
RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE
UNIVERSITÉ SAAD DAHLEB DE BLIDA
FACULTÉ DES SCIENCES AGRO-VÉTÉRINAIRES ET BIOLOGIQUES
DÉPARTEMENT DES SCIENCES AGRONOMIQUES

***Evaluation de l'ordre d'arrivée des ravageurs de
l'olivier (Olea Europaea L) sous différents régimes
de stress chimiques***

Projet de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme de master II académique en
Sciences Agronomiques

Spécialité : phytopharmacie appliquée

Soutenu le :

Présenté par : M^{lle} Halladj Hanane

Devant le jury composé de :

Mme KARA.F	M.C.A	U.S.D.B.	Présidente du jury
Mr. DJAZOULI Z.E	M.C.A	U.S.D.B.	Promoteur
Mme. BRAHIMI. L.	Doctorante	U.S.D.B.	Co-Promotrice
Mme. GUENDOZ. A	Professeur	U.S.B.B.	Examinatrice
Mme. MOSSAOUI.K.	Doctorante	U.S.D.B.	Examinatrice

ANNÉE UNIVERSITAIRE 2011/2012

REMERCIEMENTS

Au terme de ce modeste travail, Mes premiers remerciements s'adressant au DIEU de m'avoir donné la foi, la force, la patience, et le courage pour réaliser ce travail.

Je tiens à exprimer toute ma grande gratitude, ma profonde reconnaissance mes vifs remerciements à mon promoteur et mon enseignant Docteur DJAZOULI Z.E., pour ses efforts, ses enseignements, sa rigueur scientifique, sa disponibilité et ses précieux conseils qui nous ont été d'un grand apport tout au long de notre travail.

J'adresse mes sincères remerciements à ma co-promotrice M^{me} BRAHIMI L., pour son aide, ses conseils et ses encouragements.

Mes vifs remerciements vont à mon enseignante M^{me} KARA qui me fait l'honneur de présider le jury. Je teins également a remercie M^{me} GUENDOUIZ et M^{me} MOUSSAOUI qui ont accepté de participer a ce jury et d'examiner ce document.

Je ne remerciais jamais assez tous les enseignants qui ont assuré ma formation en agronomie et en biologie spécialement, M^r ARROUN et M^r DJAZOULI.

Ainsi la technicienne de laboratoire de zoologie AMINA.

Hanane

DEDICACES

Avec l'aide de dieu, j'ai pu réaliser ce travail que je dédie :

A ma mère qui m'a offre tout son amour, ses sacrifices, ses encouragements et toute l'affection depuis ma naissance. Que Dieu la protégée et la garde sein et sauf pour toujours,

A mon chère père qui m'a éduque et m'a donne tout, et pour son amour, sa patience et ses considérables sacrifices.

A mes sœurs SAFIA, AMEL et FARIDA.

A mes frères MOHAMED, FETHI, ABD ELRRAHMANE et HOUSSAM

A mes nièces NADIR, ACHREF et WISSAM.

A tous mes collègues de la première promo des phytopharmacies. Spécialement IBTIHAR et mon très chère ami MOURED.

A tout mes amies SARAH, SIHAM, MERIEM et HIBA.

A l'encontre de toute personne qui a participé de près ou de loin, directement ou indirectement à la réalisation de ce travail :

A tous ceux qui me sont chers.

Hanane

SOMMAIRE

INTRODUCTION GENERALE	1
Chapitre I : PRESENTATION DE LA PLANTE HOTE . (1753)	3
Introduction	3
1-Position systématique et caractères botaniques de l'olivier	3
2-Patrimoine oléicole algérien	7
3- Exigences pédoclimatiques	7
4- Conduite de verger	8
5- La protection phytosanitaire	10
CHAPITRE II : ÉTAT PHYTOSANITAIRE DE L'OLEICULTURE ET DIFFERENTES ALTERNATIVES DE LUTTE	
Introduction	11
1 - Généralités sur les différents ravageurs de l'olivier <i>olea europeae</i>	11
2 - Différents moyens de lutte contre les ravageurs de l'olivier	16
2.1- Lutte chimique	16
2.2- La lutte biologique	18
2.3- Stimulation des défenses naturelles par le lombricompost	23
CHAPITRE III : MATERIEL ET METHODES	26
Introduction	26
1-Présentation de la région d'étude	26
2-Station d'étude	31

3-Matériel et méthodes de travail	38
4-Les analyses statistiques	36
CHAPITRE VI : RESULTATS	38
1-Variation temporelle de l'abondance des ravageurs d'olivier sous des trois différents traitements.	38
2-Evaluation de l'effet des stress sur l'abondance des ravageurs de l'olivier.	40
3-Etude comparée de l'efficacité des molécules sur l'abondance moyenne des ravageurs.	43
4-Ordre de reprise biocénotique des principaux ravageurs de	
5- Effet des traitements sur la diversité	53
CHAPITRE VI : DISCUSSION	54
1- Effet des trois traitements sur l'abondance totale des ravageurs de l'olivier	. 54
2-L'effet de L'huile essentielle d' <i>Origanum glandulosum</i> sur l'abondance des ravageurs de l'olivier visés.	56
3- L'effet de thé de lombricompost sur l'abondance des ravageurs de l'olivier visés.	58
4- Evaluation de l'effet des produits biologiques et chimiques sur l'ordre d'arrivé des ravageurs de l'olivier.	4
CONCLUSION ET PERSPECTIVES	62
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	64

LA LISTE DES SYMBOLES ET D'ABREVIATIONS

Qx	: Quintaux
hl	: Hectolitre
N	: Azote
ETP	: Evapotranspiration
C°	: Degré
g	: gramme
%	: Pourcentage
T.Mm	: température minimal
T.Max	: température maximal
mm	: millimètre
cm	: centimètre
Km	: Kilomètre
HE	: Huile Essentielle
m	: mètre
Fig	: figure
S.D.N	: Stimulation de défense Naturel

LA LISTE DES TABLAUX

Tableau 1 :	Rapport fertilisation/production (Saraoui ,2007).	9
Tableau 2 :	Rapport fertilisation /âge (Wallali ,2003).	9
Tableau 3 :	Les différents travaux du sol (Saraoui, 2007).	9
Tableau 4 :	Présentation des principales maladies bactériennes affectant l'olivier (Argenson et al ,1999).	10
Tableau 5 :	Présentation des principales maladies fongiques affectant l'olivier (Argenson et al, 2009).	11
Tableau 6 :	Présentation des principales maladies fongiques affectant l'olivier (Argenson et al, 2009).	12
Tableau 7 :	Présentation des principales espèces d'acariens affectant l'olivier (Grioua, 1988).	12
Tableau 8 :	Les insectes ravageurs primaires (Arambourg, 1985 ; Loussert, 1989).	13
Tableau 9 :	Les insectes ravageurs secondaires (Harrat, 1988 ; Arambourg et Chermiti, 1985).).	14
Tableau10 :	Principaux constituants de l'huile essentielle de l'origan (Bendahou et al, 2007).	22
Tableau11 :	Modèle G.L.M. appliqué à l'abondance moyenne des ravageurs de l'olivier sous différentes modes de stress.	41
Tableau12 :	Modèle ANOVA appliqué à l'abondance moyenne des ravageurs sous l'effet des stress de différentes natures	46
Tableau13 :	Modèle Motomura appliqué à l'abondance des ravageurs sous l'effet de différents modes de stress (avant traitement)	53
Tableau14 :	Modèle Motomura appliqué à l'abondance des ravageurs sous l'effet de différents modes de stress (après traitement).	53

LA LISTE DES FIGURES ET DES GRAPHES

Figure 1 :	photo d' <i>olea europea sativa</i> (Original, 2012).	3
Figure 2 :	Les Différentes composantes d'un arbre d'olivier (Maymone, 1961 ; Original, 2012).	4
Figure 3 :	Cycle de végétation de l'olivier d'après Colbrant et Fabre en 1976.	6
Figure 4 :	Répartition du verger oléicole algérien (Moussouni ,2011).	7
Figure 5 :	La Cercosporiose « symptômes et dégats » .www.fredoncorsd.com.	11
Figure 6 :	La tuberculose de l'olivier« symptômes et dégâts » www.fredoncorsd.com (Anonyme, 2009).	11
Figure 7 :	la fumagine « symptômes et dégâts ».www.fredoncorsd.com (Anonyme, 2009).	12
Figure 8 :	La verticilliose « symptômes et dégâts ».www.fredoncorsd.com (Anonyme, 2009).	12
Figure 9 :	les dégâts causés par l'acarien <i>Aceria olea</i> (Grioua, 1986).	13
Figure 10 :	les dégâts causés par l'acarien <i>Oxycenus niloticus</i> (Grioua, 1986).	13
Figure 11 :	<i>Prays olea</i> (Anonyme, 2010).	14
Figure 12 :	<i>Bactrocera olea</i> (Anonyme, 2009).	14
Figure 13 :	La larve (asticot) (Anonyme, 2010).	14
Figure 14 :	<i>Otiorrhynchus cribricollis</i> .www.fredoncorsd.com (Anonyme, 2009)	14
Figure 15 :	les dégâts causés par <i>Otiorrhynchus cribricollis</i> (Anonyme, 2009)	14

Figure 16 :	<i>Saissetia olea</i> (Original, 2012).	14
Figure 17 :	La cochenille Blanche <i>Parlatoria olea</i> (Original, 2012).	15
Figure 18 :	Le psylle <i>Euphyllura Olivina</i> « adulte » (Original, 2012).	15
Figure 19 :	<i>Euphyllura Olivina</i> « larve » (Original, 2012).	15
Figure 20 :	les dégâts causés par <i>Euphyllura Olivina</i> (Original, 2012).	15
Figure 21 :	Conséquences de l'agriculture intensive sur les agrosystemes (Bakker et al, 2005).	16
Figure 22 :	La plante d' <i>Origanum glondulosum</i> (Anonyme, 2012).	21
Figure 23 :	Schéma descriptif du genre <i>glondulosum</i> (Anonyme, 2012).	21
Figure 24 :	Localisation géographique de la plaine de la Mitidja. Echelle: 1/500 000 Google (Google earth, 2011).	27
Figure 25 :	Localisation de Soumaa (Blida) dans le climagramme d'Emberger pour la période 1995-2010.	29
Figure 26 :	Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausse pendant la période 1995-2010, dans la région de Soumâa.	30
Figure 27 :	localisation de site d'étude (Google Earth, 2012).	31
Figure 28 :	Matériels de capture et de piégeage des insectes (Originale, 2012).	33
Figure 29 :	Méthodologie de travail sur terrain.	34
Figure 30 :	Schéma récapitulatif du suivi des traitements.	36
Figure 31 :	variation temporelle de l'abondance des principaux (graphe).	39

LA LISTE DES FIGURES ET DES GRAPHES

Figure 32 :	ravageurs (graphes).	ce des	41
Figure 1 :	photo d' <i>olea europea sativa</i> (Original, 2012).		3
Figure 33 :	Variation de l'abondance moyenne sous l'effet des molécules de différente nature (graphe).		44
Figure 34 :	variation temporelle de l'abondance des ravageurs de l'olivier sous l'effet de différentes modes de stress (graphes).		46
Figure 35 :	variation temporelle de l'abondance des ravageurs sous l'effet des traitements (graphe).		47
Figure 36 :	Etude comparée de l'effet des traitements sur l'abondance de chaque ravageur (graphes).		48
Figure 37 :	Abondance de chaque ravageur en fonction des traitements (graphe).		49
Figure 38 :	Rangs / fréquences des ravageurs de l'olivier (graphe).		52
Figure 39:	Schéma expliquant le model hypothétique de l'effet répresseur des molécules sur l'abondance des ravageurs de l'olivier		55

Evaluation de l'ordre d'arrivée des ravageurs de l'olivier sous différents régimes de stress chimiques

Résumé

Les applications de pesticides chimiques sont devenues les formes dominantes du contrôle des ravageurs. Ces applications qui peuvent contrarier et affaiblir la biodiversité des milieux naturels, contaminer les sols et accentuer le problème des résidus dans les aliments. Alors, le recours aux bio-pesticides ou au biofertilisant peut minimiser les risques et protéger durablement l'écosystème.

Dans ce contexte la présente étude envisage l'évaluation de l'efficacité d'un biofertilisant (lombricompost) et d'un biopesticide (huile essentielle formulée d'origan) comparé à un produit de synthèse (diafenthiuron) sur les bioagresseurs de l'olivier (*Olea europaea*). La partie expérimentale a été réalisée dans l'olivieraie de la station expérimentale de la faculté des Sciences Agro-Vétérinaires et biologie. A partir des parcelles élémentaires retenues pour nos investigations, un suivi hebdomadaire de l'abondance des bioagresseurs a été réalisé avant l'application des traitements et qui s'est étalé 10 jours après traitement. La période adoptée correspond à la période de rémanence du pesticide chimique (diafenthiuron)

Les résultats obtenus ont montré une sensibilité graduelle des ravageurs visés (*Parlatoria olea*, *Saissetia olea*, *Euphyllura olivina*, *Pseudococcus longispinus* et l'acarien *Aceria olea*) face aux différents régimes de stress, cette variation de sensibilité est enregistré ainsi vis-à-vis la même molécule. L'interprétation de ce résultat est basé sur la morphologie des bio agresseurs ainsi le pouvoir biocide des molécules a testés.

Mots clés : stress, thé de lombricompost, Origan, pesticide chimique, olivier, espèces ravageur, reprise biocénotique.

Evaluation about arrival of the pests of the olive-tree under various modes of chemical stress

Abstract

Applications of chemical pesticides have become the dominant forms of pest control. These applications can frustrate and undermine the biodiversity of natural environments, to contaminate the grounds and to accentuate the problem of the residues in food, then, the recourse to the bio-pesticides or to biofertilisant can minimize the risks and protect a sustainable ecosystem.

In this context the present study considers the evaluation of the effect of one biofertilisant (lombricompost) and a biopesticide (formulated essential oil of organ) compared with a product of synthesis (diafenthiuron) on the pests of the olive-tree (*Olea europaea*). The study was carried out in the olive grove of the experimental station of the biology and Science Agro-Veterinary Faculty. From the elementary pieces retained for our investigations, a weekly follow-up of the abundance of the pests was carried out before the application of the molecules and which was spread out 10 days after treatment. The adopted period corresponds to the period of remanence of the chemical pesticide (diafenthiuron)

The results obtained showed a gradual sensitivity of the pests aimed (*Parlatoria olea*, *Saissetia olea*, *Euphyllura olivina*, *Pseudococcus longispinus* and *Aceria olea*) vis-à-vis at different nature from stress, this variation of sensitivity is recorded thus opposite the same molecule. The interpretation of this result is based on the morphology of the bio attackers thus the capacity biocide of the molecules tested.

Key words: stress, thé de lombricompost, Organ, chemical pesticide, olive-tree, species pest, biocenotic recovery.

تقييم نسق حركية المخربات الحشرية لأشجار الزيتون تحت تأثير اضطرابات مختلفة الطبيعة الكيميائية

ملخص

إن استعمال المبيدات الكيميائية أصبح من بين الصيغ المسيطرة من اجل مراقبة الحشرات الضارة, هذا الاستعمال يستطيع أن يكون له تأثير سلبي بحيث يقلل من التنوع البيولوجي في الوسط الطبيعي , يلوث التربة ويضعف مشكل الرواسب في المنتجات الفلاحية.

في هذا الإطار و من خلال هذه الدراسة أردنا أن نقارن بين مفعول الزيت الأساسي لنبته الزعتر البري و سماد بيولوجي مع مبيد كيميائي مسوق على المخربات الحشرية لأشجار الزيتون. الدراسة أجريت في بستان أشجار الزيتون على مستوى المحطة التجريبية لكلية العلوم الزراعية و البيطرية والبيولوجيا. من خلال وحدات تجريبية منتقاة من اجل الدراسة. أجرينا متابعة أسبوعية حول تواجد و كثرة المخربات و هذا قبل استخدام المواد المختبرة و التي امتدت 10 أيام بعد استعمالها. المدة المعتمدة تتوافق مع مدة تأثير المبيد الكيميائي.

اثبتت النتائج حساسية متباينة المخربات الحشرية الخمسة المتابعة اتجاه *Euphyllura olivina*, *Aceria olea*, *Parlatoria olea*, *Saissetia olea*, *Pseudococcus longispinus* الاضطرابات المختلفة الطبيعة تفسير النتيجة تركز على اختلاف مورفولوجية المخربات الحيوانية و كذا على القدرة القاتلة للمواد المختبرة

مفاتيح البحث

Thé de lombricompost, اضطراب, زعتر, مبيد كيميائي, الزيتون, صنف مخرب, عودة عشائرية.

INTRODUCTION GENERALE

L'Olivier, signe d'identité du Bassin Méditerranéen, a constitué depuis toujours un des piliers de l'économie agricole des pays de cette région. Par les deux principaux produits dérivant de sa culture, le fruit et son huile, l'Olivier joue un rôle moteur en termes d'économie, d'emploi, et d'équilibre social et environnemental des régions méditerranéennes qui assurent 98% de la production oléicole mondiale.

L'olivier n'est pas groupé dans la même région du globe. Les espèces sont séparées, les unes des autres par des distances considérables ou reliées par des intermédiaires appartenant au même groupe végétal. On doit reconnaître, cependant qu'elles ont tendance à prospérer dans les parties les plus chaudes de la terre, ce qui constitue entre elle une relation climatique évidente, mais avec une forte concentration entre les 25° et 45° de latitude (Pagnol, 1985).

En Algérie, comme dans la plupart des autres pays méditerranéens, l'olivier constitue une des principales espèces fruitières, tant par le nombre d'arbres existants, que par l'importance économique de sa culture (Bensemmane, 2009). Il n'empêche que malgré sa rusticité et sa forte adaptation au contexte agropédoclimatique et érosif, cette ressource biologique nécessite un modèle de développement novateur pour faire face notamment au vieillissement du verger, à la sécheresse et aux incendies, mais aussi à la diminution du rendement due aux maladies physiologiques et bactériennes, ainsi qu'à de nombreux ravageurs. La protection du verger contre les déprédateurs est un souci constant de l'oléiculture, la diversité des caractéristiques des diverses espèces nuisibles entraînent en effet une similaire diversité des types de dégâts qui peuvent affecter les différentes parties de l'olivier (Garaoui, 1996).

Alors pour minimiser les dégâts engendrés par ces parasites, les oléiculteurs ont recours à la protection phytosanitaire. En effet, la lutte chimique reste le principal outil utilisé contre toute attaque parasitaire.

L'utilisation mal raisonnée de ces pesticides pourrait engendrer des problèmes de résidus dans les olives et les huiles d'olives, et ainsi nuire à la santé du

consommateur et la préservation de l'environnement (Zouaghi et al ,2009).La lutte phytosanitaire doit être très performante et systématisée, en dépit des évolutions récentes en termes de lutte raisonnée.

Pour remédier à ce problème, de multiples recherches se sont penchées sur l'utilisation des molécules bioactives particulièrement les biopesticides et biofertilisants qu'elles sont généralement compatibles avec les méthodes de lutte biologiques classiques (ex. lâchers de prédateurs ou de parasites), et occupent une place de choix dans les programme de lutte intégré. (Fravel *et al*, 1999 ; Bonnemain et Chollet, 2003). Dans ce contexte et à titre expérimental, on se propose dans cette étude d'évaluer l'effet de l'huile essentielle d'origanum glandulosum et le thé de lombricompost en comparaison avec un pesticide chimique homologués sur l'état phytosanitaire de l'olivier.

Des considérations générales d'ordre bibliographique sur la plante hôte, les ravageurs de l'olivier ainsi que des notions sur les différentes méthodes de lutte ont été rapportées dans les deux premiers chapitres. Dans le troisième chapitre, nous avons présenté notre méthode de travail et retracé les objectifs de l'étude. Les résultats sont exploités dans le quatrième chapitre et argumentés par une discussion globale dans le cinquième chapitre. Enfin, nous avons apporté une conclusion et des perspectives à cette initiative de lutte alternative. Dont l'objectif de cette recherche est de développer de nouvelles voies de protection de l'olivier contre les attaques des différentes bioagresseurs, tout en réduisant les risques de contamination et de pollution de l'environnement et du produit fini.

CHAPITRE I : LA PLANTE HOTE *OLEA EUROPEAE*. (1753)

1.1. Position systématique et caractères botaniques de l'olivier :

1.1.1. Origine et air d'expansion :

Selon des études archéologiques et paléobotaniques, on pense que la domestication de l'olivier aurait pris naissance comme celle de la plupart des espèces fruitières, au proche orient au quatrième millénaire avant notre ère (Argenson et al, 1999), son apparition et sa culture remonterait a la frontière Irano-Syrienne. De la, l'expansion de l'oléiculture se fit d'est en ouest et se répandit dans tout le bassin circumméditerranéen. Cette espèce arboricole a été introduite dans d'autre pays du globe, en plus de la méditerranée, comme l'Afrique du Sud, le Japon, les Etats Unis, le Mexique, le Pérou et le Brésil (Loussert ,1987).

1.1.2. Systématique :

Ceffiri et Breviglieri(1942) in Loussert et Brousse (1978), classent l'arbre de l'olivier comme suit :

Embranchement :	Phanérogames
Sous-embranchement :	Angiospermes
Classe :	Dicotylédones
Série :	Sativa oléastre
Famille :	Oléacées
Genre :	<i>Olea</i>
Espèce :	<i>Olea europeae</i>



Figure1:Photo d'*Olea europaea sativa* (Original, 2012)

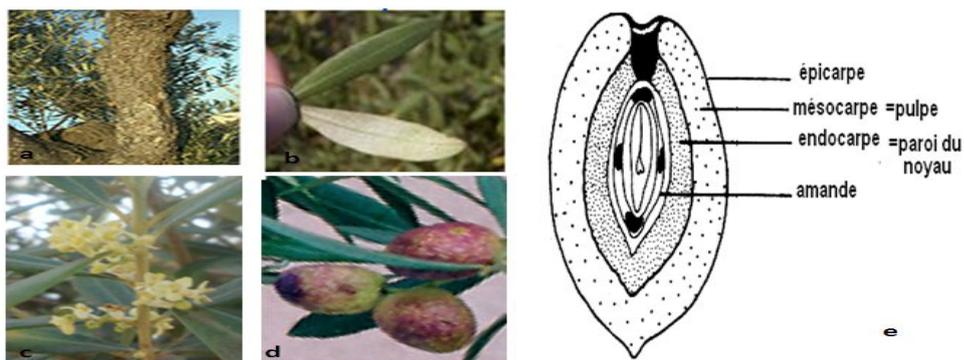
A l'origine, et selon les travaux de Quezel et al, (1963), l'*Olea europaea* toutes se divisait en deux grands groupes: l'*Olea europaea* variété *sylvestris* et l'*Olea europaea* variété *sativa*. Le premier groupe comprenait toutes les variétés désignées comme oliviers sauvages qui sont de la taille d'un arbrisseau à feuilles plus ou moins ovales. Le second groupe par contre comprenait les variétés domestiques cultivées, dont les fruits sont plus gros que ceux du

précédent et sont destinés à la consommation. L'arbre est plus grand que celui de l'olivier sauvage (Lavée, 1997).

1.1.3. Botanique :

L'olivier est un arbre vivace aux feuilles persistantes, dur, gris-vert et ayant une forme allongée, elles sont utilisées pour l'alimentation de bétail. Les fleurs sont déposées en grappes sur une longue tige, l'olivier produit deux sortes de fleurs, une parfaite qui contient les deux sexes male et femelle et une staminée. Le tronc est gris-vert et lisse jusqu'à sa dixième année, il devient et prend un teint gris foncé. Pour le système racinaire, il s'adapte à la structure des sols, le système racinaire reste à une profondeur de 500 à 700 cm et se localise principalement sous le tronc, mais ces racines forment une souche ligneuse très importante, dans laquelle s'accumulent les réserves. (Himour, 2008).

Selon Berbert et al (2005), le fruit est une drupe dont la peau est recouverte d'une matière cireuse imperméable à l'eau avec une pulpe charnue riche en matière grasse stockée durant la lipogenèse, de la fin août jusqu'à la véraison. D'abord vert, il devient noir à maturité complète. Le noyau très dur, osseux, est formé d'une enveloppe qui se sclérifie l'été à partir de la fin juillet, et contient une amande avec deux ovaires, dont l'un est généralement stérile et non fonctionnel. Cette graine (rarement deux) produit un embryon, qui donnera un nouvel olivier si les conditions sont favorables.



a : tronc, b : feuilles,
c : fleurs, d : fruits (Original, 2012)

e : Section transversale et composition
physique de l'olive (Maymone, 1961)

Figure 2 : les différentes composantes d'un arbre d'olivier

1.2. Développement phénologique :

Selon la productivité, la vie de l'olivier peut être divisée en quatre stades (Loussert et Brousse, 1978) :

Stade juvénile (jeunesse), de 1 à 7 ans (sans production) ; c'est la période d'élevage et de croissance du jeune plant. Elle commence en pépinière pour se terminer au verger. Dès que le jeune arbre soit apte a fructifié.

Stade d'entrée en production : (7 à 35 ans) ; c'est une étape intermédiaire, au cours d'elle les arbres d'olivier développe le système racinaire et la frondaison, en plus d'une multiplication cellulaire très rapide (Besoins en azote important pour constituer les tissus).

Stade adulte :(35 à 150 ans) ; lorsque l'olivier atteint son taille normale de développement, son accroissement souterrain et aérien est terminé.il entre dans la période de plein production

Stade sénescence >150 ans ; c'est la phase de vieillissement qui se caractérise par une diminution progressive de récolte. Cette phase peut se trouver accélérée par des causes externes : attaques parasitaires, manque de soins, aléas climatiques grosses (gel, longue sécheresse etc.....).

Selon Poli (1979), le déroulement annuel du cycle végétal de l'olivier est en étroite relation avec les conditions climatiques de son aire d'adaptation, caractérisée essentiellement par le climat méditerranéen. Loussert et al, (1978) résumant le cycle annuel par les étapes suivantes :

Le repos hivernal : qui s'étend de novembre à février (figure 3.A).

Le réveil printanier (mars-avril) : il se manifeste par l'apparition de nouvelles pousses terminales et l'éclosion des bourgeons auxiliaires, en donnant soit du bois (jeunes pousses), soit des fleurs (figure 3.B, C).

La floraison (mai- juin) :l'inflorescence se développe au fur et à mesure que la température printanière s'adoucit et les jours s'allongent (figure 3.D, E, F, F₁).

Le durcissement du noyau (juillet-aout) :l'endocarpe se sclérifie, les fruits grossissent pour atteindre leur taille normale en fin septembre-octobre (figure 3.G, H, I).

la maturation : est plus ou moins rapide, suivant les variétés, la récolte

s'effectue de la fin septembre pour les variétés précoces récoltée en vert, jusqu'en février pour les variétés tardives a l'huile (figure 3. 1)

La période la plus intense du cycle annuel se déroule de mars à juin, au cours de cette phase les besoins en eaux et en nutriments sont les plus importantes (Walali et al, 2003).

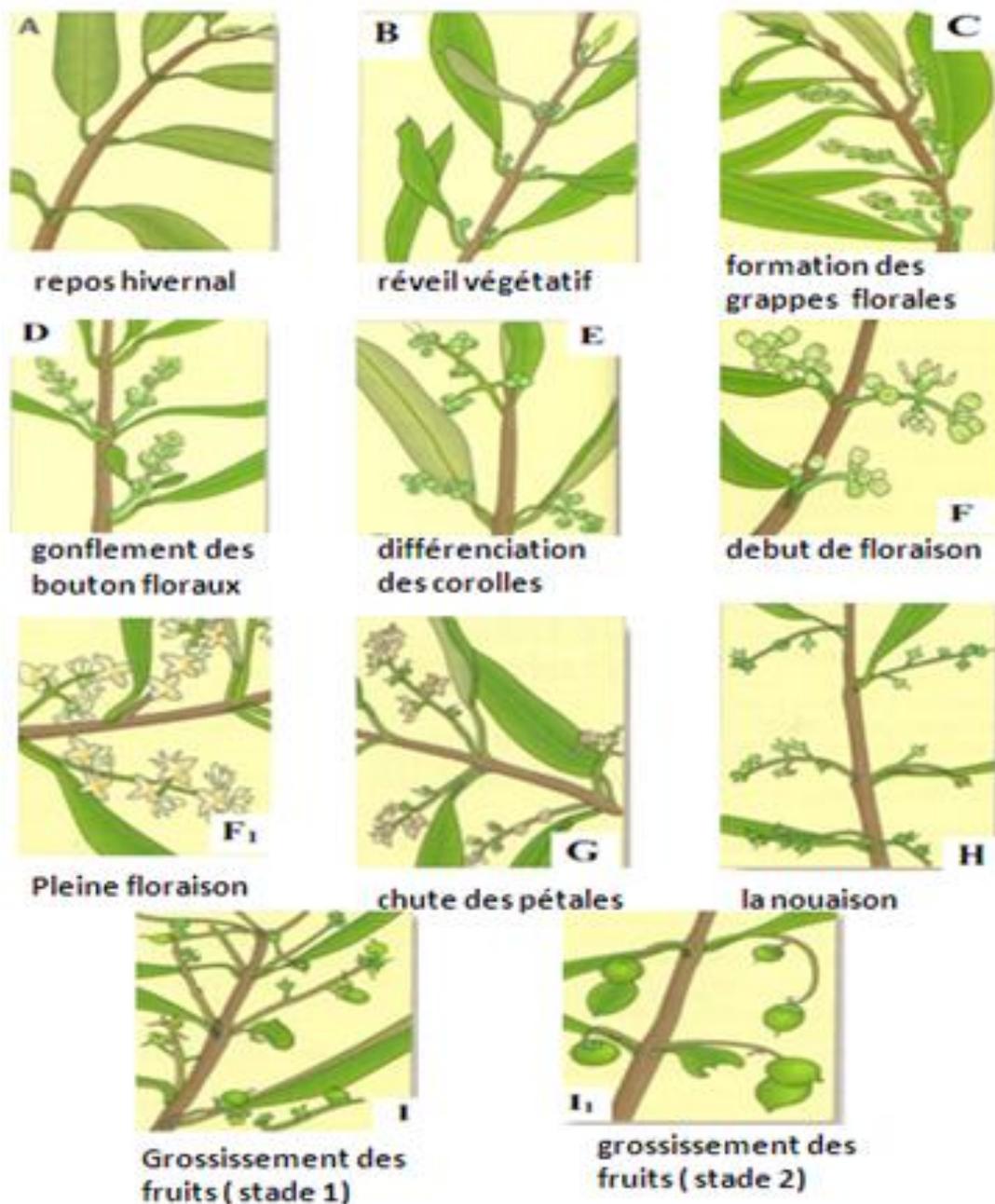


Figure 3 : stades repères de l'olivier d'après Colbrant et Fabre, (1976)

nécessaire de l'arbre doit être au minimum de 1 mètre à 1,5 mètre (Weems et Nation, 1999).

1.4.2. Exigences climatiques

1.4.2.1. La température

L'olivier craint le froid, les températures négatives peuvent être dangereuse particulièrement si elle se produit au moment de sa floraison (Loussert et al, 1978). à 35-38 °C, la croissance végétative s'arrête et à 40 °C et plus, des brûlures endommagent l'appareil foliacé et peuvent faire chuter les fruits (Wallali et al, 2003)

1.4.2.2. La pluviométrie

Selon Loussert (1987) l'étude des précipitations doit être abordé de pair avec d'une part les caractéristiques agro physiques du sol et d'autre part avec le choix de la densité de plantation des oliviers. Ce dernier végète et produit normalement avec 600 mm de pluie bien repartis. Entre 450 et 600 mm, la production est possible à condition que les capacités de rétention en eau du sol soient suffisantes (sol profond argilo-limoneux). avec une pluviométrie inférieure à 200 mm, l'oléiculture est économiquement non rentable (Wallali et al, 2003)

1.5. Conduite de verger :

L'objectif prioritaire de l'entretien du sol est de mettre la culture dans la situation la plus favorable à une bonne exploitation agronomique du sol (Argenson et al, 1999) la préparation et l'entretien du sol en verger sont raisonné en fonction de l'optimisation du sol, mais également de l'environnement (érosion et résidus de pesticides) (Dosba, 2007).

1.5.1. Irrigation et fertilisation

L'irrigation est une opération importante pour l'exploitation et la rentabilisation du verger. D'après Saraoui, 2007 on considère deux cas :

L'irrigation d'appoint à la sortie de l'hiver ou au début printemps qui auront une influence sur le départ de la végétation, le développement des rameaux et la formation de fleurs.

L'irrigation permanente qui active l'activité végétative, favorise l'assimilation des éléments fertilisants et assure des productions de haut niveau.

Saraoui en 2007 constate que l'apport des fertilisants augmente sensiblement la production (Tableau 1), et selon Wallali en 2003 la fertilisation minérale des oliviers est dépend de leurs âge (tableau 2).

Tableau 1 : Rapport fertilisation/production Tableau 2 : Rapport fertilisation /âge

Production par arbre kg	Eléments Azote pur	Kg d'ammoniate 33.5	Age d'arbre	Fumier (kg)	N (g)	P2SO (g)	K2o (g)
10	0.40	1.2	7-35	20-40	80-100	60-80	80-120
10-20	0.65	2	35-150	60-80	600-1500	800-1000	1000-1500

1.5.2. Les travaux du sol

Les travaux du sol sont complémentaires à la fertilisation minérale et organique ainsi que la satisfaction des besoins en eau.

Le tableau-3-résume les principaux travaux ainsi que leur période.

Tableau 3: les différents travaux du sol (Saraoui, 2007).

utilisation	Objectifs à atteindre	période
Les labours	*Enfouir les engrais *enfuir la végétation *favoriser la pénétration de l'eau et son stockage dans le sol	Décembre-janvier *S'effectue le labour annuel du verger d'olivier
Les façons superficielles	*empêcher le développement des adventices qui consomment de l'eau en saison sèche *éviter l'évapotranspiration de l'eau du sol	Avril-mai *Un à deux façons superficielles après germination et avant floraison des adventices

1.5.3. La taille :

La taille est une opération destinée à accroître la production de fruits, en augmentant leur calibre, et freiner le vieillissement de l'arbre en éliminant les superflus. La taille de l'olivier est fonction de son âge, la lumière, l'aération, le rapport feuilles/bois, le rapport feuilles/racines, il existe plusieurs techniques de taille : d'entretien, de ravalement, de rajeunissement, et de régénération.

1.5.2. La récolte :

D'après Courboulex (2006), Il existe plusieurs méthodes de récolte (la récolte à la main le piège manuel et le gualage) la manière d'opérer change en fonction de la variété, du produit recherché et surtout de l'équipement.

1.6. La protection phytosanitaire :

Les problèmes phytosanitaires de l'olivier constituent le facteur principal de la faible productivité de cette culture, les ravageurs animaux s'attaquent à tous les organes (feuilles, rameaux, fleurs et fruits) (Hilal, 1999). La protection de verger contre les déprédateurs est un souci constant de l'oléiculteur. Cette protection passe avant tout par une implantation correcte dans une zone écologique où son développement pourra se faire sans aléas majeurs (sol adéquat, conditions climatiques convenable, entretien correcte du verger. (Loussert et Brousse 1978).

CHAPITRE II : ETAT PHYTOSANITAIRE DE L'OLEICULTURE ET DIFFERENTES ALTERNATIVES DE LUTTE

Selon Hilal (2008), Les problèmes phytosanitaires de l'olivier constituent le facteur principal de la faible productivité de cette culture, parce qu'elle abrite une faune entomologique nuisible très riche et réparties sur l'ensemble des zones oléicoles (Jerraya, 1986). En 2009, Elasri a cité d'autres problèmes telles que : les incertitudes climatiques et dispersion et l'irrégularité des plantations, la faible performance du matériel génétique, la non adaptation des pratiques culturales et des techniques de cueillette, la mauvaise conduite de la collecte des olives, l'état avancé du vieillissement des plantations et où le rendement ne cessent de décroître, la grande difficulté de vulgarisation et d'application de technique moderne et le problème des résidus qui se pose beaucoup plus lors de la consommation de ces huiles crues qui ne subissent aucun traitement thermique qui peut détruire ces résidus.

II .1. Généralités sur les différents ravageurs de l'olivier *Olea europaea* :

Les parasites de l'olivier peuvent être de différentes origines : bactérienne, cryptogamique ou animale.

II.1.1. Principales maladies

Tableau 4 : présentation des principales maladies bactériennes.

La maladie	Agent causal	Symptômes et dégâts
 Fig 5: Cercosporiose (Anonyme, 2009)	<i>Cercospora cladosporioides</i> sacc. Les organes de dissémination sont entraînés par le vent et la pluie,	-Coloration brune sur la face supérieure -Taches irrégulières sur la face inférieure de couleur gris plomb (Argenson et al, 1999)
 Fig 6 : Tuberculose de l'olivier (Originale.2012)	<i>Pseudomonas savastoni</i> -Les bactéries sont disséminées par les gouttelettes d'eau et les éclaboussures de pluies	-tumeurs, chancre sur le bois, éclatement de l'écorce -Peu de conséquences sur la production (Argenson et al, 1999)

Tableau 5 : présentation des principales maladies fongiques

maladie	Agent causal et facteurs favorisant	Symptômes et dégâts
 Fig 7 : La verticilliose (Anonyme, 2009)	<i>Verticillium dahliae</i> Jeunes vergers de moins de 10 ans avec un précédent cultural : arbre a noyaux, maraichage, luzernes	-dèssèchement et rougeatre des rameaux. -sortie importante de rejets. -perte d'une charpentiere ou de l'arbre entière.
 Fig 8 : la fumagine (Anonyme, 2009)	<i>Capnodium oleaginum</i> La fumagine (complexe des champignons)	-l'ensemble de végétales recouvert d'une sorte de poussières noire -La fonction chlorophyllienne des feuilles peut être stoppée

(Argenson et al, 1999)

Tableau 6 : Les viroses de l'olivier

Agent causal	Vecteur de virus	Symptômes et dégâts
Olive leaf yellowing associated clostero virus (OLYaV)	Pseudococcidés	-jaunissement des feuilles
Cucumber mosaic virus (CMV)	Pucerons	-les feuilles prennent une teinte mosaïque pluri-couleurs

(Abdin et al, 2008).

II.1.2. Les ravageurs

II.1.2.1. Les oiseaux

Certaines espèces d'oiseaux sont à l'origine de pertes économiques sur l'olivier et les plus importantes pour Civantos Lopes Villata (2000) sont *Turdus Philomelas*, *Sturnus vulgaris*, *Corvus monedula*, et *Corvus frugilegus*. Pour Pagnol, (1975), les oiseaux détruisent 81% des fruits entre décembre et mars.

II.1.2.2. Les acariens

Tableau 7 : Présentation des principaux acariens affectant l'olivier

ravageur	Le stade nuisible	Symptômes et dégâts
 Fig 9 : les dégâts causés par <i>Aceria olea</i>	Tous les stades	-Des taches jaunes sur les feuilles -avortement des bourgeons et mauvaise croissance des rameaux qui présentent des pousses grêles à entre-nœuds courts
 Fig 10: les dégâts causés par <i>Oxyceus niloticus</i>	Tous les stades	-apparition des taches jaunes sur les feuilles -déformation des feuilles dont les marges deviennent irrégulières

(Grioua, 1986).

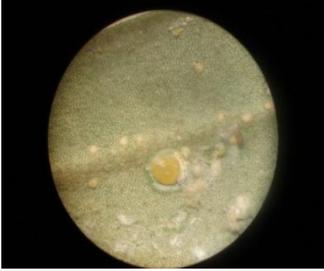
II.1.2.3. Les insectes ravageurs de l'olivier :

Selon Arambourg (1984), l'analyse de l'importance et de l'incidence économiques de divers espèces conduit à les classer en trois grands groupes, le premier comprenant les espèces à très large distribution, considérées économiquement comme les espèces les plus importantes à savoir *Dacus olea*, *Saissetia olea* et *Prays olea*, Le second regroupe celles d'importance économique moyenne ou localisées ou intermittentes ou accidentelles, le troisième groupe comprend les espèces ne causent pas des dégâts économiques sans pour autant négliger leurs importances.

Tableau 8 : Les insectes ravageurs primaires :

Les ravageurs	Le stade nuisible	Dégâts (Arambourg, 1985)
 <p data-bbox="312 580 549 656">Fig 11 : <i>Prays olea</i> (Anonyme, 2010)</p>	<p data-bbox="619 282 762 311">La chenille</p> <p data-bbox="619 398 858 427">3 générations/ans</p> <p data-bbox="619 456 820 486">1 : anthophage</p> <p data-bbox="619 515 831 544">2 : caprophages</p> <p data-bbox="619 573 825 602">3 : phyllophage</p>	<p data-bbox="981 282 1449 427">-Destruction d'une partie plus ou moins importante des boutons floraux, des fruits</p> <p data-bbox="981 456 1449 544">-Galeries mineuses de différentes formes sur feuilles.</p>
 <p data-bbox="276 969 585 1046">Fig 12 : <i>Bactrocera olea</i> (Anonyme, 2010)</p>	 <p data-bbox="676 969 906 1046">Fig 13 : L'asticot (Anonyme, 2010)</p>	<p data-bbox="981 674 1182 703">-chute de fruits</p> <p data-bbox="981 732 1449 871">-diminution de rendement de l'huile d'olive et détérioration de son qualité</p>
 <p data-bbox="277 1395 580 1509">Fig 14 : <i>Otiorrhynchus cribricollis</i> (Anonyme, 2009)</p>	<p data-bbox="715 1137 863 1167">Les adultes</p>	 <p data-bbox="1050 1382 1385 1411">Fig 15 : (Anonyme, 2009)</p> <p data-bbox="981 1420 1449 1496">-les feuilles attaquées présentent des échancrures en dents de scie</p>
 <p data-bbox="288 1767 571 1843">Fig 16 : <i>Saissetia olea</i> (Originale.2012)</p>	<p data-bbox="619 1570 927 1599">Les larves et les adultes</p>	<p data-bbox="981 1525 1449 1601">-succion de la sève (affaiblissement de l'arbre)</p> <p data-bbox="981 1610 1278 1639">-sécrétion du miellat</p> <p data-bbox="981 1648 1310 1724">- Développement de la fumagine</p> <p data-bbox="981 1733 1449 1895">-favorise la diminution de l'activité photosynthétique et la chute des feuilles (Loussert, 1989)</p>

Tableau 9 : Les insectes ravageurs secondaires :

Les ravageurs	Le stade nuisible	dégâts
 <p data-bbox="268 546 571 696">Fig 17 : La cochenille Blanche <i>Parlatoria olea</i> (Originale, 2012)</p>	<p data-bbox="624 315 932 344">Les larves et les adultes</p>	<p data-bbox="963 315 1385 405">-Session de la sève (affaiblissement de l'arbre)</p> <p data-bbox="963 488 1385 640">-favorise la diminution de l'activité photosynthétique (Harrat, 1988)</p>
 <p data-bbox="268 1077 549 1227">Fig 18 : Le psylle <i>Euphyllura Olivina</i> (Originale.2012)</p>	 <p data-bbox="624 1084 890 1234">Fig 19 : La larve d'<i>Euphyllura Olivina</i> (Originale.2012)</p>	 <p data-bbox="1002 1093 1353 1182">Fig 20 : Amas cotonneuses (Originale.2012)</p> <p data-bbox="963 1211 1385 1413">-chute des grappes florales et des jeunes fruits et un effet dépressif sur la nouaison (Arambourg et Chermiti, 1986)</p>

II.2. Différents moyens de lutte contre les ravageurs de l'olivier :

II.2.1. Lutte chimique :

Le ministère de l'agriculture et de développement rural a mis en place un programme spécialisée pour le développement de l'oléiculture en intensif en vue d'augmenter la production et de diminuer les importations d'huile d'olive végétales (Anonyme, 2006). Selon Ogerbi, (2012). Cette intensification s'accompagne d'un recours plus important aux intrants tels que les engrais et les pesticides chimiques.

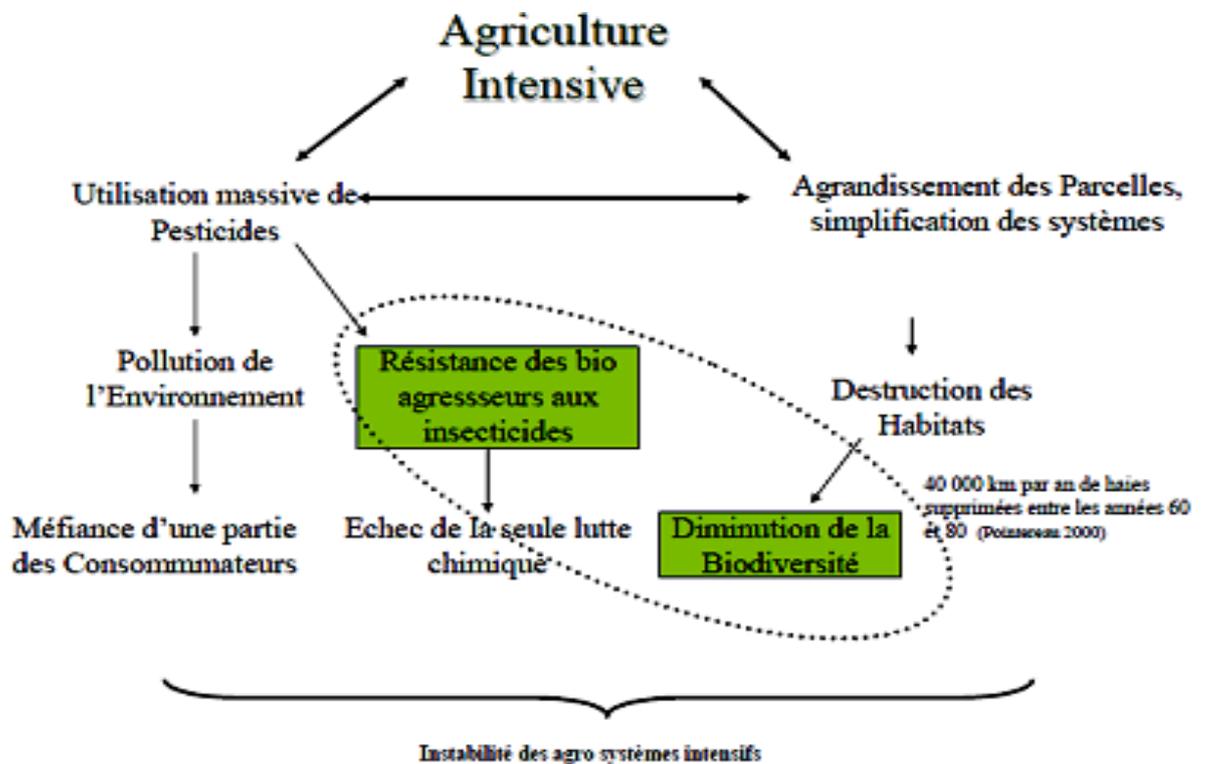


Figure 21 : Conséquences de l'agriculture intensive sur les agrosystèmes

(Bakker et al, 2005).

II.2.1.1. Les pesticides :

Les groupes de pesticides les plus utilisés en verger oléicoles sont les organophosphorés, dont la plupart des pesticides organophosphorés sont des insecticides, très toxiques. Tous les O P sont des inhibiteurs de cholinestérase (Hollett, 2006).

Les matières actives les plus utilisés sont méthidation, le chloropyriphos, l'azinphos methyl, le malathion, l'oleoparathion, le diméthoate, lambdacyalothrine, phosphamidon et le parathion-méthyl, qu'elles forment des insecticides à large spectre d'action (Paraksakis, 1986, Tajnari, 1992,)

II.2.1.2. Impact des pesticides sur l'olivier :

La lutte chimique utilisée contre les ravageurs et les maladies de l'olivier, est de plus en plus controversée car elle présente de nombreux inconvénients. L'utilisation intensive des pesticides (augmentation des doses et de la fréquence des traitements) a fait apparaître des résistances dans les populations cibles qui sont responsables de leur baisse efficacité générale (Riba et al, 1986, Rajnchapel, 1993), Cas de psylles vis-à-vis du parathion (Rahmani, 1999).

De nombreux auteurs ont pu mettre en évidence une corrélation positive entre les traitements chimiques répétés contre la teigne de l'olivier au moment de la floraison et la pullulation de certaines cochenilles de l'olivier, notamment *Parlatoria olea* (Hillal, 1999), le même auteur signale que l'utilisation de la déltamethrine pourrait favoriser la pullulation de *Saisetia olea* Les traitements par pulvérisation a partir du sol et par voie aérienne contre le *Dacus olea* au cours des mois de juin et juillet ont largement réduit l'effet de parasitisme (Paraksakis, 1986).

Rahmani (1999), précise que les résidus de pesticides présents dans le fruit peut être concentré cinq fois dans l'huile étant donné qu'il faut 5 kg d'olives pour obtenir un litre d'huile alors d'une manière générale, le facteur de concentration de résidus de pesticides augmente avec leur solubilité.

L'efficacité réduite de la lutte chimique, son coût élevé et son impact sur l'environnement doivent pousser à la recherche d'autres moyens de lutte contre ces ravageurs.

II.2.2. La lutte biologique :

La lutte biologique est la solution qui semble remplacer la lutte chimique. Selon Cloutier (1986) et Fravel (2005), la lutte biologique fait référence à toute modification de l'environnement, dans le respect des règles écologiques de stabilité et d'équilibre, qui mène au maintien des organismes nuisibles sous un seuil économique.

II.2.2.1. Biopesticides :

On regroupe sous le vocable « biopesticides » des produits allant des substances minérales comme le soufre, le sulfate de cuivre, le phosphate de fer, des substances organiques naturelles extraites de plantes comme la pyréthrine, la roténone, la nicotine et les azadiractines ; des phéromones et des micro-organismes tels que les bactéries (*Bacillus thuringiensis*), les champignons (*Beauveria bassiana*), les virus (Baculovirus) et les nématodes, (Fravel, 2005).

II.2.2.1.1. Les biopesticides à bases des microorganismes pathogènes et des ennemis naturels :

Les microorganismes pathogènes (virus, champignons, bactéries) et les ennemis naturels (parasitoïdes et prédateurs) sont des antagonistes naturels des insectes et des animaux. En 1986, Khachatourians reconnaissait environ 650 espèces de virus pathogènes d'insectes. Les bactéries sont les micro-organismes les plus souvent associés aux insectes (Pionar et Thomas, 1985). Environ 700 espèces de champignons sont capables d'infecter les insectes (Wirth et al, 2003 ; Miller et al, 1983).

II.2.2.1.2. Les biocides d'origine botanique (biocide inerte):

Dés l'Antiquité, les Chinois, les Grecs et les Romains utilisaient des plantes ou extraits de plantes avec du soufre et de l'arsenic. Il a été rapporté que les Romains utilisaient des poudres préparées à partir de *Veratrum* sp. Comme insecticides et rodenticides tandis que des extraits d'ifs (*Taxus baccata*) ont été utilisés par certains peuples de l'hémisphère nord

(Schmutterer, 1992). Sous les tropiques, l'utilisation du neem (*Azadirachta indica* Juss. *Meliaceae*) est répertoriée depuis au moins 4000 ans .Larson, (1989) et Weinzeirl, (1998).

Plus de 2000 espèces végétales dotées de propriétés insecticides ont été répertoriées d'après les propos de Grainge et Ahmed en 1988. De même, des substances insecticides issues du monde végétal ou animal ont supplanté des produits très toxiques utilisés auparavant comme le DDT et les organochlorés, en réduisant drastiquement les effets secondaires.

L'effet insecticide des produits issus de ces plantes est dû à 6 molécules : Pyréthrine I et II, Cinérine I et II, Jasmoline I et II. Le potentiel insecticide de ces molécules est différent. Leur proportion varie en fonction de l'origine de la plante et du mode d'extraction. Le produit agit sur la conduction nerveuse des insectes (effet «neurotoxique»). Avant de mourir, elle présente une phase d'hyperactivité. L'effet du produit se constate quelques minutes après l'application où il y'a une véritable action de choc (Constant, 2009).

II.2.2.1.2.1. Intérêt et inconvénients agronomique

Plusieurs raisons justifient le choix des biopesticides: ils restreignent ou éliminent l'utilisation des pesticides chimiques, sont moins toxiques que les pesticides chimiques, diminuent les risques de développer de la résistance et ont une plus grande spécificité d'action. Par ailleurs, ils offrent aux consommateurs des produits sains qui ont une meilleure presse auprès des consommateurs. Ils se dégradent rapidement diminuant ainsi le risque de pollution. De plus l'utilisation des biopesticides offre aux pays du Sud la possibilité de produire des produits bios respectant les normes de Limite Maximale de Résidu (LMR) requises aux produits agricoles exportés sur le marché européen. Toutefois, ces avantages fussent-ils réels, ne suffisent pas pour préjuger de l'adoption des biopesticides par les producteurs car leur utilisation comporte aussi des inconvénients: ils sont sélectifs et ont une action moins drastique que celle des pesticides chimiques. Néanmoins, par-dessus tout, ils sont plus chers que ces derniers. (Weaver et Subramanyam, 2000).

II.2.2.1.2.2. Les huiles essentielles

Les huiles essentielles sont des substances ou extraits de certains végétaux extrêmement puissants. Elles se forment dans un grand nombre de plantes comme sous produits du métabolisme secondaire. Les huiles essentielles sont extraites des plantes par divers procédés dont l'entraînement à la vapeur d'eau et l'hydrodistillation et la pression mécanique à froid (Esseric, 1980 ; Martel, 1977). Le choix de la méthode d'extraction dépend de la qualité recherchée et de la nature du matériel végétal à extraire. Les huiles essentielles sont de véritables concentrés de substances aromatiques et de principes actifs, d'où leur administration à des doses extrêmement faibles. Quelques gouttes suffisent pour agir sur l'ensemble de l'organisme ou sur un système ou un organe spécifique (Toth et *al.* 2003).

II.2.2.1.2.2.1. Localisation des huiles essentielles :

Les huiles essentielles sont des complexes naturels de molécules volatiles et odorantes, synthétisées par les cellules sécrétrices des plantes aromatiques. Celles-ci les conservent dans des poches au niveau de certains organes (Duquenois, 1968). On y trouve généralement de nombreux constituants appartenant principalement à deux grandes familles chimiques : les composés terpéniques et les composés phénylpropane (Azevedo et *al.*, 2001).

II.2.2.1.2.2.2. Présentation de L'huile essentielle d'*Origanum glandulosum*

Lorsque la civilisation islamique était à son apogée, les médecins utilisaient déjà l'origan et ses huiles pour traiter les maladies infectieuses. Dans les années 1600, l'herboriste britannique Gérard faisait la promotion de l'origan comme traitement idéal du rhume (Anonyme, 2006).

II.2.2.1.2.2.2.1. Position systématique et caractères botaniques d'*Origanum glandulosum*

Selon Dobignard, 2008 In Belyagoubi, 2006 elle appartient au :

Règne : Plantae

Famille : Lamiaceae

Genre : *Origanum*

Espèce : *Origanum glandulosum*.

L'*Origanum* est une plante vivace, aromatique à tige dressées, semi-ligneuse, entièrement poilue, grêle à section quadrangulaire de 20 à 80 cm de haut (Mahmoudi, 1986). Cette espèce pousse bien dans les sols calcaires. Ses feuilles sont gris verts, lisses et odorantes et présente une inflorescence en épis dense avec des fleurs comportent un calice tubuleux non bilabié a cinq dents courtes, une corolle blanche a lèvre supérieure marginée et a lèvre inférieure trilobée et quatre étamines divergentes .Le fruit est un tétrakène presque rond et sans albumen. Dans les climats modérés, la période de floraison s'étend de mai à fin aout. Chaque fleur produit, quatre petites structures comme des semences. Le feuillage est parsemé de petites glandes contenant des huiles essentielles volatiles ou la plante qui donne son arôme et la saveur (Simon et *al*, 1984).



Figure 22 : *Origanum glandulosum*
(Anonyme, 2012)



Figure 23 : Schéma descriptif du genre
Origanum (Anonyme, 2012)

II.2.2.1.2.2.2.2. Taxonomie et répartition géographique

Les membres du genre *Origanum* sont principalement distribués autour de la région méditerranéenne : 35 sur 43 se trouvent exclusivement dans l'est de la Méditerranée (Greuter et al, 1986). La présence de quatre espèces est limitée à l'Ouest de la Méditerranée, dont deux espèces sont répandues en Algérie.

Origanum foribundum, qui est une espèce endémique, est également appelée *Origanum cinereum* de Noé et l'espèce *Origanum glandulosum*. Cette plante est commune dans tout le Tell. Endémique Algéro-Tunisienne, c'est une plante qui pousse dans les garrigues et les broussailles (Quezel et Santa, 1963).

II.2.2.1.2.2.2.3. Principaux constituants biochimiques de l'huile d'origan

Les différents constituants biochimiques de l'huile essentielle de l'origan sont représentés dans le tableau 10 (Bendahou et al, 2007).

Tableau 10 : principaux constituants de l'huile essentielle de l'origan

Composés	Famille	%	Composés	Famille	%
alpha-thujène	monoterpène	0.42	linalol	monoterpénols	2.71
alpha-pinène		1.34	terpinén-4-ol	alcools terpéniques	0.29
camphène		0.49	thymol méthyl-éther		0.13
béta-pinène		0.42	thymol	phénols	4.09
myrcène		1.30	carvacrol	phénols	66.25
alpha-terpinène	monoterpène	1.26	béta caryophyllène	sesquiterpène	1.93
para-cymène	monoterpène	10.7	oxyde de caryophyllène		0.13
eucalyptol (1,8-cinéole)	monoterpène	0.15	Total		99.87
gamma terpinène	monoterpène	8.25			

II.2.2.2. Biofertilisants (Stimulation des défenses naturelles par « le lombricompost ») :

L'on sait depuis longtemps que les plantes fertilisées avec des matières organiques présentent peu de problèmes liés aux ravageurs et aux maladies. Il est également de notoriété publique que grâce à la modernisation de l'agriculture, le nombre d'espèces actuellement considérées comme de ravageurs et des maladies a augmenté. Les études de Chaboussou (1980), constituent un point de départ pour la théorie de la trophobiose, permettant ainsi d'établir un lien important entre ces deux faits observables et vérifiés dans la pratique par les agriculteurs.

Selon cette théorie, la sensibilité d'une plante cultivée par rapport aux ravageurs et aux maladies dépend de son état nutritionnel. La santé d'une plante est directement liée à son équilibre interne qui est en perpétuelle mutation. Mais uniquement celles qui pourraient servir d'aliment à l'insecte ou au pathogène. Si une plante dispose d'une quantité de substances suffisante pour alimenter les ravageurs et les maladies, c'est parce qu'elle n'a pas été traitée selon les méthodes optimales de culture. Aussi, pour qu'une plante soit résiste, il est important de gérer correctement sa croissance.

II.2.2.2.1. La fertilisation des oliveraies

Une fertilisation appropriée pour l'olivier est fondamentale pour l'obtention de hautes productions. Un verger, tout au long de sa vie, mobilise une grande quantité de fertilisant, et il faut restituer les éléments pour ne pas diminuer la fertilité du sol. L'application de différentes doses de fertilisants dans des parcelles expérimentales sert à déterminer les formules les plus adaptées pour ces sols. Les réponses les plus claires sont souvent obtenues pour la fumure azotée, qui donne un accroissement de production allant jusqu'à 75 % en comparaison avec les oliveraies non fertilisées. En oléiculture, l'utilisation de fertilisants par voie foliaire est un domaine qui offre un grand intérêt, surtout pour les régions arides. (Civantos, 2002).

II.2.2.2.1. Le compostage :

Le compostage sera défini, comme le processus biologique assurant la décomposition des constituants organiques des sous produits et déchets e un produit organique stable riche en composés humiques (Mustin, 1978).

II.2.2.2. Le lombricompostage :

Le lombricompostage est une technique relativement récente développé à petite échelle dans différents pays dans les années 1930 pour la production de vers de terre pour la pêche. (Mustin, 1978), D'après Munroe (2006), Le lombricompostage est une méthode d'utilisation des vers en vue de transformer des matières organiques (généralement des déchets) en une matière très semblable à l'humus ou au terreau connu sous le nom de lombricompost

II.2.2.2.2.1. Le lombricompost :

Il est un compost de haute qualité (Duplessis, 2006), d'après Poc en 2010, Le lombricompost est une substance brun foncé qui ressemble à du terreau. C'est en fait le résultat du recyclage de matières végétales effectué par des lombrics (communément appelés vers de terre) en utilisant les enzymes de leurs systèmes digestifs pour en faire de l'humus riche en vitamines et minéraux. Le lombricompost est sans odeur car les vers suppriment l'odeur de décomposition des déchets en les digérant, grâce aux enzymes de leur intestin. Le lombricompost est utilisé comme amendement organique.

II.2.2.2.3. Intérêt agronomique :

a. Sur le sol et la plante : Il se compose d'agrégats grumeleux stables et d'éléments importants du complexe argilo humiques. La stabilité de ces agrégats garantit une meilleure aération et un meilleur drainage du sol. Il présente constamment une action neutre et améliore ainsi la capacité du sol à réagir aux pluies acides (Bely, 2006).

Les lombricomposts ont à maintes reprises amélioré la germination, la croissance et le développement des semis, et accru la productivité des plantes beaucoup plus qu'il ne

serait possible avec la simple transformation de substances minérales nutritives en vue de les rendre plus disponibles (Atiyeh et *al*, 2002).

b. Capacité de résistance aux maladies : les teneurs élevées en micro-organismes bénéfiques du lombricompost protègent les plantes en concurrençant les organismes pathogènes sur le plan des ressources (autrement dit, en les affamant), tout en bloquant également leur accès aux racines par une occupation des sites disponibles. Cette analyse s'appuie sur le concept de « réseau trophique du sol », Elaine Ingham. , Edwards et Arancon (2004) rapportent qu'ils ont étudié les effets d'assez faibles applications de lombricomposts commerciaux sur des infections de pythium (concombres), de rhizoctone (radis de serre), de verticilliose (fraises), d'excoriose et d'oïdium (vignes). Dans toutes nos expériences, les applications de lombricompost ont réduit notablement l'incidence de la maladie. Les auteurs ajoutent que l'élimination des pathogènes cessait après la stérilisation du lombricompost, ce qui indique que le mécanisme en jeu fait appel à un antagonisme microbien.

C. Capacité à repousser les ravageurs: Il contient des particules de silice disponibles pour les plantes, avec lesquelles elles renforcent leur épiderme et repoussent ainsi les insectes (Sloane, 2003).

Des études antérieures ont également montré que le traitement foliaire des plantes avec du lombricompost était associé au développement de certaines réponses défensives dans les tissus des plantes hôtes (Pajot, 2010).

CHAPITRE III : MATERIEL ET METHODES

L'utilisation sans cesse des pesticides chimiques en agriculture constitue un problème immense vu la teneur importante des résidus qui s'accumulent dans les aliments, et aussi l'infiltration de ces derniers dans les nappes d'eau. Ce phénomène est devenu inquiétant de plus en plus, ce qui a poussé les chercheurs à trouver un remplaçant naturel qui peut donner le même effet que celui de nature chimique.

Dans ce travail, notre objectif porte sur la recherche d'une meilleure gestion culturale, permettant de démontrer l'effet d'un biopesticide et d'un biofertilisant en comparaison avec un pesticides chimiques homologué sur l'installation de cinq espèces phytophage à l'oléiculture ainsi leurs abondance.

3.1. Présentation de la région d'étude

3.1.1. Situation géographique

La Mitidja est la plus vaste plaine sublittoral d'Algérie. Elle s'étend sur une longueur de 100 km et une largeur de 5 à 20 km, sa superficie est de 140000 hectares. Au Nord, elle est limitée par le ride de Sahel et le vieux massif de Chenoua et au Nord-est par l'Oued Boudouaou. Au Nord ouest et à l'Ouest se situent le djebel Chenoua à 905 mètres d'altitude, la chaîne Boumaad et le Djebel Zaccar (800 m). Au sud, l'Atlas Blidéen est borné par tout un ensemble de montagne. À l'est se trouvent les hauteurs et les collines de basse Kabylie. (Mutin G, 1977). Selon Loucif, (1977) La Mitidja se situe à une latitude Nord moyenne de 36° à 48° et une altitude moyenne de 30 et 50 mètres. La plaine ne s'ouvre que sur quelques kilomètres sur la mer Méditerranée (figure 24).

Le climat de la Mitidja est de type méditerranéen à tendance continentale (été humide à hiver frais), favorable à l'activité agricole avec une pluviométrie majoritairement hivernales et printanières, sont caractérisées par une grande irrégularité inter annuelle et inter-mensuelle avec une moyenne de 660 mm/an et une évapotranspiration (ETP) moyenne de l'ordre de 1 400 mm/an. Toutefois, on

observe un climat qui tend de plus en plus à l'aridité : depuis 30 ans, la zone n'a connu que huit années humides (Imache et al, 2006).

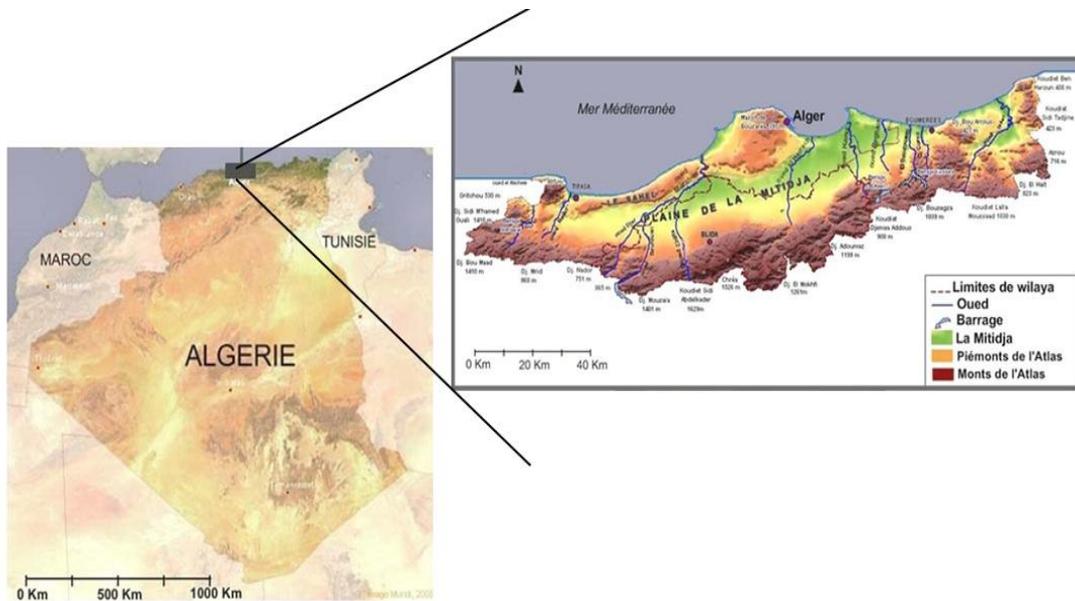


Figure 24 : Localisation géographique de la plaine de la Mitidja.

Echelle: 1/500 000 (Source support: Google earth, 2011).

3.1.2. Bioclimat de la région d'étude

L'Algérie est un pays soumis à l'influence conjuguée de la mer, du relief et de l'altitude. Le climat est de type méditerranéen extratropical tempéré. Il est caractérisé par une longue période de sécheresse estivale variant de 3 à 4 mois sur le littoral, de 5 à 6 mois au niveau des Hautes Plaines, et supérieur à 6 mois au niveau de l'Atlas Saharien (Allal-Benfekih, 2006).

3.1.2.1. La température

La température est un facteur limitant, car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces des communautés vivant dans la biosphère (Ramade, 1984)

La moyenne des températures minimales (T.min) du mois le plus froid est comprise entre 0 et 9 °C dans les régions littorales et entre -2 et +4 °C dans les régions semi-arides et arides. En hiver, les Hauts Plateaux steppiques sont plus froids que l'Atlas Tellien, le littoral et le Sahara. Le mois de janvier est le plus froid de l'année. Il est à noter la grande amplitude de variation de la température (8,7°C) en allant du nord au sud.

En été, les températures restent assez voisines. La moyenne des températures maximales (.Max) du mois le plus chaud varie avec la continentalité. Elle est de 28°C à 31°C sur le littoral, de 33°C à 38 °C dans les Hautes Plaines steppiques, et supérieure à 40°C dans les régions sahariennes. (Allal–Benfekih L 2006).

3.1.2.2. La pluviométrie

Les précipitations accusent une grande variabilité mensuelle et surtout annuelle. Djellouli (1990), les précipitations mensuelles en Mitidja ont un régime typiquement méditerranéen avec un maximum en hiver et un minimum en été Cette distribution inégale des précipitations au cours du cycle annuel et l'alternance saison humide et saison sèche joue un rôle régulateur des activités biologiques des ravageurs (Keïta et al, 2000). Mutin (1977), est estimé que celle-ci varient entre 600 et 900 mm en fonction de la région considérée.

3.1.2.3. Les vents

Le vent a un effet très important sur la vie agricole ils soufflent toute la saison, avec cependant une légère prédominance printanière et estivale, il dur rarement plusieurs jours de suite, ce qui l'empêche pas d'être très contraignant. C'est un facteur de réduction des récoltes qui est très important, notamment lorsqu'il souffle au moment de la floraison des arbres fruitiers ou à la nouaison de fruit.

3.2. La synthèse climatique

3.2.1.Étage bioclimatique (Climagramme d'EMBERGER)

L'indice d'EMBERGER permet la caractérisation des climats et leurs classifications dans les différents étages bioclimatiques. Cet indice est calculé par le biais du coefficient pluviométrique adopté par STEWART, dont l'équation et comme suite. (Stewart, 1969)

$$Q_2 = 3,43 [(P/M-m)]$$

p : pluviométrie annuelle (mm).

M : Moyennes des températures maximales du mois le plus chaud.

m : Moyennes des températures minimales du mois le plus froid

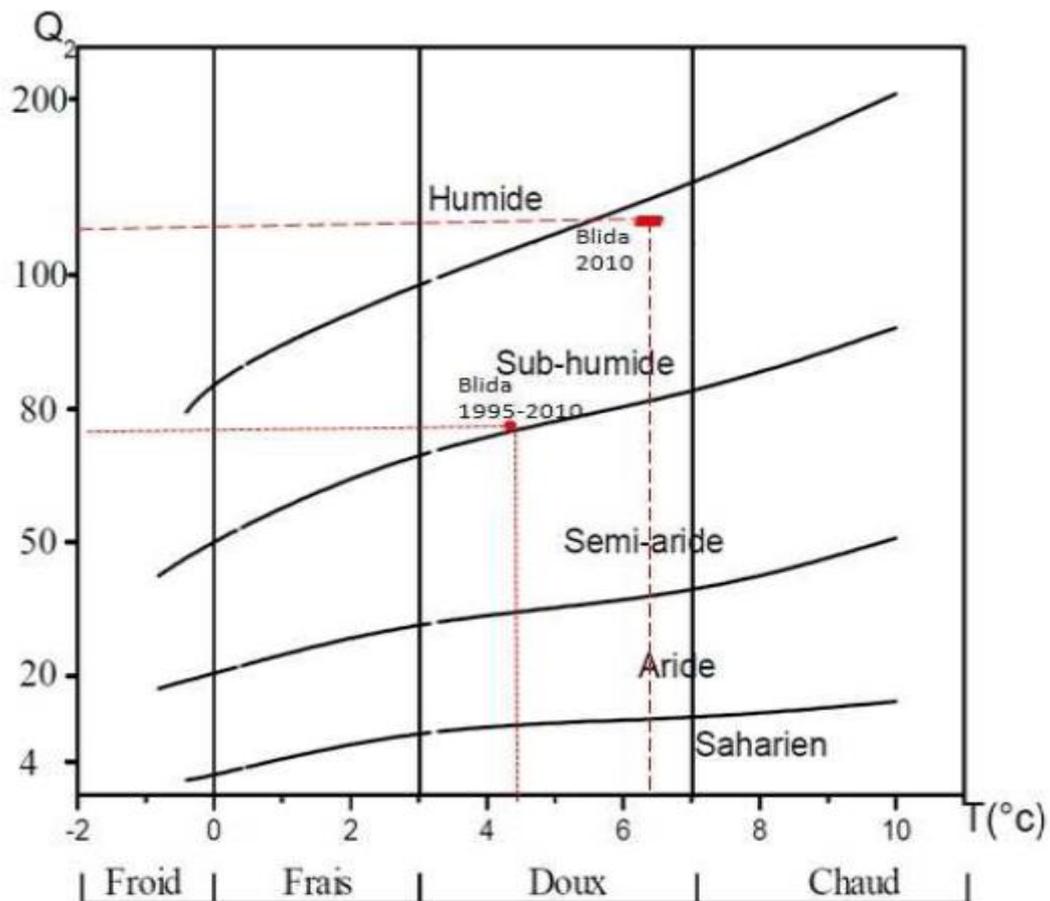


Figure 25 : Localisation de Soumaa (Blida) dans le climagramme d'Emberger pour la période 1995-2010.

3.2.2. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен

Le diagramme Ombrothermique (Figure 26) établie pour la période (1995 à 2010) se caractérise par deux périodes fondamentales: l'une humide de sept mois s'étalant de janvier à avril puis de octobre à décembre, l'autre sèche d'un intervalle de cinq mois de mai à septembre. Alors que pendant l'année d'étude 2010, on peut constater une période de sécheresse de cinq mois entre mai et septembre et une autre saison froide et humide caractérisée par une pluviosité élevée, s'étalant d'octobre à avril (Tchaker, 2011).

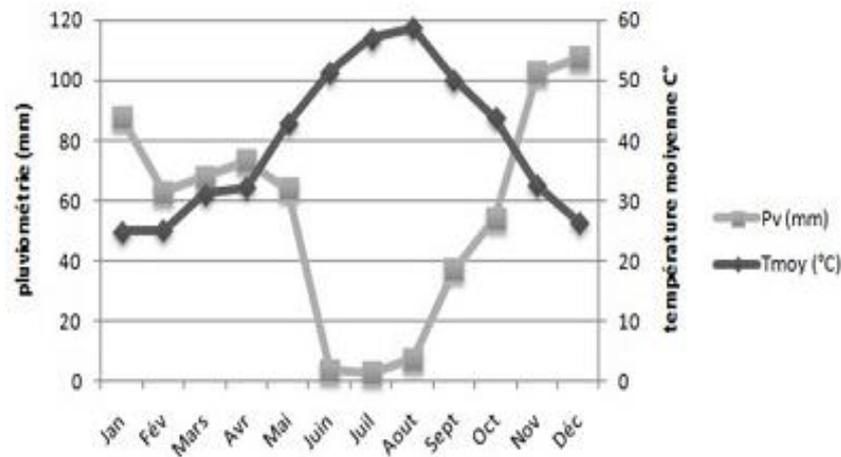


Figure 26 : Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен durant la période 1995-2010, dans la région de Soumâa.

Sur le plan thermique, Les mois les plus froids sont janvier et février avec des températures moyennes minimales respectives de 4,49 °C et 4,48 °C, et une température moyenne maximale de 20,31 °C et 22,56 °C, tandis que les mois les plus chauds sont juillet et août avec des températures moyennes maximales respectives de 37,2°C et 37,00°C et de 20,54°C suivie de 22.01°C comme température moyenne minimales.

A Soumâa, les précipitations sont caractérisées par une grande variabilité en fonction des années, et aussi en fonction des mois de la même année. Dans un intervalle de plus de 380 mm et moins de 787,88 mm et ont lieu durant l'hiver et le printemps, le mois le plus humide est décembre et le plus sec est juillet.

3.2.3 Station d'étude

L'oliveraie a été choisie au niveau de La station expérimentale du département d'agronomie de l'Université Saad Dahlab de Blida (figure 27°), située en piémont de l'atlas Blidéen. Cette station est limitée au Nord par Halwia et Guerrouaou à l'Ouest par l'oued Beni mered, au Sud par le piémont de Blida et à l'Est par l'Oued khremis (Aissa, 1986).installée depuis la période coloniale, elle occupe une superficie de 5 hectares dont 3 hectares sont exploités par l'arboriculture fruitière et l'agrumiculture, le verger oléicole comprend une plantation de 250 oliviers et la distance entre eux est de 10 m, la variété cultivée est la « Rougette de Mitidja ». Aucun traitement phytosanitaire n'a pas été fait depuis sa plantation d'après les informations recueillies auprès de la direction de la station expérimentale.



Figure 27 : localisation de site d'étude (Google Earth, 2011)

3.3.1. La Rougette de la Mitidja

On rencontre cette variété à l'huile dans l'atlas Blidéen, le sahel algérois et la plaine de la mitidja. la couleur du fruit et assez caractéristique, rougeâtre à maturité, d'où son nom de « rougette » le fruit pèse environ 1 à 2 g et possède une

maturité précoce (fin novembre).l'arbre est d'une vigueur moyenne a port étalé, sa production peut aller jusqu'à 35 kg/an/arbre (Ribour ,2005).

3.3. Matériel et méthodes de travail

Notre travail s'est déroulé en une période de 1 mois, à partir du mois d'avril jusqu'au mois de mai de l'année 2012. L'expérimentation s'est réalisé en deux partie, la première consiste aux différent traitements et au prélèvement du matériel biologique au niveau la station d'étude, la deuxième partie s'est déroulé au niveau du laboratoire a fin de faire un suivie des effets des traitements sur les ravageurs visés et qui sont : *Parlatoria olea*, *Saissetia olea*, *Euphyllura olivina*, *Pseudococcus longispinus* et *Aceria olea*.

3.3.1. Produits de traitement

Pesticide chimique : à base de **Diafenthiuron** qui possède la formule chimique brute ($C_{23}H_{32}N_2OS$), ce pesticide est à large spectre d'action et agit sur une partie spécifique des enzymes de production d'énergie dans les mitochondries. Ceci a comme conséquence la paralysie immédiate du parasite après prise ou du contact avec le produit. La dose d'application s'est la dose homologuée 1,2ml/L

Un biopesticide : l'**huile essentielle d'origan** « *Origanum glandulosum* » obtenue par entrainement à vapeur formulée, a une concentration de 14 %.Pour l'application nous avons mélangé l'huile essentielles d'origan avec l'eau, a une concentration de 1ml/ L

Le Thé du lombricompost : est une solution obtenue après macération de cinq cent (500) grammes de lombricompost dans deux (2) litre d'eau de robinet. Le produit final ne sera prêt à l'utilisation qu'après 72 heures.

3.3.2. Matériels utilisé sur terrain :

3.3.2.1. Les pièges jaune a eau :

Les pièges colorés, d'après Lamotte et Bourliere (1969) présentent double attractivités en égard d'une part a leur teinte et d'autre part a la présence d'eau,

élément vital pour les insectes, ces pièges sont efficaces vis à vis des diptères et des hyménoptères.

Dans notre cas nous avons utilisés des bouteilles d'eau de javel de couleur jaune, qu'on a coupé en deux. Remplit d'une solution composée d'eau et de formoldehyde concentré à 1% pour la conservation des espèces. A l'aide d'un fils on a accroché les pièges sur les arbres (figure 26.a).



Figure 28 : Matériel de capture et de piégeage des insectes (Original, 2012).

3.3.2.2. Parasol japonais :

Cet instrument est extrêmement pratique pour la récolte des insectes présents sur les arbres. Il est constitué d'une toile blanche solide, de 70 cm à 1 m de côté, qui est fixée aux quatre coins d'une armature pliante en bois ou en métal léger (Khelil, 1995). Il suffit de le tenir d'une main sous la végétation et de l'autre main munie d'une canne ou d'un bâton, on frappe avec force les branches sans arracher les feuilles (figure 28.b).

En plus nous avons effectués des prélèvements de rameaux dans les quatre directions cardinales de l'arbre qui ont été mis ensuite dans des sachets étiquetés, comprenant la date de prélèvement, le bloc (témoin, produit chimique, le thé de lombricompost ou l'huile essentielle), et le classement de l'arbre de chaque bloc. La longueur des rameaux prélevés est comprise entre (40-50) cm pour chaque direction cardinale.

3.3.3. Méthodologie de travail :

Pour avoir une collection homogène du matériel biologique, nous avons retenu 8 unités expérimentales relatives à 4 transects végétal constitués de 2 arbres chacun (figure 29). Les transects végétal vont recevoir différent application :

- Biocide inerte à base d'**huile essentielle d'Origan** ;
- Biofertilisants à base de **lombricompost** ;
- Pesticide de synthèse dont la matière active est le **Diafenthiuron**.

Au moment du choix des blocs nous avons évité les bordures de verger à fin d'assurer une bonne qualité d'échantillonnage. Ainsi on les a séparés pour empêcher l'interférence entre les effets des différents traitements à appliquées. Chaque bloc est constitue de deux arbres juxtaposées.

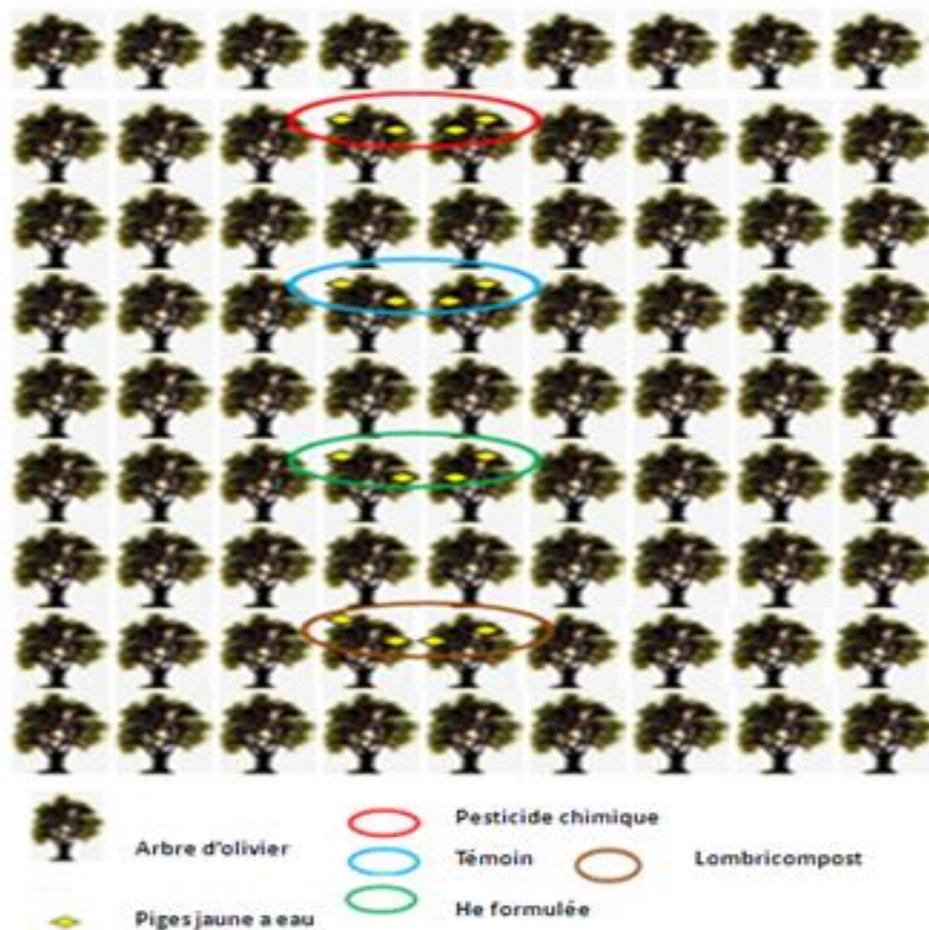


Figure 29 : Méthodologie de travail sur terrain.

3.3.3.1. Travail sur terrain: Le travail sur terrain se divise en deux parties

3.3.3.1.1. Première partie : avant traitement

L'objectif dans cette étape est de détecter la présence et évaluer la densité de la faune associée aux olivettes, et pour cela, on utilise deux types de piégeages (les pièges colorés et le parapluie japonais), en plus du prélèvement direct des rameaux. Les pièges jaunes sont placés 1 fois par semaine tout au long de la première partie d'étude.

Les insectes capturés sont récupérés au bout de 7 jours après le dépôt des pièges à chaque fois, ils sont ensuite mis dans de petits flacons contenant une solution composée de l'eau et de formaldéhyde pour une conservation et une identification ultérieure.

L'échantillonnage des rameaux s'effectue une fois par semaine parallèlement à l'échantillonnage par frappage. Les prélèvements sont réalisés à hauteur d'homme au niveau des différentes directions cardinales.

L'application des traitements s'effectue dans la matinée du dernier jour de cette partie après avoir récupéré le contenu des pièges et le prélèvement des rameaux pour le dénombrement.

3.3.3.1.2. Deuxième partie : après traitement

L'objectif de cette partie c'est d'estimer la réaction de la biocénose aux différents régimes de stress (chimique et biologique). Cette estimation est réalisée par le suivi temporel de l'évolution des ravageurs après les 24 h qui suivent l'application des traitements et pendant 10 jours

Les pièges jaunes sont placés de façon journalière pendant les dix jours de suivi, Les insectes capturés sont récupérés au bout de 24 h après le dépôt des pièges à chaque fois. Ainsi l'échantillonnage des rameaux et le frappage sont effectués quotidiennement dès les 24 h qui suivent l'application des traitements et pendant 10 jours (figure 30).

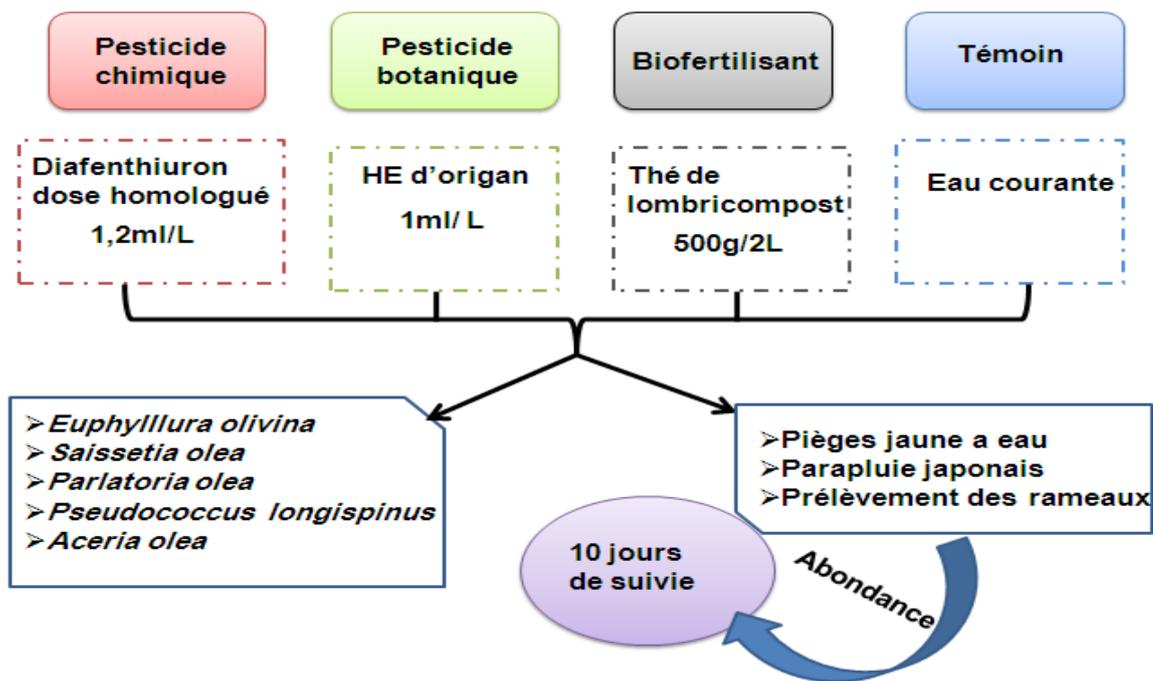


Figure 30 : Schéma récapitulatif du suivi des traitements.

3.3.3.1.2. Analyses de la variance (SYSTAT vers. 7, SPSS 2004) :

Lorsque le problème consiste à savoir si la moyenne d'une variable quantitative varie significativement selon les conditions (période, matière active, espèces et temps), nous avons eu recours à une analyse de variance (ANOVA pour Analysis Of Variance) qui permet de vérifier la signification de la variable d'intérêt entre toutes les combinaisons des modalités, dans les conditions paramétriques si la distribution de la variable quantitative est normale.

Dans les cas où plusieurs facteurs sont en jeu, il peut arriver que toutes les interactions entre facteurs ne soient pas pertinentes à tester. Nous avons alors utilisé le modèle linéaire global (G.L.M.). Par exemple, si on désire connaître l'effet des facteurs A, B et C et seulement l'interaction entre A et C, il suffit de sélectionner explicitement ces trois (3) catégories.

3.3.3.1.3. Analyse multivariées (PAST vers. 1.37, Hammer et al, 2001) :

Dans le cas de variables quantitatives, les relations multivariées sont étudiées à l'aide d'une analyse en composantes principales (A.C.P.). Ainsi, nous avons analysé globalement les variables qui sont corrélées entre elles (abondance des espèces et les matières actives). A partir des coordonnées des variables et facteurs dans les deux premiers axes de l'analyse en composantes principales.

3.3.3.1.4. Distribution rangs/fréquence :

La fréquence est calculée à partir du nombre d'individus de chaque espèce sur le nombre total d'individus de toutes les espèces confondus. Les diagrammes rang/fréquences varient en fonction de la diversité spécifique qui permet de caractériser les distributions d'abondance des espèces.

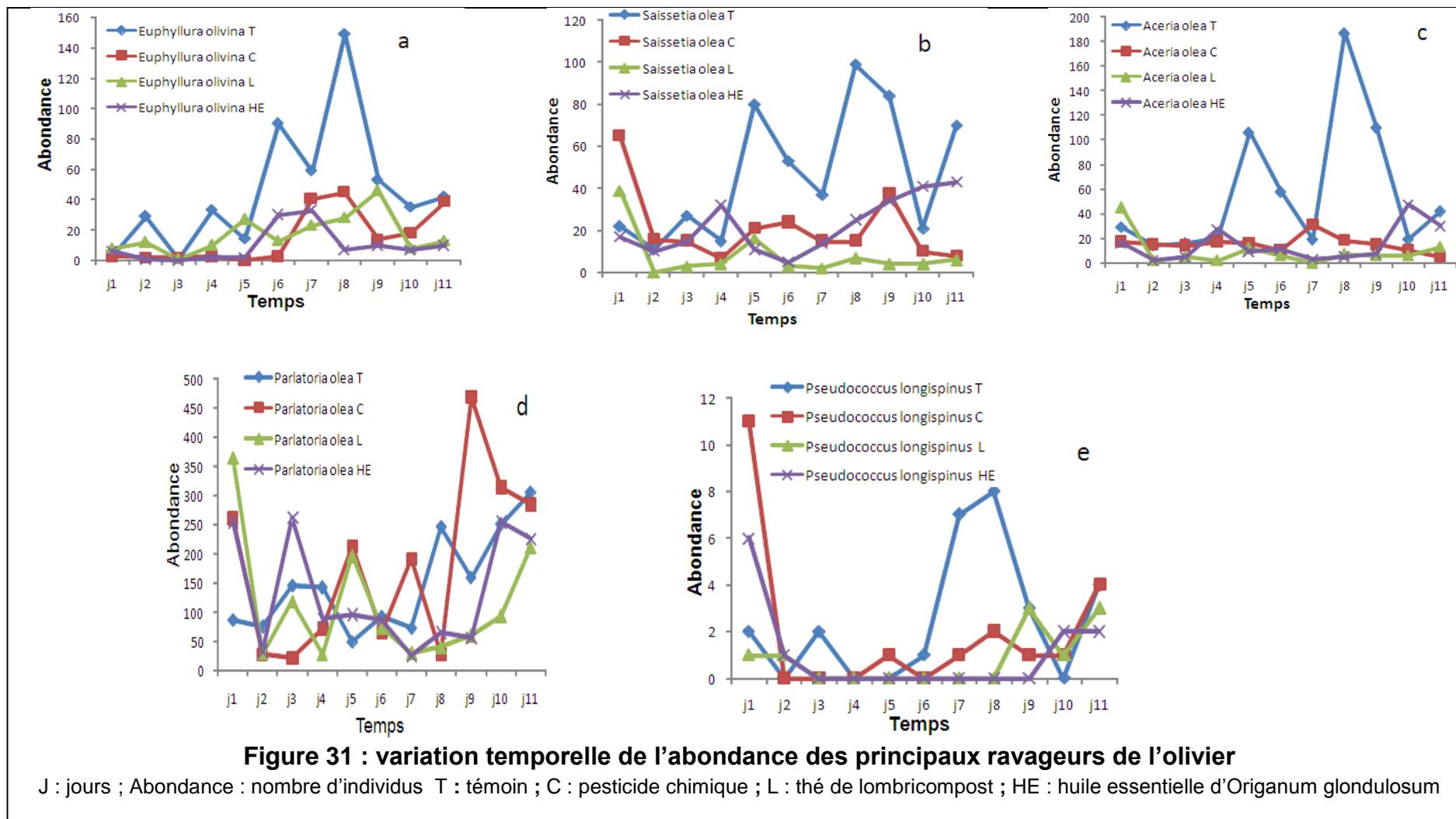
Chapitre IV : RESULTATS

Dans l'esprit de rationaliser l'utilisation des substances d'origine biologique, une application à base pesticide de synthèse a été réalisée en comparaison avec l'efficacité de biopesticide, et de biofertilisant sur les populations ravageurs d'*Olea europea*, sur la structuration et l'abondance des ravageurs de l'olivier. Les différents résultats relatifs sont présentés dans ce chapitre.

IV.1. Variation temporelle de l'abondance des ravageurs de l'olivier sous l'effet des trois différents traitements :

L'évolution temporelle relative à l'utilisation du pesticide chimique en comparaison avec l'efficacité de l'huile essentielle d'origan, et du thé de lombricompost sur les populations ravageurs qui sont, *Euphyllura olivina*, *Saissetia olea*, *Aceria olea*, *Parlatoria olea* et *Pseudococcus longispinus*, démontre que les profils d'efficacité ont connu des différences appréciables d'un ravageur à un autre (figure 31).

D'une manière globale la figure 31 montre que les profils d'efficacité ont connu des différences appréciables d'un ravageur à l'autre, les formulations biologiques démontrent un effet toxique précoce et une durée d'efficacité importante (figure 31 .a, b, c, d et e). Le pesticide chimique démontre un effet de choc (figure 31 .a, b, d et e) avec des reprises précoces (figure 31.a), parfois ces reprises sont importantes (figure 31. b), ou très importantes et dépassent le niveau de témoin (figure 31. d). Pour l'acarien *Aceria olea* la formulation homologuée ne présente pas un effet vraiment clair (figure 31. c).



IV.2. Evaluation de l'effet des stress sur l'abondance des ravageurs de l'olivier :

L'Analyse en Composantes Principales (A.C.P.) appliquée à tous les ravageurs visés est satisfaisante dans la mesure où presque 80 % de la variance est exprimée sur les deux premiers axes. D'une manière générale, la projection d'abondances des différents ravageurs de l'olivier sur le plan d'ordination F1/F2 montre que l'ensemble des traitements ont un effet répressif qui diffère en fonction du ravageur.

Les projections des abondances des différents ravageurs présentent une certaine divergence quant à la sensibilité aux différents apports de molécules (Figure 32). Chez *Euphyllura olivina* les trois formulations ont un effet précoce avec une sensibilité remarquable à l'effet de l'huile essentielle d'origan et lombricompost qui ont des effets comparables, l'orientation des projections montre des modes d'actions différentes entre le pesticide et l'huile essentielle d'un côté et le thé de lombricompost d'un autre côté. (figure 32.a).

L'effet de lombricompost et le pesticide chimique est tardif et similaire vis-à-vis *Saissetia olea*, l'huile essentielle présente un effet précoce. Les trois molécules ont la même orientation de projection, alors des modes d'action semblables (figure 32.b).

La projection d'abondance d'*Aceria olea* démontre que le pesticide chimique a un effet précoce (figure 32.c) par contre les deux formulations biologiques ont un effet tardif avec une sensibilité plus importante pour le thé de lombricompost, la même figure montre aussi des variations dans les modes d'action entre les deux formulations à propriétés insecticide (diafenthiuron, huile essentielle d'origan) et le biofertilisant.

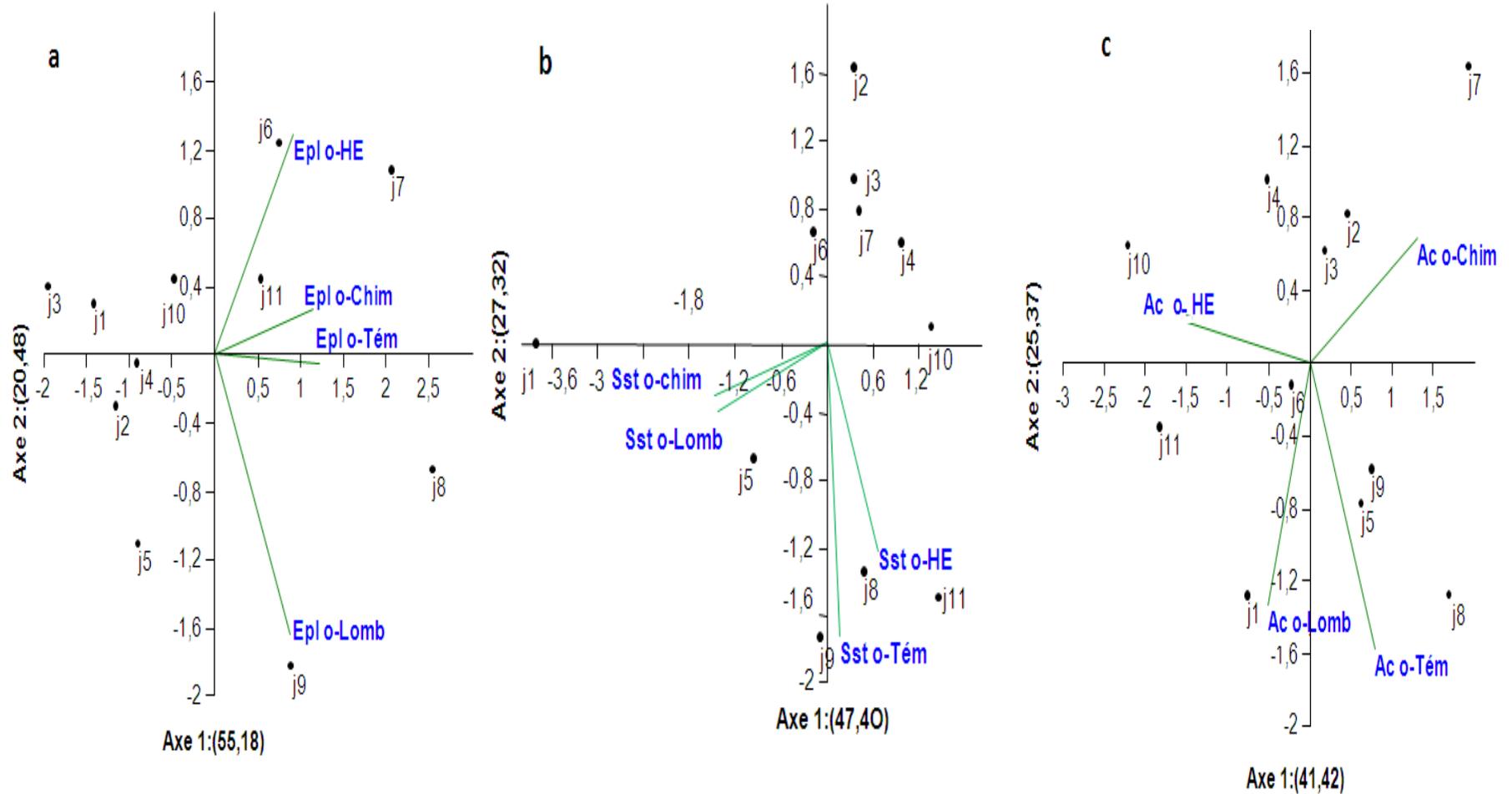


Figure 32 : Evaluation de l'effet des traitements sur l'abondance des trois ravageurs (*Euphyllura olivina*, *Saissetia olea*, *Aceria olea*)

Tém : témoin non traité ; **Chim** : pesticide chimique ; **HE** : l'huile essentiel d'*Origanum glondulosum* ; **Lomb** : thé de lombricompost ; **Epl o-** : *Euphyllura olivina* ; **Sst o-** : *Saissetia olea* ; **Ac o-** : *Aceria olea*.

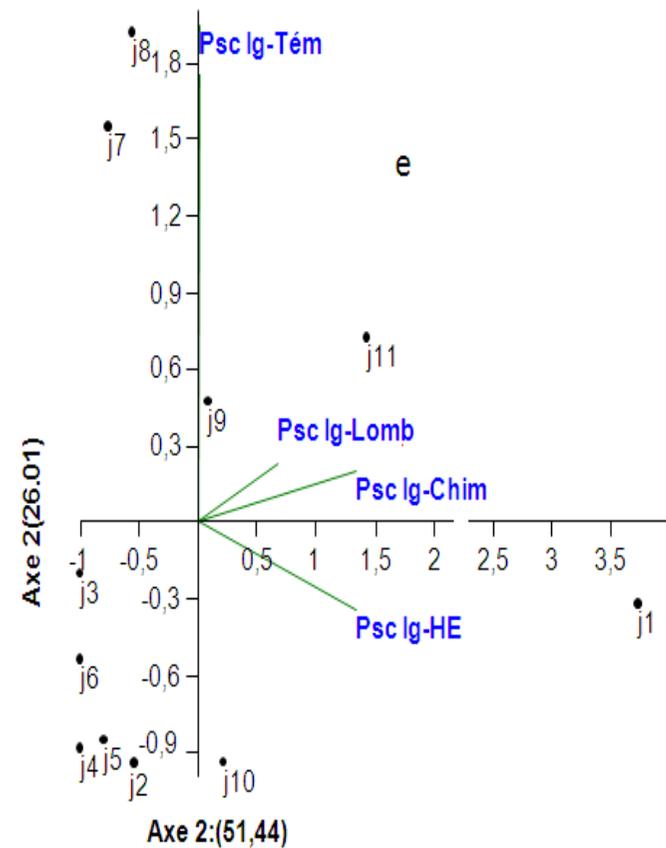
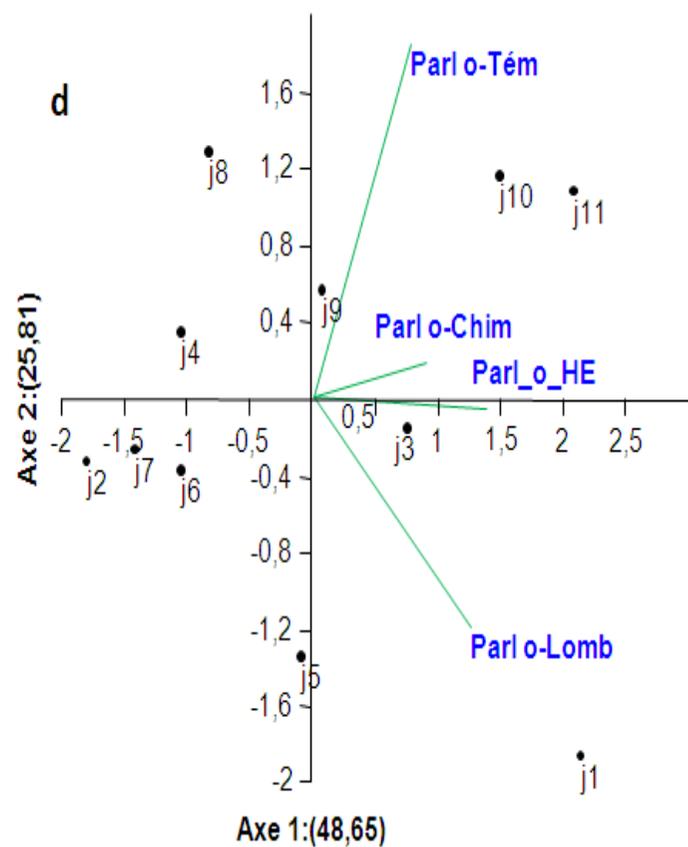


Figure 32 : Evaluation de l'effet des traitements sur l'abondance des deux ravageurs (*Parlatoria olea* *Pseudococcus longispinus*)

Tém : témoin non traité ; **Chim** : pesticide chimique ; **HE** : l'huile essentiel d'*Origanum glondulosum* ; **Lomb** : thé de lombricompost ; **Parl o** : *Parlatoria olea* ; **Psc I**:*Pseudococcus longispinus*.

Pour la cochenille blanche *Parlatoria olea*, le thé de lombricompost, l'huile essentielle d'origan et le pesticide chimique montre des efficacité précoce et des modes d'action différentes, avec une sensibilité accrue au thé de lombricompost, (figure 32.d). Alors que *Pseudococcus longispinus* avait subi un effet précoce et comparable pour les trois molécules en question (distance entre les vecteurs forment des angles inférieurs à 45°)(figure 32.e), on constate que le profil d'action est identique pour les trois molécules.

IV.3. Etude comparée de l'efficacité des molécules sur l'abondance moyenne:

Nous avons utilisé le Modèle Général Linéaire (G.L.M.), de manière à étudier la variation temporelle de l'abondance moyenne de cinq espèces phytophage à l'oléiculture. Ce modèle permet d'étudier l'effet strict des différents facteurs sans faire intervenir les interactions entre facteurs.

Les résultats d'analyses touchant la variabilité temporelle de l'abondance des ravageurs de l'olivier sous l'effet d'un pesticide chimique, un biopesticide (huile essentielle d'*Origanum glondulosum*) et un biofertilisant (le thé de lombricompost) sont consignés dans le tableau 11 et la figure 33.

L'abondance moyenne temporelle des ravageurs visée sous l'effet des différentes molécules ne présente pas une différence significative pour le facteur période (F-ratio=0,268, P=0,605).

Contrairement aux autres facteurs qui montrent des différences très hautement significatives. Le facteur temps désigne une différence très hautement significative (F-ratio=3,534, P=0,000, $p < 0,01\%$), la même chose pour le facteur espèces avec (F-ratio=60,75, P=0,000, $p < 0,01\%$), et les traitements qui indiquent une très haute significativité avec (F-ratio=9,081, P=0,000, $p < 0,01\%$).

Tableau 11: Modèle G.L. M. appliqué a l'abondance moyenne des ravageurs de l'olivier sous différentes modes de stress :

	Somme des écarts	D.D.I	Moyenne des écarts	F-ratio	p
Temps	28696,404	9	3188,489	3,534	0,000***
Période	242,000	1	242,000	0,268	0,605 ^{NS}
Espèces	274046,361	5	54809,272	60,75	0,000***
Molécules	24577,723	3	8192,574	9,081	0,000***
Var.intra	545822,375	605	902,186	-	-

Probabilité significative à 5 %, *** : Probabilité très hautement significative à 1‰. ^{NS} : non significative

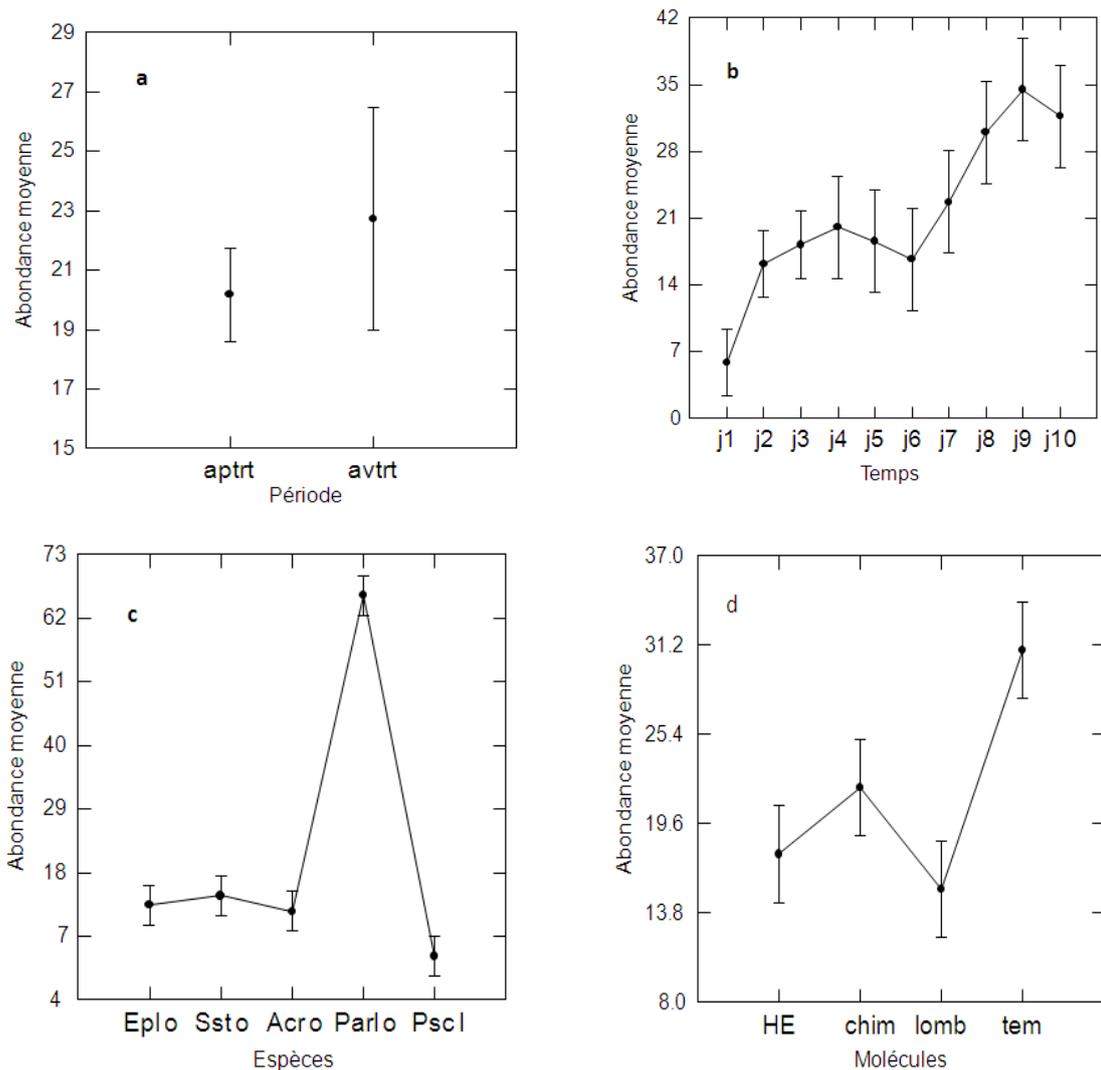


Figure 33:Variation de l'abondance moyenne sous l'effet des molécules de différente nature.

aptrt : après traitement ; **avtrt** : avant traitement ; **j** : jours ; **Epl o** : Euphyllura olivina ; **Sst o**:saissetia olea; **Acr o**: Aceria olea; **Parl o**: parlatoria olea; **psc I**: pseudococcus longispinus **HE** :huile essentielle d'origanum glandulosum ; **chim** :pesticide chimique ;**lomb** :thé de lombricompost ;**tem** :temoin non traité.

L'abondance moyenne des ravageurs après traitement présente un niveau inférieure à celui d'avant traitement, ce qui indique qu'il y a un effet mortel et toxique exercé par les molécules de différente nature. Mais ce changement n'est pas aussi important puisqu'il ne présente pas une différence significative (figure 33.a).

La figure 33.b, démontre que la variation temporelle de l'abondance des ravageurs sous l'effet des trois matières active appliqué est hautement significative (F-ratio=3,534, P=0,000, $p < 0,01\%$), cette significativité peut s'expliquer par la fluctuation de l'intensité d'efficacité de ces trois traitements.

Le modèle GLM montre que le facteur traitement agit d'une manière hautement significative sur l'abondance moyennes des ravageurs de l'olivier ($p=0,00$), cette significativité se traduit par des efficacités différentes dans l'intensité et le mode d'action. Les formulations biologiques montrent une supériorité remarquable à l'égard de la formulation chimique. Le thé de lombricompost exerce l'effet répressif le plus important suivi de l'effet de l'huile essentielle, puis celui du pesticide chimique (figure 33.c).

En revanche on remarque que les espèces exposée à l'effet des différent xenobiotiques ont réagit différemment, (F-ratio=60,75, P=0,000, $p < 0,01\%$), donc on peut divisée les 5 ravageurs en trois groupes : Le premier groupe (résistant) présente des effectifs importants, représenté par *Parlatoria olea*. Le second groupe (sensible) est représenté par *Saissetia olea*, *Euphyllura olivina*, et *Aceria olea*, avec des effectifs moyens, la cochenille farineuse *Pseudococcus longispinus* est faiblement présent (figure 33.d).

Nous avons utilisé le modèle ANOVA, de manière à étudier la variation temporelle de l'abondance moyenne des différents ravageurs de l'olivier avec les interdépendances des différents facteurs de l'étude (tableau 12). L'abondance moyenne des ravageurs sous l'effet des différentes natures de stress indique une différence hautement significative avec une probabilité de $P=0,00$ entre toutes les combinaisons : tempsx espèces (F-ratio=3,597, P=0,000, $p < 0,01\%$), tempsx traitement (F-ratio=2,299, P=0,000, $p < 0,01\%$), espècesx traitement (F-ratio=2,999, P=0,000, $p < 0,01\%$), tempsx espècesx traitements (F-ratio=1,616, P=0,000, $p < 0,01\%$).

Tableau 12: Modèle ANOVA appliqué à l'abondance moyenne des ravageurs sous l'effet des stress de différentes natures :

	Somme des écarts	D.D. I	Moyenne des écarts	F-ratio	P
Temps	32266,835	9	3585,204	5,608	0,000***
Espèces	284111,963	5	56822,393	88,890	0,000***
Traitement	32719,799	3	10906,600	17,062	0,000***
Temps×espèces	103473,848	45	2299,419	3,597	0,000***
Temps×traitement	39685,569	27	1469,836	2,299	0,000***
Espèces×traitement	28752,532	15	1916,835	2,999	0,000***
Temps×espèces×traitement	139428,402	13	1032,803	1,616	0,000***
Var.intra	245470,000	38	639,245	-	-

x : combinaison ; Probabilité significative = 5 % ; *** : Probabilité très hautement significative = 1‰.

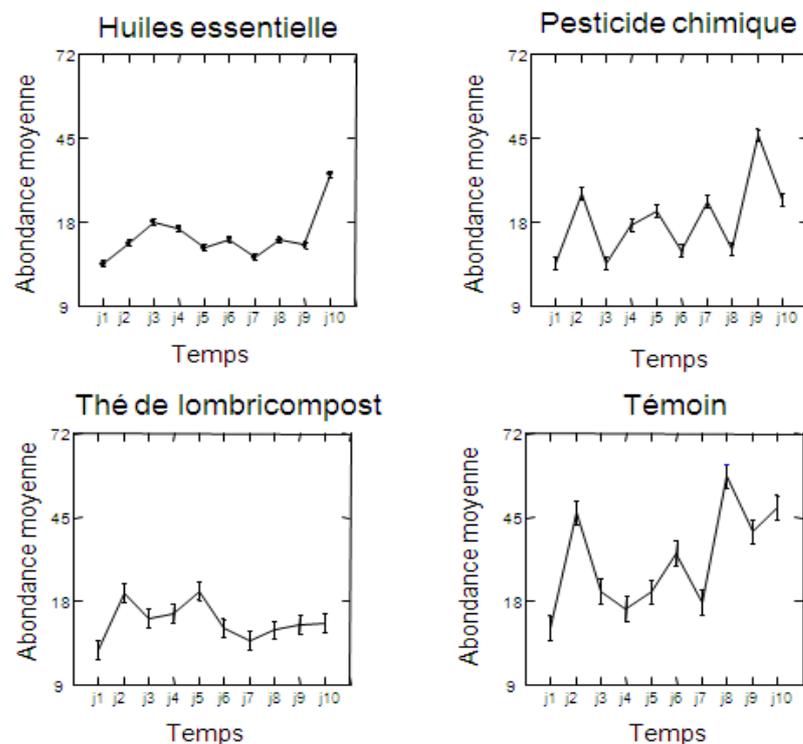


Figure 34 : variation temporelle de l'abondance des ravageurs de l'olivier sous l'effet de différents modes de stress

J : jours ;

L'abondance moyenne des ravageurs régresse dans les trois blocs en comparaison avec le témoin, cette régression diffère d'une molécule à l'autre. Le thé de lombricompost s'avère le plus efficace car elle présente l'abondance la plus faible, avec la plus stable démarche et une reprise tardive et faible, suivie de l'huile essentielle d'organ puis du pesticide chimique qui montrent une démarche d'action irrégulière et une reprise précoce et importantes (figure 34).

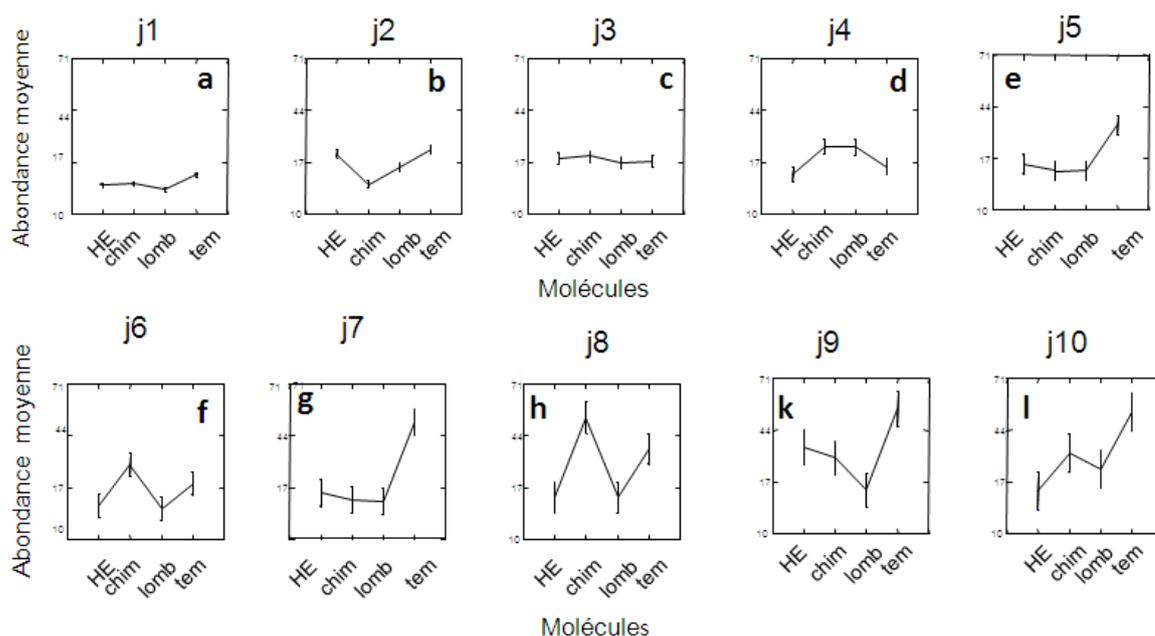


Figure 35 : variation temporelle de l'abondance des ravageurs sous l'effet des traitements

HE : huile essentielle d'*Origanum glondulosum* ; **chim** : pesticide chimique à base de diafenthiuron ; **lomb** : thé de lombricompost ; **tem** : témoin non traité.

L'efficacité des trois matières actives sur l'abondance totale des différents ravageurs en fonction de temps (figure 35), montre que le pesticide chimique et l'huile essentielle d'origan et le thé de lombricompost présentent une efficacité modéré et presque similaire dans les premières 24h (figure 35 .a).

A partir de 48h la formulation chimique devient très toxique comparant avec le témoin et les deux formulations biologiques qui restent avec une toxicité moyenne jusqu'au troisième jour (figure 35 .b). Le pesticide chimique perd sensiblement sa toxicité pendant les 48h suivantes (3 et 4 jours) mais il la récupère au 5^{ème} jour (figure 35 .e), l'abondance des ravageurs au 8^{ème} jours dépassent celle de témoin non traité (figure 35 .h).

L'huile essentielle a base d'*Origanum glondulosum* manifeste une toxicité importante a partir du 4^{ème} jours et qui se maintient jusqu'aux 8^{ème} jours de suivie (figure 35.d,e,f,g et h), au cours du 9^{ème} jours le biopesticide montre une reprise importante en comparant avec le témoin(figure 35.k et l).

Le thé de lombricompost présente une toxicité tardive plus intense qu'a lieu le 5^{ème} jour (figure 35 .e), qui se maintient durant les 4 jours suivantes (figure 35 .f, g, h et k), le 10^{ème} jours enregistre une reprise plus faible comparant avec celle de L'huile essentielle d'origan et du pesticide chimique (figure 35 .l).

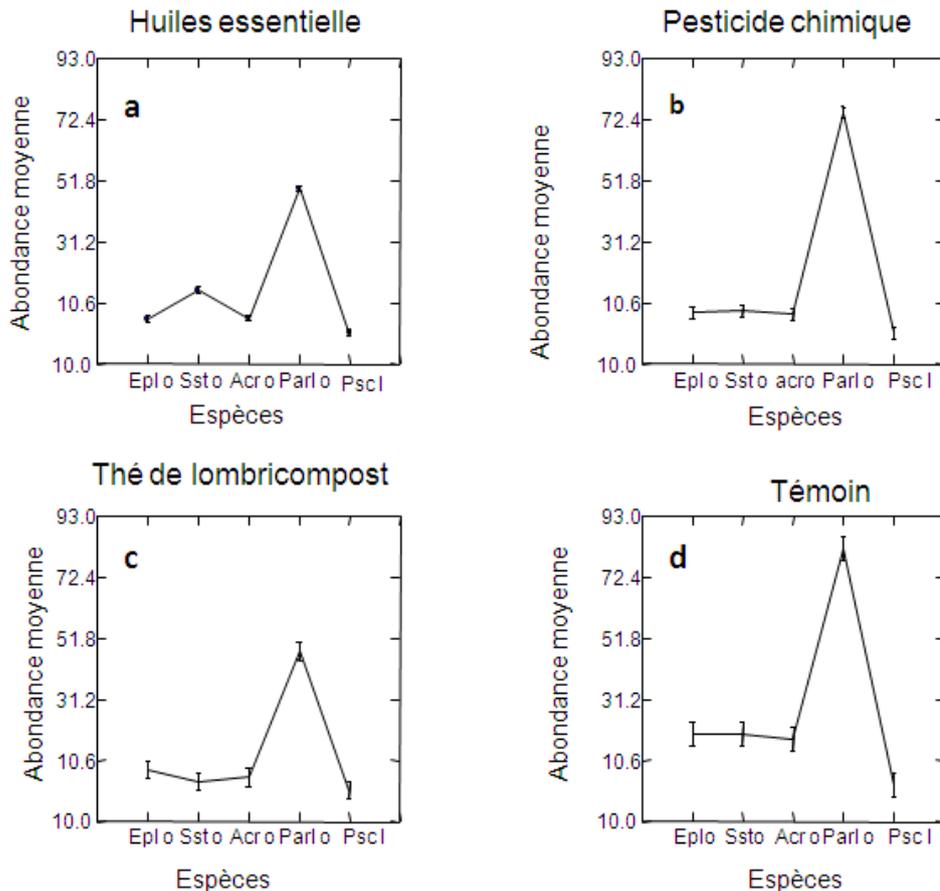


Figure 36 : Etude comparée de l'effet des traitements sur l'abondance de chaque ravageur.

Epl o : Euphyllura olivina ; **Ssto** : saissetia olea ; **Acro** : Aceria olea ; **Parlo** : Parlatoria olea ; **psc l** : Pseudococcus longispinus

La figure 36 confirme la sensibilité accrue des ravageurs pour le thé de lombricompost et l'huile d'origan. Le pesticide chimique paraît toujours le moins efficace.

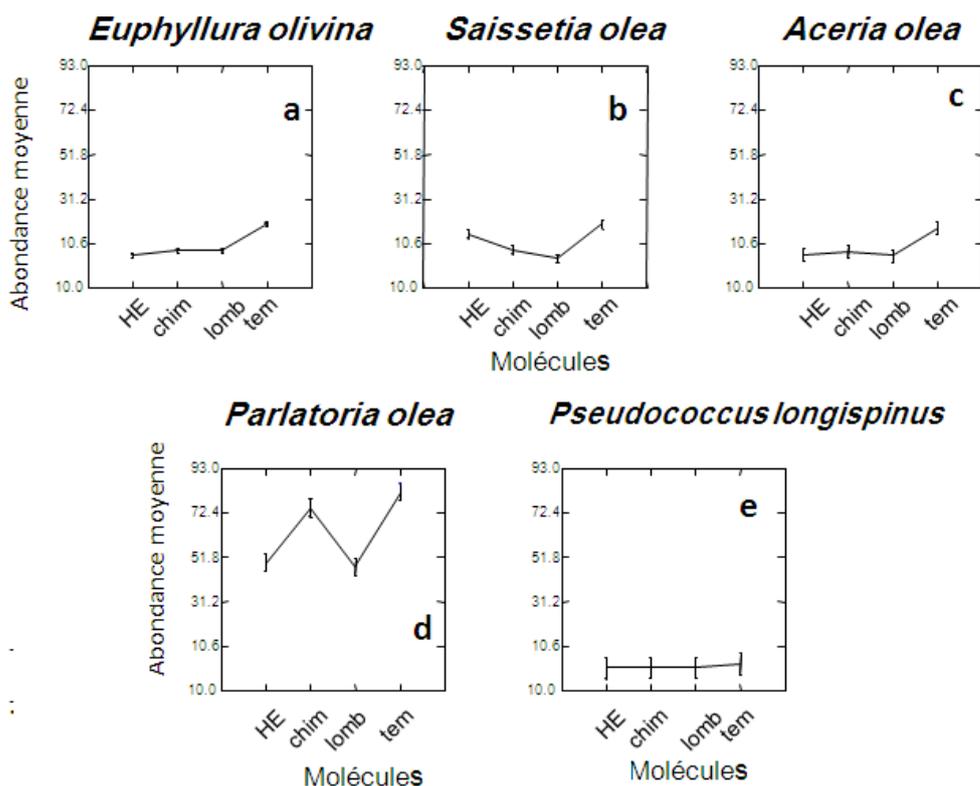


Figure 37 : Abondance de chaque ravageur en fonction des traitements

J : jours ; **HE** : huile essentielle d'*Origanum glondulosum* ; **chim** : pesticide chimique ; **lomb** : thé de lombricompost ; **tem** : témoin non traité.

De manière générale, la figure 37 démontre que les 5 espèces ont diminué de manière distincte d'une formulation à l'autre. En comparaison avec le témoin, Les trois formulations appliquées présente une efficacité importante et comparable sur l'abondance moyenne d'*euphyllura olivina*, avec une légère supériorité pour l'huile essentielle d'origan (figure 37.a).

L'abondance moyenne de La cochenille noire « *sessaitia olea* » a connu une chute agressive avec le thé de lombricompost suivie de celle du pesticide chimique puis l'huile essentielle d'origan (figure 37.b). L'effet répressif exercé par le lombricompost, l'huile essentielle d'origan et le pesticide chimique sur L'acarien « *Aceria olea* » apparut comparable, et important par apport au témoin (figure 37.c).

Les deux formulations biologique (huile essentielle et le thé de lombricompost) sont les plus toxique contre la cochenille noire « *Saissetia olea* » avec des niveaux semblables, suivie de celle de pesticides chimique qui présente la toxicité la plus faible vis-à-vis ce ravageurs (figure 37.d).

On constate une diminution faible et identique de l'abondance de *pseudococcus longispinus* au sein des trois molécules en comparaison avec le témoin (figure 37.e).

IV.4. Ordre de reprise biocénotique des principaux ravageurs de l'olivier :

Nous avons essayé d'étudier la structuration des ravageurs de l'olivier avant et après traitement sous l'effet de trois modes de stress différents, en fonction du temps d'exposition par l'élaboration des diagrammes rang/fréquences a fin d'estimer l'ordre de reprise biocénotique (figures 38) Les diagrammes rang/fréquences des espèces sont tracés en classant les espèces par ordre de fréquence décroissante. Les rangs des espèces sont portés en abscisses et leurs fréquences en ordonnées avec une échelle logarithmique.

L'éloignement de certains espèces de droite de Motomura indique qu'il y'a une perturbation au niveau des quatre blocs (figure 38, a. b.c.d), cette perturbation est persistante même après traitement (figure 38, a'.b'.c'.d').les valeurs rapprochés des pentes montre que les transects expérimentales, présentent certain homogénéité avant et après traitement (tableau 13 et.14).

Selon l'ajustement au modèle Motomura avant et après traitement montre que les espèces dans les différent blocs expérimentales présentent une perturbation certaine, le résultat est confirmé par les probabilité des courbes d'ajustement de Motomura .témoin ($2 \times 10^{-3}, 5 \times 10^{-2}$) , diafenthiuron ($7 \times 10^{-3}, 9 \times 10^{-3}$) , HE d'origan ($4 \times 10^{-04}, 1,60 \times 10^{-02}$) ,Thé de lombricompost ($6 \times 10^{-3}, 6 \times 10^{-3}$) respectivement pour les différents blocs avant et après traitement (figure 40) et les tableaux 13 et 14.

D'une manière globale nous assistons a une modification de l'ordre d'arrivé de certains espèces après sous mission au différents types de stress (biologique et chimique). Une fois la population des ravageurs est confrontée au pesticide chimique on assiste à un déséquilibre 3 espèces (*Aceria olea* de 3 vers 4, *Pseudococcus longispinus* de 4 vers 5 et *Euphyllura olivina* de 5 vers 3).pour le biocide botanique on assiste a une modificatuion d'ordre d'arrivée de 2 espèces (*Euphyllura olivina* de 3 vers 4, *Aceria olea* de 4 vers 2) , la même situation pour le biofertilisant (*Euphyllura olivina* de 4 vers 2, *Saissetia olea* de 2 vers 4) et pour le témoin(*Saissetia olea* de 3 vers 4, *Euphyllura olivina* de 4 vers 3)

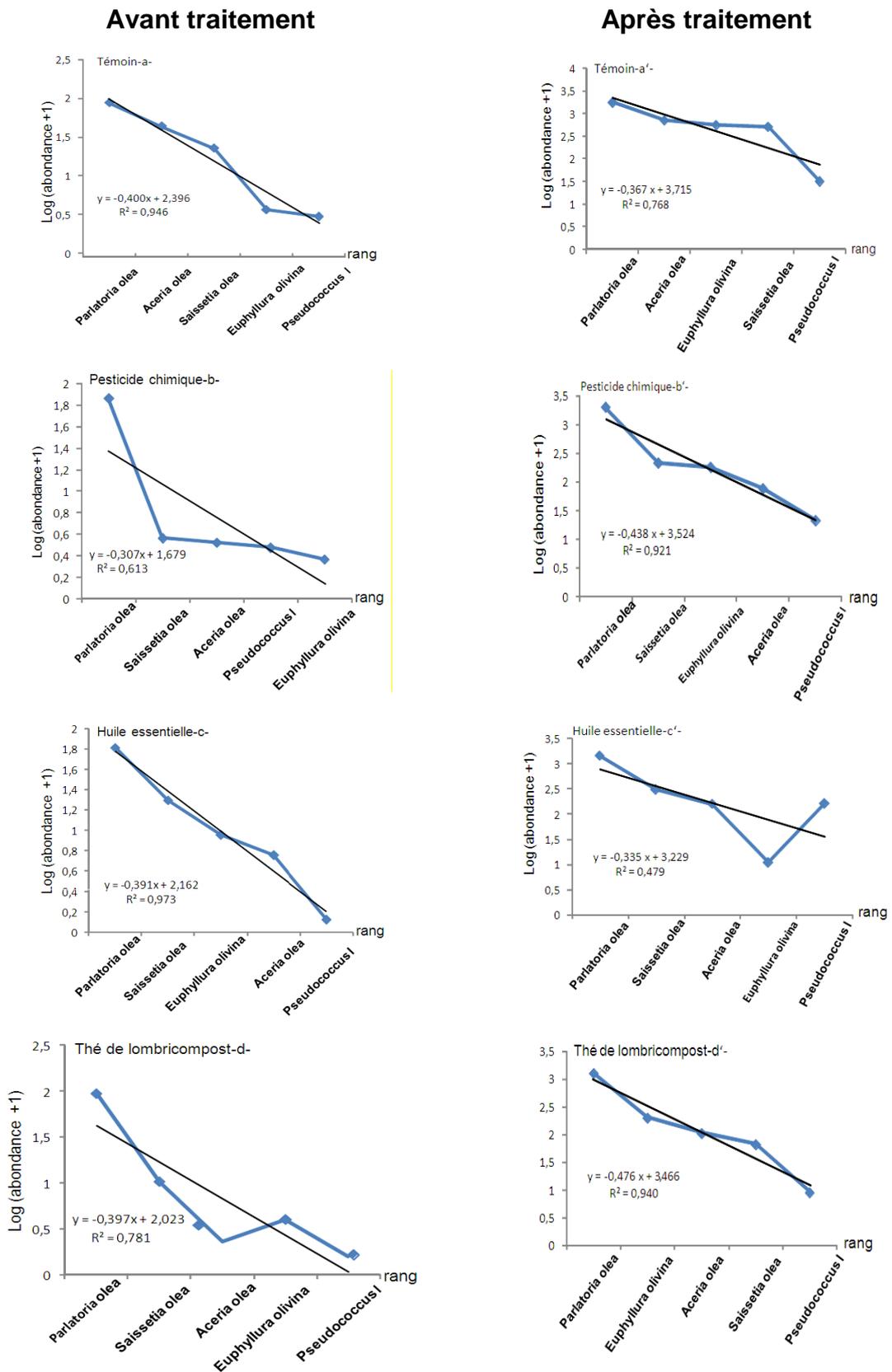


Figure 38 : Rangs / fréquences des ravageurs de l'olivier

Y=a x+b : équation de graphique; **a** : la pente **R²** : coefficient de détermination

Tableau 13 : Modèle Motomura appliqué à l'abondance des ravageurs sous l'effet de différent mode de stress

	Avant traitement			
	Témoin	Pesticide chimique	Pesticide botanique	Biofertilisant
Pente a	-0,400	-0,307	-0,391	-0,397
Ajustement au modèle Motomura	$2 \times 10^{-3***}$	$7 \times 10^{-3***}$	$4 \times 10^{-04***}$	$6 \times 10^{-3***}$
Témoin	-	-	-	-
Pesticide chimique	0,73	-	-	-
Pesticide botanique	0,08	0,40	-	-
Biofertilisant	0,24	0,50	0,93	-

Probabilité significative à 5 %, ** hautement significative à 1% *** : Probabilité très hautement significative à 1‰.

Tableau 14 : Modèle Motomura appliqué à l'abondance moyenne des ravageurs sous l'effet de différent mode de stress

	Après traitement			
	Témoin	Pesticide chimique	Pesticide botanique	Biofertilisant
Pente a	-0,367	-0,437	-0,337	-0,476
Ajustement au modèle Motomura	$5 \times 10^{-2**}$	$9 \times 10^{-3***}$	$1,60 \times 10^{-02**}$	$6 \times 10^{-3***}$
Témoin	-	-	-	-
Pesticide chimique	0,39	-	-	-
Pesticide botanique	0,63	0,66	-	-
Biofertilisant	0,39	0,9	0,57	-

Probabilité significative à 5 %, ** hautement significative à 1% *** : Probabilité très hautement significative à 1‰.

IV.5.Effet des traitements sur la diversité :

La comparaison de la diversité au niveau des quatre blocs avant traitement par le baie de teste de Berlette montre une absence de significativité entre les différents blocs, ce la signifie que les investigations ont pris a puits sur des blocs très homogènes (tableau 13).

Le même teste a été pour comparer la diversité au niveau des quatre blocs après traitement, les résultats montrent l'absence significativité entre les différents modes de stress ce qui conduit a avancé que la variabilité des molécules n'a pas un effet ressenti sur la diversité (tableau 14).

DISCUSSION GENERALE

L'importance des désordres écologiques observés au cours des dernières années suite à l'utilisation abusive des produits phytosanitaires organiques de synthèse met en évidence l'intérêt d'une réflexion sur des approches alternatives ou complémentaires pour le développement durable de l'agriculture (Deguine et Ferron, 2006). Les précautions prophylactiques et les pratiques culturales consistent à éliminer les sources d'infestation et peuvent réduire la propagation du ravageur. Le recours à la lutte chimique reste la méthode la plus employée et la plus appréciée par les agriculteurs pour la destruction plus ou moins sélective d'insectes, de champignons, de mauvaises herbes, de micro-organismes ou d'autres agents de maladies chez les végétaux. (Blancard, 1988 ; Urban, 1997).

A travers cette étude, nous avons tenté de mettre en évidence l'efficacité comparée de trois matières actives qui diffèrent dans ses origines et ses natures.

Les résultats auxquels nous avons aboutis traite l'effet comparé entre un pesticide chimique homologué, de l'huile essentielle d'*Origanum glandulosum* et le thé de lombricompost (SDN) sur l'installation et l'abondance de cinq ravageurs de l'olivier, et nous on permit de dégager les hypothèses suivantes :

v.1. Effet des trois traitements sur l'abondance total des ravageurs de l'olivier :

En comparaison avec le témoin les trois formulations appliquées ont un effet répressif sur l'abondance totale des ravageurs, la comparaison globale a l'aide de l'ACP entre les traitements montre une variation dans les modes d'action, les deux analyses statistiques (GLM et l'ANOVA) confirment l'efficacité des matières actives pulvérisées mais cette efficacité est variable d'une formulation a l'autre et d'un ravageur a l'autre. En se référant aux résultats on suppose que la variabilité d'effet inhibiteur est due principalement à la nature des molécules composantes de chaque produit et ainsi a la biologie de chaque bioagresseur. Cuthbertson *et al* (2003) avancent que pour l'usage réussi des pesticides ou des biopesticides,

l'information est nécessaire sur la biologie et sur l'activité d'alimentation des agents de l'expérience

Dans ce qui suit, il convient de présenter individuellement les résultats de chaque aspect de l'étude afin de faire ressortir les rapprochements les plus éminents.

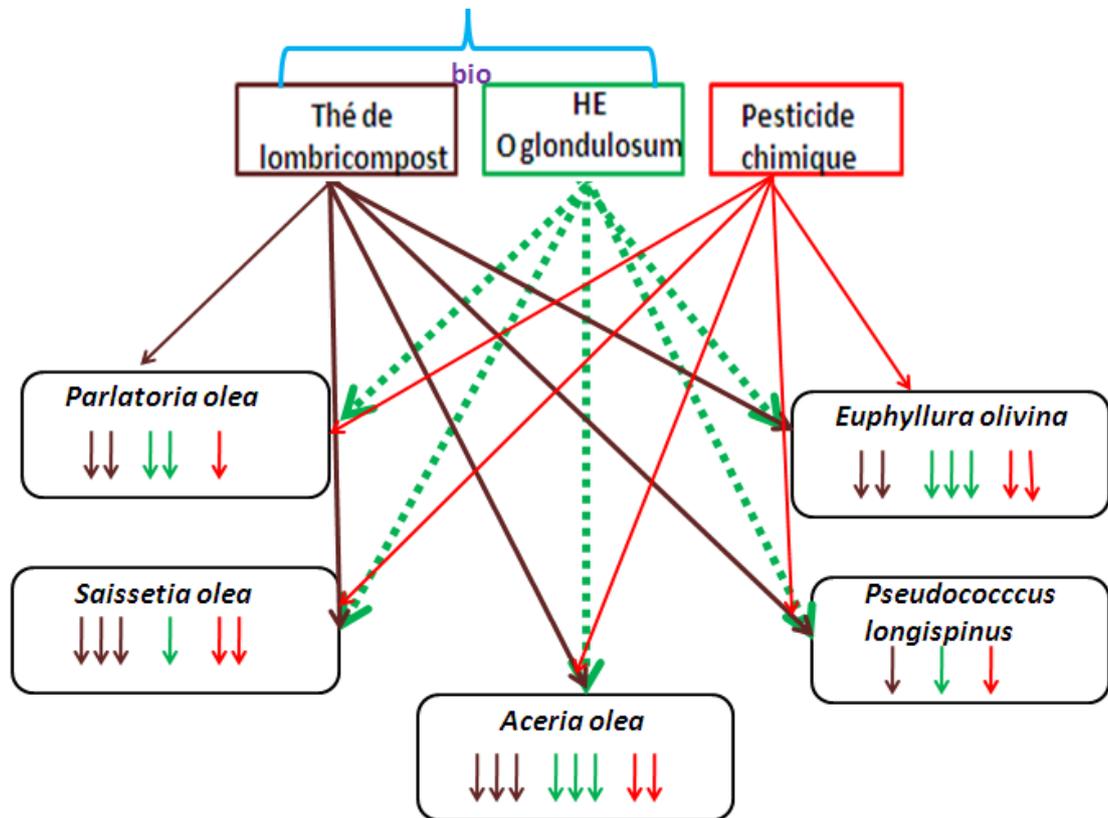


Figure.39 : Schéma expliquant le model hypothétique de l'effet répressif des molécules sur l'abondance des ravageurs de l'olivier.

↓ Efficacité faible ↓↓ Efficacité modérée ↓↓↓ Efficacité importante

L'action des produits phytosanitaires sur les déprédateurs des cultures peut avoir comme conséquence divers changements internes. Une fois qu'un produit chimique pénètre dans l'organisme, il peut altérer directement plusieurs systèmes (système endocriniens, reproductif, respiratoire.....etc), ou indirectement l'attribution d'énergie (Mayer, et al 1992; Lagadic, et al, 1997). L'insecticide utilisé est à large spectre d'action et agit sur une partie spécifique des enzymes de production d'énergie dans les mitochondries.

V.1. 1. L'effet de L'huile essentielle d'*Origanum glandulosum* sur l'abondance des ravageurs de l'olivier visés.

En raison de la conjoncture actuelle, les biopesticides d'origine botanique sont appelés à un avenir meilleur, car la demande en produits phytosanitaires sans danger, de faible rémanence et qualifiés de produits verts est actuellement en hausse. (Larew, Locke, 1990 ; Gomez, et al, 1997). Une aperçu de la littérature sur le potentiel biopesticide d'huiles essentielles indique que les plantes de la famille Lamiaceae, dont il appartient la plante d'*Origanum glandulosum*, sont fortement visés pour des activités d'anti-insecte contre des ordres spécifiques d'insecte comme des lépidoptères, coléoptère, diptère, isoptère et hémiptère (Tripathi et al, 2000;Kordali et al, 2006; Negahban et al., 2007) ainsi plusieurs auteurs ont testé l'efficacité de l'huile essentielle d'*Origanum glandulosum* contre *Rhyzopertha dominica* (Khalfi et al , 2010). *Callosobruchus maculatus* (Aiboud, 2012) et contre *Aphis pomi* (Amirat et al, 2012).

L'huile essentielle d'*Origanum glandulosum* exerce une toxicité par contacte sur toutes les espèces visés. Chiasson 2007 signale que le biopesticide d'origine botanique sont aussi efficaces que les produits de synthèse et qu'ils ont en général une efficacité à large spectre, mais avec une spécificité pour certaines classes ou ordres d'insectes.

La sensibilité des ravageurs de l'olivier est variable vis-à-vis de l'huile essentielle d'*Origanum glandulosum*. Cette variation de sensibilité est du a la biologie des insectes visés et le mécanisme d'action de ce produit. Ce résultat est confirmé par les travaux de Delobel, qui déclare l'existence d'une grande variation dans la sensibilité des espèces pour une même huile essentielle, ou même pour un même composé (Regnault-Roger et al ,1993 ; Regnault-Roger et al,1994).

La toxicité par contact des huiles essentielles peut être très élevée, Ces produits ont donc leur place comme outils de phytoprotection en milieu agricole soit en serres ou en plein champ, par application topique (Chiasson et al. 2004a, 2004b; Coats et al. 1991; Isman, 1999 ; Karpouhtsis et al, 1998 et Lee et al, 1997).

La nature de l'huile essentielle d'*Origanum glandulosum* et la biologie ou plus précisément la couche externe protectrice, explique le mode d'action de ces biopesticides. Les huiles essentielles agissent directement sur la cuticule des insectes et acariens à corps mou. Isman (1999) émet cette hypothèse car plusieurs huiles essentielles semblent plus efficaces sur les arthropodes non mûrs, sensibles ou à corps mou. Dans notre travail les espèces concerné par cet effets physique sont *Euphyllura olivina*, (homoptera, psyllidae), *Pseudococcus longispinus* (Hemiptera, Pseudococcidae) et *Aceria olea* (Arachnida, Eriophyidae), cette théorie est détaillé par Wigglesworth en 1972, il avance que les huiles essentielle dégradent l'enveloppe externe de certains insectes et acariens. Le rôle de cette enveloppe qui est la cuticule est de prévenir les pertes hydriques. Elle est sécrétée par l'épiderme et comporte plusieurs couches dont la couche externe, composée de cires donnant les propriétés hydrofuges à la cuticule. Les molécules de cette couche cireuse présentent une rangée de groupes alphas vers l'extérieur créant ainsi une couche hydrofuge et imperméable, La nature lipophile de l'huile essentielle peut dégrader la couche cireuse et causer des pertes en eau. Les trachées et les sacs d'air des insectes sont enduits de cette couche cireuse et sont affectées par l'huile essentielle ce qui peut entraîner l'asphyxie. Le produit appliqué sur le corps des larves traverse la cuticule à travers des canalicules cireux et la distribution s'effectue directement dans l'organisme, plus particulièrement dans les zones les plus lipophiles. L'hémolymphe véhicule la molécule dans tout le corps de l'insecte (Padilla, 2005).

Selon Chiasson et al (2007), l'huile essentielle de *Chenopodium ambrosioides* exerce une répression satisfaisante sur les thrips, les pucerons, les aleurodes et certains acariens et qui s'est avéré moins efficace avec des insectes à carapace dure tels que des coléoptères et hyménoptères adultes et certains acariens prédateurs, ce résultat est conforme avec le cas des deux cochenilles a corps rigide représentées par *Saissetia olea* et *Parlatoria olea* dans notre étude.

Le bioinsecticide à base d'*Origanum glondulosum* qui appartient à la famille des Lamiaceae exerce un effet de choc après 24h de pulvérisation contre le psylle « *Euphyllura olivona* ».

Plusieurs auteurs engagent que l'activité insecticide aiguë est commune chez les huiles essentielles dérivées du Lamiaceae en vue de contenance de carvacrol, de cymène ou de thymol (tableau 10) (Bhathal et Singh, 1993, Choi et al, 2003, Harborne, 1993 ; Srivastava et Kumar, 1999).

L'action rapide contre quelques parasites est indicative d'un mode d'action neurotoxique, et il y'a d'évidence pour l'interférence avec l'octopamine de neuromodulateur par quelques huiles et avec les canaux GABA-à déchenchements périodiques de chlorure par d'autres (Enan, 2001 ; Kostyukovsky et al, 2002 ; Priestley et al, 2003). En général, les huiles essentielles sont de nos jours connues comme des neurotoxines à effets aigus interférant avec les transmetteurs octopaminergiques des Arthropodes. Ces huiles sont peu toxiques pour les animaux à sang chaud, volatiles et très toxiques chez les insectes (Ngamo et Hance, 2010).

v 1.2. L'effet de thé de lombricompost sur l'abondance des ravageurs de l'olivier visés :

Le recours aux biostimulants constitue une des voies qui pourrait réviser complètement les paradigmes régissant la lutte contre les ennemis des cultures. Cette approche, consiste à donner aux plantes les moyens de se défendre elles-mêmes, ou renforcer leurs propres moyens de défense, plutôt que de combattre directement l'agresseur. Dans cette catégorie se trouvent les stimulateurs des défenses naturelles des plantes (SDN). Une solution intéressante sur les plans scientifiques et agronomiques, et qui pourrait bien être une solution d'avenir (Fravel et al, 1999).

L'effet répressif de thé de lombricompost suppose que ce dernier en plus de son effet stimulant des défenses naturelles des plantes (S.D.N.), il présente un effet biopesticide certain.

L'hypothèse apportée rejoint les nombreux travaux qui se sont intéressés à l'application des éliciteurs sur les plantes, en activant préventivement ses réactions de défense, conduisait à l'augmentation de sa résistance aux

bioagresseurs. Ainsi, l'utilisation judicieuse d'éliciteurs pourrait permettre de diminuer la quantité de pesticide nécessaire pour protéger une culture. Le jet de pesticide a été sensiblement réduit où des vers de terre et le vermicompost ont été employés dans l'agriculture. (Singh, 1993 et Suhane, 2007).

Les effets des biofertilisants (lombricompost) autant que biostimulateur des défenses naturelles des plantes sont peu documentés. Des études antérieures ont également montré que le traitement foliaire des plantes avec du lombricompost était associé au développement de certaines réponses défensives dans les tissus des plantes hôtes (Pajot, 2010).

Les résultats nous conduisent à confirmer l'hypothèse de l'effet SDN du thé de lombricompost. Plusieurs recherches montrent que lors d'une résistance induite par un éliciteur, de nombreuses réponses de défense peuvent être mises en place au niveau des cellules végétales et de la plante entière pour centrer l'agression du parasite. Ces réponses défensives peuvent manifester par :

- Induire la résistance biologique aux plantes: le Vermicompost contient quelques antibiotiques et actinomycètes qui aider les plantes en augmentant la puissance de la résistance biologique contre les parasites et les maladies.
- Repousser les ravageurs des plantes : Il semble y avoir de preuve irréfutable que le compost de vers repoussent les parasites à corps rigide (Arancon et Norman, 2004 ; Anonymes, 2001). Edwards et Arancon (2004) rapportent statistiquement la diminution significative des populations d'arthropodes (puceron, des cochenilles farineuses, acariens) et des réductions corollaires des dégâts infligés aux plantes dans des essais portant sur la tomate, le poivre et de chou avec des additions de vermicompost. (Szczech et al, 1993 ; Orlikowski., 1999 ; Rodriguez et al, 2000 et Zaller ,2006) ont également constaté que les extraits aqueux de vermicomposts enfoncent les microbes pathogènes et les parasites du sol.

Une attention particulière a l'effet insecticide de thé de lombricompost contre la cochenille noire *Saissetia olea* qui est considéré comme l'une des plus redoutable ravageurs puisqu'elle possède une carapace protectrice très opérante ce qui rend les résultats des interventions chimiques limités. George Hahn en 2004, suppose que cette répression est due à la production du chitinase par les vers, qui est une enzyme qui décompose la chitine de l'exosquelette de l'insecte.

Nos résultats montrent aussi que la cochenille farineuse *Pseudococcus longispinus* s'avère l'espèce la moins sensible aux différents régimes de stress, pour l'insecticide chimique, la présence de la cire sur la cuticule des adultes pourrait avoir empêché l'entrée d'insecticide à l'intérieur du corps d'insecte. Ce résultat corroborent avec les résultats de Larry et al, 2002 qui a signalé qu'exposition des cochenilles farineuses au bromure méthylique, ketmie rose et *Macronelliococcus* ont enregistré une mortalité plus élevée à l'étape d'œufs suivie des larves puis des adultes. Curkovic et al (2007) ont également rapporté que la susceptibilité des nymphes de *Pseudococcus longispinus* est plus importante que celle des adultes, qui est due à la présence de moins de quantité de cire extérieure sur les nymphes que sur les adultes. En plus de l'existence d'un enduit cireux du côté dorsal qui les protège contre les insecticides et les facteurs de mortalité normale, ce ravageur possède un taux reproducteur élevé, et une capacité de se cacher dans le sol, les fissures et les crevasses des plantes (Gulsar Banu et al, 2010). Ceci explique l'efficacité limitée des formulations utilisées et qui sont de nature liquide et appliqué par pulvérisation.

v 2.Evaluation de l'effet des produits biologiques et chimiques sur l'ordre d'arrivé des ravageurs de l'olivier.

Les populations naturelles constituent des systèmes complexes dont les propriétés dépendent et évoluent en fonction des paramètres biotiques et abiotiques de leur habitat. La théorie de la sélection naturelle renvoie donc au dialogue permanent qui existe entre chaque espèce, ou chaque variant génétique avec son environnement biotique ou physique; ce qui permet au vivant de répondre aux variations de l'environnement en s'y adaptant, voire en le modifiant localement a son profit (Thomas et al, 2003).

L'analyse des peuplements montre donc que les espèces se répartissent très inégalement sous l'effet des différents régimes de stress (biologique et chimique), l'effet des traitements employés est non intentionnel car il ne touche pas la diversité initiale (avant traitement) dans les quatre blocs expérimentaux.

Bodiguel en 2003, montre déjà que l'action des molécules à activité insecticide peut modifier la structure des communautés en augmentant l'abondance de certains taxons et en diminuant l'abondance d'autres taxons.

En règle générale, les effets des produits phytosanitaires sur les arthropodes et particulièrement les auxiliaires et les ravageurs des cultures, dépendent des traits de vie, des paramètres démographiques et du stade de développement au moment de l'application. Plus le produit est appliqué sur un stade jeune, plus l'espèce a une démographie lente, plus l'insecte est vulnérable et sa population susceptible de disparaître (Cemagref, 2007).

L'attention, aujourd'hui, semble se porter sur l'utilisation des biomolécules (biocide et des biofertilisants) comme une alternative plus viable que les pesticides chimiques. Ainsi la combinaison entre ces biomolécules peut contribuer à une gestion durable de l'environnement, par la mise en place de nouvelles méthodes alternatives de contrôle des ravageurs qui sont davantage encouragée. Les substances naturelles qui présentent un large spectre d'action comme bactéricides, fongicides, acaricides, insecticides etc., peuvent aussi être utilisées comme pesticides de remplacement.

CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES

Au terme de ce travail consacré essentiellement à l'étude de l'effet comparé de biopesticides, de biofertilisant et un pesticide chimique homologué sur l'état phytosanitaire de l'olivier, il nous a paru intéressant de dégager les principaux résultats auxquels nous avons aboutis.

Les résultats montrent que la pulvérisation des trois formulations (huile essentielle d'*Origanum glondulosum*, le thé de lombricompost et le pesticide homologué) ont un effet satisfaisant sur l'abondance des ravageurs visés, avec des sensibilités différentes et des modes d'action différentes. ces modes d'action dépendent de la nature de la formulation elle-même et de la morphologie de ces arthropodes.

Le biopesticide d'origine botanique semblent plus efficaces sur les arthropodes non mûrs, sensibles ou à corps mou. Dans notre travail les espèces concernés par cet effet physique sont *Euphyllura olivina* (Homoptera, Psyllidae), *Pseudococcus longispinus* (Hémiptère, Pseudococcidae) et *Aceria olea* (Arachnidea, Eriophyidae). Mais s'avère moins efficace sur les insectes à carapace dure c'est le cas des deux cochenilles *Parlatoria olea* et *Saissetia olea*,

Les résultats montrent aussi que l'effet répulsif de thé lombricompost sur les cinq ravageurs est le plus efficace puisque le pouvoir biocide de ce dernier est manifesté sur les arthropodes a corps mou ainsi sur les insectes à carapace dure grâce aux enzymes existantes dans le lombricompost.

A la fin de cette étude, et selon les résultats obtenus, on peut conclure que les phytoextraits d'*Origanum glondulosum* pourraient être un moyen de lutte très efficace contre certains bioagresseurs de l'olivier. Ainsi L'étude de la réaction des plantes aux infestations par les bioagresseurs a permis de mettre en évidence l'existence d'éliciteurs de défense naturelle des plantes dans les biofertilisants.

Les études sont encore récentes et les mécanismes d'action de ces biomolécules ne sont pas encore bien connus.

En perspective l'exploitation des rapports entre la nature des biocides et ces propriétés arthrofuge avec la biologie et les points sensibles des ravageurs pourra offrir une stratégie supplémentaire dans les programmes de la production intégrée.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Abdin M., Allak H., Nus B E., Nigro f., Catalano L., Digiario M ., 2008- Phytosanitary aspects and nursery production of olive in Syria : pitfalls and perspectives. PP 143-151.

Aiboud k., 2012- Etude de l'efficacité de quelques huiles essentielles a l'égard de la riche de niébé *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera : Bruchidae) et l'impact des traitements sur la germination des grains de *Vigna unguiculata*(L) Walp. Mag.u. Maameri, Tizi-Ouazou. Algerie.

Allal–Benfekih L. 2006- Recherches quantitatives sur le criquet migrateur *Locusta migratoria* (Orth. Oedipodinae) dans le Sahara algérien. Perspectives de lutte biologique à l'aide de microorganismes pathogènes et de peptides synthétiques. Thèse. Doct. Sciences agronomiques, INA, Alger, 140 p.

Alloum DJ, 1991- L'oléiculture Algérienne. Ed. Ciheam. Option Méditerranéennes. N° 24.pp.45-48.

Amirat N., Tebboub S. et Sebti M., 2011- Effets insecticides des huiles essentielles chémotypées de deux plantes Aromatiques lavandula stoechas et origanum glandulosum de la région De jijel.

-

Anonymous., 2001-Vermicompost as Insect Repellent; Biocycle, Jan. 01: 19.

Anonyme, 2006- « Les huiles essentielles, un pouvoir antimicrobien avéré ».Nutra News. Octobre 2006. P.2-14.

Anonyme, 2009- Problèmes secondaires de l'olivier www.fredoncorsd.com

Anonyme, 2010- bulletin mensuel d'information et de liaison du PNTTA .transfert e technologie en agriculture.

Anonyme a, 2010- ALGÉRIE .Indicateurs macroéconomiques et agricoles

E.108/Doc. N° 4. Mise à jour n° 32.22 p.

Anonyme, 2012 - *Origanum glondulosum* file:///H:/origan/plante_tisane.php.htm

Arancon et Norman., 2004- «An Interview with Dr. Norman Arancon», *Casting Call*, vol. 9, n° 2.

Arambourg Y, 1984- La faune entomologique de l'olivier. (Coléoptères). *Oliveae* N°2. PP.23-25.

Arambourg Y, 1985- La faune entomologique de l'olivier. *Rev. Oliveae*.N°5. PP.15-19.

Arambourg Y et Chermiti B., 1986- *Euphyllura olivina* Costa-*Psyllidae*. *Traité d'entomologie oléicole*. Espagne : Conseil oléicole international, PP.163-71.

Argenson C., Regis S., Jourdain J.M. et Vayassep., 1999- l'olivier. Ed. Centre technique interpr. Fruits et légumes(CTIFEL).Paris, 204p.

Atiyeh R.M, S. Subler, C.A. Edwards, G. Bachman, J.D. Metzger et. Shuster W. 2002- «Effects of vermicomposts and composts on plant growth in horticultural container media and soil», *Pedo biologia*, n° 44, p. 579-590.

Azevedo N.R., Campos I.F., Fereira H.D., Prtes T.A., Santos S.C.,Seraphin J.C., Paula J.R. et Ferri P.H, 2001- Chemical variability in the essential oil of *Hyptis Suaveolens*. *Phytochemistry*; pp: 733-736.

Bagnouls, F. et Gaussen, H- 1953- Saison sèche et indice xérothermique. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, 88 : 193-239.

Bakker et S. Kahmen., 2005- Changing land use and its impact on biodiversity. *Basic and Applied Ecology* 6: 93 - 98.

Bely A E, 2006 - Distribution of segment regeneration ability in the Annelida. *Integr. Comp. Biol.* 46, P: 508–518.

Belyagoubi, 2006 - Effets de quelques essences végétales sur la croissance des moisissures de détérioration des céréales. Thèse de magistère Algérie, Institut de Biologie - faculté des Sciences, Université Abou Bekr Belkaid de Tlemcen.

Bendahou., 2007- Antimicrobial activity and chemical composition of *Origanum glandulosum* Desf. Essential oil and extract obtained by microwave extraction: Comparison with hydrodistillation.

Bensemmane A. 2009- L'oléiculture. Développons le secteur de l'huile d'olive en Algérie. in *Filaha Innove*, numéro 4, avril-mai 2009, 24p.

Berbert A., Kondo CR., Almendra CL., Matsuo T., et Dichi I., 2005- Supplementation of fish oil and olive oil in patients with rheumatoid arthritis. *Nutrition*. PP.131.

Blancard, D., 1988- Maladie de la tomate: observer, identifier, lutter, INRA, Paris. p.173.

Bodiguel L., 2003- Multifonctionnalité de l'agriculture et dispositifs agroenvironnementaux: interrogations sur l'efficacité de la norme. *Revue de Droit Rural* 317: 606-612.

Bonnemain. J L., et CHOLLET. J F ., 2003- L'arsenal phytosanitaire face aux ennemis des plantes. Considérations générales. *C. R. Biologies*, 326:1–7

Bhathal SS et Singh D., 1993- Toxic and developmental effects of some neem products against mustard aphid, *Lipaphis erysimi* (Kalt.) through leaf surface treatment. *J Insect Sci* 6:226–228.

Cemagref., 2007- Centre national du machinisme agricole, du génie rural, des eaux et des forêts, Sur la trace des pesticides.

(<http://www.cemagref.fr/presse/Dossthem/pesticides/index.htm>).

Chaboussou F., 1980- Les plantes malades des pesticides. Base nouvelle de prévention contre maladies et parasites. Ed. DEBARD, Paris, 200p.

Chiasson H et Beloin N., 2007- Les huiles essentielles,des biopesticides «Nouveau genre ».Rev. *Antennae*, vol. 14, n° 1.pp3-6.

Chiasson, H., N. Bostanian et C. Vincent. 2004a- Acaricidal properties of a *Chenopodium*-based biopesticide. J. Econ. Entomol. 97 : 1373-1377

Chiasson, H., C. Vincent et N. Bostanian. 2004b- Insecticidal properties of a *Chenopodium*-based biopesticide. J. Econ. Entomol. 97 : 1378-1383

Civantos L., 2000- Contrôle des parasites et des maladies des oliviers. Conseil oléicole international. Collection manuels. Madrid, 207 p.

CIVANTOS L., 2002- La situation et les tendances des techniques (Options Méditerranéennes : Série Etudes). Economie de l'Olivier. Paris. CIHEAM.PP. 35 40.

Cloutier c ., 1986- Amino and utilization in the aphid *Acyrtosiphon pisum* infected by the parasitoide *Aphidius smithi*. J. Insect Physiol.32:263-267.

Coats, J.R., L.L. Karr et C.D. Drewes. 1991- Toxicity and neurotoxic effects of monoterpenoids. Pages 305-316 in P.A. Hedin (ed.), Naturally Occurring Pest Bioregulators. ACS Symposium Series. Washington, D.C.

Choi WI., Lee E.H., Choi B.R., Park HM et A.H.N Y.J-Toxicity of plant essential oils to *Trialeurodes vaporariorum* (Homoptera: Aleyrodidae). J Econ Entomol 96:1479–1484 (2003).

Colbrant et Fabre., 1976- Evaluation des principaux oliviers. agron. Oleic (4). Aix en Provence, 76p.

Constant N., 2009- L'utilisation du pyrèthre naturel pour lutter contre la cicadelle de la flavescence dorée en viticulture biologique. AIVB-LR. www.constant.aivb@wanadoo.fr.

Courboulex M., 2006- Les oliviers(les variétés, la culture, la récolte).Ed. Rustica/FLER. Paris.

Cuthbertson, A. G. S., Fleming, C. C. et Murchie, A. K ., 2003- Detection of *Rhopalosiphum insertum* (Apple –grass aphid) predation by the predatory mite, *Anytis baccarum* using molecular gut analysis. *Agriculture Forest Entomology*, **5**: 219 -258.

Curkovie T., Burett G. et Araya J. E., 2007-Evaluation of insecticide activity of two agricultural detergents against the long – tailed mealy bug, *Pseudococcus longispinus* (Hemipter a: Pseudococcidae), in laboratory. *Agriculture Technica (Chile)*, **67**(4): 422-430.

Dajoz R., 1985- Précis d'écologie. Ed. Bordas. Paris. 505p.

Daoudi L., 1994- Etude Du caractère végétatif et fructifère de quelques variétés de l'olivier locaux et étrangers cultivés a la station expérimentale d'arboriculture fruitière de sid-aich(Bejaia).thèse .mag. I.N.A EL HARRACH ,139M.

Deguine J. et Ferron P., 2006- Protection des cultures, préservation de la biodiversité, respect de l'environnement. Cahiers d'études et de Recherches francophones /Agricultures. Vol 15, 307-311.

Delobel A., 1994- Les insectes ravageurs des tubercules et racines en Afrique tropicale: biologie, mesures de protection et méthodes de lutte.*In*: Post-récolte, principes et application en zone tropicale. ESTEM/AUPELF, Verstraeten *et al.* Eds., 63-78

Djellouli Y., 1990- Flores et climats en Algérie septentrionale. Déterminismes climatiques de la répartition des plantes. Thèse Doct.Sciences, USTHB., Alger, 210 pp.

Dosba F., 2007- La culture de l'olivier ; aspects agronomique et évolution technique. Ed. John Libbey Eurotext. N°1.Vol.6.PP.45-47.

Duplessis J., 2006- Le compostage facilité : guide sur le compostage domestique.109 p.

Duquenois, P., 1968- L'utilisation des huiles essentielles en pharmacie, leur normalisation et l'Europe du médicament. Parf. Cosm. Sov., pp: 414-418.

Edwards., C.A. et N. Arancon., 2004- «Vermicomposts Suppress Plant Pest and Disease Attacks», REDNOVA NEWS.

<http://www.rednova.com/display/?id=55938>

Elasri ,2009- le secteur oléicole méditerranéen : contraintes et politique oléicole. Séminaire international sur l'olivier. Pp 11-17.

Enan E. 2001.- Insecticidal activity of essential oils: octopaminergic sites of action. Comp. Biochem. Physiol. Part C 130 : 325-337.

Esseric D Y., 1980- Brevet Fr. n°8012239 in Koba K. 2003. Thèse de doctorat, Université de Lomé 172p.

Fravel, D. R., 2005-Commercialization and implementation of biocontrol. Annu. Rev. Phytopathol.43:337-359.

Fravel D R., Rhodes D J et Larkin R P., 1999 -Production and commercialization of biocontrol products. In Integrated Pest and Disease Management in Greenhouse Crops, edited by R. Albajes, M. L. Gullino, J. C. van Lenteren and Y. e. Elad: Dordrecht: Kluwer.

Georg H., 2004-Feasibility of Developing the Organic and Transitional Farm Market for Processing Municipal and Farm Organic Wastes Using Large Scale Vermicomposting, Good Earth Organic Resources Group, Halifax (NÉ). Plus de détails à <http://www.alternativeorganic.com>.

Garaoui., 1996- Aperçu sur le peuplement entomologique de l'olivier dans quelques régions oléicoles de Crète et sur l'action des traitements insecticides polyvalents

Grainge, M. et Ahmed, S., 1988- Handbook of Plants with Pest Control Properties. John Wiley & Sons, New York

Grioua A., 1986-reunion sur la protection phytosanitaire de l'olivier. Sfax- Tunisie. La protection phytosanitaire de l'olivier en Algérie. Ed. INIA, Espagne. 277P.

Gomez P., Cubillo D., Mora GA., Hilje L., 1997- Evaluacion de posibles repelentes de Bemisia tabaci. II. Extractos vegetales. Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica) **29**, p. 17–25.

Greuter W., Burdet H.M. and Long G., 1986-Med-Checklist, Vol 3, Editions de Conservatoire de Jardin Botaniques de la Ville de Geneve, Switzerland.

Gulsar Banu., Surulivelu T., Amutha M et Gopalakrishnan N., 2010- Laboratory evaluation of insecticides and biopesticides against *Phenococcus solenopsis* and *Paracoccus marginatus* infesting cotton

Jerraya A., 1986- La protection phytosanitaire de l'olivier en Tunisie .Reunion sur la protection phytosanitaire de l'olivier. Sfax- Tunisie.Ed. INIA, Espagne. 277P.

HAMMER O., HARPER D.A.T., et RYAN P. D., 2001- PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1): 9pp. <http://palaeoelectronica.org/2001-1/past/issue1-01.htm>.

Harborne JB., 1993- Introduction to ecological biochemistry. Academic Press. New York, NY, 318 pp

Harrat., 1988- Contribution a l'étude de l'entomofaune de l'olivier en particulier la dynamique des populations de *Parlatoria olea* Colvée (Homoptera Diaspididae) dans la région de Mila. Ann. INA. el-harrach, vol.12. pp.164-

HILAL A., 1999- Vers une lutte intégrée contre les principaux ravageurs de l'olivier. Journée national sur la protection de l'olivier, Marrakech

HIMOUR S., 2008- Etude comparée de régénération par voie végétative en culture in vitro de plants. Mag. U. Mentouri. Constantine. pp11-12.

Hollett D, 2006- Série de manuels de formation sur l'utilisation des pesticides au Canada atlantique. P.280.

Imache A., Chabaca M., Djebbara M., Merabet B., Hartani T., Bouarfa S., Palagos B., Kuper M., Le Goulven P., Le Grusse P., 2006- Demandes en eau des exploitations agricoles du périmètre irrigué de la Mitidja ouest (Algérie). Economies d'eau en Systèmes IRrigués au Maghreb. Deuxième atelier régional du projet Sirma, Marrakech, Maroc,

Isman M., 1999- Pesticides based on plant essential oils. Pesticide Outlook, April 1999 : 68-72.

Khalifa-Habes O., Boutekedjiret C. et Sallami S., 2010- Activité biologique de trois huiles essentielles de plante algériennes sur *Rhyzoperatha dominica* (F) (Coleoptera : Bostrichidae).

KHELIL M .A., 1995- Abrégé d'entomologie. Ed. OPU. Alger, 103p.

Karpouhtsis, I., E. Pardali, E. Feggou, S. Kokkini, S.G. Scouras et P. Mavragani-Tsipidou., 1998- Insecticidal and genotoxic activities of oregano essential oils. J. Agric. Food Chem. 46 : 1111-1115.

Kordali S., Aslan I., Calmasur O., Cakir A ., 2006- Toxicity of essential oils isolated from three *Artemisia* species and some of their major components to granary weevils, *Sitophilus granarius* (L) (Coleoptera:Curculionidae). *Industr. Crops Prod.*, 23: 162-170.

Kostyukovsky M, Rafaeli A, Gileadi C, Demchenko N, Shaaya E. 2002- Activation of octopaminergic receptors by essential oil constituents isolated from aromatic plants: possible mode of action against insect pests. *Pest Manag. Sci.* 58:1101–6.

Lagadic, L., Caquet, T. et Amiard, J.C. 1997- Biomarqueurs en écotoxicologie : principes et définitions. In Lagadic L., Caquet T., Amiard J.C. et Ramade F., eds, *Biomarqueurs en écotoxicologie, aspects fondamentaux*, Masson, Paris, pp 1-9

Lamotte et Bourliere F., 1969- problèmes d'écologie :l'ecantillonage des peuplements animaux des milieux terrestres. Ed. Masson et c^{ie}. Paris.302p.

Larew, HG., Locke, JC. , 1990- Repellency and toxicity of horticultural oil against whitefly on *Chrysanthemum*. *HortScience* 25 (11), p. 1406–1407.

Larson R.O., 1989- The commercialization of neem. pp. 155-168. *In* M. Jacobson. *Focus of Phytochemical Pesticides*. Vol. 1 The neem tree. CRC Press Boca Raton, Fla

Larry., Peter C. A ., Follelt A. C. B. et Richard C. F. G., 2002- Susceptibility of *Macronellicoccus hirsutus* (Homoptera: Pseudococcidae) to the methyl bromide. *Journal of Economic Entomology*, 95: 1169-1173.

Lee, S., B. Tsao, C. Peterson et J.R. Coats. 1997- Insecticidal activity of monoterpenoids to western corn rootworm (Coleoptera: Chrysomelidae), twospotted spider mite (Acari: Tetranychidae), and house fly Diptera: Muscidae). *J. Econ. Entomol.* 90 : 885-892.

Loucif Z. et Bonafonte P., 1977- Observation des populations du pou de

San José dans la Mitidja. *Rev. Fruits* 32(4): 253-261.

Loussert R., et Brousse G., 1978- L'olivier .Ed. Gp. Maisormeme et larose.

Lavee S.H., 1997- Biologie et physiologie de l'olivier. Encyclopédie mondiale de l'olivier. Ed. Col.

Mahmoudi Y., 1986 - la thérapeutique par les plantes communes en Algérie. Edit.Palais de livre Blida, 118p.

Martel, J.P., 1977- Brevet Fr, n°7712831 in Koba K. 2003. Thèse de doctorat, Université de Lomé.172p.

Mayer F.L., Versteeg D.J., Mac Kee M.J., Folmar L.C., Graney R.L.,Mac Cume D.C. et Rattner, B.A. 1992- Physiological and nonspecific biomarkers. In Huggett R.J., Kimerle R.A., Mehrle P.M. et Bergman H.L., eds, *Biomarkers: biochemical, physiological, and histological markers of anthropogenic stress*, Lewis Publishers, Chelsea, pp 5-86.

Miller L.K., Ling A.J et Bulla jr L.A., 1983- Bacterial, viral and fungal insecticides. *Science* 219:715-721.

Munroe G., 2006-Guide du lombricompostage et de la lombriculture à la ferme .Centre d'agriculture biologique du Canada

Moussouni A., 2011- Etude de faisabilité de nouvelles techniques pour la valorisation des déchets dans le secteur agroalimentaire au Maghreb sous-secteur : huile d'olives

Mustin M., 1987- « Le compost, gestion de la matière organique », 954p

Mutin L., 1977- La Mitidja décolonisation et espèces géographiques Ed.OPU, Alger, 607p.

Negahban M., Moharramipour S., Sefidkon F ., 2007- Fumigant toxicity of essential oil from *Artemisia sieberi* Besser against three storedproduct insects. *Stored Prod. Res.* 43: 123-128.

Ngamo L.S.T et Hance Th., 2007- Diversité des ravageurs des denrées et méthodes alternatives de lutte en milieu tropical. *Rev. TROPICULTURA*, 25, 4, 215-220.

Orlikowski L.B., 1999- Vermicompost extract in the control of some soil borne pathogens. *International Symposium on Crop Protection*, 64: 405-410.

Osman A M., Milthorpe F L., 1971- Photosynthesis of wheat in relation to age, illuminance and nutrient supplies. *Result, Photosynthetica*, n°11, V5, pp: 61-70.

Pagnol j., 1975- l'olivier. Ed. Aubanel. pp.15-27.

Pajote E., 2010 - «Les Stimulateurs des Défenses Naturelles en Production Végétale : Mythe ou Réalité ? », XVI Rencontres Professionnelles. EP Valinov-VEGEPOLYS. Rittmo. Colmar.

Paraksakis M JO., 1986- reunion sur la protection phytosanitaire de l'olivier. La lutte integer contre *Saissetia olea* en Greece (Crete). . Ed. INIA, Espagne. 277P

Poc M, 2010-Lombric, Guide du Lombricompostage-bio-vers-com. 8p

Poinar G.O et Thomas G.M., 1985-Laboratory guide to insects pathogens and parasites. Plenum Press, New-York, 392 pp

Poli M., 1979- Etude bibliographique de la physiologie de l'alternance de production.

Priestley CM, Williamson EM, Wafford KA, Sattelle DB., 2003-Thymol, a constituent of thyme essential oil, is a positive allosteric modulator of human GABAA receptors and a homo-oligomeric GABA receptor from *Drosophila melanogaster*. *Br. J. Pharmacol.* 140:1363–7.

Quezel P et Santa S., 1963-Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Tome.I.C.N.R.S.Paris. France, 740p.

Rajnachapel-Messai, J., 1993- *Bacillus thuriangiensis*. Les insectes font de la résistance. *Biofutur*. Octobre : 33-38

Rahmani M, 1999- Influence des ravageurs et des maladies de l'olivier sur la qualité des huiles d'olives vierge, Journée national sur la protection de l'olivier, Marrakech.

Regnault-Roger C. et Hamraoui, 1993- Efficiency of plants from south of France used as traditional protectant of *Phaseolus vulgaris* L. against its bruchid *Acantholides obtectus* Say: *Journal of Stored Products Research*, 29, 259-264

Regnault-Roger C. et Hamraoui A., 1994- Reproductive inhibition of *Acantholides obtectus* Say (Coleoptera) bruchid of kidney beans (*P.vulgaris* L.) by some aromatic essential oils, *Crop Protection*, 13, 624-628.

Riba, G. et Silvy, C., 1989- Combattre les ravageurs des cultures : enjeux et perspectives. Vol. I. INRA, Paris. 230p.

.

Saraoui N., 2007- Marché mondiale des produits oléicoles. Communication et vulgarisation. ITAF.P8

Schmutterer, H., 1992. Higher plant as sources of novel pesticides. pp. 3-15. *In* D. Otto and B. Weber. *Insecticides: Mechanism of Action and Resistance*. Intercept Ltd Andover, UK

.

Sloane N J A., 2003- The on-line encyclopedia of integer sequences. *Notices. Am. Math. Soc.* 50, p: 912–915.

Stewart P., 1969- Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. Quelques réflexions. *Bull. Soc. Hist. Afri. Du nord*. Pp. 24-24.

Szczzech M., Randomanski W M.W., Brzeski U., Smolinska et. Kotowski J.F.,1993- Suppressive effect of commercial earthworm compost on some root infecting pathogens of cabbage and tomato. *Biological Agriculture and Horticulture*, 10: 47-52.

Srivastava A et Kumar A., 1999- Bio-efficacy of some plant extracts against *Lipaphis erysimi* (Kalt.) under laboratory conditions. *J Insect Sci* 12:90–91

Tajnari H., 1992- Étude bio-écologique d'*Euphyllura olivina* Costa (Hom. Psyllidae) dans les régions du Haouz et d'Essaouira : mise en évidence d'un état de diapause ovarienne. Meknès, Maroc : Thèse de troisième cycle, École nationale d'agriculture, 153 p

Tchaker F.Z., 2011- Evaluation des effets des extraits aqueux d'inula viscosa en combinaison avec un bio-adjuvant sur la qualité phytochimique, la densité des sexupares de chaitophorus leucomelas (homoptera: aphididae) et sur la reprise biocénotique.

Thomas B., Murphy D.J et Murray B.G., 2003- Encyclopedia of Applied Plant Sciences. Londres, Elsevier Academic Press, 1319 p.

Toth, IK., Bell, KS., Holeva, MC.et Birch, PRJ., 2003- Soft-rot erwiniae: from genes to genomes. *Mol Plant Pathology* 4: 17-30.

Tripathi A.K., Prajapati V., Aggarwal K.K., Khanuja S.P.S, Kumar S ., 2000- Repellency and toxicity of oil from *Artemisia annua* to certain stored product beetles. *J. Econ. Entomol.*, 93: 43-47.

Ramade F., 1984- Éléments d'écologie fondamentale. Ed. Mc Graw-Hill. Paris, 397p.

Rebour H., 2005- Situation actuelle de l'oléiculture en Algérie .Série économique.6 p.

Rodriguez J.A., Zavaleta E., Sanchez P et Gonzalez H., 2000- The effect of vermicompost on plant nutrition, yield and incidence of root and crown rot of Gerbera (*Gerbera jamesonii* H Bolus), *Fitopathologia*, 35: 66-79.

Urban L., 1997- Introductions à la production sous- serres, tome1. Ed. Tec- Doc., Paris, pp.111-125.

Wallali LD., Skiredj et Elattir H., 2003-L'amandier, l'olivier, le figuier et le grenadier. Transfert de technologie en agriculture. N° 105.pp.2-3

Weinzeirl R., 1998- Botanicals insecticides, soaps and oils. pp. 101-121. *In* JE Rechcigl and NA Rechcigl. *Biological, Biotechnological Control of Insects Pest* in. Lewis Publi., Boca Raton, Florida

Weaver D.K., Subramanyam B., 2000- Botanical. *In: Alternance to pesticide in stored product*, Subramanyam B., Hangstrum D. W. (Editors), I.P.M. Kluwer

Wigglesworth V.B., 1972- The Principles of Insect Physiology, 7e éd. Chapman and Hall.

Wirth D., Christians E.S., Drion P.V., Dessy-Doize C et Gustin, P., 2003- Les protéines de choc thermique (heat shock proteins-Hsps).II. Hsp70: biomarqueur et acteur du stress cellulaire. Université de Liège - Faculté de Médecine Vétérinaire - bd de Colonster, B41, 4000 Liège, 147, 127-144.

Zaller J.G., 2006- Foliar Spraying of Vermicompost Extracts: Effects on Fruit Quality and Indications of Late-Blight Suppression of Field-Grown Tomatoes. *Biological Agriculture and Horticulture*, 24:165-180.

SOMMAIRE

INTRODUCTION GENERALE	1
Chapitre I : PRESENTATION DE LA PLANTE HOTE . (1753)	3
Introduction	3
1-Position systématique et caractères botaniques de l'olivier	3
2-Patrimoine oléicole algérien	7
3- Exigences pédoclimatiques	7
4- Conduite de verger	8
5- La protection phytosanitaire	10
CHAPITRE II : ÉTAT PHYTOSANITAIRE DE L'OLEICULTURE ET DIFFERENTES ALTERNATIVES DE LUTTE	
Introduction	11
1 - Généralités sur les différents ravageurs de l'olivier <i>olea europeae</i>	11
2 - Différents moyens de lutte contre les ravageurs de l'olivier	16
2.1- Lutte chimique	16
2.2- La lutte biologique	18
2.3- Stimulation des défenses naturelles par le lombricompost	23
CHAPITRE III : MATERIEL ET METHODES	26
Introduction	26
1-Présentation de la région d'étude	26
2-Station d'étude	31

3-Matériel et méthodes de travail	38
4-Les analyses statistiques	36
CHAPITRE VI : RESULTATS	38
1-Variation temporelle de l'abondance des ravageurs d'olivier sous des trois différents traitements.	38
2-Evaluation de l'effet des stress sur l'abondance des ravageurs de l'olivier.	40
3-Etude comparée de l'efficacité des molécules sur l'abondance moyenne des ravageurs.	43
4-Ordre de reprise biocénotique des principaux ravageurs de	
5- Effet des traitements sur la diversité	53
CHAPITRE VI : DISCUSSION	54
1- Effet des trois traitements sur l'abondance totale des ravageurs de l'olivier	. 54
2-L'effet de L'huile essentielle d' <i>Origanum glandulosum</i> sur l'abondance des ravageurs de l'olivier visés.	56
3- L'effet de thé de lombricompost sur l'abondance des ravageurs de l'olivier visés.	58
4- Evaluation de l'effet des produits biologiques et chimiques sur l'ordre d'arrivé des ravageurs de l'olivier.	4
CONCLUSION ET PERSPECTIVES	62
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	64