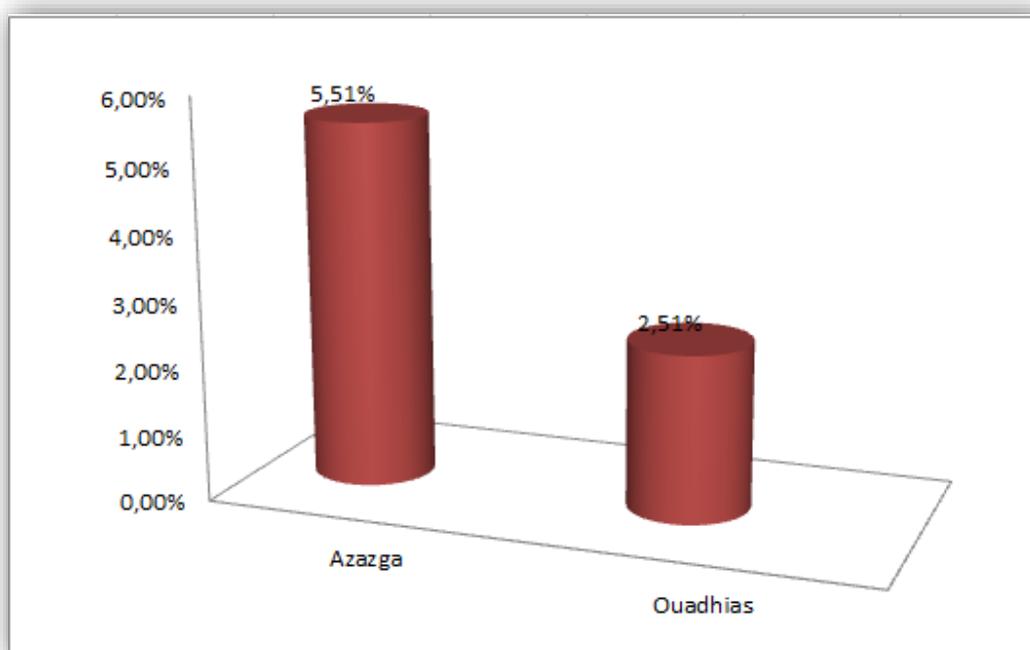


Figure 34 : Taux d'infestation des feuilles par la teigne de l'olivier dans les deux régions d'étude (Azazga et Ouadhias).

Le test de NEWMAN et KEULS au seuil de signification 5% (Tableau 5), classe la région d'Azazga dans le groupe homogène A. Elle est caractérisée par une moyenne de 5.51%. Le taux d'infestation dans la région d'Ouadhias est classé dans le deuxième groupe homogène B, avec une moyenne de 2.51%.

Tableau 5 : Résultats du test de NEWMAN et KEULS concernant l'effet de facteur (oliveraie) sur le taux d'infestation par *P.oleae*.

| Facteur | Moyennes±Ecartypes | Groupe homogène |
|----------|--------------------|-----------------|
| Azazga | 5.51±0.26 | A |
| Ouadhias | 2.51±1.24 | B |

1-2-Variation de nombre moyen d'attaques en fonction des directions

L'analyse de la variance (Tableau 6) montre que l'effet de la direction n'est pas significatif sur l'infestation des feuilles de l'olivier occasionnée par *P. oleae* dans les oliveraies d'Azazga et d'Ouadhias.

Tableau 6 : L'analyse de variance du taux d'infestation de selon les directions dans les régions Azazga et Ouadhias.

| | DDL | Carres moyens | Test F | PROBA | E.T | C.V |
|-----------------------------------|-----|---------------|--------|--------|------|-------|
| VAR.TOTALE (Azazga) | 39 | 4.71 | 1.85 | 0.1544 | 2.18 | 38.2% |
| VAR.FACTEUR 1 (Azazga) | 3 | 8.18 | | | | |
| VAC.RESIDUELLE 1(Azazga) | 36 | 4.42 | | | | |
| VAR.TOTALE (Ouadhias) | 39 | 2.59 | 0.47 | 0.7053 | 1.64 | 62.3% |
| VAR.FACTEUR 1 (Ouadhias) | 3 | 1.28 | | | | |
| VAC.RESIDUELLE 1(Ouadhias) | 36 | 2.69 | | | | |

Par ailleurs, le taux d'infestation est plus important dans l'oliveraie d'Azazga, il est compris entre 5 et 7% selon la direction cardinale (Tableau 7), alors que dans le verger d'Ouadhias, ce taux avoisine les 3% (Tableau 8).

Tableau 7: Taux d'infestation des feuilles par *P. oleae* selon les directions cardinales dans l'oliveraie d'Azazga (Moyenne \pm écart-type).

| Directions cardinales | Taux d'infestation |
|-----------------------|--------------------|
| Est | 4.99 \pm 1.93 |
| Ouest | 6.86 \pm 2.83 |
| Nord | 5.04 \pm 1.39 |
| Sud | 5.15 \pm 2.00 |

Tableau 8: Taux d'infestation des feuilles par *P. oleae* selon les directions cardinales dans l'oliveraie des Ouadhias (Moyenne \pm écart-type).

| Facteurs (directions) | Moyennes \pm écart-types |
|-----------------------|----------------------------|
| Est | 3.12 \pm 2.01 |
| Ouest | 2.62 \pm 2.08 |
| Nord | 2.62 \pm 0.93 |
| Sud | 2.53 \pm 1.24 |

D'après la **figure 35**, on note une relative augmentation (mais non significative) de l'infestation des feuilles de l'exposition Ouest dans l'oliveraie d'Azazga (6.86%) et de l'exposition Est dans l'oliveraie d'Ouadhias (3.12%).

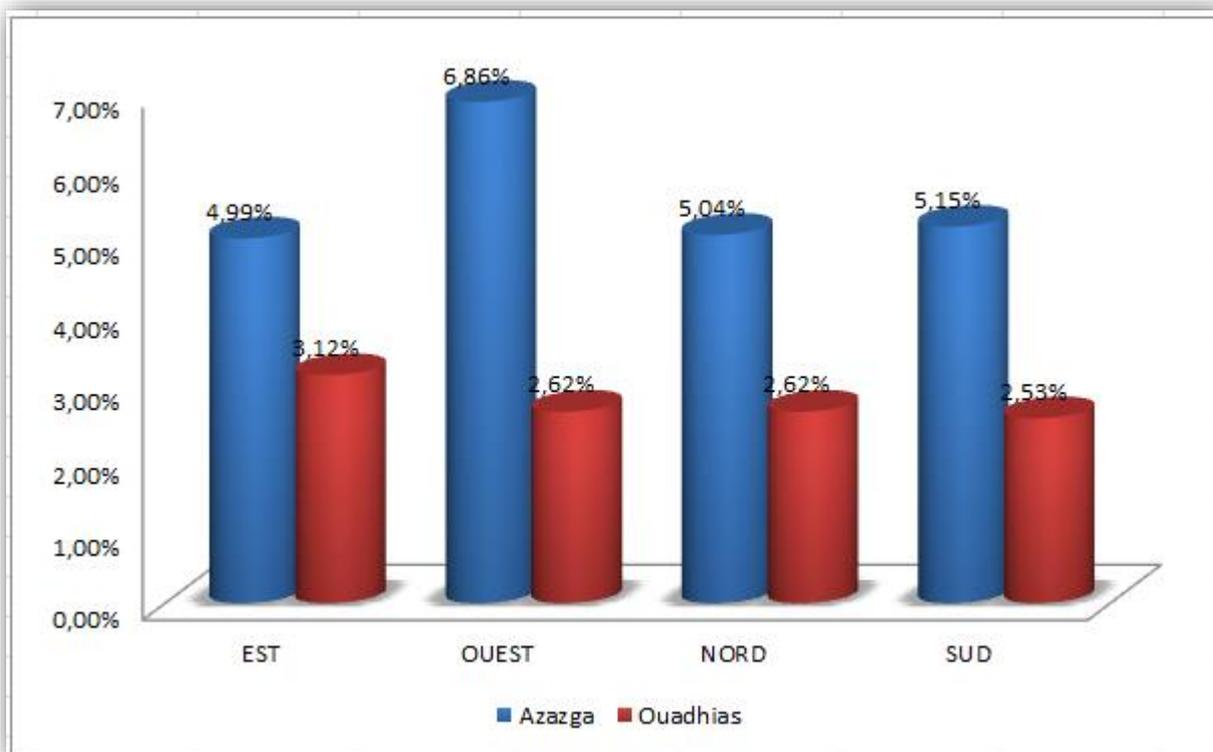


Figure 35: Taux d'infestation de la teigne dans les deux régions (Azazga et Ouadhias) selon les directions cardinales.

2-Taux d'infestation des feuilles de l'olivier par les larves d'*A. olivinus* dans les deux oliveraies expérimentales

2-1- Infestation en fonction des stations

L'analyse de la variance révèle que la densité des populations larvaires de ce ravageur, dans les deux oliveraies, varie de façon très hautement significative ($p \leq 000$) selon le facteur région (Tableau 9).

Tableau 9: Analyse de la variance concernant le taux d'infestation de l'aleurode selon le facteur oliveraie.

| | DDL | Carres moyens | Test F | PROBA | E.T | C.V |
|-------------------------|-----|---------------|--------|--------|------|-------|
| VAR.TOTALE | 11 | 0.16 | 83.45 | 0.0000 | 0.14 | 25.0% |
| VAR.FACTEUR 1 | 1 | 1.60 | | | | |
| VAC.RESIDUELLE 1 | 10 | 0.02 | | | | |

Les résultats obtenus montrent que le taux d'infestation reste faible, il est inférieur à 1% dans les deux oliveraies, avec une moyenne de 0.19% à Azazga et 0,92% à Ouadhias (**Figure 36**).

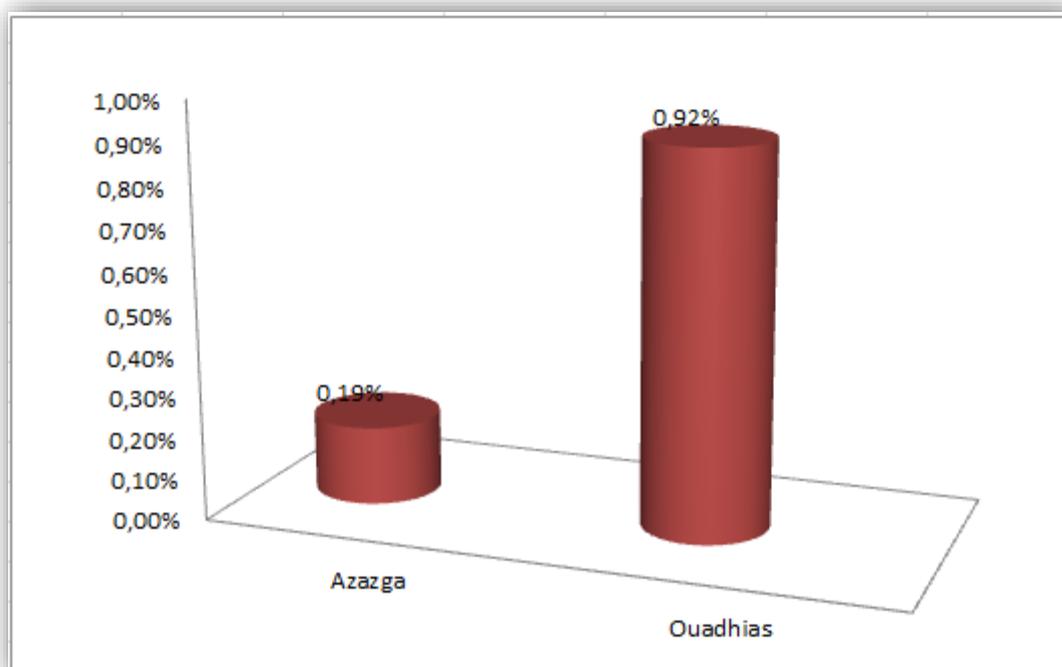


Figure 36: Taux d'infestation des feuilles de l'olivier par l'aleurode noir dans les régions d'Azazga et d'Ouadhias.

Le test de NEWMAN et KEULS, au seuil de signification de 5% (Tableau 10), classe la région d'Ouadhias dans le groupe homogène A. Elle est caractérisée par une moyenne de 0.92%. Le taux d'infestation dans la région d'Azazga est classé dans le deuxième groupe homogène B, avec une moyenne de 0.19%.

Tableau 10 : Résultats du test de NEWMAN et KEULS concernant l'effet de facteur (oliveraie) pour le taux d'infestation des feuilles de l'olivier par *A. olivinus*.

| Facteur | Moyennes \pm écart-types | Groupe homogène |
|----------|----------------------------|-----------------|
| Ouadhias | 0.92 \pm 0.18 | A |
| Azazga | 0.19 \pm 0.07 | B |

2-2- Nombre moyen de l'aleurode noir en fonction des directions

L'analyse de la variance (tableau 11) montre que l'effet de la direction n'agit pas d'une façon significative sur le taux d'infestation des feuilles de l'olivier par les larves d'*A. olivinus* dans les deux régions. Le taux d'infestation des feuilles reste faible, au niveau de toutes les directions cardinales de l'arbre, dans l'oliveraie d'Azazga (0,15 à 0,25%) et celle d'Ouadhias (0,72 à 1,05%) (Tableau 12 et Figure 37).

Tableau 11 : L'analyse de variance du taux d'infestation des feuilles par *A. olivinus* selon les directions cardinales dans les oliveraies d'Azazga et d'Ouadhias.

| | DDL | Carres moyens | Test F | PROBA | E.T | C.V |
|-----------------------------------|-----|---------------|--------|--------|------|--------|
| VAR.TOTALE (Azazga) | 39 | 0.04 | 0.44 | 0.7324 | 0.21 | 109.6% |
| VAR.FACTEUR 1 (Azazga) | 3 | 0.02 | | | | |
| VAC.RESIDUELLE 1(Azazga) | 36 | 0.04 | | | | |
| VAR.TOTALE (Ouadhias) | 39 | 0.17 | 1.38 | 0.2639 | 0.40 | 45% |
| VAR.FACTEUR 1 (Ouadhias) | 3 | 0.22 | | | | |
| VAC.RESIDUELLE 1(Ouadhias) | 36 | 0.16 | | | | |

Tableau 12: Taux d'infestation des feuilles par *A. olivinus* selon les directions cardinales dans les oliveraies d'Ouadhias et d'Azazga.

| Facteurs (directions) | Moyennes \pm écart-types | |
|-----------------------|----------------------------|--------------------|
| | Oliveraie des Ouadhias | Oliveraie d'Azazga |
| Est | 0.82 \pm 0.35 | 0.25 \pm 0.27 |
| Ouest | 0.99 \pm 0.36 | 0.17 \pm 0.21 |
| Nord | 1.05 \pm 0.54 | 0.19 \pm 0.17 |
| Sud | 0.72 \pm 0.33 | 0.15 \pm 0.16 |

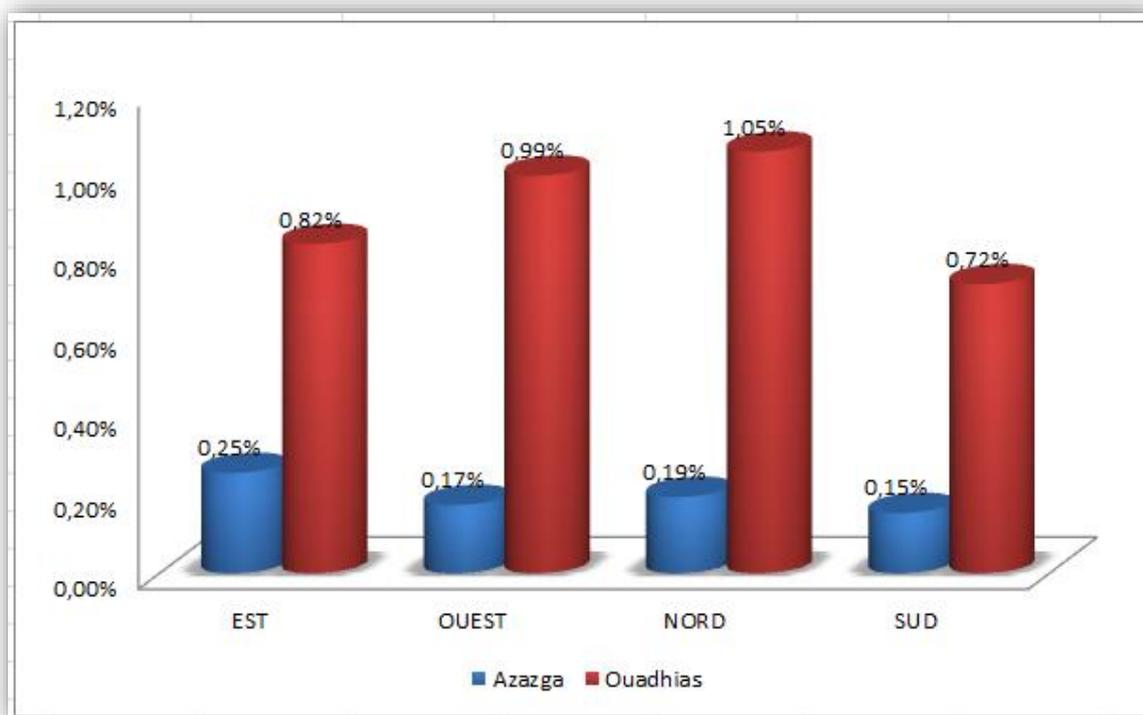


Figure 37: Le taux d'infestation (%) des feuilles de l'olivier par les larves d'*A. olivinus* dans les deux oliveraies selon les directions cardinales dans les deux oliveraies d'étude.

Discussion

1-Taux d'infestation des oliviers par *P. oleae* selon le facteur région :

L'analyse de variance montre que le facteur région affecte d'une manière très hautement significative, l'infestation des rameaux par la teigne de l'olivier.

Rappelons que la moyenne d'infestation des rameaux du verger d'Azazga est de 5.51%, alors que ceux d'Ouadhias est de 2.51%.

Ces différences peuvent être relatives, d'une part, à l'importance de la frondaison des oliviers d'Azazga, et aux conditions du milieu, d'autre part, cette oliveraie se trouve, en effet, à une altitude relativement plus basse (487 m) contre (613 m) pour les Ouadhias, où les températures sont moins élevées. Ceci confirme les résultats obtenus par GAOUAR (1996) et BELHOUCINE (2003) qui signalent que les oliveraies situées à basse altitude sont les plus infestées que celles d'une altitude plus élevée.

En effet, les variations climatiques annuelles affectent fortement la dynamique des populations de *P. oleae* (GONZALES et al 2015), les plus basses températures de l'hiver augmente la mortalité des larves de *P. oleae* (RAMOS et KUMRAL, 2008) et affectent aussi les œufs de la génération phyllophage, en automne (MONTIEL BUENO, 1981).

Comme il est connu également que l'humidité et la température sont des facteurs déterminants pour la présence de certains insectes sur leurs plantes hôtes (TAJNARI, 1992 ; AFELLAH, 1997). C'est dans cette logique que Maria Villa (2016) note que les conditions météorologiques extrêmes enregistrées en 2012 au Portugal pourraient avoir conduit à une augmentation de la mortalité de *P. oleae* et ou à l'hivernation des larves, entraînant ainsi un faible nombre de captures des papillons des générations anthophage et phyllophage et la quasi absence de captures d'adultes carpophages, dans les pièges à phéromones sexuels placés dans les oliveraies étudiées. L'hiver 2012/2013 a été plus froid et plus sec que la moyenne, et des conditions extrêmes ayant prévalu l'année précédente et probablement affaibli *P. oleae*, ce qui a conduit ainsi à la quasi-absence de la génération phyllophage en 2013.

Par ailleurs, Bachouche (2019) considère que l'activité des chenilles phyllophages de *P. oleae* est plus importante dans les oliveraies de la région de Tizi-Ouzou (30 à 33%),

comparativement à celles de la région de Bouira (7 à 8%), durant les campagnes oléicoles 2013/2014 et 2014/2015, du fait que les conditions climatiques sont plus favorables.

2-Taux d'infestation de la teigne de l'olivier selon le facteur direction :

D'après les résultats obtenus, il n'existe aucune différence significative pour l'infestation des feuilles par *P. oleae*, selon les directions cardinales de l'olivier, dans les deux régions d'études ; cela indique que les femelles de ce ravageur distribuent leurs œufs d'une manière aléatoire sur les feuilles de l'olivier, ce qui contredit les observations de ARKAM et AOUINE (2011) qui ont enregistré un maximum d'infestation au niveau des directions Est et Sud, durant la période hivernale (de décembre 2010 à février 2011) dans une oliveraie de TIZI-OUZOU, tandis qu'à Bouira, ce sont les rameaux des directions Sud qui sont les plus infestés, au mois de décembre. Ce qui est en contradiction avec les observations de Bachouche (2019) qui note qu'il n'existe aucune différence significative au niveau de l'infestation des rameaux des 4 directions cardinales des arbres, alors que ceux de la couronne interne sont les moins infestés par les chenilles phyllophages de la teigne, dans les oliveraies de Bouira et de Tizi-Ouzou.

D'après les résultats obtenus, on note que le seuil de nuisibilité fixé à 3 à 5% de feuilles infestées (Arambourg, 1986) est dépassé dans l'oliveraie d'Azazga, ce qui peut avoir une incidence sur le niveau des populations de la génération anthophage du printemps suivant.

3-Taux d'infestation d'*A. olivinus* selon facteur région :

D'après nos résultats, on note une très faible infestation des feuilles de l'olivier par les larves de l'aleurode noir, avec une différence très hautement significative selon le facteur région, en effet, le taux d'infestation est relativement plus élevé dans la région d'Ouadhias (0.92%) par rapport à celle d'Azazga (0.19%), cela est probablement dû aux conditions climatiques qui ont sévi durant la campagne oléicole 2019/2020 qui ont été défavorables au développement de certains ravageurs.

Le microclimat étant plus propice dans la région d'Ouadhias, nous rappelons que son altitude est plus élevée (613 m), les températures sont plus fraîches donc plus favorables au développement de cet insecte, ce qui concorde avec les observations de LAUDEHO et BENSASSY (1962) qui affirment que la température est le facteur primordial influençant la

durée du cycle de développement de ce nuisible. Cette différence constatée dans les deux stations d'étude, pourrait être également en relation avec les méthodes d'entretien du verger, tels que la taille qui permet l'aération de l'arbre.

Le verger de la station d'Azazga est effectivement plus aéré que celui de la station d'Ouadhias. La taille peut indirectement réduire l'activité des ennemis naturels de l'aleurode, à savoir les parasitoïdes (MANIGLIA, 1985) en limitant le taux d'infestation d'*A. olivinus*.

4-Taux d'infestation de l'olivier par l'aleurode noir selon la direction cardinale

Les résultats obtenus montrent que la différence selon le facteur orientations est non significative pour les deux oliveraies étudiées, cela indique que l'hémiptère n'a aucune préférence pour une exposition.

Nos résultats diffèrent de ceux d'ABBASSI et al. (2019) qui ont trouvé que *A. olivinus* se retrouve beaucoup plus au Sud qu'à l'Est des oliviers, peut-être à cause de l'intensité lumineuse et la température plus élevée qui peuvent favoriser conjointement le vol de l'insecte, tandis que les orientations Nord et Ouest restent les moins infestées par cet insecte ravageur qui préfère principalement la surface supérieure des feuille, sur lesquelles il vit, de l'œuf à l'adulte quelle que soit la variété d'olivier (FRAVAL, 2009). Il faut noter, par ailleurs que l'aleurode noir de l'olivier est considéré comme un ravageur secondaire qui est rarement dangereux (Arambourg, 1986).



CONCLUSION

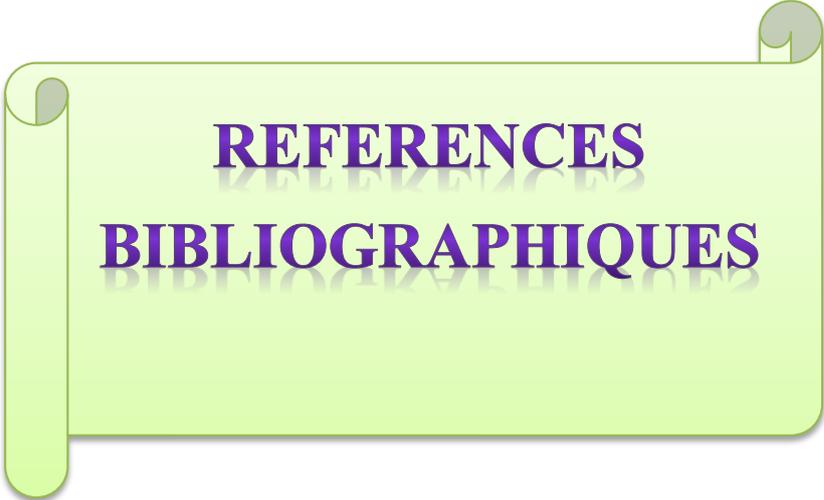
L'olivier présente une remarquable rusticité et une plasticité lui permettant de produire dans des conditions difficiles (adaptation à une large gamme de sol et une insuffisance de l'irrigation), mais sa productivité reste toujours limitée par plusieurs facteurs biotiques et abiotiques. Les problèmes phytosanitaires de l'olivier constituent le facteur principal de la faible productivité de cette culture, elle peut être fortement attaquée par la mouche de l'olivier (*B. oleae*) son principal ravageur, la teigne de l'olivier (*P. oleae*), le psylle (*E. olivina*) et la cochenille noire (*S. oleae*).

La présente étude est une contribution à l'évaluation du taux d'infestation de deux ravageurs de l'olivier, un ravageur primaire, la teigne de l'olivier et un ravageur secondaire, l'aleurode noir, dans deux oliveraies de la région de Tizi-Ouzou, Azazga et Ouadhias.

Dans les deux oliveraies expérimentales, les deux insectes ravageurs étudiés sont présents avec des niveaux de population très différents ; en effet, d'après les résultats obtenus, les taux d'infestation de *P. oleae* enregistrés durant la période d'étude montrent des variations très hautement significatives en fonction des stations et non significative selon les directions d'études.

Tenant compte des dénombrements des feuilles minées par la teigne de l'olivier, la région d'Azazga est plus infestée que celle d'Ouadhias, avec des moyennes 5.51 et 2.51%, respectivement, dépassant ainsi le seuil de nuisibilité pour la première région. Par contre l'oliveraie d'Ouadhias est plus infestée par l'aleurode noir de l'olivier avec un taux d'infestation de 0.92% et moins infesté dans la région d'Azazga avec une moyenne de 0.19%, confirmant ainsi la faible nuisibilité de ce ravageur.

Les résultats obtenus sont considérés comme une étape préliminaire illustrant une partie de l'identité des communautés entomologiques colonisant l'olivier. Ce travail préliminaire mérite d'être complété avec d'autres méthodes d'échantillonnage ciblant le reste de l'entomofaune oléicole afin d'obtenir des résultats plus complets et mieux appréhender la protection intégrée des oliveraies de notre région.



REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

Abbassi Fethi, Abdelmadjid Benzehra and Abderrahim Achouche (2019) - Study of the bioecology of *Aleurobolus olivinus silvestri* (1911) (Homoptera, Aleyrodidae) on olive trees in Algeria, *Journal by Innovative Scientific Information & Services Network*, 2019 16 (4): 3489-3499.

Abou Argoub M., 1998.-Maladies de l'olivier. Ed. Bibliothèque académique, le caire, 710p.

AFIDOL., 2013- Bonnes pratiques culturales en vergers d'oliviers.52pp.

AGRECH M., 2011 -Petit traité de l'huile d'olive. Ed le sureau. Italie. 111 p.

ALFORD D., 2002. Ravageurs des végétaux d'ornement .Version française : Comeau M.F., Coutin R., Fraval A.Ed., I.N.R.A, 464p.

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 du cycle de spécialisation en oléiculture, I. N. A. T., 94 p.

Amouritti M. et Comet G., 1985 - La livre de l'olivier. Ed. Edi sud, 161 p.

Amouretti et Comet. (1988). (MCG)-le livre de l'olivier, Edisud.

Anonyme, 1980 - L'olivier. Institut de développement de l'arboriculture fruitier, Mins. Agri. et de la révol. Agr., 41 p.

Anonyme, 1986 - Annales institut national Agronomique, 10 (1) : P16

Anonyme, 2001. *Pseudomonas syringae* sp. *savastanoi* pv. *oleae*.

ARAMBOURG Y., 1975 - Les insectes nuisibles à l'olivier. Sém. Oléi. Int. Cordoue (Espagne). 22p.

ARAMBOURG Y., 1986 - Traité d'entomologie oléicole. Conseil oléicole international, Madrid, 360p.

Argeson L., 1999 – L'olivier dans le monde, Edition Luis Gérard, 55p.

ARKAM et AOUINE, 2011- Dynamique des populations des principaux insectes ravageurs de l'olivier (*Olea europaea*) dans les régions de Tizi-ouzou et Bouira. Thèse Ingénieur, U.M.M.T.O.33p.

Bachouche-Nesrine Nassima, 2019- Bioécologie des principaux insectes ravageurs de l'olivier dans les régions de Tizi-Ouzou et de Bouira. Thèse de doctorat d'état, Faculté des sciences biologiques et des sciences agronomiques, université M. Mammeri de Tizi-Ouzou, 222 p.

- Beck J.S., Danks F., 1983** - Determinación del umbral de tratamientos para la mosca del olivo (*Bactrocera oleae* Gmel, Diptera, Tephritidae) en olivar destinado a la producción de aceite. Bol.Sanid. Vegetal Plagas Vol. 21 n° 4, 1995. P. 577 R 588.
- Belhoucine S., 2003** - Etude de l'éventualité d'un contrôle biologique contre la mouche de l'olivier dans cinq stations de la wilaya de Tlemcen. Thèse de magister, Univ. Tlemcen, 94 p.
- Bellahcene M., 2004.** La verticilliose de l'olivier : étude épidémiologique et diversité génétique de *Verticillium Dahliae* Kleb., Agent de la verticilliose. Thèse. Doct. D'Etat. Univ. Oran (Algérie). 144p.
- Bensemmane A., 2009.** L'oléiculture: Développons le secteur de l'Huile d'Olive en Algérie. Revue Fillaha Innove N°4 Avril-Mai 2009. 23p.
- Botelho, G. R and Leda, C. M., 2006.** Fluorescent *Pseudomonad* associated with the rhizosphere of Crops – an overview. *Brazilian Journal of Microbiology*. **37**: 401-416.
- Boukenadel F., 2002.** Contribution à l'étude de *Verticillium dahliae*, agent de la verticilliose de l'olivier, p 130.
- Boulssen B.Z., Bouraoui N.E.H., 2016.** Etude sur la tuberculose de l'olivier ; isolement et identification présomptifs de quelques isolats bactériens à partir des tumeurs, 54p.
- BRETON C., 2006** - Reconstitution de l'histoire de l'olivier (*Olea europaea* subsp. *Europea*) et son processus de domestication en région méditerranéenne, étudiés sur des bases moléculaires. Thèse Doctorat INRA. Montpellier. 329 p.
- BRETON C., BERVILLE A., 2012** - Histoire de l'olivier. Ed. Quae, Paris. 223 p.
- Brikci N., 1993** - Efficacité d'un traitement insecticide optimisé sur le ravageur de l'olive *Dacus oleae* dans la région de Tlemcen. Mémoire D.E.S biologie, Univ. Tlemcen, 93 p.
- Bubici G. , et Cirulli M., 2011.** *Verticillium* wilt of olive. In : Schena L, Agostio GE , Cacciola SO (eds) Olive diseases and disorders. Research Signpost, Kerala, (India), ISBN:1-14.
- Célia G., 2009-** La Teigne de l'olivier- *Prays oleae*. Fiche technique, n°69, 11p.
- Civantos M., 1995** - Développement de la lutte intégrée dans les oliveraies espagnoles. *Olivæ*, n°59, p. 29.
- CIVANTOS LOPEZ –VILLATA M., 1999** - Contrôle des parasites et des maladies de l'olivier. Ed. Conseil oléicole intern. (C.O.I). Madrid. 207 p.
- CIVANTOS LOPEZ –VILLATA M., 2000** - Contrôle des parasites et des maladies de l'olivier. Conseil oléicole intern. Collection Manuelle Pratique. Madrid. 207 p.
- COI., 2007-** Fiche technique sur La Teigne de l'olivier. 11pp.
- Coutin R., 2003** - Les insectes de l'olivier. *Insectes*, 19 (3) : 130.

- DIDIER B., GUYOT H., 2012** - Des plantes et leurs insectes. Ed. Quae. Paris. 263 p.
- D.S.A., (2016)**. Direction des services agricoles.
- D.S.A., (2016)**-statiques pour l'oléiculture dans la wilaya de Tizi-Ouzou.
- Duriez J.M. 2001** - Agriculture raisonnée : l'oléiculture française tournée vers la protection sanitaire raisonnée. Olivæ, n° 86, p 16.
- ENNAJAH M., 2008** - Comportement écophysiological et mécanisme d'adaptation à la déshydratation chez deux cultivars d'oliviers (*Olea europea* L.) soumis au déficit hydrique. Thèse de doctorat. Tunisie.138 p.
- Fraval A (2009)** - La Mineuse sud-américaine de la tomate malvenue dans l'ancien monde. Insectes12 n°154(3) ,1p.
- GAOUAR N., 1996** - Apports de la biologie des populations de la mouche de l'olive *Bactrocera* (= *Dacus*)*oleae* Gmelin à l'optimisation de son contrôle dans a région de Tlemcen. Thèse Doctorat état, Inst. Biol. Univ.Tlmcen. 119 p.
- Ghezlaoui, M. (2011)**- Influence de la variété, Nature du sol et les conditions climatiques sur la qualite des huiles d'olives des varietes *Chemlal*, *Sigoise* et d'*Oléastre* dans la Wilaya de Tlemcen. These.Mag.d'etat.Agronomie.Univ.Tlemcen.205 p.
- Guario A. et La Notte F., 1997** - La mouche de l'olive en zone méditerranéenne connaissances actuelles et stratégies de lutte. Phytoma, la défense des végétaux, n°493, p11.
- Guido,M., Carlo V., Luciana G & Guiseppe S., 2005**. Spread of levan positive populations of *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi*, the causal agent of olive knot, in central Italy, *European journal of plant pathology* (2005). 112: 101-112.
- Hall, B.H., Cothe, E.J., whattam, M.D., Noble, D., Luck, J. & Cartwright, D., 2004**. First repot of olive knot caused by pseudomonas savastanoi pv savastanoi on olives (*Olea europea*) in Australia. Australasian. Plant. Pathology. 33 : 219-228 p.
- Hamidi K., 2002** - La lutte contre la ravageur de l'olive *Bactocera oleae* Gmel, (Diptera : Tephritidae) dans la région de Tlemcen. Thèse d'ingénieur en Eco. Univ. Tlemcen, p. 40.

Hmimina M. 2009 Ré les principaux ravageurs de l'olivier, la mouche, la teigne, le psylle et la cochenille noire. Bull. Men. Inf. et Liaison du PNTTA, 4 p.

Horne, T., Parker, B., & Daines, L.L., 1912. The method of spreading of the olive knot disease. *Phytopathology*. Vol. 2, pp. 101-105, ISSN: 0031- 949X.

Iacobellis, N.S., 2001. Olive knot. In: *Encyclopedia of Plant Pathology*, Vol. 2, O.C. Maloy & T.D Murray (Eds.), pp. 713-715, John Wiley and sons, ISBN 0471298174, New York, USA.

I.N. P. V., 2009 - Fiche technique sur *Bactocera oleae*, p. 2.

I.N.P.V, 2017- Bulletin sur La Teigne de l'olivier (*Prays oleae*), p.2.

Jardak T., Moalla M. et Smiri H. 1984 - Test to assess the damage caused by the olive psyllid *Euphyllura olivina* costa (Homoptera psyllidae) : preliminary data in the harmfulness threshold. p. 20.

Jiménez-Díaz R.M, Tjamos E.C. , Cirulli M., 1998. *Verticillium* wilts of major tree hosts. In J.Hiemstra et D. Harris (Eds), compendium of Verticilliose wilts in tree species. Ponsen and Looijen, Wageningen:Ponsen and Looijen. 55-57.

Khalfallah H., Moalla M. et Smiri H., 1984 - Tests to assess the damage caused by the olive psyllid *Euphyllura olivina* costa (Homoptera, Psyllidae) : preliminary data in the harmfulness threshold. Proceed of the CEC / FAO / IOBC int. Joint meeting. Pise 3 Ré 6 April 1984. p. 270 Ré 284.

Ksantini M., 2003 - Contribution à l'étude de la dynamique des populations du psylle de l'olivier *Euphyllura olivina* Costa (*Homoptera*, Aphalaridae) et de sa nuisibilité dans la région de Sfax. Thèse de Doctorat en Sciences biologiques, Fac. Sc. Sfax, 249 p.

LAMBERTI F., VOLVAS N., 1993 - Plant parasitic nematodes associate dwith olive. Bulletin. OEPP/EPPO. Bulletin (23) :481-488.

Lopez-Escudero F.J., Mercado-Blanco J., 2010. Verticillium wilt of olive: a case study to implement an integrated strategy to control a soilborne pathogen. *Plant. Soil.* 1-50.

Loumou A. et Giourga C., 2002 - Olive groves: «the life and the identity of the mediterranean ». *Agriculture and Human values*, (20) : 87 - 95.

LOUSSERT R ., BROUSSE G. ,1978 - l'olivier, techniques agricoles et production méditerranéenne. Ed. Maisonneuve et Larose. Paris. 464 p.

LOUSSERT R., 1987 - les airs écologiques de l'olivier au Maroc. In revue « olivae » N°18: 32-35.

Maillard P., 1975 - L'olivier. Comité technique de l'olivier section spécialisée de l'INVFLEC. Paris, 137 p.

Maniglia, G. (1985) Contributo alla conoscenza su *Haleurolobus olivinus* (Silv.) (Hom. Aleyrodidae). *Atti XIV Congr. Naz. Ital. Ent.*, 411-415.

MARTIN, A., RALLO, P., & DORADO, G. 2000. Development of simple sequence repeats (SSRs) in olive tree (*Olea europaea* L.). *Theoretical and Applied Genetics*, 101(5-6), 984-989.

Martin-Lpierre A., 2011. Application de compost et de fumigants pour lutter contre la verticilliose de fraisier. Thèse. Doct. D'Etat. Univ. Laval (Canada). 108 p.

MEDAGH M. A., 1985 - Estimation des dégâts dans une oliveraie dus à L'Etourneau sansonnet (*Sturnus vulgaris* L. *Passeriformes, Sturnidae*) dans la région de Cap-Djinet (w.deBoumerdes). Thèse Ing. Agro. Inst. Nati. Agro. EL Harrach. 63 p.

METREF S., 1994 - Contribution à l'étude bioécologique de l'avifaune (Aves) d'une oliveraie de Boumlih (Cap-Djinet). Relations trophiques de quelques espèces de vertébrés. *Mém. Ing. Agro., Inst. Nati. Agro., EL Harrach.* 233 p.

Moreaux S., 1997 - L'olivier. Ed. Actes sud, France, p. 36.

Montiel Bueno 1981- Factores de regulacion de las poblaciones de *Prays oleae* (Bern) B.serv.Plagas-7.133-140.

OUGAS A et HILLAL Y., 1995 – Effet de la plante hôte (variété d'olivier) sur la fécondité du psylle, *Euphyllura olivina* Costa, 2eme congrès de l'AMPP, décembre 1995,p :94-101.

Pagnol J., 1975 - l'olivier. Ed. Edition Aubanel. p. 70

Rol R. et Jacamon M., 1988 - Flore des arbres, arbustes et arbrisseaux. Ed. La Maison rustique, Paris, p51

Roque S, 1959- Entomologie oléicole. Ed. COI. 360 p.

SEKOUR B., 2012 - Phytoprotection de l'huile d'olivevierge (H.O.V) par ajout des plantes végétales (thym, ail, romarin). Mémoire de Magister. Université M'HAMED BOUGARA BOUMERDES. 116 p.

Serrhini M- N., 1992.- Les maladies cryptogamiques importantes sur olivier au Maroc.

Smith, E.F., 1908. Recent studies on the olive-tubercle organism. U.S. Dept. Agr. Bur. Plant Indust. Bull. No. 131 Part, IV.

Surico, G., 1986. Indoleacetic acid and cytokinins in the olive knot disease. An overview of their role and their genetic determinants. In: Bailey J.(ed.). Biology and Molecular Biology of Plant Pathogen Interactions, Vol.H1, pp. 315- 329. NATO ASI Series. Springer-Verlag, Berlin, Germany.

Tawil M.Z., Halak H. A. et Abdin M. M., 1991- Introduction à la lutte contre la Verticilliose de l'olivier.Olivae 39, 36-40.

Teviotdale B. L.Sibbett S. G .et Harper D.H.t, 1989- Severa! Copper fungicides control olive leaf spots. California Agric 43 30 -31.

Tjamos E .C, 1983 - prospects for controlling Verticilium wilt of olive tree by soil solarisation .In Hellenic Congress on plant Diseased and Athens Greece(abstract p.15).

Tombsi. A., Tombsi. S., Saavedra M.S., Fernandez-Escobar R., d'Andria R., Lavini A., Jardak T., 2007.(Eds). Conseil Oléicole Internationale. Techniques de production en oléiculture. Madrid (Espagne). ISBN. 1 ère édition, 348p.

Triki M.A., Hassairi A., Mahjoub M., 2006. Premières observations de *Verticillium dahliae* sur olivier en Tunisie-Bull EPPO Bull., 36(1) : 69-71.

Vigouroux A, 1975. *Verticillium dahliae*, agent d'un dépérissement de l'olivier en France. Ann. Phytopathol., 7 : 37-44.

VILLA P., 2003. La culture de l'olivier. DE.vitthi.95p.

VILLA SERRANO ANA MARÍA (2016) : Ecological infrastructures in sustainable olive growing: studies about *Prays oleae* (Bernard) and its natural enemies. TESE ELABORADA PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE DOUTOR EM ENGENHARIA AGRONÓMI, Universidade de Lisboa, 142 p.

Wilson, E.E., 1935. The olive knot disease: its inception, development and control. *Hilgardia*, 9, pp 233-264.

Young, J., 2004. Olive knot and its pathogens. *Australien Plant Pathology*, 33: 33–39.

ZOUTTEN N. ET HADRAMI I., 2001- Le psylle de l'olivier : Etat des connaissances et perspective de lutte .Cahier agricole. Volume (10), Numéro 4, p : 225_32.

Sites internet :

https://fr.wikipedia.org/wiki/Wilaya_de_Tizi_Ouzou.

www.googleearth.com

Résumé

Notre travail est une contribution sur le taux d'infestations de deux insectes ravageurs de l'olivier : la teigne et l'aleurode noir de l'olivier dans deux régions de Tizi-Ouzou, Azazga et Ouadhias. L'étude réalisée à l'aide de prélèvements de rameaux a permis de caractériser l'entomofaune qui colonise chacun des deux biotopes. Nous avons constaté que les deux ravageurs étudiés sont présents dans les deux oliveraies d'Azazga et Ouadhias d'une façon très hautement significative selon le facteur région, et non significative selon le facteur direction.

Mots clés : l'olivier, ravageur, teigne, aleurode noir, Ouadhias, Azazga, taux d'infestation, direction.

Summary

Our work is a contribution on the rate of infestations of two insect pests of the olive tree: the moth and the black whitefly of the olive tree in two regions of Tizi-Ouzou, Azazga and Ouadhias. The study carried out using twig samples made it possible to characterize the entomofauna that colonizes each of the two biotopes. We found that the two pests studied are present in the two olive groves of Azazga and Ouadhias in a very highly significant way according to the region factor, and not significant according to the direction factor.

Keywords: olive tree, pest, ringworm, black whitefly, Ouadhias, Azazga, infestation rate, direction.

ملخص

عملنا هو مساهمة في معدل الإصابة بأفات حشرية لشجرة الزيتون: العثة والذبابة البيضاء السوداء لشجرة الزيتون في منطقتين من تيزي وزو : عزازقة و واضية. أتاحت الدراسة التي أجريت باستخدام عينات غصين إمكانية توصيف الحيوانات الحشرية التي تستعمر كل من البيئتين الحيويين. وجدنا أن الفئتين المدروستين موجودتان في بساتين الزيتون في عزازقة و واضية بشكل كبير للغاية وفقاً لعامل المنطقة ، وليست معنوية وفقاً لمعامل الاتجاه.

الكلمات المفتاحية: شجرة الزيتون ، الآفة ، القوباء الحلقية ، الذبابة البيضاء السوداء واضية ، عزازقة ، معدل الإصابة ، الاتجاه.