

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou
Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques
Département des Sciences Agronomiques

Mémoire de fin d'étude
En vue d'obtention du diplôme de Master II en Agronomie
Spécialité. Protection des Plantes Cultivées

Thème

**Effet d'un bioinsecticide sur un ravageur de l'olivier
dans la région de Tizi-Rached Wilaya de Tizi-Ouzou**

Présenté par :

LHADJ MOHAND Flora

SEDIRI Dihya

Devant le jury :

M^r METAHRI M. S.

MCA

UMMTO

President

M^{me} BOUDIAF NAIT KACI M.

MCA

UMMTO

Promotrice

M^{me} GUECHAOUI MESTAR N.

MAA

UMMTO

Co-promotrice

M^{lle} OMOURI O.

MAA

UMMTO

Examinatrice

M^{me} ARABDIOU LEKMACHE Y.

MAA

UMMTO

Examinatrice

2015/2016

Remerciements

Dédicaces

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

INTRODUCTION GENERALE 01

CHAPITRE I : Synthèse bibliographique

I. L'olivier.....	03
I.1. Importance de l'olivier.....	03
I.2. Exigences de l'olivier	04
I.3. Systématique de l'olivier	06
I.4. Cycle végétatif de l'olivier.....	06
II. Ravageurs de l'olivier.....	07
II.1. La mouche de l'olive	07
II.2. La teigne de l'olivier.....	09
II.3. La cochenille noire de l'olivier.....	10
II.4. Le psylle de l'olivier.....	11
II.5. Autres espèces nuisibles pour l'olivier.....	12
III. L'oléastre	12
III.1. Systématique de l'oléastre.....	14
III.2. L'oléastre en Algérie	14
IV. Relation Oléastre/Olivier.....	14
V. Protection de l'olivier	15
V.1. Lutte préventive.....	15
V.2. Lutte biologique	16

CHAPITRE II : Etude du milieu

I. Etude du milieu 18

II. Etude des paramètres climatiques 19

II.1. La température 19

II.2. La pluviométrie..... 19

II.3. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson 20

II.4. L’humidité 21

II.5. L’humidité relative 21

II.6. Le vent 21

CHAPITRE III : Matériel et méthodes

I. Echantillonnage du sol 22

II. Matériel végétal..... 22

III. Traitement avec un bioinsecticide..... 23

CHAPITRE IV : Résultats et discussion

I. Analyse du sol 25

I.1. Analyse granulométrique 25

I.2. Analyses chimiques 25

I.2.1. Le pH 25

I.2.2. Calcaire total 25

I.2.3. Le carbone organique..... 25

I.2.4. Azote total..... 26

I.2.5. Capacité d’échange cationique 26

I.2.6. Statut phosphaté des sols de l’oliveraie..... 26

II.	Observation des signes de carences et maladies	27
II.1.	Carences.....	27
II.1.1.	Carence azotée	27
II.1.2.	Carence potassique	28
II.1.3.	Carence phosphatée	28
II.2.	Les maladies	29
II.2.1.	La fumagine.....	29
II.2.2.	Le chancre (<i>Pseudomonas savastanoi</i>)	30
II.2.3.	Œil de paon <i>Cyclonium oleaginum</i>	30
III.	Inventaire des arthropodes de l'olivier.....	31
III.1.	Ravageurs	31
III.1.1.	Psylle de l'olivier (<i>Euphyllura olivina</i>)	31
III.1.2.	Cochenille à bouclier du lierre (<i>Aspidiotus hederæ</i>)	32
III.1.3.	La teigne de l'olivier (<i>Prays oleæ</i>)	33
III.2.	Prédateurs (auxiliaires)	34
III.2.1.	<i>Anthocoris sp</i> : prédateur du psylle.....	34
III.2.2.	<i>Aphididae sp</i>	35
III.2.3.	Psoques adulte et larve (<i>Psacoptera sp</i>)	35
III.2.4.	Œufs d'hétéroptère	36
III.2.5.	Ephéméroptère (<i>Ephemeroptera</i>)	36
IV.	Analyse statistique.....	37
	Conclusion.....	40
	Références bibliographiques	

Remerciements

Avant tout développement de ce mémoire, Il apparait opportun de commencer par des remerciements à ceux qui nous ont beaucoup appris particulièrement à :

Mr METAHRI M.S. Professeur à l'université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou pour avoir accepté de présider notre jury.

Notre promoteur Mme NAIT KACI M et Co-promoteur Mme GUECHAOUI N. Maitres de conférences A à l'université Mouloud Mammeri, d'avoir accepté de nous encadrer et nous porter leur aide précieuse, nous avons apprécié leur soutien et leurs encouragements.

Mme LEKMACHE Y et Mlle OUMOURI O, d'avoir accepté d'examiner notre travail.

Nous tenons aussi à remercier Mr SEKRANE de nous avoir permis de faire l'échantillonnage dans son oliveraie.

Nous remercions Malika qui nous a porté son aide au laboratoire, et Djamila pour son aide sur les analyses statistiques.

On remercie tous ceux qui ont contribué de loin ou de près à la réalisation de ce travail.

Dédicaces

Je dédie ce travail à toutes les personnes que j'aime en particulier à :

Mes chers parents *MAKHOLOUF* et *NADIA*.

Mes frères *TAHAR* et sa femme *MELANIE* et leurs petites *DIHIA*
et *THANINA*, à *BOUSSAD*, *SAMY* et *AMINE*.

Mon fiancé *YOUNES* et sa famille.

Toutes les familles *SEDIRI*, *CHERA* et *TAGRI*.

Mes amies *FLORA*, *SOUHILA*, *SAMIA*.

DIHYA

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à toutes les personnes que j'aime en particulier à :

Ma mère *HOURIA*.

Mon frère *IDIR* et mes sœurs *LILA, HAYET, SOUAD, SONIA, DIHIA*, et à leurs enfants.

A *DIHYA*.

A la mémoire de mon père et ma grand-mère.

FLORA

Liste des abréviations

ADN : Acide désoxyribonucléique

A.F.I.D.O.L : Association Française Interprofessionnelle de l'Olivier

A.O.C : Appellations d'origine contrôlée

C.O.I : Conseil Oléicole International

F.A.O : Food and Agriculture Organization

H° : humidité

ha : hectare

I.N.R.A : Institut National de Recherche Agronomique

I.O.B.C : international Organisation for Biological Control

m/s : mètre par seconde

Max : maximales

Min : minimales

mm : millimètres

Moy : moyenne

O.N.M : Office National de la Météorologie

pH : Potentiel hydrogène

PP : précipitations

P.P.M : Partie par million

T° : température

Figure n°01 : Etat de l'olivieraie étudiée.

Figure n° 02 : Type des sols convenables pour l'olivier (COI, 2013).

Figure n°03 : Cycle végétatif annuel de l'olivier (Afidol, 2013).

Figure n°04 : Adulte de la mouche d'olive (Afidol, 2014).

Figure n°05 : Larve de la mouche d'olive (Afidol, 2013).

Figure n°06 : Pupa de la mouche d'olive (Afidol, 2013).

Figure n°07 : Teigne de l'olivier (INRA, 2013).

Figure n°08 : Cochenille noire de l'olivier sur le verger étudié.

Figure n°09 : Amas cotonneux du psylle de l'olivier du verger étudié.

Figure n°10 : Localisation géographique de Tizi-Rached.

Figure n°11 : Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen de la région de Tizi-Ouzou (2005-2015).

Figure n°12 : Etapes de prélèvement de sol.

Figure n°13 : Prélèvement des rameaux infestés par le psylle.

Figure n°14 : Dispositif expérimental du traitement bioinsecticide.

Figure n°15 : Observation et dénombrement des arthropodes sous la loupe binoculaire.

Figure n°16 : Carence en azote.

Figure n° 17 : Carence en potassium.

Figure n°18: Carence en phosphore.

Figure n°19 : Cochenille noire de l'olivier.

Figure n°20 : Le chancre.

Figure n°21 : L'œil de paon (*cyclonium oléaginium*).

Liste des figures

Figure n°22 : Amas cotonneux de psylle sur les feuilles de l'olivier.

Figure n°23 : Larve de psylle de l'olivier (*Euphyllura olivina*).

Figure n°24 : Boucliers vides de cochenille à bouclier (*Saissetiaoleae*).

Figure n°25 : Figure 24. Chenille de la teigne (L3).

Figure n°26 : Larve de la teigne (L5).

Figure n°27 : Dégâts de la teigne sur les feuilles.

Figure n°28 : *Anthocoris sp* sur l'amas cotonneux du psylle.

Figure n°29 : *Anthocoris sp*.

Figure n°30 : *Aphididae sp* sous une loupe binoculaire.

Figure n°31 : Psoque adulte sous une loupe binoculaire.

Figure n°32 : Larves de psoques sous une loupe binoculaire.

Figure n°33 : Œufs d'hétéroptère prédateur à côté du psylle larvaire sous une loupe binoculaire.

Figure n°34 : Ephéméroptère sous une loupe binoculaire.

Figure n°35 : Histogramme de la distribution des taux de mortalité.

Tableau n° 01 : Superficie de l'olivier dans le monde.

Tableau n° 02 : Autres espèces qui attaquent l'olivier.

Tableau n° 03 : Répartition des températures mensuelles maximales, minimales et moyennes pour la période de 2005 à 2015.

Tableau n° 04 : Moyennes des précipitations mensuelles pour la période de 2005 à 2015.

Tableau n° 05 : L'humidité relative mensuelle (%) (2005-2015).

Tableau n° 06 : Forces du vent en (m/s) pour la période (2005 à 2015).

Tableau n° 07 : Résultats de l'analyse chimique des sols.

Tableau n° 08 : Analyse de la variance.

Tableau n° 09 : Comparaison des moyennes.

L'Algérie dispose d'énormes potentialités agricoles qui pourraient être la base de l'économie nationale et du développement social. Dans cette optique le pays couvre une superficie agricole utile de 8,4 millions d'hectares qui se partagent entre terres labourables et cultures pérennes. Parmi ces cultures l'oléiculture détient une place importante dans l'agriculture et l'arboriculture Algérienne (Anonyme, 2010). Sur le plan économique, le secteur oléicole national participe de 17 % à la production agricole du pays, couvrant ainsi 30 % des besoins du pays en huiles végétales avec une production moyenne de 450.000 tonnes/an (Argenson, 2008).

La production des olives est limitée par plusieurs maladies et ravageurs, conduisant à des pertes de la récolte (El Hadrami et Nezha, 2001). L'étude de l'entomofaune de l'olivier offre un grand intérêt écologique. Elle vise à caractériser des stratégies de prévention biologique contre les espèces nuisibles. Parmi les principaux ravageurs nous pouvons citer la mouche de l'olive (*Bactrocera oleae*), la teigne (*Prays oleae*) et le psylle (*Euphyllura olivina*). Cependant, des produits naturels à base de végétaux permettent de lutter contre les organismes indésirables soit en atteignant directement les fonctions vitales du ravageur soit en renforçant les défenses de la plante (HPW, 2016).

En Algérie, l'olivier est très cultivé, avec une importance socio-économique considérable (Besnard, 2009). Par contre l'oléastre est limité à quelques secteurs isolés des forêts natales de la méditerranée (Lumaret et al., 2004). Il forme dans la sous espèce (*Olea europaea*) un ensemble complexe de formes cultivées (Var. *europaea*) et sauvage (Var. *sylvestris*) (Boudribila, 2004). L'oléastre permettra de maintenir les sols, donc de limiter l'érosion et de restructurer un sol. L'olivier et l'oléastre, pour des raisons culturelles et économiques, symbolisent un très bon exemple de biodiversité (Breton et al., 2006).

L'olivieraie de Tizi Rached a connu de longues perturbations conduisant à son instabilité et sa dégradation. Cette régression est le résultat d'une multitude de facteurs biologique et anthropiques. De plus l'usage des pesticides est de plus en plus étendu. Leur caractère persistant et la présence de résidus dans les milieux et dans l'alimentation, posent un réel problème pour l'écologie et pour la vie dans le sol.

Peu d'études existent sur cette région, moins encore sur la lutte biologique. Ainsi le principal objectif de ce travail est de faire un recensement des ravageurs dans une oliveraie. Par la suite déterminer l'effet d'un bioinsecticide sur les ravageurs inventoriés au laboratoire.

Introduction

Ce travail rentre dans les activités de recherche du laboratoire Ressources Naturelles de l'université de Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou. Il consiste à faire un essai de traitement des ravageurs de l'olivier en utilisant un bioinsecticide. Pour ce faire nous présentons une synthèse bibliographique sur l'olivier et ses ravageurs dans le premier chapitre. Un deuxième chapitre est consacré à la présentation et à la situation de la zone d'étude, suivi du chapitre matériel et méthodes utilisés dans notre expérimentation. Le quatrième chapitre montre les résultats et discussion et une conclusion clôt notre travail avec des perspectives.

Chapitre I. Synthèse bibliographique

I. L'olivier

I.1. Importance de l'olivier

L'olivier constitue la principale culture fruitière pour de nombreux pays méditerranéens, où sont concentrées 98% de plantations qui représentent 90% de la production mondiale (Pratavia, 1998 in Boubekka et Saoudi, 2003).

L'olivier a été introduit dès le seizième siècle dans plusieurs régions (Baldy, 1990) et plus récemment l'oléiculture c'est développée modestement dans plusieurs pays (Loussert et Brousse, 1978). Il a accompagné le développement de la civilisation méditerranéenne en couvrant huit millions d'hectares de superficie, presque 98% de la récolte du monde (Boudhrioua et *al*, 2009 ; Pereira et *al.*, 2007).

Le nombre mondial d'olivier est évalué à 754 millions dans le bassin méditerranéen (Tab. 1). L'Europe représente 66% de verger oléicole mondial, l'Asie (17%) et le Maghreb (14%) (Ghedira, 2008). La superficie des vergers oléicoles dans le monde ne cesse d'augmenter (FAO 2004).

Tableau 1. Superficie de l'olivier dans le monde

Pays	Superficie en (ha)
Monde	8597064
Espagne	2400000
Italie	1140685
Grèce	765555
Turquie	594000
Syrie	498981
Tunisie	1500000
Maroc	550000
Egypte	49888
Algérie	178000
Portugal	430000

FAO 2004

Chapitre I. Synthèse bibliographique

En Algérie l'oléiculture couvre environ 2 % de l'oléiveraie mondiale, soit 200.000 ha environ. Cette superficie représente 46 % de l'arboriculture fruitière (Mohammedi, 2004). Cette culture est concentrée essentiellement en Oranie et en Kabylie (Brikci, 1993 et Belhoucine, 2003).

Il existe 139 variétés provenant de 23 pays oléicoles qui présentent près de 85% de la surface consacrée à cette culture. Le nombre de variétés décrites dans chaque pays a été déterminé par l'importance de la culture de l'olivier dans le pays et l'extension de la variété (Luchetti, 2000). Les variétés cultivées en Algérie sont présentées essentiellement par des variétés à l'huile, la culture des variétés de table est secondaire voir absente excepté dans l'Oranie (Loussert et Brousse, 1978).



Figure 1. Etat de l'oléiveraie étudiée.

I.2. Exigences de l'olivier

L'olivier craint l'humidité, mais supporte par contre des sécheresses exceptionnelles. Les fortes hygrométries, la grêle et les gelées printanières sont autant de facteurs défavorables

Chapitre I. Synthèse bibliographique

à la floraison et à la fructification. Les zones de plus grande diffusion de l'olivier sont caractérisées par des hivers doux, des températures rarement inférieures à zéro et des étés secs avec des températures élevées (Boutkhal, 2012).

Les sols les plus aptes pour l'olivier sont ceux caractérisés par une texture équilibrée. Les sols majoritairement sableux ont une faible capacité de rétention de l'eau et des minéraux mais permettent une bonne aération du terrain et constituent un avantage pour l'olivier lorsque l'eau est disponible, à condition qu'une fertilisation pertinente soit assurée pour satisfaire les exigences nutritionnelles en éléments minéraux. Les quantités d'argile ne doivent pas être excessives car elles pourraient constituer un obstacle à la circulation de l'air et à la conduite du sol (Loussert et Brousse, 1978).

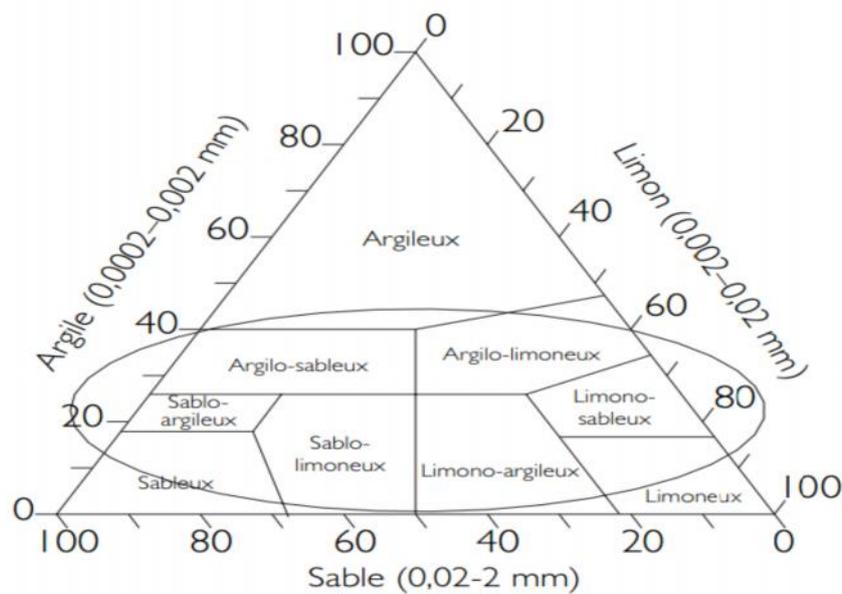


Figure 2. Type des sols convenables pour l'olivier (COI, 2013)

Chapitre I. Synthèse bibliographique

I.3. Systématique de l'olivier

Nombreuses études ont été consacrées à la systématique de l'olivier, nous présenterons celle de Ghedira, (2008) comme suit :

- **Règne** : Plantae
- **Sous-règne** : Tracheobionta
- **Embranchement** : Spermaphytes (phanérogames)
- **Sous-embranchement** : Angiospermes
- **Classe** : Eudicotylédones (ou Thérébinthales)
- **Sous-classe** : Astéridées (ou Gamopétales)
- **Ordre** : Gentianales (ou Lingustrales)
- **Famille** : Oléacées
- **Genre** : *Olea*
- **Espèce** : *Olea europaea* L.

I.4. Cycle végétatif de l'olivier

Le déroulement annuel du cycle végétatif de l'olivier est en étroite relation avec les conditions climatiques. Après le repos hivernal (stade A, Fig.3) de novembre à février, le réveil printanier (mars-avril) se manifeste par l'apparition de nouvelles pousses terminales et l'éclosion des bourgeons axillaires (stade B, Fig.3). Ceux-ci donneront soit des jeunes pousses feuillées soit des inflorescences (stade C, D, E, F, F', G et H Fig.3). Au fur et à mesure que les températures printanières s'adoucissent, l'inflorescence se développe et les fruits atteignent leur taille définitive en septembre-octobre (stade I et I', Fig.3), c'est la véraison ou maturité physiologique.



Figure 3. Cycle végétatif annuel de l'olivier (Afidol, 2013).

La récolte s'effectue de la fin de septembre pour les variétés précoces récoltées en vert, jusqu'en février pour les variétés tardives à l'huile (Loussert et Brousse, 1978).

II. Ravageurs de l'olivier

L'olivier comme toutes les autres cultures pérennes est attaqué par un certain nombre de ravageurs. Les plus connus sont les insectes, les acariens, les champignons et les bactéries.

II.1. La mouche de l'olive (*Dacus oleae*)

La mouche de l'Olive (*Dacus oleae*) est le ravageur le plus préoccupant pour les Oléiculteurs causant des dégâts sur fruits pouvant aller jusqu'à 30 % de fruits abimés et non

Chapitre I. Synthèse bibliographique

utilisables. Les attaques de mouche conduisent également à une altération de la qualité de l'huile, provoquant une augmentation du taux d'acidité (I. N. P. V. 2009).

L'adulte mesure de 4 à 5mm de long et présente dans la partie apicale de l'aile une tache noire caractéristique de l'espèce, la femelle possède au bout de l'abdomen un ovipositeur de ponte (Fig. 4). La larve mesure à la fin de son développement jusqu'à 7mm de long, elle est de couleur blanche (Fig. 5). La pupa est de couleur crème à brun doré, et mesure entre 3 et 4mm de long sur 2mm de large (Fig. 6).

La lutte biologique est sous forme d'insectes auxiliaires. On peut cependant citer les Hyménoptères parasitoïdes, les Carabes et les Oiseaux qui sont des prédateurs dont l'efficacité est certaine mais difficile à mesurer en conditions naturelles (Groussier et al, 2009).



Figure 4. Adulte de la mouche d'olive (Afidol, 2014).



Figure 5. Larve de la mouche d'olive (Afidol, 2013).



Figure 6. Pupe de la mouche d'olive (Afidol, 2013).

II.2. La teigne de l'olivier (*Prays olea*)

La teigne de l'olivier fait partie du sous ordre des micro-lépidoptères (Fig. 7). Ainsi, l'adulte est un petit papillon gris de 6 mm de long (Bonifacio et Sartene, 2009). Son cycle de développement se présente selon une succession de trois générations (Loussert et Brousse, 1978).

Chapitre I. Synthèse bibliographique

La première est dite **phytophage** (génération hivernante), c'est une génération très discrète. Les dégâts sont sous forme de galeries sinueuses.

La deuxième génération est dite **anthophage**. Les dégâts sont représentés par des chenilles qui dévorent les bourgeons floraux.

La troisième génération, est dite **coprophage**. Elle cause le dessèchement des fruits.

La lutte est faite par le contrôle des adultes par piégeage. Les pièges sexuels à phéromone c'est 2 à 3 pièges/ha (50 à 70m entre les pièges) (Bonifacio et Sartene, 2009).



Figure 7. Teigne de l'olivier (INRA, 2013).

II.3. La cochenille noire de l'olivier (*Saissetia oleae*).

C'est un insecte de la famille des Sternorhynches. Comme le puceron ou le psylle, elle n'est pas spécifique à l'olivier car elle vit également sur d'autres plantes, en particulier sur le laurier rose (Loussert et Brousse, 1978).

Elle est aisément identifiable par le relief en forme de **H** très caractéristique sur le bouclier (Fig. 8), à ce stade l'insecte ne se déplace plus (Mechelany et Daccache, 1998).



Figure 8. Cochenille noire de l'olivier sur le verger étudié.

II.4. Le psylle de l'olivier (*Euphyllura olivina*)

Le ravageur est de petite taille 2 à 2,5mm et de couleur gris sombre. Il effectue trois générations par an, mais la plus visible est celle se développant sur les inflorescences.

Les adultes hivernent et les pontes printanières sont déposées en mars-avril à la face inférieure des feuilles, des pousses des parties terminales (Fig. 9), de ce fait les larves produisent un abondant miellat (Coutin, 2003).



Figure 9. Amas cotonneux du psylle de l'olivier du verger étudié.

II.5. Autres espèces nuisibles pour l'olivier

En plus des ravageurs cités ci-dessus, la littérature montre que les ravageurs de l'olivier sont très nombreux. Nous avons essayé de faire une liste succincte de ces derniers (Tab.2).

Tableau 2. Autres espèces qui attaquent l'olivier

Ravageurs	Description	Dégâts
La zeuzère	Appelée aussi Coquette, elle n'a qu'une génération par an. Les œufs sont déposés dans les fissures des écorces ou à la base des bourgeons.	Les jeunes chenilles pénètrent dans les feuilles en utilisant la nervure principale, puis elles poursuivent leur pénétration par les pétioles, les jeunes rameaux, puis les branchettes, les branches et le tronc, rejetant les sciures excrémentielles par des orifices ouverts dans les branches et le tronc.
L'Aleurode noir de l'olivier	Fréquent mais peu nuisible	Taches rondes et noires que font ses pupariums sur les feuilles.
Le Thrips de l'olivier	Noir brillant de 2,5 mm de long, à ailes dépourvues de nervation, du groupe des Tubulifères, c'est à-dire qu'il dépose ses œufs le long des nervures des feuilles, sans les enfoncer dans les tissus. Il y a trois générations annuelles.	Les feuilles attaquées sont très déformées et les olives sont nécrosées par les piqûres des larves et des imagos, ce qui les rend inutilisables.

(Coutin, 2003).

III. L'oléastre

Cet arbuste ancêtre d'olivier cultivé (Besnard et al., 2001 ; Lumaret et al., 2001) indigène en Afrique du Nord et qui pousse à l'état naturel comme la vigne et l'amandier. Cette espèce a survécu à la dernière période de glaciation (Breton et al., 2006). Cet arbre appartient à

Chapitre I. Synthèse bibliographique

la famille des Oléaceae qui comprend des plantes ligneuses approximativement (500 espèces) des régions tropicales et tempérées (Dupont et Guignard., 2007).

L'olivier sauvage appelé *Olea europaea sylvestris* ou *Olea europaea oleastre* tire son nom non pas du latin mais des parlés amazigh, il est proche du nom oléo en langue touareg. Les Algériens disent *zemboudge* (Pagnol, 1975). Il résulte de l'hybridation de la sous espèce *Olea europaea cuspidata* d'Asie (olivier male) et la sous espèce *Olea europaea Crysophilla* d'Afrique (olivier femelle)(Bervillé et al.,2001).

L'oléastre est de 4 à 6m de hauteur (Edward et al.,1993). Il se caractérise par des branches épineuses, feuilles petites sphériques ou ovales (4cm de long environ), clairsemées, étroites, courtes et vertes avec des petits fruits nombreux et peu charnus (Ganino et al.,2006) qui donnent une huile fine mais peu abondante, commence à fleurir et à produire le fruit à l'âge de 8 ans. Il est rustique, résiste mieux aux excès de température, sa longévité et la qualité de son bois surpassent celles de l'olivier cultivé (Pagnol, 1996).

Cette espèce se trouve sur des sols à pH neutres et supporte les sols contaminés, d'ailleurs un sol riche en cuivre n'altère pas sa croissance (Chatzissavidis, 2002).

Il est indifférent aux lithotoposéquences pour enfoncer ses racines pivotantes. La surface vernissée des feuilles lui permet de s'adapter à la sécheresse en supportant des températures allant jusqu'à 40°C (Pansiot et Rebour, 1961). Ses feuilles sont bien adaptées aux conditions de pénuries d'eau grâce à la présence des stomates uniquement sur leur surface inférieure (Fernandez et al., 1997 ; Connor,2005). Une pluviométrie de 500 à 700 mm est suffisante il peut même s'adapter à des régions arides comme le Sahel ou la Jordanie.

L'accumulation de mannitol au niveau racinaire joue un rôle majeur en cas de pénurie d'eau (Flora et Matore.,1993 ; Dichio et al.,2003). Toutefois, la pluie de septembre est importante pour la maturation du fruit (Pansiot et Rebour,1961).

Les feuilles d'oléastre sont persistantes et ont une durée de vie de l'ordre de 3 ans, elles sont disposées de façon opposée sur le rameau, leur face supérieure est d'un vert foncé, la face inférieure présente un aspect argenté (Bezanger-Béauquesne et al.,1980). D'après la littérature, les feuilles d'*Olea europaea* sont une source importante des composés phénoliques qui sont antioxydants naturels, comparable à celle de l'huile d'olive (Lee et al., 2009).

Chapitre I. Synthèse bibliographique

Les fleurs d'oléastre sont hermaphrodites, et chaque fleur comporte un calice segmenté en quatre, une corolle tubulaire avec quatre lobes, deux étamines et un ovaire avec deux carpelles et style court (Besnard et *al.*, 2000).

Le fruit de l'oléastre est une drupe de 0,5-1,3cm de taille et avec un poids de 1.8- 2.3g. (Aparicio et Luna., 2002). Composés de trois parties anatomiques distinctes épicarpe, mésocarpe et endocarpe (Farinelli et *al.*, 2002).

III.2. Systématique de l'oléastre

Selon (Ghedira, 2008) :

- **Embranchement** : Phanérogames
- **Sous-embranchement** : Angiospermes
- **Classe** : Dicotylédones
- **Sous-classe** : Asteridae
- **Ordre** : Gentianales
- **Famille** : Oleaceae
- **Genre** : *Olea*
- **Espèce** : *Olea europaea* L.
- **Sous espèce** : *Olea europaea europaea*
- **Variété** : *O. europaea* oléastre/*sylvestris*

III.3. L'oléastre en Algérie

A l'état actuel des choses, personne ne peut affirmer si nos oléastres appartiennent aux populations férale, c'est-à-dire, des oléastres issus d'oliviers ayant été cultivés ou aux vraies populations sauvages. Il en est de même de l'huile d'oléastre.

L'huile d'oléastre est une huile très fluide et fine. Son indice de viscosité est très inférieur à celui de l'huile d'olive cultivé. Cette fluidité la rend très volatile très utilisé dans la thérapie (Gherib, 2015).

IV. Relation Oléastre/Olivier

La biodiversité implique trois niveaux : les gènes, les espèces, et les écosystèmes avec lesquels interagissent et interfèrent les cultures. L'olivier et l'oléastre, pour des raisons

Chapitre I. Synthèse bibliographique

culturelles et économiques, représentent un très bon exemple de biodiversité. Ils forment dans la sous-espèce *europaea* d'*Olea europaea* un ensemble complexe de formes cultivées (var. *europaea*) et sauvages (var. *sylvestris*) (Ellstrand, 2003).

Les relations entre l'olivier et l'oléastre sont discutées depuis l'Antiquité. Les Grecs, dont Théophraste, s'interrogeaient sur la façon de passer de l'un à l'autre (Amigues, 1993). Ils sont considérés comme très proches botaniquement, d'ailleurs les botanistes en ont fait deux variétés de la même sous-espèce *europaea* de l'espèce *Olea europaea*. L'oléastre de l'ouest du bassin méditerranéen ne serait alors qu'une forme échappée de culture qui se serait ensauvagée, dite forme férale, il est présent sous deux formes non distinguables morphologiquement. De même, Chemlal de Kabylie en Algérie, qui porte les ADN des oléastres locaux dérivés d'un oléastre (Besnard et Bervillé, 2000).

V. Protection de l'olivier

V.1. Lutte préventive

Les cahiers des charges français des Appellations d'origine contrôlée (AOC) imposent la mise en culture des variétés traditionnelles, plus particulièrement exposées aux attaques de la mouche de l'olive.

Le travail du sol en hiver, sous les frondaisons, est une méthode d'intervention contre les pupes qui hibernent. Le passage régulier de griffes vise à retourner les 5 premiers centimètres de sol, pour exposer les pupes à l'humidité, au gel éventuel, ou aux prédateurs présents au sol (essentiellement arachnides, fourmis, staphylins et autres coléoptères). Les résultats expérimentaux n'ont cependant jamais été très encourageants.

Le piégeage massif est à réserver à des situations bien précises : parcelles isolées, à plus de 500 m de toute autre oliveraie, ou sur une surface minimale de 3 à 4 hectares. Il est beaucoup plus pertinent en Espagne ou en Grèce, sur des milliers d'hectares, qu'en France ou au Portugal, où les parcelles sont souvent de petite taille (moyenne nationale de 0,4 hectare).

La technique des « arbres pièges » consiste à disposer environ 10 % de variétés très attractives, de gros calibre, en bordure ou dans la parcelle (à la plantation ou par greffage), de façon à attirer très tôt les femelles qui vont pondre. Ces arbres sont ensuite traités au moment du pic de vol, avec un insecticide de synthèse.

Chapitre I. Synthèse bibliographique

L'environnement du verger reste une composante essentielle à intégrer, car un verger est souvent fortement déséquilibré, d'autant plus que la diversité végétale y est limitée (Arambourg, 1986 ; Neuenschwanderet *al.*, 1983).

V.2. Lutte biologique

La production à faibles niveaux d'intrants, telle l'agriculture biologique, a été comparée à d'autres modes de production dans plusieurs études scientifiques (Reganold, 2001) ; il en a été conclu qu'elle était dans la plupart des cas aussi rentable à long terme, avec un même rendement et un même prix de vente, ou avec une meilleure valorisation pour un rendement moindre.

Les travaux déjà réalisés (IOBC, 2002) prouvent qu'un aménagement du paysage correctement conçu peut favoriser une biodiversité qui soit directement opérationnelle et utile contre certains ravageurs.

Ces travaux d'« agroécologie » semblent aujourd'hui fondamentaux dans la recherche d'équilibres sanitaires des cultures, notamment des cultures pérennes, beaucoup plus exposées aux pullulations de bioagresseurs (Altieri, 1999).

L'agroécologie semble la piste à encourager pour un ensemble de raisons :

La solution unique de contrôle des ravageurs n'existe pas en agriculture biologique.

Le coût des intrants doit être diminué pour permettre de mieux valoriser les produits biologiques.

Le développement de pratiques culturales plus respectueuses du milieu ambiant contribue à améliorer le cadre de vie des agriculteurs.

L'importante masse d'informations accumulée sur l'écologie de l'agrosystème oléicole, a été occultée par l'apparition des insecticides de synthèse. Des programmes de traitements allégés ont été développés sous couvert de « production raisonnée » (seuils de traitement, traitements par appâts...), mais les connaissances agronomiques, entomologiques, botaniques, ont été reléguées au rang de souvenirs ou de résultats de recherche dénués d'applications pratiques. La mise en place ou le maintien de bandes florales ou de haies composites est un gage de durabilité du verger et un moyen de lutte aujourd'hui éprouvé.

Quelques règles sont à respecter (Debraset *al.*, 2003 ; Rieux, 1996) dans le cas des haies :

Choisir des essences de famille botanique éloignée des Oléacées ; éviter, ou arracher les plantes appartenant aux genres *Phyllirea*, *Syringa*, *Ligustrum* et *Fraxinus*;

Chapitre I. Synthèse bibliographique

Choisir des essences à floraisons décalées, complémentaires et des espèces à feuillage persistant, de façon à offrir un gîte même en hiver ;

Limiter le nombre d'essences à 15, le gain écologique au-delà n'étant plus significatif.

Ces travaux doivent être entrepris sur l'environnement de l'olivier : les chênes, espèces de même biotope, sont des essences très riches en insectes de tous genres d'après les inventaires réalisés (Favard, 1962 ; Malavolta *et al.*, 2002), mais d'autres espèces herbacées, plus rapidement fonctionnelles, sont aussi à cibler.

I. Etude du milieu

L'échantillonnage a été réalisé le 19/04/2016 dans la région de Tizi-Rached située dans la wilaya de Tizi-Ouzou. Notre site d'étude est une oliveraie de 70 ans environ.

La zone d'étude est à 17 Km du chef-lieu de la wilaya située dans le haut Sebaou (Mesrouk, 1984). Elle est limitée administrativement au nord par la commune Ouaguenoun, au sud par la daïra de Larbaa Nath Irathen, à l'est par la daïra de Mekla et à l'ouest par la daïra de Tizi-Ouzou (Fig.10). La superficie totale de cette daïra est de 31,05 m². 36°41' 15. 71"N, 12°39.27"E, 200 m. Le matériau parental est un grès. Le sol est un Cambisol (WRB, 2006).



Figure 10. Localisation géographique de Tizi-Rached.

II. Etude des paramètres climatiques

Les paramètres retenus par notre étude sont les précipitations et les températures.

II.1. La température

Il ressort du tableau 3 que la température moyenne pour les années (2005-2015) est de (19.50°C). Les valeurs moyennes des températures mensuelles estimées sur le tableau, montrent que les mois les plus chauds sont juillet et août avec des températures moyennes de (28.69°C) et (28.76°C), par contre les températures les plus faibles sont propres à la saison hivernale, aux températures de (11.12°C) et (11.06°C) aux mois de janvier et février.

Tableau 3 : Répartition des températures mensuelles maximales, minimales et moyennes pour la période de 2005 à 2015.

Mois	J	F	M	A	M	JN	JU	AO	SP	OC	NV	DC
T°C Min	6.52	6.45	8.7	11.34	14.29	17.78	21.34	21.63	18.88	15.70	11.87	7.07
T°C Max	15.72	15.68	19.16	26.25	26.42	31.35	36.04	35.89	31.36	27.45	24.27	16.94
T°C Moy	11.12	11.06	13.93	18.79	20.35	24.56	28.69	28.76	25.12	21.57	18.07	12.01

O.N.M Tizi Ouzou, 2016.

M ———> moyenne des maxima mensuels

m ———> moyenne des minima mensuel

(M+ m)/2 ———> moyenne mensuel

II.2. La pluviométrie

Les précipitations peuvent varier considérablement d'une année à une autre et les neiges peuvent être abondantes sur le Djurjura et l'extrémité orientale du massif central. La pluviométrie moyenne se situe entre 600mm et 1000mm/an. Le tableau n°4, nous indique que la minimale des précipitations est enregistrée au mois de juillet (2.92mm) et la maximale au mois de novembre (122.01mm).

Tableau 4 : Moyennes des précipitations mensuelles pour la période de 2005 à 2015.

Mois	J	F	M	A	M	J	JU	AO	S	O	N	D	Total
P(mm)	118.63	116.35	105.54	79.25	63.08	14.90	2.92	5.77	41.1	71.27	122.01	108.79	849.61

O.N.M TiziOuzou; 2016.

II.3. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen

Ce diagramme a été établi par Bagnouls et Gaussen (1953), il illustre l'opposition saison sèche/saison humide. Ces auteurs définissent un mois sec par le principe suivant :

$$P < 2.T$$

Où : P : précipitation mensuelle (mm)

T : température moyenne mensuelle (C°)

Les données climatiques de notre région d'étude, nous permettent de tracer le diagramme ombrothermique (Fig 11). Il nous permet de déterminer la durée de la période sèche et son importance. Sachant que Bagnouls et Gaussen, (1953), considèrent qu'un mois est sec quand la somme des précipitations en mm est inférieure au double de la température en °C ($P < 2T$). Il a été révélé, que la période sèche s'étale du mois de juin jusqu'au mois de septembre, qui coïncide avec la floraison des boutons floraux.

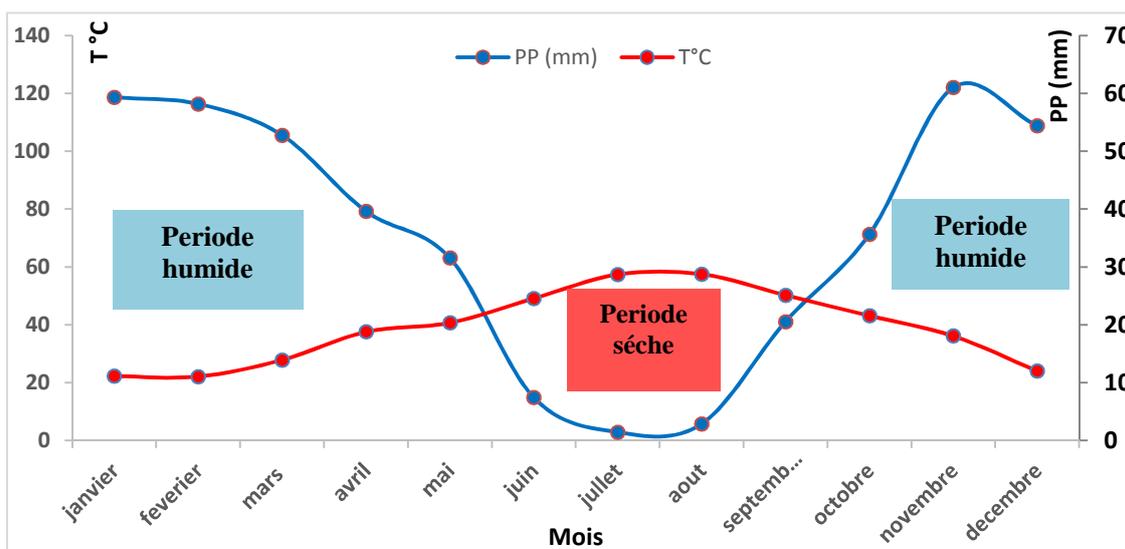


Figure 11 : Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen de la région de Tizi-Ouzou (2005-2015).

II.4. L'humidité

Dans la région de Tizi Ouzou l'humidité est due aux dépressions des fronts polaires qui balaient les montagnes et provoquent pluie et neige (INSIM, 2007).

II.5. L'humidité relative

L'humidité relative c'est la quantité d'eau que contient l'air, exprimée en pourcentage. Du point de vue agronomique l'humidité est néfaste aux cultures car elle favorise le développement des maladies cryptogamiques.

Le tableau n°5 montre que l'humidité relative est plus importante en hiver (janvier et décembre), et plus basse en été (juillet et août).

Tableau 5 : L'humidité relative mensuelle (%) (2005-2015).

Mois	J	F	M	A	M	JN	JU	A	S	O	N	D
H° en %	80.27	79.88	79.34	74.9	71.43	63.89	57.63	59.6	67.15	72.31	77.91	81.14

O.N.M ; 2016.

II.6. Le vent

Selon l'O.N.M de Tizi-Ouzou, les vents qui dominant sont d'orientation Est-ouest, le tableau ci-dessous indique qu'ils sont plus abondants durant les mois de mars à septembre avec des hautes fréquences (1,6m/s).

Tableau 6 : Forces du vent en (m/s) pour la période (2005 à 2015).

Mois	J	F	M	A	M	J	JU	A	S	O	N	D
Vent (m/s)	1.12	1.32	1.94	1.67	1.65	2.04	2.2	1.95	1.7	1.31	1.11	0.91

O.N.M ; 2016.

I. Echantillonnage du sol

Nous avons choisi dix arbres dans une zone homogène, puis nous avons prélevé des échantillons du sol en utilisant un quadra de $(25 \times 25 \times 10) \text{ cm}^3$ (Fig. 12). Ces échantillons ont été ramenés au laboratoire dans des sacs en plastique.

Les sols ont été conditionnés et utilisés pour la détermination des caractéristiques physiques et chimiques selon les méthodes standards de pédologie.



Figure 12. Étapes de prélèvement de sol.

II. Matériel végétal

Sur chaque arbre, nous avons choisi 15 rameaux d'environ 10cm d'apparence fortement infestés par le psylle, que nous avons introduit dans des sacs en plastique pour empêcher la chute des larves et autres insectes morts sur le sol (Fig.13). Ces rameaux ont été ramenés au laboratoire soigneusement.



Figure 13. Prélèvement des rameaux infestés par le psylle.

III. Traitement avec un bioinsecticide

Chaque échantillon a été traité par deux différentes doses de bioinsecticide, pour cela nous avons utilisé sept (07) cristallisoirs pour chaque arbre, un (01) pour le témoin, trois (03) pour chaque dose.

Nous avons d'abord marqué les cristallisoirs puis nous avons mis du papier filtre au fond de chacun, ensuite nous avons posé délicatement (pour ne pas détruire les touffes du psylle) trois (03) rameaux pour les témoins et deux (02) pour chaque essai des différentes doses.

$$C_1 = 50 \text{ g.l}^{-1} \quad C_2 = 100 \text{ g.l}^{-1}$$

Nous avons traité chaque cristallisoir par deux doses différentes, chaque dose pour trois essais alors que les témoins sont seulement traités à l'eau distillée.

En fin, nous avons recouvert chaque récipient avec du tulle afin d'empêcher la fuite des insectes adultes (Fig.14).

Les traitements ont été réalisés le 20 avril 2016 à 12h30min à une température de 21°C, et les cristallisoirs ont été déposés d'une façon où chacun reçoit la même quantité de lumière.

Après 24h, les rameaux ont été examinés sous la loupe binoculaire pour dénombrer tous les stades du ravageur (Fig.15), en précisant leur état (morts ou vivants), ainsi que toute autre espèce d'insectes (ravageur ou auxiliaire, prédateur ou parasitoïde).



Figure 14. Dispositif expérimental du traitement bioinsecticide.



Figure 15. Observation et dénombrement des arthropodes sous la loupe binoculaire.

I. Analyse des sols

La caractérisation physique, chimique des sols a été faite au laboratoire de science du sol (Tab.7).

I.1. Analyse granulométrique

Les résultats de la texture montrent que pour une même station, les sols ont une texture sablo-argilo-limoneuse

Les sols étudiés présentent des teneurs élevées en éléments grossiers, cela favorise un bon développement racinaires, cependant Callot et *al.*, (1982) montrent que la texture modifie la morphologie des racines, notamment au niveau des poils absorbants. Plusieurs expériences ont démontré que dans les sables, la quantité des poils absorbants est beaucoup plus importante que dans les argiles et dans les limons. Il est généralement admis que la croissance des racines est favorisée par une texture grossière ce qui confirme l'état de l'oliveraie et les résultats obtenus.

I.2. Analyses chimiques**I.2.1. Le pH**

Nous remarquons que le pH des sols varie entre 7,99 à 8,31. Selon les normes d'interprétation présentées par Calvet et Villemin (1986), les sols sont neutres.

Les pH des sols sont dus d'une part aux protons (H^+) libérés par la racine et leur diffusion dans le sol, ainsi que la libération des exsudats racinaires acides (Jones et Darrah, 1994). Il est intéressant de rappeler que nous avons prélevé les sols dans les premiers niveaux de chaque profil. Cependant, la biomasse racinaire est très abondante dans l'horizon de surface. D'autre part le matériau parental est de nature gréseuse.

I.2.2. Calcaire total

Le sol du verger étudié présente un taux de calcaire très faible (Tab.7). Ces concentrations ne poseront aucun problème l'équilibre nutritionnel ce qui sera favorable au développement racinaire et à la croissance des végétaux et rendre la plante plus rustique par rapport aux aléas pédoclimatiques et aux maladies (Callot et *al.*, 1982).

I.2.3. Le carbone organique

Les taux de carbone organique varient de 2,59 à 2,84% (Tab.7). Ces valeurs sont faibles. Les plus faibles taux peuvent être liés à la dégradation de l'oliveraie.

Pansu et *al.*, (2009) ont démontré que la dégradation des sols provoque une perte importante en matière organique. Toutefois, l'influence de la texture du sol sur la minéralisation est très importante (Huber et Schaub, 2011).

I.2.4. Azote total

Le sol étudié présente des valeurs assez faibles en azote total, il varie de 1,12 à 1,15% (Tab.7).

La principale réserve du sol est dans l'atmosphère sous forme non utilisable par les végétaux. Son entrée dans l'écosystème sol-plante est le résultat de l'activité des micro-organismes qui sont hétérotrophes pour le carbone et l'azote. Toute une fraction de la microflore est stimulée aux voisinages des racines des plantes. Des flavonoïdes particuliers excrétés par les racines sont reconnus par la bactérie qui, en réaction de la plante conduisant à la morphogenèse des nodosités, siège de la réduction de l'azote atmosphérique (Cleyet et Hinsinget, 2000).

I.2.5. Capacité d'échange cationique

La station de Tizi-Rached présente une capacité d'échange cationique de 9,76 à 13,14 meq/100g du sol (Tab.7). L'augmentation de la capacité d'échange cationique est due à l'excrétion de carbone par la racine et la matière organique issue de la biomasse microbienne, et des racines mortes (Turpault et al, 2001).

I.2.6. Statut phosphaté des sols de l'oliveraie

Le sol de l'oliveraie présente des teneurs très faibles en phosphore total. Il varie de 7,29 à 8,25 ppm de P. Cependant les teneurs en phosphore biodisponible sont encore plus faible et varient de 1,79 à 1,84 ppm de phosphore (Tab.7).

De nombreux auteurs ont mis en évidence un abaissement de concentration en ions phosphatés de la solution aux voisinages des racines (Guivrach, 2001). La biomasse microbienne intervient dans l'immobilisation des ions phosphoriques par le phénomène de réorganisation pendant la période d'absorption du phosphore par la plante ce qui correspond aux teneurs très faibles en phosphore (Morel, 2002). L'analyse des feuilles des arbres échantillonnées dans le verger présentent des teneurs faibles en phosphore, allant de 1,12 à 1,13%. Cela confirme que le sol est pauvre en phosphore. Toutefois il est important de mentionner que le verger n'est pas fertilisé. A cela s'ajoute les signes visuels de carence en phosphore observés sur tous les arbres.

Tableau 7. Résultats de l'analyse chimique des sols.

Stations	pHeau	CaCO3	Corg	CEC	Nt	POlsen	Pt	Pf
Tizi-Rached	9,31	6,40	2,59	9,76	1,12	1,83	8,25	1,13
	9,27	5,25	2,59	9,80	1,15	1,84	8,16	1,13
	7,99	1,75	2,84	13,14	1,12	1,79	7,29	1,10

II. Observation des signes de carences et maladies

Le sol du verger étudié présente des teneurs faibles en éléments majeurs (en particulier le phosphore et le potassium), ce qui explique l'apparition des symptômes de carence et des maladies.

II.1. Carences

II.1.1. Carence azotée

Les symptômes visuels qui permettent de diagnostiquer une déficience en azote chez l'olivier ont été décrits par Hartman et Brown, (1953) in Loussert et Brousse (1978). Les feuilles prennent une coloration vert pâle pouvant aller jusqu'au jaune, ce qui peut induire leur chute (Fig.16).

Le manque d'azote provoque une réduction de la croissance, par une diminution de la floraison, de la fructification et de la récolte. L'azote est un facteur limitant le rendement et la croissance (Argenson et *al.*, 1999).



Figure 16. Carence en azote.

II.1.2. Carence potassique

Les signes de carence potassique se manifestent sur les feuilles et débutent par une chlorose apicale (Fig.17). La coloration progresse vers la base et confère au limbe une coloration bronzée (Argenson et *al.*, 1999). La carence potassique réduit et retarde les étapes biologiques fondamentales de l'olivier, avec une diminution très sensible de la qualité et de la récolte obtenue (Hammad et Yanes, 2001). Cette carence a été observée dans la plupart des arbres du verger étudié.



Figure 17. Carence en potassium.

II.1.3. Carence phosphatée

La carence phosphatée constitue, le facteur limitant la production végétale. Les symptômes visuels de carence en phosphore s'expriment d'abord par une coloration vert sombre sur la feuille (Fig.18). La déficience s'exprime par une chlorose du sommet du limbe qui s'étendra vers le bas à partir des bords de la feuille (Argenson et *al.*,1999).



Figure 18. Carence en phosphore.

II.2. Les maladies

En plus des carences observées sur les feuilles des arbres, les symptômes liés à différentes maladies sont nombreux. Toutefois, il est important de signaler que la qualité physique, chimique et biologique d'un sol est en étroite relation avec la sensibilité de la plante à être attaquée par un parasite ou une pathologie. Les carences en eau ou éléments minéraux entraînent une perturbation de l'équilibre nutritionnel et physiologique de l'olivier, induisant l'affaiblissement de l'arbre en le rendant plus sensible aux maladies.

II.2.1. La Fumagine

C'est une maladie causée par la cochenille noire qui attaque les feuilles et le bois, une forte population affaiblit l'arbre. Le développement de la fumagine est très souvent corrélé à la présence de miellats sécrétés par les cochenilles. La femelle pondeuse meurt en donnant des larves, qui après trois stades de développement vont donner une jeune femelle devenant rapidement une femelle pondeuse (Boulila, 2001).

Dans le verger étudié nous avons observé une présence continue de cette attaque sur la plupart des rameaux (Fig. 19).



Figure 19. Cochenille noire de l'olivier (*Saissetia oleae*).

II.2.2. Le chancre (*Pseudomonas savastanoi*)

Il s'agit d'une bactérie qui infecte le système de circulation de la sève et dont il est très difficile de s'en débarrasser. Elle se distingue sur les branches en formant des excroissances de bois (Fig.20), qui ressemble à des verrues (Boulila, 2001).



Figure 20. Le chancre (*Pseudomonas savastanoi*).

II.2.3. Œil de paon *Cyclonium oleaginium*

C'est une colonie de champignons cryptogamiques qui s'installe sur les feuilles. Ce champignon présente des taches vertes sombres et brunes (Fig.21). Il peut provoquer la chute des feuilles, affaibli l'arbre et diminue la production.

L'œil de paon peut être contrôlé par les pulvérisations de fongicides tels que des produits cupriques ou des produits à base d'oxychlorure. (Mizab et Si Youcef, 2004).



Figure 21. L'œil de paon (*cycloniumoleaginum*).

III. Inventaire des arthropodes de l'olivier

III.1. Ravageurs

III.1.1. Psylle de l'olivier (*Euphylluraolivina*)

Au verger, nous avons remarqué que le psylle était le ravageur le plus abondant, la plupart des bourgeons terminaux et les boutons floraux des arbres choisis sont infestés, en présence d'amas cotonneux sécrétés par ce ravageur (Fig. 22).



Figure22.Amas cotonneux de psylle sur les feuilles de l'olivier.

Au laboratoire, nous avons dénombré des larves du psylle de différents stades sous la loupe binoculaire (Fig.23).



Figure 23. Larve de psylle de l'olivier (*Euphylluraolivina*).

III.1.2. Cochenille à bouclier du lierre (*Aspidiotushederae*).

Au laboratoire, sous la loupe binoculaire, nous avons rencontré des boucliers vides de la cochenille à bouclier du lierre *Aspidiotushederae* (Fig.24). C'est un ravageur de la famille des Diaspididés.



Figure 24. Boucliers vides de cochenille à bouclier (*Aspidiotushederae*).

III.1.3. La teigne de l'olivier (*Praysoleae*)

Au terrain, les dégâts de la teigne sont observés sur quelques feuilles présentant des mines et des déformations foliaires (Fig.27).

Au laboratoire, l'observation sous la loupe binoculaire nous a montré une présence abondante des larves de différents stades (Fig.25 et Fig.26).



Figure 25. Chenille de la teigne (L3).



Figure26. Larve de la teigne (L5).



Figure27. Dégâtsde la teigne sur les feuilles.

III.2. Prédateurs (auxiliaires)

III.2.1. *Anthocorissp* : prédateur du psylle.

Sous la loupe binoculaire, en ouvrant quelques touffes du psylle (Fig.28), nous avons rencontré cet insecte (Fig.29), qui est une espèce auxiliaire, excellente prédatrice du psylle(AFIDOL2014).



Figure 28. *Anthocorissp* sur l'amas cotonneux du psylle. Figure29. *Anthocorissp*.

III.2.2. *Aphididaesp*: puceron présent au niveau de l'olivier

En examinant un rameau infesté par le psylle, sous la loupe nous avons rencontré un individu de ce prédateur (Fig.30).



Figure 30. *Aphididaesp* sous une loupe binoculaire.

III.2.3. Psoques adulte et larve (*Psacopterasp*)

C'est une espèce très abondante dans nos échantillons sous la loupe, nous avons rencontré des adultes (Fig.31) et des larves (Fig.32). Elle est aussi considérée comme excellente prédatrice du psylle.



Figure 31. Psoque adulte sous une loupe binoculaire.



Figure 32. Larves de psocidés sous une loupe binoculaire.

III.2.4. Œufs d'hétéroptère

En examinant les rameaux sous la loupe binoculaire, nous avons remarqué la présence d'œufs d'hétéroptères (Fig.33).



Figure 33. Œufs d'hétéroptère prédateur à côté du psylle larvaire sous une loupe binoculaire.

III.2.5. Ephéméroptère (*Ephemeroptera*)

Dans nos échantillons, nous avons rencontré cet insecte (Fig.34), prédateur des ravageurs de l'olivier y compris le psylle.



Figure 34. Ephéméroptère sous une loupe binoculaire.

IV. Analyse statistique

L'analyse statistique appliquée aux différentes données disponibles (comparaison des moyennes ANOVA) a montré qu'il existe une variabilité très hautement significative entre les arbres et le taux de mortalité du psylle (le taux de mortalité du psylle varie d'un arbre à un autre).(Tab.8).

Il existe aussi une variabilité hautement significative entre les deux concentrations utilisées et le taux de mortalité du ravageur.

Le taux de mortalité du psylle varie d'une façon hautement significative selon les arbres et les doses appliquées.

Tableau 8. Analyse de la variance.

	S.C.E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	E.T.	C.V.
VAR.TOTALE	120874,1	89	1358,136				
VAR. F 1 (Arbre)	17693,45	9	1965,938	4,374	0,00022		
VAR.F 2 (C°)	56974,49	2	28487,25	63,374	0		
VAR.INTER F1*2	19235,52	18	1068,64	2,377	0,00647		
VAR.RESIDUELLE 1	26970,66	60	449,511			21,202	58,19%

En comparant les moyennes par le test de NEWMAN-KEULS, il ressort que les arbres 4, 6, 7, 8, 9 appartiennent au même groupe homogène c'est-à-dire qu'ils réagissent de la même façon vis-à-vis le bioinsecticide alors que les arbres 1, 2, 3, 5 et 10 appartiennent à un autre groupe homogène et qu'ils réagissent aussi d'une autre façon vis-à-vis le bioinsecticide.

Les arbres 7, 8 et 9 réagissent presque de la même manière vis-à-vis des deux concentrations donc ils appartiennent au deux groupes homogènes (Tab.9).

Les moyennes des deux concentrations sont de même groupe homogène alors que le témoin est d'un groupe à part.

On remarque que les plupart des arbres répondent plus à la deuxième concentration (Tab.9).

Tableau 9. Résultats du test NEWMAN-KEULS

TEST DE NEWMAN-KEULS - SEUIL = 5%

F1	LIBELLES	MOYENNES	GROUPES HOMOGENES	
6.0	A6	59,667	A	
4.0	A4	59,111	A	
9.0	A9	47,222	A	B
8.0	A8	40,889	A	B
7.0	A7	35,778	A	B
5.0	A5	29,444		B
1.0	A1	25		B
10.0	A10	24,222		B
3.0	A3	22		B
2.0	A2	21		B

F2	LIBELLES	MOYENNES	GROUPES HOMOGENES	
3.0	C2	56,967	A	
2.0	C1	51,333	A	
1.0	T1	1		B

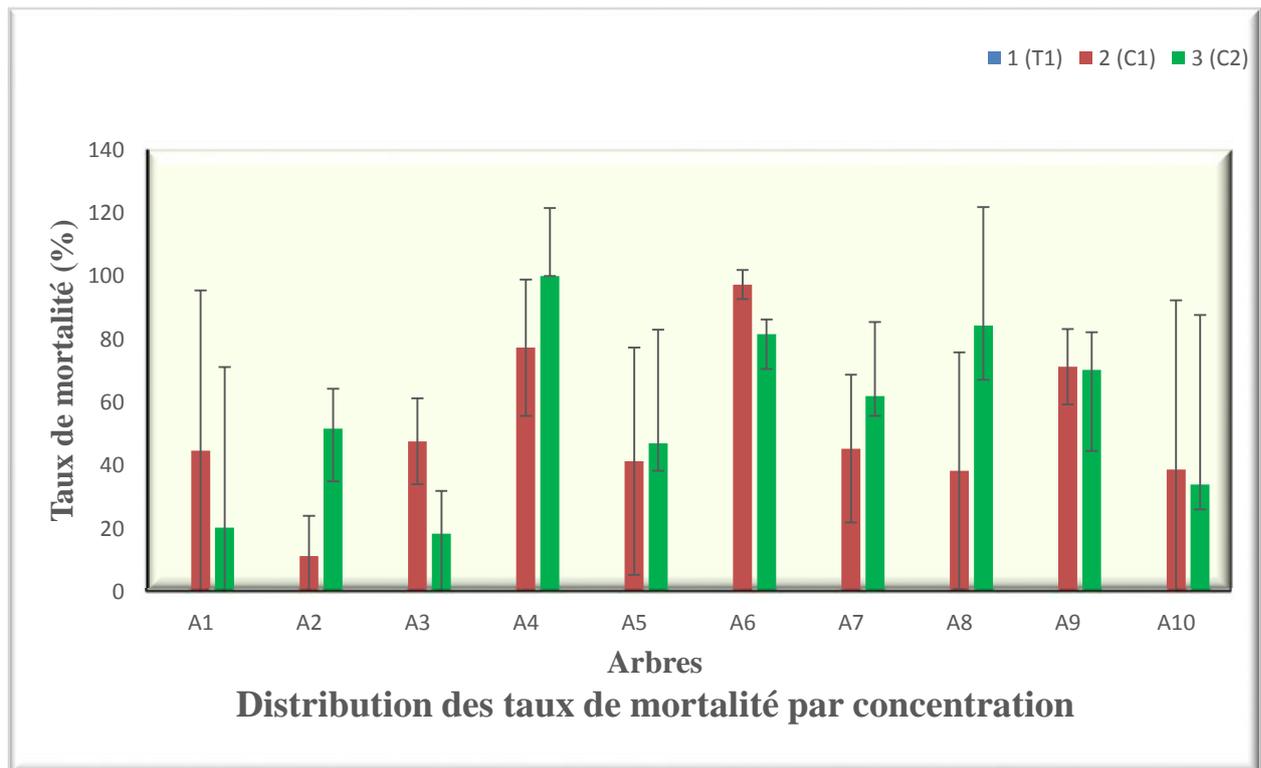


Figure 35. Histogramme de la distribution des taux de mortalité

La figure (35) nous montre que le taux de mortalité varie d'un arbre à un autre. Cette fluctuation est différente entre la concentration C1 et la C2. Toutefois, le taux de mortalité les plus élevés sont enregistrés au niveau des arbres 4, 6 et 8. Cependant, le taux de mortalité le plus élevé est enregistré au niveau de l'arbre 4 avec l'application la concentration 2.

L'olivier présente une remarquable rusticité et une plasticité lui permettant de produire dans des conditions difficiles, mais sa productivité reste toujours limitée à cause des facteurs biotiques et abiotiques.

Les problèmes phytosanitaires de l'olivier constituent le facteur principal de sa faible productivité. Cette culture peut être fortement attaquée par la mouche de l'olivier (*Bactrocera oleae*) qui est son principal ravageur, la teigne de l'olivier (*Prays oleae*), le psylle (*Euphyllura olivina*) et la cochenille noire (*Saissetia oleae*). La collecte des insectes dans cette oliveraie a permis la connaissance des espèces d'insectes associés à la culture. Ces insectes appartiennent respectivement aux ordres des Diptères, Lépidoptères et Hémiptères. Cependant, certains de ses insectes consomment les feuilles des jeunes plants et peuvent entraîner un mauvais développement des arbres. Plusieurs espèces appartenant aux ordres des Hyménoptères et Diptères jouent un rôle important dans la pollinisation de la plante.

L'analyse statistique a montré que le bioinsecticide pulvérisé a un effet significatif sur le psylle en prenant en considération les deux doses utilisées.

La discussion des résultats obtenus et tenant compte de la problématique traitée, il nous semble judicieux de compléter le travail par un inventaire complet des ravageurs de l'olivier. Des essais en utilisant d'autres bioinsecticides sur d'autres ravageurs plus nuisibles de l'olivier, qu'ils soient primaires ou secondaires.

Il est souhaitable d'augmenter le nombre de vergers afin de pouvoir envisager une démarche plus adéquate pour la protection de cette culture et d'avoir une idée sur l'avenir de ces vergers, et surtout de limiter les perturbations et mieux gérer le suivi du projet de valorisation de cette ressource et pourquoi pas élargir cet essai du bioinsecticide à tous les vergers. Ces résultats doivent nous inciter à multiplier l'utilisation de ce produit de façon intensive sur les cultures constituant une partie de l'alimentation. Cette étude doit nous encourager aussi à continuer les recherches sur la question tout en intégrant les analyses chimiques et biochimiques de tous les compartiments y compris la qualité de l'huile produite.

Références bibliographique

- ❖ AFIDOL 2013. Les guides de l'AFIDOL : protection raisonnée et biologique en oléiculture (Olivier NASLES), pp 3-11.
- ❖ AFIDOL 2014. Les guides de l'AFIDOL : protection raisonnée et biologique en oléiculture (Olivier NASLES), p13.
- ❖ ALFORD D.V., 1994. Ravageurs des Végétaux d'Ornement - Version française : COMMEAU M. F., COUTIN R., FRAVAL A., Éd. INRA, p 464.
- ❖ ALTIERI MA, 1999. The ecological role of biodiversity in agroecosystems. Agric Ecosyst Environ ; 74 : pp : 19-31.
- ❖ AMIGUES S., 1993. Théophraste, Recherche sur les plantes. Trad. Coll. Université de France. Paris : les belles lettres.
- ❖ ANONYME, 2010. Ministère de l'Agriculture et du Développement Rurale. Direction des statistiques.
- ❖ ANONYME, 2012 - Algérie Agriculture : le secteur oléicole est en plein développement par Saida Biida @ 2012-01-30 – 14:15:22 <http://enphotojedebute.blog.fr>.
- ❖ APARICIO M., LUNA G., 2002. Characterization of monovarietal virgin olive oils. European Journal of Lipid Sci.Technol. 104: pp: 614-637.
- ❖ ARAMBOURG Y, 1986. Traité d'entomologie oléicole. Conseil Oléicole International
- ❖ ARGENSON C., REGIS., JOURDOIN J.M. et VAYSSE P., 1999. L'olivier, édition CTFL, 204p.
- ❖ ARGERSON C., 2008. La culture de l'olivier dans le monde, la production les tendances, le nouvel Olivier, p 11.
- ❖ BAGNOULS F. et GAUSSEN M., 1953. Saison sèche et indices xérothermique. *Bull.Soc. His. Nat. Toulouse* 88 : pp 193-239.
- ❖ BALDY C., 1990. le climat de l'olivier (*Olea europea* L). *Ecologia Mediteranea* XVI, pp : 113-121.
- ❖ 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, p 94.

Références bibliographique

- ❖ BESNARD G, BERVILLE A, 2000. Multiple origins for Mediterranean olive (*Olea europaea*) based upon mitochondrial DNA polymorphism. CR Acad Sci Ser III, pp81-173.
- ❖ BERVILLE A., BESNARD G., BARADAT P.H., KHADARI B., BRETON C., 2001. Origine et domestication de l'olivier. In: Actes des 1ères Rencontres Internationales de l'olivier (19 et 20 octobre 2000).L'olivier dans l'espace et dans le temps. Institut du monde de l'olivier, Nyons, pp : 8-9.
- ❖ BESNARD G., KHADARI B., VILLEMUR P., BERVILLE A., 2000. Cytoplasmic male sterility in the olive (*Olea europaea* L.). Theoretical and Applied Genetics. 100: pp : 1018-1024.
- ❖ BEZANGER-BEAUQUESNE L., PINKAS M., TORK M., TROTIN F., 1980. Plantes médicinales des régions tempérées. Ed Maloine S.A. p 263.
- ❖ BONIFACIO C. et SARTENE J., 2009. La cochenille noire de l'olivier *Saissetia oleae*. Ed. Bern, Fedon, Corse, p 14.
- ❖ BOUBEKKA A. et SAOUDI N., 2003. Contribution à la caractérisation morphologique agronomique et technologique de la variété population de l'olivier «CHEMLAL» (*olea europaea* L) cultivée à la station de Boukhalfa (T-O). Thèse. Ing. Inst. Agr. Tizi-Ouzou. 99p.
- ❖ BOUDHRIOUA N., BEN SLIMANE I., KECHAOU N., 2009. Comparison on the total phenol contents and the color of fresh and infrared dried olive leaves. Industrial crops and products, vol. 29, pp : 412-419.
- ❖ BOULILA M., 2001. Les maladies de l'olivier en Tunisie. Journal de l'olivier n°7-11p.
- ❖ BOUTKHIL S., 2012. Les principales maladies fongiques de l'olivier (*Olea europea*) en Algérie : répartition géographique et importance. Thèse de Magistère, Univ. Oran, p133.
- ❖ BRETON C., TERSAC M., BERVILLE A., 2006. SSR genetic diversity in wild olive (oleaster, *Olea eupaearo* L.) suggests several Plio-Pleistocene refuge zones in the Mediterranean basin and gene flow with olive. Journal of Biogeography 33: pp : 1916-1928.
- ❖ BRIKCI N., 1993. Efficacité d'un traitement insecticide optimise sur le ravageur de l'olive *Dacus oleae* dans la région de Tlemcen. Mémoire D.E.S biologie, univ. Tlemcen, p 93.

Références bibliographique

- ❖ C.O.I., 2013. Estimations pour 2013/14, market newsletter no 76 – October 2013, p 6.
- ❖ CALLOT G., CHAMAYOU H. et SALSAC L., 1982. Les interactions sol-racine. Incidences sur la nutrition minérale. Collection mieux comprendre, INRA éditions, p 325.
- ❖ CALVET G. et VILLEMEN J., 1986. Interprétation des analyses de terre. Ed : A.S.P.T.A.C.H. 15p.
- ❖ CHATZISSAVIDIS C., 2002. Study of boron toxicity in olive plants. Ph D thesis, School of Agriculture, Aristotle University, Thessaloniki, Greece. p 379.
- ❖ CLEYET-MAREL J.C. et HINSINGER P., 2000. Le sol du milieu vivant, un territoire qui reste à découvrir et à valoriser. OCL. Vol 7 n°6, pp : 490-493.
- ❖ CONNOR D.J, 2005 Adaption of olive (*Olea europaea* L.) to water-limited environments. Australian Journal of Agricultural Research. 56, pp: 1181-1189.
- ❖ COUTIN R., 2003. Les insectes de l'olivier. Insects, no 130, pp : 19-22.
- ❖ DEBRAS JF, COUSIN M, RIEUX R, 2003. Combien d'espèces plantées dans la haie du verger ? Phytoma-LDV, pp : 45-50.
- ❖ DICHIO B., XILOYANNIS C., ANGELOPOUTOS K., NUZZO V., Bufo S. A., CELANO G., 2003. Drought induced variations of water relations parameters in *Olea europaea* L. Plant Soil.25: pp: 381-389.
- ❖ DUPONT F., GUIGNARD J.L., 2007. Botanique systématique moléculaire. 14eme Ed
- ❖ EDWARD F., GILMAN., 1993. Associate professor Environmental Horticulture Departement Dennis G., Watson., Associate professor Agricultural Engineering Departement Sciences. University of florida .Gainseville.3: pp : 26-11.
- ❖ EL HADRAMI I. NEZHA Z., 2001. La mouche de l'olive état des connaissances et perspectives de lutte. Défense des végétaux, (493) : pp : 45 - 48.
- ❖ ELLSTRAND NC, 2003. Dangerous liaisons? When cultivated plants mate with their wild relatives. In: Schneider SS, ed. Synthesis in Ecology and Evolution. Baltimore; London: The Johns Hopkins University Press.
- ❖ FARINELLI D., BOCO M., TOMBESI A., 2002. Intensity and growth period of the fruit components of olive varieties. Acta Hort. 568: pp: 607-610.
- ❖ FAVARD P, 1962. Contribution à l'étude de la faune entomologique du Chêne Vert en Provence. Thèse d'Université Aix-Marseille.
- ❖ FERNANDEZ J.E., MORENO F., GIRONL F., BLAZQUEZ O.M., 1997. Stomatal control of water use in olive tree leaves. Plant Soil. 190: pp: 179-192.

Références bibliographique

- ❖ FLORA L.J., MATORE M.A., 1993. Stachyose and mannitol transport in olive (*Olea europaea* L.). *Planta*. 189: pp : 484-490.
- ❖ GANINO T., BARTOLINI G., FABBRI A., 2006. The classification of olive germplasm a review. *Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, pp: 319-334.
- ❖ GHEDIRA K. 2008. L'olivier. *Journal de la Phytothérapie*, vol. 6, pp : 83-89.
- ❖ GHERIB A, 2015. Caractérisation physicochimiques et biochimiques d'un extrait d'*Olea europaea* var. *oleaster* et détermination de ses effets sur certains paramètres biologiques. Thèse de doctorat, univ Annaba, p12.
- ❖ GROUSSIÉ B.G., THAON M., AUGUSTE-MAROS A., TREUVEY N., FRANK B., GRATRAUD C., MAIGNET P., JONES W., BON M.C., BLANCHET A., RIS N., FAUVER GUE X. et MALAUSA J.C., 2009. Introduction en France d'un nouvel auxiliaire, *Psytalia lounsburyi*, luttés biologiques contre la mouche de l'olive, p 7.
- ❖ Guide lines for Integrated Production of Olives. IOBC WPRS Bull 2002, pp : 1-67.
- ❖ GUIVARCH A., 2001. Valeurs fertilisantes à court terme du phosphore des boues de stations d'épuration urbaine thèse de doctorat uni. Montpellier II, p 150.
- ❖ HAMMAD F, et YANES S., 2001. Evaluation d la fertilité chimique des sols et de l'état nutritionnel de quelques olivettes de la région de Tizi Ouzou. Thèse d'ing, UMMTO, p 76.
- ❖ HARTMANN H.T et BROWN J.C., 1953. L'effet de certaines carences sur la croissance, l'aspect des feuilles et la composition minérale des jeunes oliviers, traduction et polycopie, service de l'horticulture, Rabat (MAROC).21, 10 p.
- ❖ HPW, 2016. Le réseau HPW - Horticulteurs et Pépiniéristes de Wallonie. 30p.
- ❖ I. N. P. V., 2009, Fiche technique sur *Bactocera oleae*, p 2.
- ❖ INSIM, 2007. Données géographiques : Relief et morphologie.
- ❖ LEE O.H., LEE B.Y., LEE H.D., SON J.Y., PARK C.S., SHETTY K., KIM Y.C., 2009. Assessment of phenolics enriched extract and fractions of Olive leaves and their antioxidant activities. *Bioresource Thecnolgy*. 100:6107, pp: 61 13.
- ❖ LOUSSERT R. ET BROUSSE G., 1978 : L'olivier Techniques agricoles et productions méditerranéennes. Ed : Maisonneuve et Larose. Paris. p 464.
- ❖ LOUSSERT R ET BROUSSE G., 1978. L'olivier technique agricole et production Méditerranéenne. Ed : Maisonneuve et Lorose, p 468.
- ❖ LUCHETTI F., 2000. Catalogue mondial des variétés d'olivier. COI. 360p.

Références bibliographique

- ❖ LUMARET R., OUAZZANI N., 2001. Ancient wild olives in Mediterranean forests, *Nature*, pp: 413- 700.
- ❖ MALAVOLTA C, DELRIO G, BOLLER EF, 2002. Guidelines for Integrated Production of Olives. Technical Guide line III. IOBC/wprsBull; 25(4) : pp : 1-67.
- ❖ MECHELANY E. ET DACCACHE R., 1998. Etude éco biologique de la cochenille noire de l'olivier au Liban. *Annales de recherche scientifique*, (1) : pp : 17 - 22.
- ❖ MESROUK A., 1984. Caractérisation et genèse des sols de la région de Tizi-Ouzou, (Grande Kabylie, Algérie). Thèse de doctorat. Université de Gand (Belgique). p173.
- ❖ MIZAB S et SI YOUCEF., 2004. Contribution à l'étude des propriétés physico-chimiques et phosphatées des sols sous oliveraies de Kabylie, thèse d'ing UMMTO, p80.
- ❖ MOREL C., 2002. Caractérisation de la phytodisponibilité du phosphore du sol par la modélisation du transfert des ions phosphore entre le sol et la solution. Mémoire préparé en vue d'obtention du diplôme d'habilitation à diriger des recherches. Institut national polytechnique de Lorraine. Ed. INRA Bordeaux, pp : 1-48.
- ❖ NAP, 1996. Ecologically based pest management-new solution for new century. Board on agriculture. National research Council ISBN 0-309-05330-7. Washington (DC) : NAP.
- ❖ NEUENSCHWANDER P, BIGLER F, DELUCCHI V, MICHELAKIS S, 1983. Natural enemies of preimaginal stages of *Dacus oleae* Gmel. (Diptera, Tephritidae) in Western Crete. I. Bionomics and phenologies. *Ent Experimentalis et Applicata*; 40, p : 3-32.
- ❖ PAGNOL J., 1975. L'olivier AUBANEL (éds), France, p 95.
- ❖ PAGNOL J., 1996. L'olivier, 5^{ème} Ed AUBANEL. Préface de P. Bonnet Président de la fédération international d'oléiculture, p 14.
- ❖ PANSIOT F. P., REBOUR H., 1961. Improvements in Olive Cultivation. Rome: FAO.40- 1.
- ❖ PEREIRA A-P., FERREIRA I., MARCELENO F., VALENTAO P., ANDRADE, P-B., SEABRA R., ESTIVINO L., BENTO A., PEREIRA J-A. 2007. Phenolic Compounds and Antimicrobial Activity of olive (*Olea europaea* L. Cv Cobançosa) Leaves. *Molecules*, vol. 12, pp : 1153-1162.
- ❖ REGANOLD JP., 2001. Sustainability of three apple production systems. *Nature*; 410 : pp : 926-30

Références bibliographique

- ❖ RIEUX R., 1996. Role of hedgerows and ground cover management on arthropod populations in pear orchards. 20th International Congress of Entomology, Firenze, Italy, 25-31 août 1996.
- ❖ Society of Horticultural Science. 54: pp: 86-49.

Résumé

L'olivier occupe une place socio-économique importante et un rôle environnemental en Algérie particulièrement en Kabylie. Sa répartition et sa distribution dans les différents étages climatiques le soumettent à une multitude d'attaques par différents ravageurs. Dans ce travail nous avons opté pour les attaques du psylle (*Euphyllura olivina*), qui est le plus abondant dans les vergers oléicoles de la région prospectée. Les dégâts signalés sur les inflorescences et parfois sur les fructifications sont importants. L'échantillonnage aléatoire est effectué sur dix arbres dans l'oliveraie de Tizi Rached, des rameaux infestés par le psylle sont prélevés. Dans le cadre de la lutte biologique contre ce ravageur, un bioinsecticide à base d'un extrait de feuilles d'olivier, a été testé durant le mois d'avril 2016 au laboratoire. Chaque échantillon de rameaux a reçu deux doses de traitement ($C_1 = 50 \text{ g.l}^{-1}$) et ($C_2 = 100 \text{ g.l}^{-1}$), avec un témoin. Les résultats obtenus révèlent une efficacité significative du bioinsecticide particulièrement la dose supérieure.

Mots clés : olivier - bioinsecticide - psylle – protection – lutte biologique.

Abstract

The olive tree is an important socio-economic and environmental role in Algeria particularly in Kabylia. Its distribution in the different climate floors is subject to a multitude of attack by various pests. In this work we opted for the attacks of psylla (*Euphyllura olivina*), which is most abundant in olive orchards of the area investigated. Damage reported on inflorescences and sometimes on the fruiting bodies are important. Random sampling is performed on ten trees in the olive grove of Tizi Rached, twigs infested with the psylla are taken. In the context of biological control against this pest, a bioinsecticide based on an extract from olive leaves, was tested during the month of April 2016 in the laboratory. Each sample branches received two treatment doses ($C_1 = 50 \text{ g.l}^{-1}$) and ($C_2 = 100 \text{ g.l}^{-1}$), with a witness. The results show significant efficacy of biopesticide particularly the higher dose.

Keywords: olive - bio insecticide - psylla - protection.