

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITÉ BLIDA 1

FACULTÉ DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE

DÉPARTEMENT DES BIOTECHNOLOGIES

Projet de fin d'étude en vue de l'obtention

Du diplôme de Master 2 en Science de la nature et de la vie

Spécialité : Phytoprotection durable

**Effets de l'entomofaune utile sur la démographie du Psylle  
*Euphyllura olivina* de l'olivier, dans la Mitidja**

Présenté par : M<sup>elle</sup> LEKHAL Hadjer

Soutenu le : Septembre 2015

Mme BERRAI H.	M.C.B.	Université de Blida1	Présidente
Mr. DJAZOULI Z.E	Professeur	Université de Blida1	Promoteur
Mr. AROUN M.E.F	M.A.A.	Université de Blida1	Co promoteur
Mme BABA-AISSA K.	M.A.A.	Université de Blida1	Examinatrice
Mme AIGOUN W.	Doctorante	Université de Blida1	Examinatrice

ANNEE UNIVERSITAIRE 2014/2015

## REMERCIEMENTS

Tout d'abord, je remercie Dieu le tout puissant de m'avoir donné le courage, la force et la volonté pour bien mener ce travail.

Je tiens tout d'abord d'adresser toute ma gratitude pour les directeurs de mon mémoire, je tiens à exprimer ma gratitude et mes sincères remerciements et mes profonds respects à mon promoteur monsieur **DJAZOULI Z.E**, ma fait l'honneur pour le prie d'accepter le témoignage de ma sincère reconnaissance, qui a bien voulu diriger ce travail, malgré ses multiples responsabilités et ses charges. Et surtout pour sa patience, sa disponibilité et surtout ses judicieux conseils, qu'ont contribué à alimenter ma réflexion. Je tiens aussi à exprimer ma gratitude et mes vifs remerciements et mes respects à mon Co-promoteur monsieur **AROUN M.E.F** qui m'a fait l'honneur d'encadrer mon travail pour son aide et sa contribution et pour son présence pour m'aider durant notre travail, sa patience et ses conseils.

Ensuite, je tiens à remercier les membres du jury de mémoire d'avoir accepté d'honorer et d'enrichir mon travail. Pour cela, je leur exprime ma gratitude et mon profond respect.

Je remercie très sincèrement M<sup>me</sup> BERRAI.H et M<sup>me</sup> BABA-AISSA.K et M<sup>me</sup> AIGOUN.W d'avoir bien voulu accepter d'être membres du jury et d'examiner ce travail.

Je remercie infiniment madame ALLEL Leila chef d'option de la spécialité de phytoprotection durable pour nous offrir la chance de la réintégration en master 2 académique.

A tous mes enseignants et mes professeurs qui ont assuré ma formation sans oublier les personnels du département d'agronomie de Blida, en particulier le personnels de laboratoire de zoologie M<sup>me</sup> YAMINA et de phytopharmacie M<sup>me</sup> Nadjia et M<sup>r</sup> Abdarremane

Je remercie par la même occasion, mes parents, mes collègues et toutes les personnes qui m'ont aidée durant cette étude

## *DEDICACE*

*Je dédie ce modeste travail :*

*À mes très chers parents, aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime, le dévouement et le respect que j'ai pour vous, je prie dieu de les garder pour moi Je lui exprime à mon tour, toute ma gratitude et mes sentiments les plus dévoués.*

*A mes sœurs Amína et Zineb*

*A mon frère Ayoub et beau-frère Ismaíl.*

*A ma petite nièce Romáissa .*

*Aucune dédicace exprime le respect pour*

*mon promoteur M<sup>r</sup> DJAZOULLI Z.E*

*et à mon co promoteur M<sup>r</sup> AROUN Med E.F.*

*A tous mes ami(e)s, en particulier :*

*Aícha, Amína, Amíne, Halíma, Imene, Mokhtar*

*Hadjer*

# LE SOMMAIRE

**RESUME**

**ABSTRACT**

**REMERCIEMENTS**

**DEDICACES**

**TABLE DES MATIERES**

**LISTE DES ILLUSTRATION, GRAPHIQUES ET TABLEAUX**

<b>INTRODUCTION GÉNÉRALE.....</b>	<b>01</b>
<b>CHAPITRE I : la biodiversité et les relations trophiques.....</b>	<b>02</b>
I.1. Structure et fonctionnement des écosystèmes.....	02
I.1.1. Structure d'un écosystème.....	03
I.1.1.1. La biodiversité, un outil de stabilité écologique.....	03
<i>La biodiversité fonctionnelle.....</i>	<i>04</i>
<i>La biodiversité dans la multifonctionnalité.....</i>	<i>05</i>
<i>La diversité spécifique.....</i>	<i>05</i>
<i>La diversité génétique.....</i>	<i>05</i>
<i>La diversité écologique .....</i>	<i>05</i>
I.1.1.2 Les interactions biotiques .....	05
<i>Interactions intra spécifiques et interspécifiques.....</i>	<i>05</i>
<i>Interactions directes et indirectes.....</i>	<i>06</i>
I.1.1.3 Effets positifs de la diversité biologique sur l'agriculture .....	06
I.1.2. Le fonctionnement d'un écosystème.....	06
I.1.3. Les relations entre le développement de l'agriculture et la biodiversité.....	06
I.2. Les facteurs limitant les populations.....	06
I.2.1. Les facteurs climatiques (Facteurs indépendants de la densité) .....	07

I.2.2.	Facteurs dépendants de la densité.....	07
I.2.2.1.	Les facteurs de la plante hôte.....	07
I.2.2.2.	Contrôle naturel des ravageurs.....	08
	<i>Les prédateurs et parasites.....</i>	08
	<i>Les micro-organismes.....</i>	08
I.3.	Les réseaux trophiques au cœur de la structure et du fonctionnement des Écosystèmes.....	08
	<i>Les producteurs.....</i>	09
	<i>Les consommateurs .....</i>	09
I.3.1.	La prédominance de contrôles « bottom-up » ou « top-down » des communautés biologiques dans les réseaux trophiques.....	09
I.3.2.	La notion d'espèces clés au sein des réseaux trophiques.....	10
I.3.3.	Les phénomènes de cascades trophiques .....	10
I.3.4.	Interactions abiotiques : (genèse des sols, de l'atmosphère).....	10
I.3.5.	Interactions biotiques.....	10
I.4.	L'érosion de la biodiversité.....	12
	<b>CHAPITRE II : MATÉRIELS ET MÉTHODES.....</b>	13
II.1.	Présentation de la région d'étude.....	13
II.1.2	Situation géographique.....	13
II.2.2.	Climatologie.....	14
II.2.2.1	La Pluviométrie.....	14
II.2.2.2	La température.....	15
2.2.3.	Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (1953).....	16
II.2.2.4	Étage bioclimatique (Climagramme d'EMBERGER) .....	18
II.2.3.	Présentation du site d'étude.....	19

II.3.1.	Matériel biologique végétal.....	19
II.3.2.	Matériel biologique animal.....	20
II.3.3.	Méthode d'étude.....	20
II.3.3. 1.	Echantillonnage sur terrain.....	20
II.3.3.2.	Identification au laboratoire.....	20
II.4.	Analyse des données d'observations.....	21
II.4.1.	Barycentre des espèces.....	21
II.4. 2.	Analyse statistique des données.....	22
II.4.2.1	Analyses multivariées (PAST vers. 1,37, Hammer et al, 2001).....	22
II.4.2.2	Test croscorrelation .....	22
	<b>Chapitre III : Résultats</b>	<b>23</b>
III.1.	Etude de la biocénose dans un agro écosystème oléicole .....	23
III.1.1.	Analyse de la diversité globale des groupes fonctionnels.....	23
III.1.2.	Evolution temporelle de la biocénose.....	24
III.2.	Cascade trophique des guildes oléicole.....	24
III.3.	Etude de la dynamique des populations du psylle de l'olivier <i>Euphyllura olivina</i> .....	31
III.3.1.	Variation temporelle des pontes du psylle de l'olivier <i>Euphyllura olivina</i>	31
III.3.1.1.	Capacité de ponte selon la variation du support.....	31
III.3.1.2.	Décalage temporel des pontes .....	32
III.3.2.	Variation temporelle des populations larvaires du psylle de l'olivier <i>Euphyllura olivina</i> .....	33
III.3.2.1	Evolution temporelle des formes biologiques.....	33
III.3.2.3.	Tendance de la variation de l'abondance des formes biologiques du psylle de l'olivier <i>Euphyllura olivina</i> .....	33

III.3.2.2.	Décalage temporel des émergences des formes biologiques	34
------------	---	----

#### **CHAPITRE IV : DISCUSSION**

IV.1.	Etude de la biocénose de l'agro-écosystème oléicole .....	35
IV.2.	Cascade trophique des guildes oléicole.....	36
IV.3.	3. Etude de la dynamique des populations du psylle de l'olivier <i>Euphyllura olivina</i> .....	37
IV.3.1	3.1. Variation temporelle des pontes du psylle de l'olivier <i>Euphyllura olivina</i> .....	38
IV.3.2	3.2. Variation temporelle des populations larvaires du psylle de l'olivier <i>Euphyllura olivina</i> .....	38
	<b>CONCLUSION</b> .....	40

#### **Référence bibliographique**

# Effets de l'entomofaune utile sur la démographie du Psylle *Euphyllura olivina* de l'olivier dans la Mitidja

## Le résumé

L'Algérie fait partie des principaux pays méditerranéens dont le climat est plus propice à la culture de l'olivier. Cependant, la production d'olives est entravée par des ravageurs causant des pertes importantes de récolte, les relations entre le développement de l'agriculture et la biodiversité sont complexes.

Notre étude a été basée sur l'effet de l'entomofaune utile sur la démographie du Psylle *Euphyllura olivina* de l'olivier dans la Mitidja. Un inventaire des arthropodes a été réalisé au niveau du verger oléicole de la Faculté des sciences de la nature et de la vie de l'université de Blida<sup>1</sup>. Des suivis ont été réalisés durant trois mois par une observation directe des rameaux prélevés aléatoirement, dont les résultats montrent qu'il existe un décalage temporelle dans l'installation des espèces (953 espèces dont 18 spécimens sont des phytophages et 2 spécimens sont des trophobiantes et 5 spécimens sont des prédateurs), qui montrent un hiérarchique alimentaire de la chaîne trophique de l'entomofaune de la région de la Mitidja, pour cela il faut développer une phytoprotection durable par une exploitation des ressources naturelles des insectes utiles.

**Mots clés :** *Euphyllura olivina*, olivier, biodiversité, chaîne trophique, entomofaune, utile



# آثار الحشرات المفيدة على التركيبة السكانية للـ *olivina Euphyllura* الزيتون في المتيجة

## ملخص

الجزائر من بين بلدان البحر الابيض المتوسط الرئيسية التي مناخها أكثر ملائمة لزراعة أشجار الزيتون. ومع ذلك يتم إعاقة إنتاج الزيتون بسبب الآفات مما تسبب في خسائر كبيرة للمحاصيل والعلاقة الكامنة بين التنمية الزراعية والتنوع البيولوجي معقدة.

وتستند دراستنا حول تأثير الحيوانات الحشرات المفيدة على التركيبة السكانية للـ *olivina Euphyllura* الزيتون في متيجة وأجري جرد من المفصليات في بستان الزيتون في كلية العلوم الطبيعية و الحياة جامعة البلدية 1

أجريت المتابعة خلال ثلاثة أشهر عن طريق الملاحظة المباشرة من اغصان تؤخذ عشوائيا، فقد بينت النتائج أن هناك اختلاف زمني في التحاق الحشرات (تحصلنا على نوع 935 حيث هناك 5 عينات من الحشرات المفترسة، و18 عينة من اكلات النباتات وعينتين من trophobiantes)

التي تظهر هرم غذائي للسلسلة الغذائية للحشرات الموجودة في منطقة متيجة، وهذا يتطلب تطوير الحماية المستدامة للنباتات من خلال استغلال الموارد الطبيعية من الحشرات المفيدة.

كلمات البحث: *Euphyllura olivina* ، الزيتون، والتنوع البيولوجي، سلسلة الغذائية، حشرات، مفيدة

# **Effects of useful entomofauna on the demographics of the psyllid *Euphyllura olivina* of the olive in the Mitidja**

## **Abstrat**

Algeria is among the main Mediterranean countries whose climate is more conducive to the cultivation of olive trees. However, olive production is hampered by pests causing significant crop losses, the relationship between the development of agriculture and biodiversity are complex.

Our study was based on the effect of the useful entomofauna on the demographics of the psyllid *Euphyllura olivina* of the olive in the Mitidja, An inventory of arthropods was carried out in the olive orchard of the Faculty of Natural Sciences and Life in the University of Blida<sup>1</sup>. Follow-ups were conducted during three months by direct observation of twigs randomly taken, the results show that there is a time lag in the installation species (953 spices, 18 specimens are phytophages and 2 specimens are a trophobiantes and 5 specimens are the predators), which show a hierarchy of food trophic chain insects of the region of Mitidja, this requires developing sustainable crop protection through exploitation of natural resources beneficial insects.

**Keywords:** *Euphyllura olivina*, olive, biodiversity, trophic chain, entomofauna, useful

## REMERCIEMENTS

Tout d'abord, je remercie Dieu le tout puissant de m'avoir donné le courage, la force et la volonté pour bien mener ce travail.

Je voudrais tout d'abord d'adresser toute ma gratitude pour les directeurs de mon mémoire, je tiens à exprimer ma gratitude et mes sincères remerciements et mes profonds respects à mon promoteur monsieur **DJAZOULI Z.E**, qui m'a fait l'honneur pour le prie d'accepter le témoignage de ma sincère reconnaissance, qui a bien voulu diriger ce travail, malgré ses multiples responsabilités et ses charges. Et surtout pour sa patience, sa disponibilité et surtout ses judicieux conseils, qui ont contribué à alimenter ma réflexion.

Je tiens aussi à exprimer ma gratitude et mes sincères remerciements à mon Co-promoteur monsieur **AROUN M.E.F** qui m'a fait l'honneur d'encadrer mon travail pour son aide et sa contribution et pour son présence pour m'aider, sa patience ses conseils.

Ensuite, je tiens à remercier les membres du jury de mémoire d'avoir accepté d'honorer et d'enrichir mon travail. Pour cela, je leur exprime ma gratitude et mon profond respect.

Je remercie très sincèrement M<sup>me</sup> BERRAI.H et M<sup>me</sup> BABA-AISSA.K et M<sup>me</sup> AIGOUN.W d'avoir bien voulu accepter d'être membres du jury et d'examiner ce travail.

Je remercie infiniment madame ALLEL.L le chef d'option de la spécialité de phytoprotection durable pour offrir la chance de la réintégration.

A tous mes enseignants et mes professeurs qui ont assuré ma formation sans oublier les personnels du département d'agronomie de Blida, en particulier le personnels de laboratoire de zoologie M<sup>me</sup> YAMINA et de phytopharmacie M<sup>me</sup> Nadjia et M<sup>f</sup> Abdarremane

Je remercie par la même occasion, mes parents, mes collègues et toutes les personnes qui m'ont aidée durant cette étude.

## *DEDICACE*

*Je dédie ce modeste travail :*

*À mes très chers parents, aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime, le dévouement et le respect que j'ai pour vous, je prie dieu de les garder pour moi Je lui exprime à mon tour, toute ma gratitude et mes sentiments les plus dévoués.*

*A mes sœurs Amína et Zineb*

*A mon frère Ayoub et beau frère Ismaíl.*

*A ma petite nièce Romaïssa .*

*Aucune dédicace n'exprime le respect  
pour mon promoteur Mr DJAZOULLI Z.E*

*Et pour*

*mon co promoteur Mr AROUN Med E.F.*

*A tous mes ami(e)s, en particulier :*

*Aïcha, Amína, Amíne, Halíma, Imene, Mokhtar*

*Hadjer*

## Chapitre 4 : Discussion

Les conditions d'habitat et le niveau de ressources conditionnent la présence et le développement des espèces animales. Elles sont donc à même d'influer sur le développement des ravageurs des cultures et de leurs ennemis naturels. En vue d'optimiser la protection des vergers, l'étude des agrosystèmes constitue une ébauche aux maintiens des équilibres fondamentaux (Simon *et al.*, 1997)

Il est couramment mentionné qu'une diversification de la flore contribue au maintien et à la pérennité du complexe de prédateurs et de parasitoïdes à même d'être actif sur une culture (ex. des aphidiphages) (Chaubet, 1993).

L'effet de l'architecture végétale et de la conservation des habitats sur les populations d'arthropodes ravageurs et auxiliaires relève de phénomènes nombreux et complexes dont il est indispensable de les étudier (Landis *et al.*, 2000)

### 1. Etude de la biocénose de l'agro-écosystème oléicole

Les investigations opérées dans le verger oléicole dans la Mitidja centrale, montrent l'existence d'une importante entomofaune de statuts écologique différents (des consommateurs primaires, des consommateurs secondaires et des trophobiantes). La richesse et l'abondance de ces groupes fonctionnels sont conditionnées par la nature et la disponibilité de la ressource nutritive. L'hypothèse avancée rejoint les travaux de Koutti (2011), dont l'occurrence spatiotemporelle des assemblages trophiques de l'olivieraie est défini par une succession d'installation les uns après les autres : d'abord les floricole et les Diptères puis les prédateurs et les phytophages. Le même auteur avance que l'établissement des cycles de développement des entomophages dans la région est d'une grande utilité puisque chacun des entomophages participe d'une façon ou d'une autre à limiter la pullulation des principaux ravageurs de l'olivier. Ainsi, les espèces prédatrices rencontrées dans les oliveries sont nombreuses et peuvent s'attaquer aux différents stades de développement des différents ravageurs inventoriés.

Les relations entre les espèces entomologiques et les plantes hôtes sont régies par des caractères morphologiques, physiques, physiologiques et chimiques des végétaux (la taille, la forme, la présence de cires épicuticulaires et de trichomes, le stade phénologique, la couleur de la plante, les métabolites secondaires) (Smith, 2005). Ces caractéristiques peuvent perturber le comportement de l'insecte (l'antixenosis), notamment l'accouplement, l'oviposition et l'alimentation (Smith et Clément, 2012).

## 2. Cascade trophique des guildes oléicole

Dans un écosystème donné, les chaînes alimentaires ou réseaux trophiques sont les plus importantes relations entre les êtres vivants car elles représentent la seule façon de transfert de la matière et de l'énergie (Feron, 2002)

Dans un autres contexte de la présente étude, les résultats aux quels nous avons aboutis ont montré l'existence d'un ordre d'arrivée écologique des différents assemblages trophique. L'activité des prédateurs (*Araignée* et *Scymnus bipustulatus*) est très précoce, ils manifestent leur présence de mi-février au début du mois de mars. Dès la fin du mois de mars on assiste à une installation des consommateurs primaire principalement des opophages, *Oleander scale* et *Pseudococcus sanastanoi* qui se maintiennent jusqu'à la fin du mois d'avril avec l'installation de *Dacus oleae* et décalages temporels très courts d'une valeur plus ou moins égale à quinze jours entre les consommateurs primaires et les consommateurs secondaire. En revanche, les trophobiantes montrent un décalage d'un 1 mois. En outre, l'activité des trophobiantes et des prédateurs (*Messor barbarus* et *Chrysoperla carnea*) est très précoce aussi, ils manifestent leur présence de mars à la mi-avril. Dès la fin du mois d'avril on assiste à une installation des consommateurs primaire principalement des opophages *Aleurolobus olivinus silvestri*, *Paralatorea olea*, *Saissitia olea* et *Aspidiotus nerii* qui se maintiennent jusqu'à la fin du mois de mai avec l'installation de *Prays olea*

En comparaison avec les résultats de Koutti (2011) au courant du même mois de mars, les communautés trophiques se succèdent simultanément avec un temps très rapproché. Les phytophages apparaissent ainsi les premiers par rapport aux prédateurs qui eux-mêmes arrivent avant les floricoles.

Les études mettant en relation la biodiversité et le fonctionnement des écosystèmes se sont intéressées en majorité à l'étude de relation entre les prédateurs et leur proie (Shaltiel *et al.*, 2004). L'effet de la diversité des niveaux trophiques supérieurs sur la stabilité des écosystèmes est traité dans différents travaux mettant l'accent sur le fait que les prédateurs généralistes peuvent être présents en permanence. L'importance des interactions entre divers niveaux trophiques ou au sein d'un même niveau trophique a été rapportée par (Greenleaf *et al.*, 2006 ; Thebaul et Loreau, 2006).

Dans tout milieu naturel spontané ou cultivé, la plupart des Arthropodes rencontrés possèdent un nombre plus au moins important d'ennemis naturels qui vivent à leur dépens (Benassy, 1984). Nos résultats renseignent que l'abondance d'*Oleandre scale* (espèces proies) est très importante ce qui permet d'assurer une ressource alimentaire aux différents consommateurs secondaires installés entre Février et Avril. Le monde des entomophages apparait comme une ressource naturelle d'une valeur exceptionnelle en matière de protection des cultures puisque, elle est gratuite, omniprésente, renouvelable et même auto gouvernable.

Jourdheuil (1984) et Archaimbault *et al* (2010), indiquent que les caractéristiques de l'habitat sont considérées comme des filtres pour les traits biologiques et écologiques des espèces ce qui permet de relier entre eux traits et gradients environnementaux.

Alrouechdi *et al* (1980), avance que le nombre des chrysopes dans un verger augmente avec la présence d'une forte infestation de *Saissitea oleae* et de son miellat. Les larves de *Chrysoperla carnea* Stephens ont un rôle dans la lutte biologique et d'une grande nécessité, ils peuvent être utilisés pour limiter la population larvaire des générations phyllophages et anthophage des *Prays oleae*, Il s'attaque aux œufs qu'ils vident très rapidement. Ils s'attaquent aussi aux chenilles de tout stade et aux nymphes, après avoir sectionné le cocon soyeux de protection (Arambourg, 1984). *Anthocoris nemoralis* a un rôle de prédation très important contre les principaux ravageurs de l'olivier tels que *Prays olea*, *Saissitea oleae* et *Euphyllura olivina* (Arambourg, 1986 et Panis, 1974).

Les larves des espèces prédatrices de syrphes *Xanthandrus comtus* comptent, avec les coccinelles et les chrysopes, parmi les ennemis naturels les plus importants des Homoptères. Cependant certaines espèces consomment des psylles. Lyon (1983) a montré que les individus se localisent au sein des colonies larvaires d'*E. olivina* et se trouvent saupoudrées des sécrétions cireuses des colonies, les larves de syrphe saisissent celles du psylle au niveau du thorax, les soulèvent parfois de leur support et les sucent. Une larve de syrphe peut consommer jusqu'à 10 larves et adultes et 30 à 40 larve en moyenne par jour a 24,5°C en captivité (Tajnari, 1992), Soit 300 à 400 larves de psylle par larve de syrphe en cours de son développement.

Nous avons montré que par comparaison des niveaux trophiques CI et CII, il apparait que la disponibilité des consommateurs secondaires est assez conséquente par rapport à la ressource alimentaire. De nombreuses études montrent que l'augmentation de la diversité de la végétation a effectivement pour conséquence une augmentation de la diversité du peuplement animal qu'elle héberge Le nombre d'espèces végétales influence directement en premier sur le nombre d'espèces phytophages dont les différentes guildes peuvent se nourrir sur les feuilles, les rameaux, les bourgeons, les fleurs et les fruits (Chaubet, 1992). Le concept de guildes peut être utile pour découvrir des différences fonctionnelles dans les communautés d'insectes pendant que les ressources changent avec le temps (Hawkins et Macmahon, 1989)

### **3. Etude de la dynamique des populations du psylle de l'olivier *Euphyllura olivina***

Le psylle de l'olivier, *Euphyllura olivina* Costa, est un insecte piqueur-suceur, aussi bien au stade larvaire qu'imaginal, qui cause des dégâts considérables dans les oliveraies du bassin Méditerranéen (Cotes *et al.* 2007 ; Burckhardt, 2009). Il a aussi été repéré en Inde (Mathur, 1975), en Iran (Farahbakhch et Moini, 1975), au



Royaume-Uni, en Allemagne et aux États-Unis (Californie) (Malumphy, 2011). L'insecte se développe en passant par 7 écophases : l'œuf, 5 stades larvaires et l'adulte (Hodkinson, 1974). L'arbre infesté est facilement reconnaissable par les sécrétions cireuses, d'aspect floconneux et de couleur blanche, qui entourent les larves (Chermiti, 1983). Les adultes sont omniprésents (Ksantini, 2003).

### **3.1. Variation temporelle des pontes du psylle de l'olivier *Euphyllura olivina***

Les résultats montrent que les profils des abondances affichent une ponte des œufs plus remarquable sur les rameaux ainsi que sur les boutons floraux alors que celle est moins remarquable sur les bourgeons et au niveau des tumeurs.

Concernant la sélectivité de la ponte de psylle *Euphyllura olivina* il existe un écart temporel de presque d'un mois entre les pontes sur rameaux et celles déposées sur boutons floraux et bourgeons. Mise à part cette disparité temporelle, les pontes signalées sur les autres supports de l'arbre affichent un décalage temporel de mois de quinze jours.

Selon Hmimina (2009), les endroits recherchés du psylle pour la ponte sont les écailles des bourgeons terminaux et axillaires, la face inférieure des jeunes feuilles et les jeunes grappes florales. Au Maroc, précisément au Haouz, seules 2 générations se déroulent entre février et juillet. Lorsque les conditions climatiques sont favorables, une 3<sup>ème</sup> génération peut se produire en automne. La première période de ponte se situe vers début février, essentiellement sur les bourgeons terminaux (Hmimina, 2009).

### **3.2. Variation temporelle des populations larvaires du psylle de l'olivier *Euphyllura olivina***

Nos résultats ont montré que l'abondance des populations globales des larves et adultes du psylle *Euphyllura olivina* révèlent une augmentation temporelle remarquable au début de mois de Mars. En revanche, l'abondance globale enregistre une diminution tardive au mois de Mars. La reprise de la dynamique larvaire reste moins importante chez la population de psylle dès le mois de Mai parallèlement avec les adultes, Il existe un écart temporel au moins de dix jours entre le passage du stade larvaire jeune au stade larvaire âgées. Tandis que le laps temporel d'apparition des adultes à partir des larves âgées est de presque un mois

Selon Hmimina (2009), dès leur éclosion, les larves entament une migration vers les jeunes feuilles et les jeunes rameaux où elles poursuivent leur évolution. À partir d'avril, une 2<sup>ème</sup> série de pontes commence sur les boutons floraux mais se raréfie dès début juin à cause des facteurs climatiques défavorables à toute activité ovarienne. Seuls les adultes en estivation subsistent dans les endroits les plus ombragés de l'arbre.

Les insectes sont particulièrement nuisibles aux stades larvaires qui s'attaquent aux organes en croissance (jeunes pousses et grappes florales). *E. olivina* ponctionne une partie de la sève grâce aux stylets insérés dans le rostre et altère le développement normal de l'organe végétal dont il se nourrit, provoquant ainsi la stérilité des fleurs (Jardak *et al.*, 1985) et la chute des inflorescences et des fruits (Chermiti, 1983). Les larves sécrètent des flocons cotonneux et du miellat favorisant l'installation d'un champignon ectoparasite, *Capnodium oleaginum*, qui altère la photosynthèse de l'arbre et diminue ainsi la production de l'arbre (Arambourg et Chermiti, 1986), ce qui provoque une diminution de la production (Chermiti, 1989). Le seuil de tolérance économique est de l'ordre de 2,5 à 3 larves par 100 grappes florales, correspondant à un taux d'infestation des grappes variant de 50 à 60 % (Cotes, 2007).

### INTRODUCTION GÉNÉRALE

L'Algérie fait partie des principaux pays méditerranéens dont le climat est plus propice à la culture de l'olivier. La superficie allouée à cette culture est en constante augmentation, dans l'esprit de rattraper le retard et pourquoi ne pas arracher une place plus honorable qui lui est due dans le classement mondial (Sidhoum, 2011).

Les relations entre le développement de l'agriculture et la biodiversité sont complexes (Lefeuvre, 1992), ces activités agricoles ont des impacts négatifs sur la biodiversité, la composition et le fonctionnement des écosystèmes (Meyer et Turner, 1994). Elles sont responsables de la fragmentation et la destruction des habitats qui ont entraîné une homogénéisation spatio-temporelle des paysages agricoles (Roschewitz et *al.*, 2005). Ceci a entraîné une diminution des espèces rares, une augmentation des espèces communes (Burel et Garnier 2008) et une perte de la biodiversité floristique et faunistique (Jacob et Halle, 2001).

Les recherches effectuées sur la biodiversité des oliveraies algériennes se résument globalement dans les travaux de Biche (1987) sur la bio-écologie de *Parlatoria oleae*, de Gaouar (1996) et Medjdoub et *al.* (2010) sur la biologie de la mouche de l'olive et son contrôle dans la région de Tlemcen, de Rachedi (1997) sur *Aleurolobus olivinus* et *Getulaspis bupleuri*, ainsi que ceux de Merah (2004) et Koutti et *al.* (2009) dans la Mitidja centrale à Blida.

Dans ce contexte, pour la préservation de la biodiversité on oléiculture nous sommes intéressés a étudié l'effet de la plante hôte sur la variation des cascades trophiques au niveau de l'entomocénose de l'olivier. Dans cette optique, nous avons cherché à répondre aux questions hypothèses suivantes : Quels sont la structure, la diversité, et la stabilité spatiotemporelle des communautés de l'entomofaune d'olivier ? Quel est l'intérêt de l'hétérogénéité environnementale sur les propriétés structurelles et fonctionnelles de psylle d'olivier ?

## CHAPITRE II : Matériels et méthodes

### - Objectif

L'objectif visé dans ce travail consiste à évaluer l'effet de l'entomofaune utile sur la démographie des populations du psylle de l'olivier *Euphyllura olivina* dans la Mitidja. Par des observations au laboratoire et des analyses statistiques, permettant d'apprécier la biodiversité spécifique associée cette entomofaune avec la population de psylle dont le but final étant de mettre en évidence des préférences écologiques et d'émettre des recommandations sur l'importance des niveaux trophiques dans un verger d'olivier

### 1. Présentation de la région d'étude

#### 2.1 Situation géographique

La Mitidja est une vaste plaine, située à une latitude Nord moyenne de 36 à 48° et une altitude moyenne de 30 et 50 mètres. Elle s'étend sur une longueur de 100 kilomètres et une largeur de 5 et 20 kilomètres. Elle couvre une superficie de 150 000 ha et correspond à une dépression allongée d'Ouest en Est. Elle est limitée à l'Ouest par l'Oued Nador, à l'Est par l'Oued Boudouaou et bordée par deux zones élevées; le Sahel au Nord et l'Atlas Tellien au Sud. Elle ne s'ouvre que sur quelques kilomètres sur la mer Méditerranée (Loucif et Bonafonte, 1977).

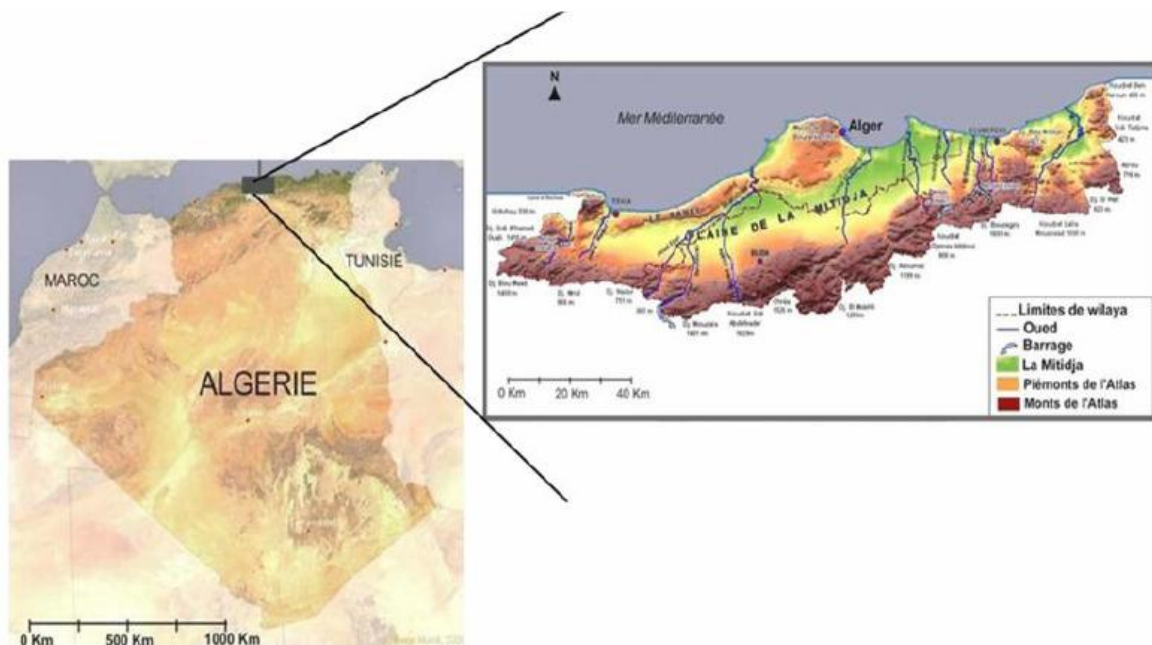


Figure 6 : Localisation géographique de la plaine de la Mitidja (google, 2015)

## 2.2. Climatologie

Le climat joue un rôle essentiel dans les milieux naturels. Il intervient en ajustant les caractéristiques écologiques des écosystèmes (Ramade, 1993).

En effet, le climat intervient sur la physiologie des végétaux, réglant la phénologie des plantes. Ce qui, par contre coup, peut avoir une influence sur le comportement des insectes (Aouar-Sidali, 2009). L'action multiple de divers facteurs climatiques sur la physiologie et le comportement des insectes et des autres animaux joue un rôle fondamental dans la distribution et la vie des êtres vivants (Dajoz, 1998)

D'après Ramade (1984), parmi les facteurs climatiques, on peut distinguer un ensemble de facteurs énergétiques constitués par la lumière et les températures, de facteurs hydrologiques (précipitations et hygrométrie) et de facteurs mécaniques (vents, enneigement).

Dreux (1980), précise que les principaux facteurs climatiques qui ont une action écologique sont la température, humidité et la lumière, alors que les autres facteurs climatique jouent en écologie un rôle bien moindre, soit parce que leurs action est rare soit par ce que au contraire elle est universelle.

Regnier (2009), rapporte que comme les insectes sont ectothermes, les rythmes des principaux processus physiologiques de leur cycle de vie sont déterminés par les conditions environnementales, notamment la température et les précipitations.

En Algérie, le climat se distingue par une influence marine au Nord de l'Afrique et par une tendance continentale subdésertique provenant du sud. Les vents prédominants sont de directions nord et nord-est.

La région de la Mitidja est soumise à un climat méditerranéen caractérisé, généralement par une saison douce et humide allant de Novembre à Avril, et d'une saison chaude et sèche, qui s'étend de mois de Mai à Octobre. Les conditions climatiques sont dans l'ensemble favorables. La pluviométrie est généralement supérieure à 600 mm par an en moyenne. Elle est importante dans l'Atlas. Les précipitations atteignent leur apogée en Décembre, Février, mois qui donnent environ 30 à 40% des précipitations annuelles. Inversement, les mois d'été (juin, août) sont presque toujours secs (Loucif et Bonafonte, 1977).

### 2.2.1. La Pluviométrie

L'eau est un facteur écologique d'importance fondamentale pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes terrestres afin d'assurer un équilibre biologique (Mercier, 1999).

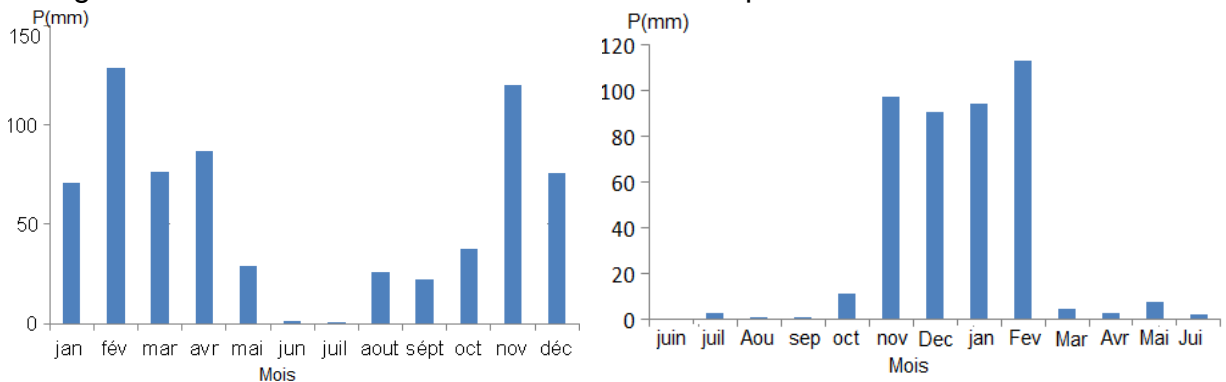
Les précipitations mensuelles en Mitidja ont un régime typiquement méditerranéen avec un maximum en hiver et un minimum en été (Anonyme, 1998). Elles varient

entre 600 et 900 mm en fonction de la région considérée (localisation géographique et l'altitude) (Mutin 1977).

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.

Une période pluvieuse est notée entre octobre et Avril de la période annuelle 2001-2013 : les mois de novembre et février sont caractérisés par des quantités de pluies supérieures à 100mm. Et durant la saison printanière de mars à mai la pluviométrie est entre 30mm et 60mm (fig. 7).

D'après la figure 7, le climat de notre région d'étude a été reçu une quantité de pluie la plus élevée durant le mois de Février est supérieur à 250 mm et une faible quantité enregistrée entre le mois de Mars à et le mois de septembre.



**Figure 7 : Variations des précipitations mensuelles de 2004 à 2014 (à gauche) et de 2014 à 2015 (à droite) dans la région de Mitidja (I.T.A.F de Boufarik.)**

### 2.2.2-La température

La température de l'air est un facteur important qui conditionne l'écologie et la biogéographie de tous les êtres vivants de la biosphère (Dajoz, 1985).

Elle représente un facteur écologique essentiel puisque son influence se fait sentir de façon constante sur les œufs, les larves, les nymphes et les adultes (Chararas, 1980). Elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'être vivants dans la biosphère (Ramade, 1984).

Selon Dreux (1980), elle joue le rôle le plus important de tous les facteurs climatiques. D'après Andrewartha et Birch (1954), la température a un effet indéniable sur le développement des insectes.

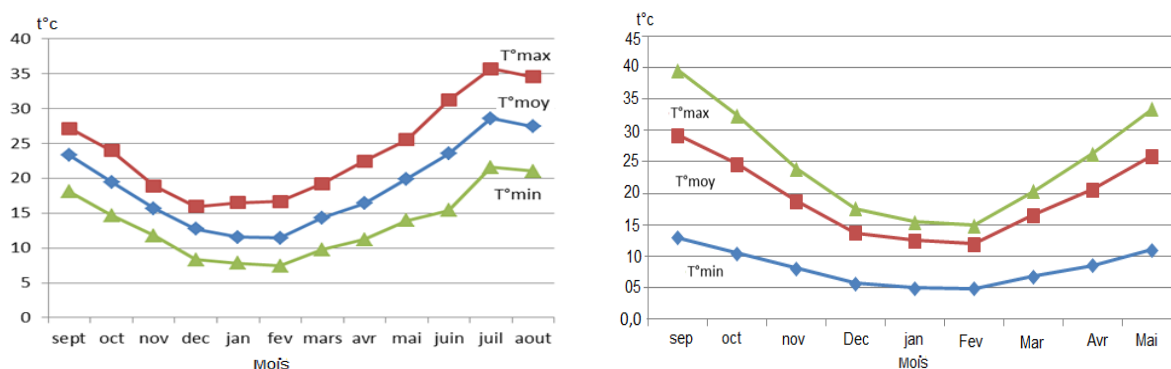
Bale et al. (2002), précise que l'impact de la température est plus prononcé sur les insectes foliaires que sur les insectes du sol puisque les variations de températures y sont plus grandes.

La plupart des études démontrent une augmentation du taux de croissance des insectes ravageurs avec l'augmentation des températures (Fuhrer, 2003).

Les données thermiques (I.T.A.F de Boufarik) à savoir, les températures minimales (m), maximales (M) et moyennes mensuelles  $[(m + M)/2]$  au cours des années 2001 à 2014, ont fait l'objet d'une analyse représentée dans la figure 8.

L'analyse de la température de la période 2004 à 2014, fait ressortir que les minimas sont enregistrés aux mois de Janvier et mois de mars avec des valeurs comprises entre 5°C et 7°C. Les maximas sont enregistrés durant les mois de Juillet et Août et atteignent les 35°C (Fig. 8).

Pour la période d'étude (2014\_2015), nous remarquons que les mois les plus chauds est celui de septembre (29 C°) et mai (24 C°), et les mois les plus froids est février (12 C°) et janvier (15.0 C°). (Fig. 8)

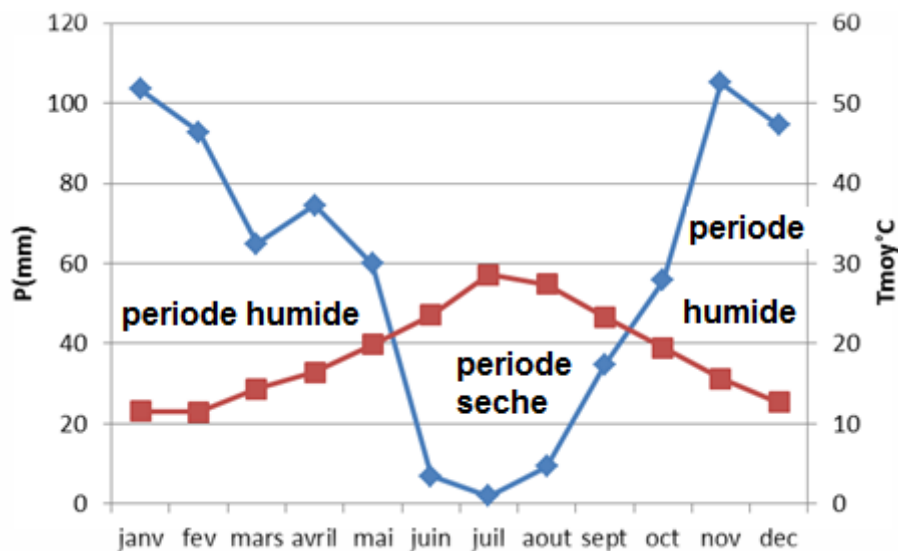


**Figure 8: Evolution des températures enregistrées durant la période 2004 à 2013 (à gauche) de 2014/2015 (à droite) dans la région de Mitidja (I.T.A.F de Boufarik.)**

### 2.2.3. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson (1953)

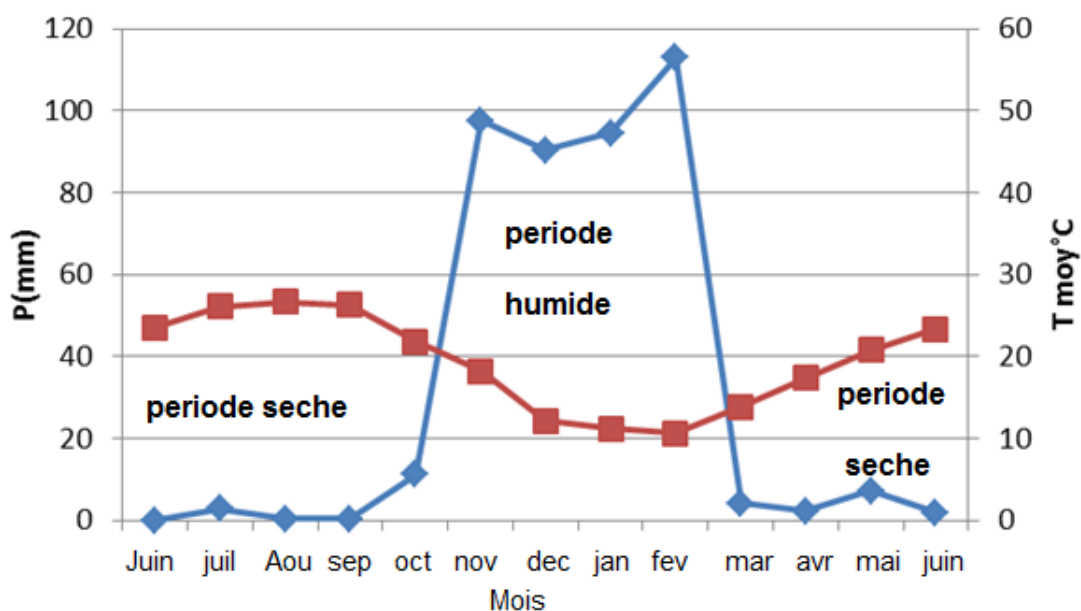
Les diagrammes Ombrothermiques sont utilisés pour refléter une image de synthèse sur le climat. Ce diagramme a été réalisé avec les données relevées au niveau de l'ITAF de Boufarik de 2004 à 2014. BAGNOULS et GAUSSEN, ont proposé un diagramme où on juxtapose les précipitations et les températures et définissent le mois sec lorsque la somme des précipitations moyennes exprimées en (mm) est inférieure ou double de la température de ce mois ( $P/2 < T$ ). Lorsque la courbe des précipitations rencontre celle des températures et passe en dessous de cette dernière, nous avons donc une période sèche.

Le diagramme Ombrothermique de (2004 à 2014) (Fig. 9), indique que la période humide s'étale sur 8 mois de janvier à mai puis de octobre à décembre, et que la période sèche se trouve dans un intervalle de 4 mois de juin à septembre.



**Figure 9: Diagramme Ombrothermique de la région de Mitidja (Moyennes considérées sur la période (2004 à 2014))**

Pour la période d'étude (2014\_2015), le diagramme Ombrothermique indique qu'il y a deux périodes fondamentales : La première correspond à la partie du diagramme où la courbe des températures se trouve au-dessus de la courbe des précipitations : c'est la période sèche qui s'étale de tout le mois de novembre au mois de mars. La seconde correspond à la partie du diagramme où les quantités de pluies sont importantes entre le mois de janvier et la fin du mois de mai puis entre la mi-septembre jusqu'à la fin de décembre, donc la période humide (Fig. 10.)



**Figure 10: Diagramme Ombrothermique de la région de Mitidja (Moyennes considérées sur la période (2014 à 2015)).**



### 2.2.4- Étage bioclimatique (Climagramme d'EMBERGER)

L'indice d'EMBERGER permet la caractérisation des climats et leur classification dans l'étage bioclimatique. Cet indice est calculé par le biais du coefficient pluviométrique adopté par Stewart (1969), dont la formule est comme suit :

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

**P** : la pluviométrie annuelle (mm), **M** : la moyenne des températures maximales du mois le plus chaud, **m** : la moyenne des températures minimales du mois le plus froid.

En projetant les valeurs ( $T_{\min}$  et  $Q_2$ ) sur le diagramme d'EMBERGER, nous avons défini l'étage bioclimatique pour la région de Boufarik et qui se situe dans l'étage subhumide à hiver doux pour les 10 ans de 2004 à 2014.

La température moyenne minimale du mois le plus froid, placée en abscisses et la valeur du coefficient pluviométrique  $Q_2$  placée en ordonnées, donnent la localisation de la station météorologique choisie dans le Climagramme.

La région de Mitidja se situe dans l'étage bioclimatique méditerranéen de type subhumide à hiver doux pour la période annuelle 2004-2014 d'après le quotient pluviométrique d'EMBERGER (modifié par Stewart, 1963) ( $Q_2 = 74,77$ ,  $m = 7,43^\circ\text{C}$ ), et aussi pour la période d'étude (2014\_2015) ( $Q_2 = 86$ ,  $m = 5,9^\circ\text{C}$ ) (Fig. 11).

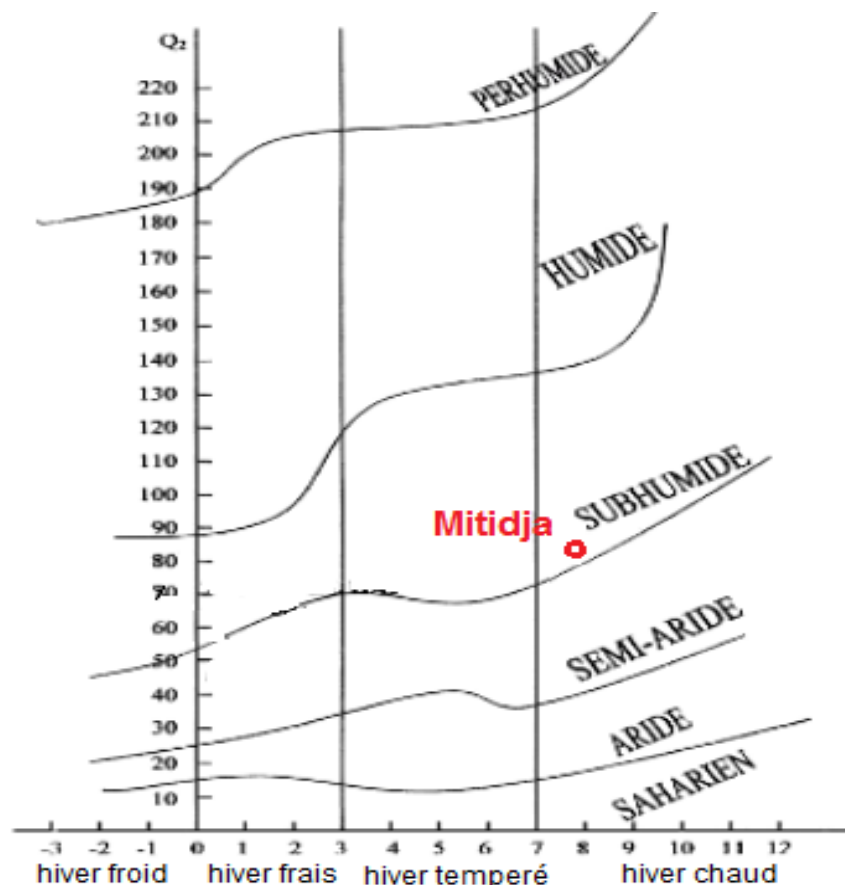


Figure 11 : Climagramme d'EMBERGER de la région d'étude Mitidja

### 2.3. Présentation du site d'étude

Notre expérimentation a été réalisée au sein de la station expérimentale d'oliveraie qui se trouve au niveau du département de la biotechnologie de l'Université de Blida1 (Fig. 12).



Figure 12 : Présentation du site d'étude expérimentale (Google earth, 2015)

#### 3.1. Matériel biologique végétal

Le matériel végétal destiné à l'évaluation d'*Olea europaea* (Fig 13 ) L'olivier est un arbre cultivé pour son fruit, l'olive, qui donne une huile recherchée « l'huile d'olive », et aussi les olives de table qui sont des éléments importants de la diète méditerranéenne et sont consommées en grande quantité dans le monde entier.



Figure 13 : le Matériel biologique végétale "*Olea europaea*" (originale)

### 3.2. Matériel biologique animal

Notre étude a été subdivisée par deux parties, la première, nous avons eu recours aux individus de différentes générations d'*Euphyllura olivina* (Hémiptères, Psyllidae) évoluant sur l'olivier *Olea europeae* dans la région de Mitidja et la deuxième partie c'est la réalisation d'un inventaire de l'entomofaune d'olivier (Fig. 14).



**Figure 14: quelques espèces de l'entomofaune étudiée**

(a : larve, b : adulte d' *Euphyllura olivina*) (c : *Othiorynchus cribricollis*, d: *Pseudococcus savastonia*, e : araigné, f : *Crematogaster scutellaris*) (G x75) (originale)

### 3.3. Méthode d'étude

#### 3.3. 1. Echantillonnage sur terrain

On a choisi le type de piège d'interception qui capture les animaux qui se déplacent librement dans leur habitat naturel pour cela nous avons effectué un échantillonnage aléatoire de six arbres par un prélèvement hebdomadaire de 03 jeunes rameaux de l'année de 30cm pour chaque arbre.

Pour la conservation des échantillons, les feuilles sont placées dans des sacs en plastique étiquetés maintenant toutes les informations nécessaires (date de prélèvement, N° d'arbre, la direction, N° du bloc, ...etc.), qu'ils sont placés dans le réfrigérateur.

L'expérimentation s'est échelonnée sur trois mois (du 18 /02/2015 au 11/05/2015) à raison d'une sortie par semaine

### 3.3.2. Identification au laboratoire

Après les prélèvements les échantillons sont destinés au laboratoire, les insectes piégés sont fixés sur les rameaux par l'AcetylDiéthyle et puis ils sont prélevés et conservés dans le Formaldéhyde à 30% de dilution et étiquetés.

Comme les autres organismes vivants (animaux et végétaux), les insectes sont classés dans différentes unités systématiques. La classification exprime dans la mesure du possible les affinités des espèces et des groupes ; en outre, elle permet de s'y retrouver dans la multitude des espèces ; enfin elle permet une valeur internationale. (Dierl et Wring, 2009).

En effet d'après Dierl et Wring (2009), beaucoup d'espèces d'insectes présentent une variabilité qu'il est presque impossible de parvenir à les classer dans les rangs supérieurs de la classification.

Selon Pihan (1986) des clés simplifiées de détermination permettent de parvenir à identifier jusqu'à l'ordre soit à partir de caractères précis, tels que les ailes et pièces buccales, soit à partir de caractères plus globaux. Pour chaque ordres, une clé spéciales permet de pousser la détermination jusqu'à la famille.

Alors que les espèces typiques d'un ordre ont des caractéristiques et des détails remarquables tels qu'il est possible de les traiter à l'aide de clé, textes et illustrations de divers acteurs et grâce à l'aide de Mr Aroun MEF et Mr Djazouli ZE.

## 4. Analyse des données d'observations

### 4.1. Barycentre des espèces

Les différentes espèces d'insectes récoltées hebdomadairement ont fait l'objet d'un classement selon leur régime alimentaire. Nous obtenons ainsi des classes ou groupes que nous avons qualifiés de fonctionnels en rapport avec leurs interrelations trophiques.

Chaque groupe fonctionnel est donc représenté par la somme des effectifs des espèces ayant une même écologie trophique : par exemple les phytophages qui sont des consommateurs primaires, les auxiliaires contrôlant les populations de phytophages qui sont des consommateurs secondaires.

Nous avons considéré des différents groupes fonctionnels : phytophages, prédateurs, floricole et autres (groupe d'insectes qui n'ont pas de régime défini). Le calcul du barycentre "g" nous donne avec "E" étant la moyenne du groupe fonctionnel :

$$g = [E \text{ groupe } 1 + (2 \times E \text{ groupe } 2) + (3 \times E \text{ groupe } 3) + (4 \times E \text{ groupe } 4)] / \text{recouvrement total (=100\%)}$$

Par cette catégorisation, les espèces sont commodément ordonnées le long de la succession choisie grâce aux notions mathématiques de fréquence et de barycentre.

## **4. 2. Analyse statistique des données**

### **4.2.1 Analyses multivariées PAST vers 1,95 (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.F.C, DCA), L'exploitation des résultats a fait appel à une analyse multivariée (AFC, DCA). La matrice des données des groupes trophiques et des espèces d'insectes est soumise à une Analyse Factorielle des Correspondances (AFC), En raison de la forte dominance de certaines espèces, une variante non paramétrique de l'A.F.C a été appliquée, la « Detrended Correspondence Analysis » ou D.C.A

### **4.2.2 Test croscorelation**

La succession écologique de populations ont été étudiées en calculant le barycentre ou l'abondance maximale. Le temps d'apparition d'induction (ou « Lag ») qui estime la succession a été évalué par le test de croscorelation Le déroulement de la procédure est réalisé par le logiciel (Past vers. 9.1).

### **4.2.2 Le test de Wilcoxon**

Ce test permet de comparer deux mesures d'une variable quantitative effectuées sur deux formes biologiques, Le développement de la procédure est réalisé par le logiciel (Past vers. 9.1). Le test de Wilcoxon est avancé dans le but d'apprécier la variation d'abondance des psylle

## Chapitre 3 : Résultats

### 1. Etude de la biocénose dans un agro écosystème oléicole

#### 1.1. Analyse de la diversité globale des groupes fonctionnels

Les données présentées concernent essentiellement le complexe entomologique fonctionnel d'une oliveraie non entretenue dans la Mitidja centrale. Le dispositif de piégeage est mis en place de mars à mai 2015 et les relevés sont effectués chaque 7 jour. L'analyse porte sur l'ensemble du peuplement de la biocénose, à la fois sur le plan qualitatif que quantitatif.

Au cours de cette étude, 953 individus ont été capturés, mettant ainsi en évidence l'abondance relative et la complexité des groupes fonctionnels qui fréquentent le milieu oléicole (Tableau 2).

**Tableau 2 : Abondance et richesse de la biocénose de l'entomofaune oléicole**

classe	Ordre	Famille	Espèces	ni
Insecta	Homoptera	Diaspididae	<i>Parlatorea olea</i>	128,00
			<i>Oleander scale</i>	616,00
			<i>Aspidiotus nerii</i>	68,00
		Coccidae	<i>Saissitia olea</i>	78,00
			<i>Pseudococcus sp</i>	15,00
			Aleyrodidae	<i>Aleurolobus olivinus silvestri</i>
	Hemiptera	Anthocoridae	<i>Anthocris nemeralis</i>	6,00
	Hymenoptera	Myrmicinae	<i>Messor barbarus</i>	3,00
		Formicidae	<i>Crematogaster scutellaris</i>	4,00
	Nevroptera	Chrysopidae	<i>Chrysoperla carnea</i>	6,00
	Coleoptera	Coccinellidae	<i>Scymnus bipustulatus</i>	2,00
		Curculionidae	<i>Othiorhynchus cribricollis</i>	2,00
	Diptera	Tephritidae	<i>Dacus oleae</i>	3,00
Syrphidae		<i>Xanthandrus comtus</i>	2,00	
Lepidoptera	Yponomeutidae	<i>Prays olea</i>	2,00	
Arachnida	Aranea	/	Araigné	4,00

Les invertébrés sont répartis selon deux classes : celle des Insecta présentée par sept ordres répartie en treize familles; les Homoptera sont présentés par trois familles phytophages (Diaspididae, Coccidae et Aleyrodidae), les Hemiptera sont représentés par une seule famille de prédateurs (Anthocoridae) ; les Hymenoptera sont représentés par deux familles de fourmis les Formicidae et les Myrmicinae, les Nevroptera sont représentés par une seule famille de prédateurs (Chrysopidae), les Coleoptera sont représentés par deux familles de prédateurs, les Diptera sont représentés par deux familles une phytophage (Tephritidae) et une prédateur (Syrphidae), les Lepidoptera sont représentés par une seule famille

phytophage (Yponomeutidae). Enfin, les Arachnida sont représentés par une seule famille appartenant probablement au Salticidae dont le genre Salticus

Du point de vue numérique, c'est l'ordre des Homoptera, qui constitue le plus d'individus soit un total de 919 tous des spécimens opophages. Il est suivi par l'ordre des Lepidoptera, dont les 18 spécimens sont des phytophages. Par ailleurs pour les prédateurs totalisent 18 spécimens dont les plus abondants sont les Anthocoridae et les Chrysopidae.

## 1.2. Evolution temporelle de la biocénose

Cette étude est basée sur la connaissance du régime alimentaire est donc la place trophique des espèces capturées. L'examen des relevées du terrain relatif à la biocénose oléicole fait apparaître plusieurs groupes distincts représentés principalement par des phytophages et des opophages, des prédateurs généralistes et des parasitoïdes. Cette partie a été analysée par une DCA (Analyses Factorielle des Correspondances) effectuée avec PAST vers 1,95 (Hammer *et al.*, 2001). L'analyse est satisfaisante dans la mesure où plus de 40 % de la variance est exprimée sur les 2 premiers axes (Fig. 15).

La classification hiérarchique basée sur les 3 premiers axes de la D.C.A. et sur la base d'une similarité de -5,6 l'analyse montre l'existence de 2 groupes successionnels (Fig. 15).

D'après les projections, la répartition des espèces apparaît dispersée, indiquant que globalement la biocénose de l'agro-écosystème oléicole semble réagir différemment et individuellement aux caractères saisonniers.

Cette variation saisonnière révèle que la période au cours de laquelle la biocénose oléicole est la plus riche et abondante se situe de mars à la début mai correspondant à la fin de la saison printanière (Fig. 15). La biocénose 1 (Groupe1) est un peu précoce, elle s'installe le mois de février et s'étale jusqu'au mois de mars. Elle est composée principalement d'opophages et d'un nombre assez conséquent de prédateurs. En période printanière on assiste à l'installation de la deuxième biocénose (Groupe 2) qui affiche une abondance relative des principaux phytophages-opophages de l'olivier et qui sont représentés principalement par *Saissitia olea*, *Paralatorea olea* et *Prays olea*. A l'intérieur de cette biocénose nous signalons la présence de trophobionte tel que *Crematogaster scutellaris*

## 2. Cascade trophique des guildes oléicole

La succession écologique des groupes de phytophages, des trophobiontes et des prédateurs des deux guildes écologique a été étudiée en calculant le barycentre ou l'abondance maximale de chaque groupe fonctionnel. Le temps d'apparition (ou « Lag ») qui sépare deux spécimens au statut trophique différents a été estimé par le test de crosscorrelation (Past vers. 9.1) (Tableau 3 et 4).

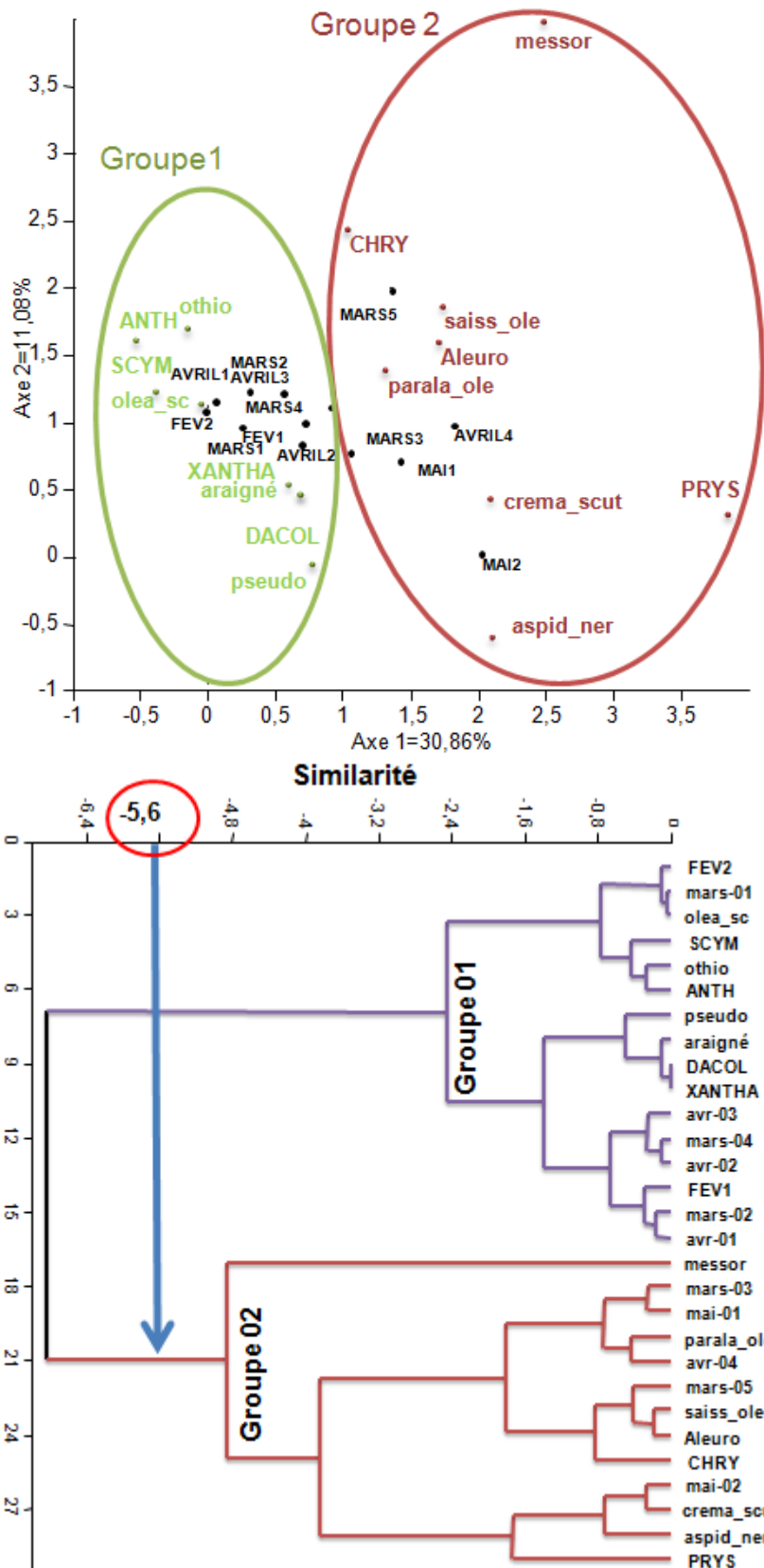


Figure 15 : Projection des espèces d’insectes de l’oliveraie axes 1 et 2 de l’DCA de Mars à Mai

saiss\_ole: *Saissitia olea* , olea\_sc Oleander scale : , aspid\_ner: *Aspidiotus nerii* , Pseudo: *pseudococcus* sp, parala\_ole: *Paralatorea olea* , Aleuro : *Aleurolobus olivinus silvestri*, othio: *Othiorynchus cribricollis* , crema\_scut: *crematogaster scutellaris* , messor: *Messor barbarus* , CHRY: *Chrysoperla carnea* , ANTH: *Anthocris nemeralis* , SCYM: *Scymnus bipustulatus*, DACOL: *Dacus oleae* , XANTHA: *Xanthandrus comtus*, PRYS: *Prays olea*



Au niveau de la guildes écologique 1, les différences calculées entre les barycentres des espèces en successions montrent des décalages temporels très courts d'une valeur plus ou moins égale à quinze jours (le Lag tend vers 0,50). L'activité des prédateurs (*Araignée* et *Scymnus bipustulatus*) est très précoce, ils manifestent leur présence de mi-février au début du mois de mars. Dès la fin du mois de mars on assiste à une installation des consommateurs primaire principalement des opophages, *Oleander scale* et *Pseudococcus savastanoi* qui se maintiennent jusqu'à la fin du mois d'avril avec l'installation de *Dacus oleae* (Tableau 3) (Fig. 16).

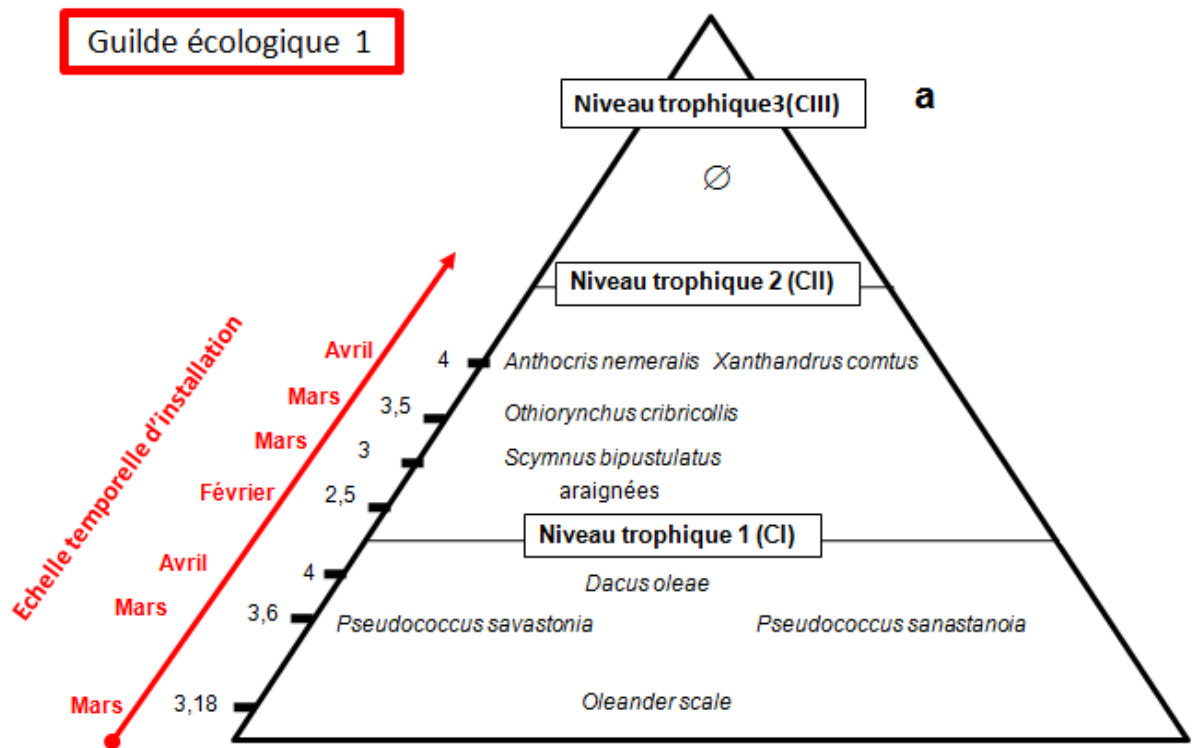
Par comparaison des niveaux trophiques CI et CII il apparait que la disponibilité des consommateurs secondaires est assez conséquente par rapport à la ressource alimentaire (Fig. 16).

**Tableau 3 : Ordre d'arrivée des groupes entomofauniques fonctionnels dans la guildes écologique 1**

	Fonction	Espèces	Test Crosscorrelation		
			Barycentre	Lag.	Probabilité
Guildes écologique 1	CII	<i>araignées</i>	2,50	0,50	0,000*
	CII	<i>Scymnus bipustulatus</i>	3,00		
	CII	<i>Scymnus bipustulatus</i>	3,00	0,18	0,000*
	CI	<i>Oleander scale</i>	3,18		
	CI	<i>Oleander scale</i>	3,18	0,32	0,490 <sup>ns</sup>
	CII	<i>Othiorhynchus cribricollis</i>	3,50		
	CII	<i>Othiorhynchus cribricollis</i>	3,50	0,10	0,420 <sup>ns</sup>
	CI	<i>Pseudococcus sanastanoi</i>	3,60		
	CI	<i>Pseudococcus savastonia</i>	3,60	0,40	0,000*
	CII	<i>Anthocris nemeralis</i>	4,00		
	CI	<i>Dacus oleae</i>	4,00		
	CII	<i>Xanthandrus comtus</i>	4,00		

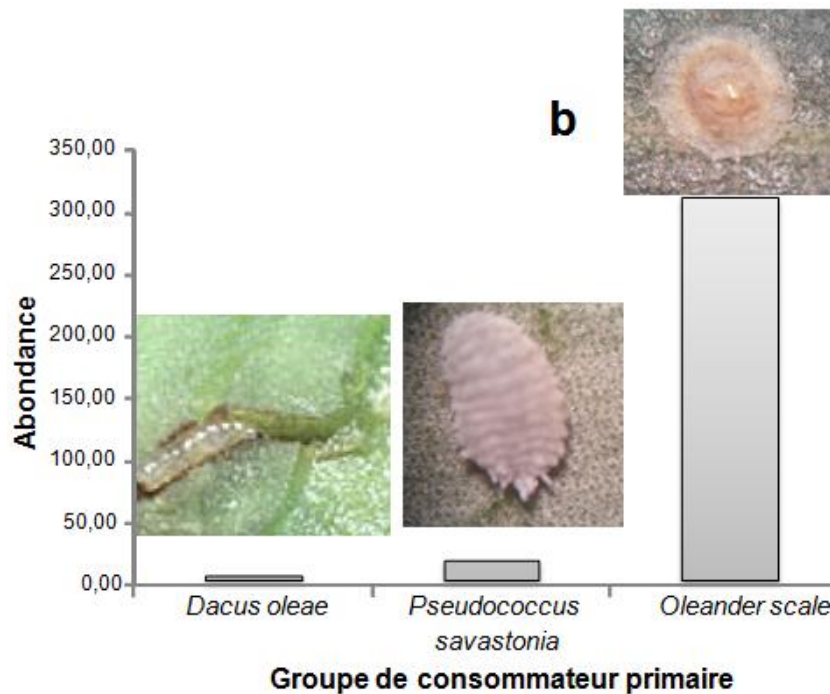
\* : probabilité significatif, <sup>ns</sup> : probabilité non significatif, CI : consommateurs primaire, CII : consommateur secondaire, Lag : décalage temporelle, barycentre : abondance maximal

La projection de la disponibilité (effectif) des espèces proies montre un nombre très important notamment d'*Oleandre scale* (Fig. 17) ce qui permet d'assurer une ressource alimentaire ou différent consommateurs secondaires installés entre Février et Avril. Pour le groupe de consommateur secondaire (Fig. 18), il existe une abondance similaire de la majorité des espèces prédatrices, exception faite pour *Anthocris nemeralis* dont il affiche un maximum de présence.

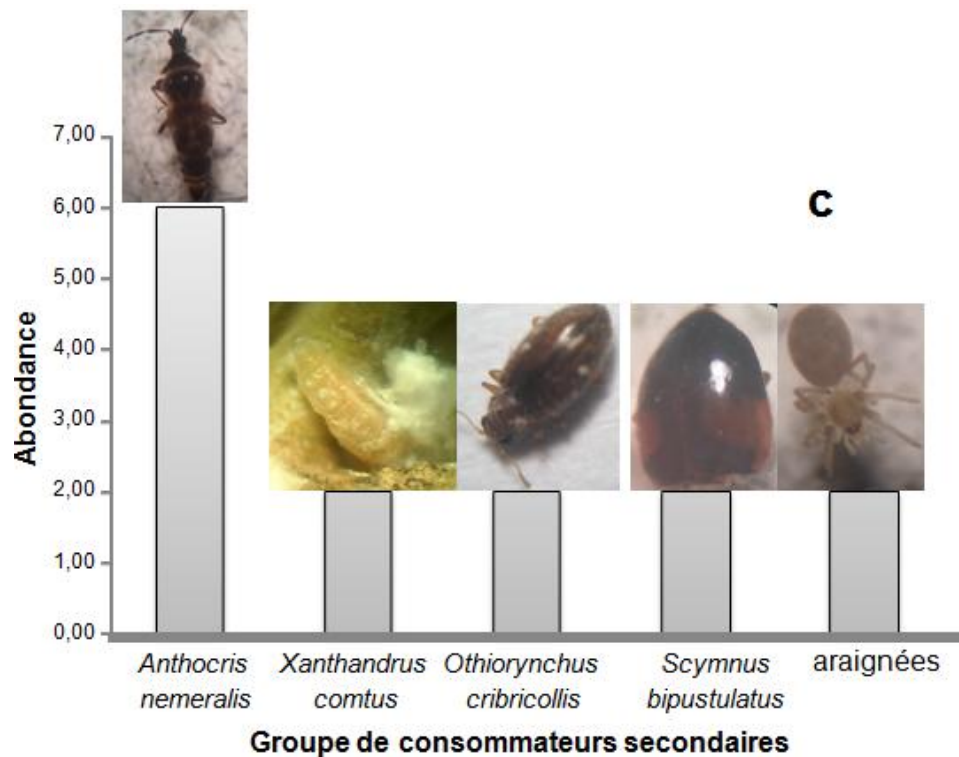


**Figure 16 : Pyramide trophique de la guilde écologique 1**

CI : consommateurs primaire, CII : consommateur secondaire, CIII : consommateur tertiaire,  
 barycentre : abondance maximal (2,5 – 3 – 3,5 - 3,18 - 3,6 - 4)



**Figure 17 : Abondance des consommateurs primaires dans la guilde écologique 1**



**Figure 18 : Groupe des consommateurs secondaires dans la guildé écologique<sup>1</sup>**

Au niveau de la guildé écologique 2, les différences calculées entre les barycentres des espèces en successions montrent des décalages temporels très courts d'une valeur plus ou moins égale à quinze jours (le Lag tend vers 0,50) entre les consommateurs primaires et les consommateurs secondaires. En revanche, les différences calculées entre les barycentres des trophobiantes montrent des décalages temporels d'une valeur plus ou moins égale à 1 mois (le Lag tend vers 1).

L'activité des trophobiantes et des prédateurs (*Messor barbarus* et *Chrysoperla carnea*) est très précoce, ils manifestent leur présence de mars à la mi-avril. Dès la fin du mois d'avril on assiste à une installation des consommateurs primaires principalement des opophages *Aleurolobus olivinus silvestri*, *Paralatorea olea*, *Saissitia olea* et *Aspidiotus nerii* qui se maintiennent jusqu'à la fin du mois de Mai avec l'installation de *Prays olea* (Tableau 4) (Fig. 19).

Tableau 4 : Ordre d'arrivée des groupes entomofauniques fonctionnels dans la guildes écologique 2

Fonction	Espèces	Test Crosscorrelation		
		Barycentre	Lag.	Probabilité
Troph.	<i>Messor barbarus</i>	3,00	0,33	0,000*
CII	<i>Chrysoperla carnea</i>	3,33		
CII	<i>Chrysoperla carnea</i>	3,33	0,10	0,450 <sup>ns</sup>
CI	<i>Aleurolobus olivinus silvestri</i>	3,43		
CI	<i>Aleurolobus olivinus silvestri</i>	3,43	0,11	0,470 <sup>ns</sup>
CI	<i>Paralatorea olea</i>	3,54		
CI	<i>Paralatorea olea</i>	3,54	0,26	0,340 <sup>ns</sup>
CI	<i>Saissitia olea</i>	3,80		
CI	<i>Saissitia olea</i>	3,80	0,19	0,320 <sup>ns</sup>
CI	<i>Aspidiotus nerii</i>	3,99		
CI	<i>Aspidiotus nerii</i>	3,99	0,26	0,420 <sup>ns</sup>
Troph.	<i>Crematogaster scutellaris</i>	4,25		
Troph.	<i>Crematogaster scutellaris</i>	4,25	0,75	0,000*
CI	<i>Prays olea</i>	5,00		

\* : probabilité significatif, <sup>ns</sup> : probabilité non significatif, CI : consommateurs primaire, CII : consommateur secondaire, troph : trophobianthe, barycentre : abondance maximal, Lag : décalage temporelle

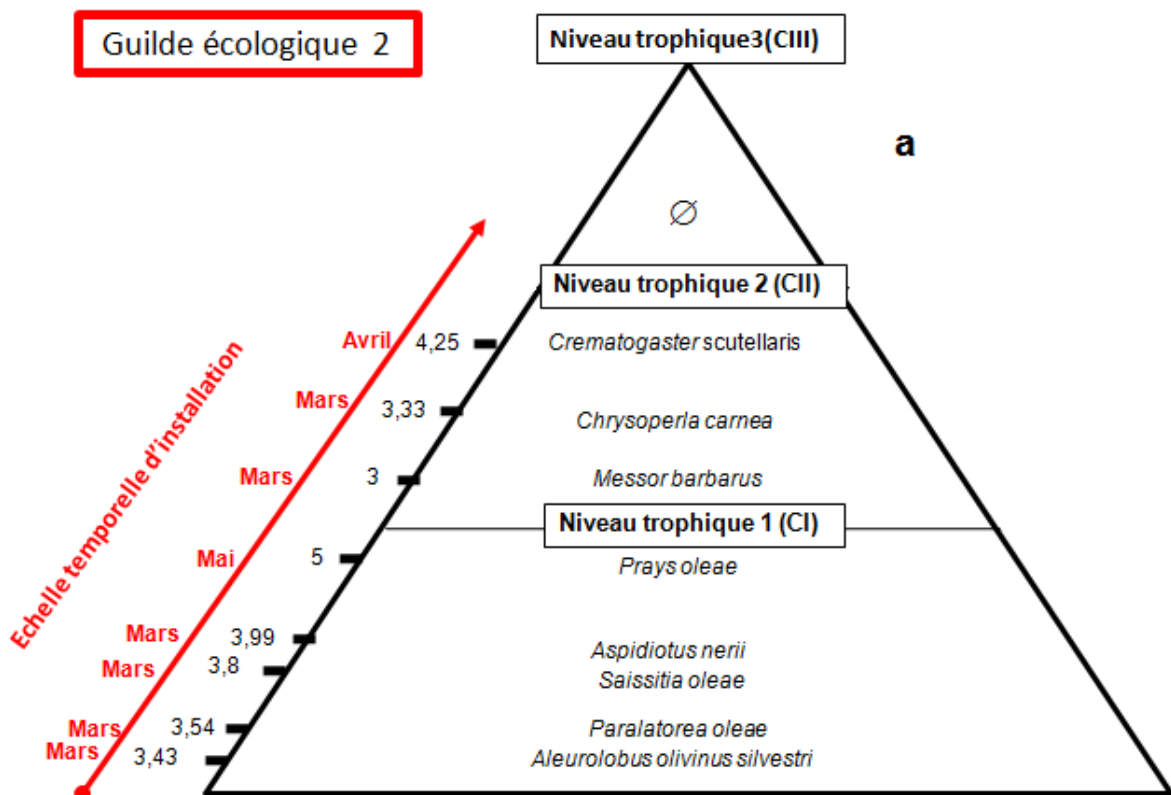


Figure 19 : Pyramide trophique de la guildes écologique 2

CI : consommateurs primaire, CII : consommateur secondaire, CIII : consommateur tertiaire, barycentre : abondance maximal (2,5 – 3 – 3,33 – 3,43 – 3,54 – 3,8 – 3,99 – 4 – 4,25)

L'abondance des populations des consommateurs primaires de la guildes 2 est indiquée dans la figure 20 qui regroupe notamment les espèces trophobiantes, *Crematogaster scutellaris* et *Messor barbarus*. Concernant le deuxième groupe fonctionnel, il ressort la présence d'une forte population d'Homoptères dont *Aspidiotus nerii* occupe une place importante en termes d'effectif, secondé par *Saissitia olea* et *Parlatorea olea*, la disponibilité des espèces sus citées participe aisément ans la procuration de ressources en Miellat indispensable au développement des trophobiantes (Fig. 21).

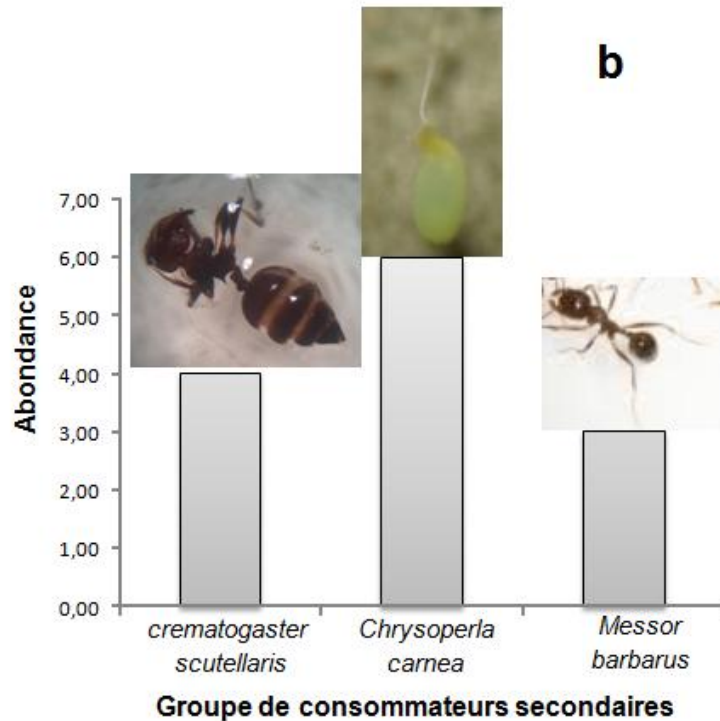


Figure 20 : Abondance des consommateurs secondaires dans la guildes 2 écologique 2

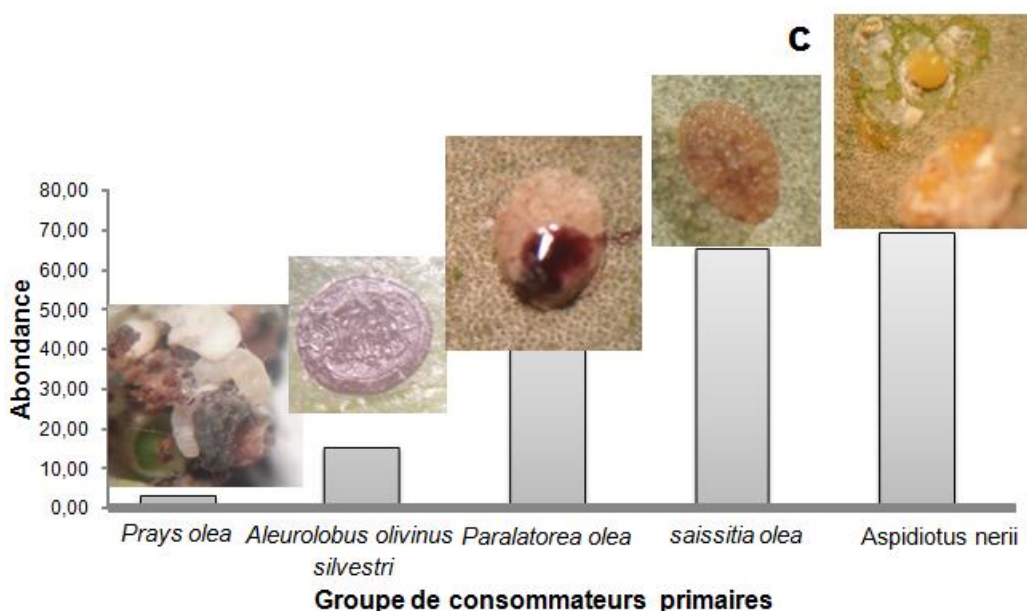


Figure 21 : Abondance des consommateurs primaires dans la guildes 2 écologique 2

### 3. Etude de la dynamique des populations du psylle de l'olivier *Euphyllura olivina*

#### 3.1. Variation temporelle des pontes du psylle de l'olivier *Euphyllura olivina*

Les graphiques ci-après montrent l'évolution hebdomadaire de l'évolution de la disponibilité des adultes en concomitance avec le potentiel en œufs pondus (Fig. 22a). Une vision assez drastique a été consacrée à la répartition des pontes sur les différents organes de l'olivier (Fig. 22b).

Les profils des abondances affichent une ponte des œufs plus remarquable sur les rameaux ainsi que sur les boutons floraux alors quelle est moins remarquable sur les bourgeons et au niveau des tumeurs.

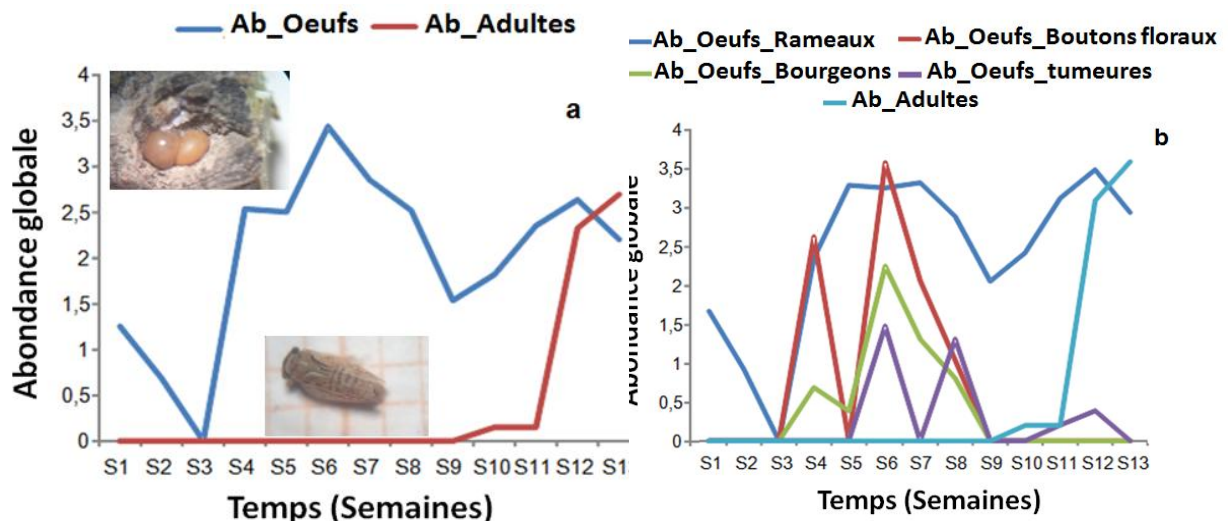


Figure 22 : Evolution temporelle de la ponte du psylle de l'olivier *Euphyllura olivina*

##### 3.1.1. Capacité de ponte selon la variation du support

Le test de Wilcoxon est avancé dans le but d'apprécier la variation d'abondance des œufs dans chaque organe de l'arbre. La comparaison des effectifs dans chaque partie de l'arbre montre que l'abondance globale présente une différence significative entre les œufs pondus sur les rameaux avec une certaine atténuation sur les boutons floraux par comparaison aux autres parties de l'arbre de l'olivier (Fig. 23).



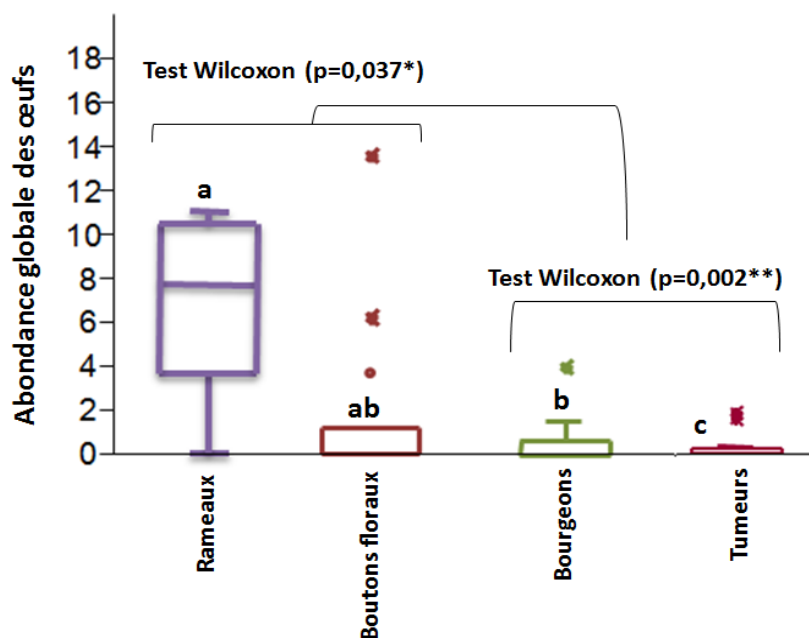


Figure 23 : Tendence de la variation de l'abondance des pontes du psylle de l'olivier *Euphyllura olivina*

### 3.1.2. Décalage temporel des pontes

Concernant la sélectivité de la ponte de psylle *Euphyllura olivina*, nous avons eu recours au calcul du Barycentre en vu de visualiser le décalage temporel des pontes. Par comparaison des abondances maximales (Barycentre), le test de crosscorrelation permet de distinguer la présence d'un écart temporel de presque d'un mois ( $\approx 1$ ) entre les pontes sur rameaux et celles déposées sur boutons floraux et bourgeons. Mise à part cette disparité temporelle, les pontes signalées sur les autres supports de l'arbre affichent un décalage temporel de mois de quinze jours (Tableau 5).

Tableau 5 : Ordre d'arrivée des pontes selon les compartiments de l'arbre de l'olivier

Organes	Test Crosscorrelation		
	Barycentre	Lag.	Probabilité
Rameaux	3,73	0,68	0,586 <sup>NS</sup>
Boutons floraux	3,05		
Rameaux	3,73	0,62	0,586 <sup>NS</sup>
Bourgeons	3,11		
Rameaux	3,73	0,13	0,586 <sup>NS</sup>
Tumeurs	3,60		
Bourgeons	3,11	0,06	0,699 <sup>NS</sup>
Boutons floraux	3,05		
Tumeurs	3,60	0,55	0,603 <sup>NS</sup>
Boutons floraux	3,05		
Tumeurs	3,60	0,49	0,603 <sup>NS</sup>
Bourgeons	3,11		

\* : Probabilité significative à 5%, <sup>NS</sup> : Probabilité non significative à 5%

### 3.2. Variation temporelle des populations larvaires du psylle de l'olivier *Euphyllura olivina*

#### 3.2.1. Evolution temporelle des formes biologiques

L'abondance des populations globales des larves et adultes du psylle *Euphyllura olivina* révèlent une augmentation temporelle remarquable au-delà de la 2<sup>ème</sup> semaine. En revanche, l'abondance globale enregistre une diminution tardive dès la 9<sup>ème</sup> semaine (Fig. 24). La reprise de la dynamique larvaire reste moins importante chez la population de psylle dès la 11<sup>ème</sup> semaine parallèlement avec les adultes.

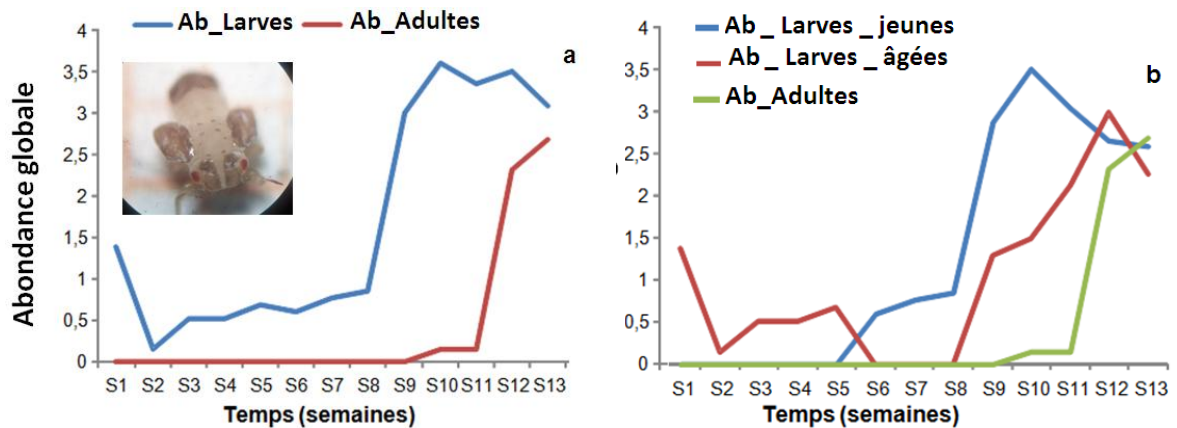


Figure 24: Evolution temporelle de l'émergence des formes biologiques du psylle de l'olivier *Euphyllura olivina*

#### 3.2.3. Tendence de la variation de l'abondance des formes biologiques du psylle de l'olivier *Euphyllura olivina*

La tendance de la variation de l'abondance des formes biologiques du psylle de l'olivier est confirmée par le test de Wilcoxon. La comparaison des effectifs de chaque forme biologique exprime très significativement la gradation d'émergence temporelle qui est en faveur des jeunes larves (Fig. 25).



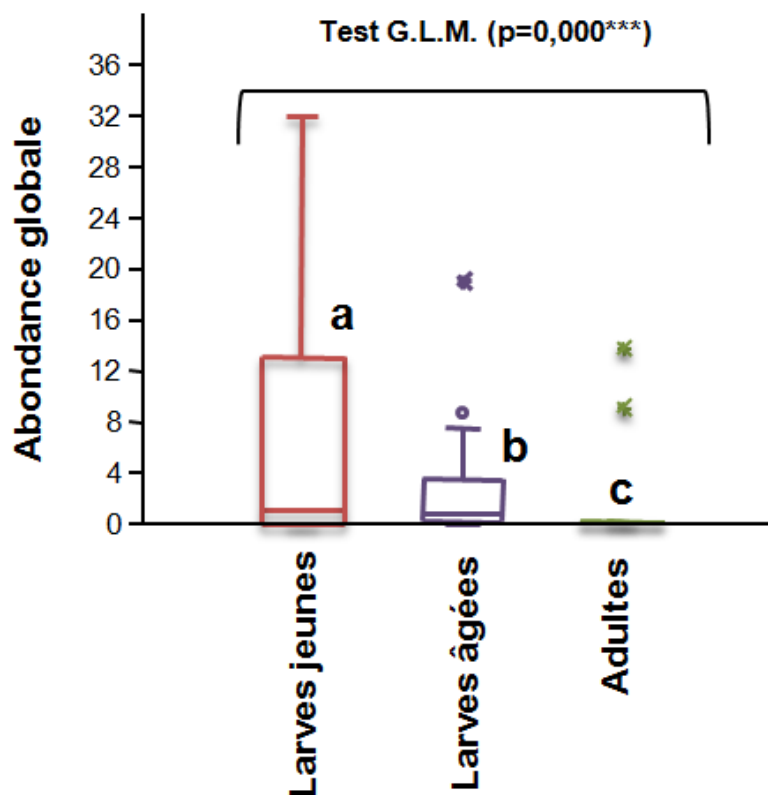


Figure 25 : Tendance de la variation de l'abondance des formes biologiques du psylle de l'olivier *Euphyllura olivina*

### 3.2.2. Décalage temporel des émergences des formes biologiques

Concernant la gradation d'émergence des formes biologiques du psylle *Euphyllura olivina*, le test de crosscorrelation permet de distinguer la présence d'un écart temporel au moins de dix jours entre le passage du stade larvaire jeune au stade larvaire âgé. Tandis que le laps temporel d'apparition des adultes à partir des larves âgées est de presque un mois ( $\approx 1$ ) (Tableau 5).

Tableau 6: Ordre d'arrivée des émergences larvaire du psylle de l'olivier

Formes biologiques	Test Crosscorrelation		
	Barycentre	Lag.	Probabilité
Larves jeunes	4,24	0,15	0,001**
Larves âgées	4,39		
Larves âgées	4,39	0,60	0,26 <sup>NS</sup>
Adultes	4,99		

\* : Probabilité significative à 5%, <sup>NS</sup> : Probabilité non significative à 5%

## CONCLUSION GÉNÉRALE ET PERSPECTIVES

Au terme de ce travail consacré essentiellement pour l'étude de l'effet de l'entomofaune utile sur la démographie du Psylle *Euphyllura olivina* de l'olivier, dans la Mitidja, il nous a paru intéressant d'exposer les principaux résultats auxquels nous avons aboutis

Nous pouvons répondre sur les questions d'hypothèse, pour cela les résultats présentent que l'olivier de la Mitidja illustre une importante entomofaune de statuts écologique différents (des consommateurs primaires, des consommateurs secondaires et des trophobiantes), par un ordre d'arrivée écologique hétérogène de l'entomofaune, dont l'activité des prédateurs est très précoce.

L'installation des consommateurs primaire principalement des opophages (*Oleander scale* et *Pseudococcus sanastanoi*) qui se maintiennent jusqu'à la fin du mois d'avril avec l'installation de *Dacus oleae*, À la suite les résultats de décalage temporaire entre les consommateurs primaires et les consommateurs secondaire est approximativement de quinze jours et pour les trophobiantes montrent un décalage d'un 1 mois dont l'activité des trophobiantes et les prédateurs (*Messor barbarus* et *Chrysoperla carnea*) est très précoce. Dès la fin du mois d'avril on assiste à une installation des consommateurs primaire principalement des opophages *Aleurolobus olivinus silvestri*, *Paralatorea olea*, *Saissitia olea* et *Aspidiotus nerii* qui se maintiennent jusqu'à la moitié du mois de mai avec l'installation de *Prays olea*.

Les résultats correspondants le psylle de l'olivier *Euphyllura olivina* montrent que la ponte de psylle se réaliser dans les anfractuosités de différentes parties aériennes de l'arbre de l'olivier mais il existe une préférentielle de ponte sur les rameaux suivi par les boutons floraux. L'abondance des populations globales des larves et des adultes du psylle *Euphyllura olivina* révèlent une augmentation temporelle remarquable au début de mois de Mars. En revanche, l'abondance globale enregistre une diminution tardive au mois de Mars. La reprise de la dynamique larvaire reste moins importante chez la population de psylle dès le mois de Mai

parallèlement avec les adultes, le passage des larves âgées en adultes est environ un mois.

En perspective, Les résultats de notre travail nous encourageons à poursuivre nos recherches sur les interactions insecte- environnement pour assurer la conservation de leur habitat et surtout pour défendre la notion de la biodiversité par une pratique de défense, beaucoup plus biologiques durables et raisonnables contre les bioagresseurs des vergers.

**-Abrams, P. A.,1995.** Implications of dynamically variable traits for identifying, classifying, and measuring direct and indirect effects in ecological communities. *American Naturalist* 146, pp :112-134.

**-ACHOUR K., 2006-** Influence de techniques de traturation sur certaines propriétés physicochimiques de l'huile d'olive. Thèse. Ing. Agro. I.N.E.S. Blida. Algérie, 93p.

**-Alrouechdi K., Canard M., Pralavorio R. & Arambourg Y. 1980** -Répartition des adultes et des pontes de Chrysopides (Nevroptera) récoltés dans une oliveraie de Provence *New. Int.* 1(2).p. 65-74.

**-Andrewartha H. G., Birch L. C., 1954.** The Distribution and Abundance of Animals. Univ. of Chicago Press, Chicago.

**-Anonyme., 1998** - Changement climatique et ressources en eau dans les pays du - Maghreb, Algérie, Maroc, Tunisie, en jeux et perspective. Dept. Env. Rabat, Maroc, 55p.

**-AOUAR-SADLI M., 2009.** Systématique, éco-éthologie des abeilles (Hymenoptera:Apoidae) et leurs relations avec la culture de fève (*Vicia faba* L.) sur champ dans la région de Tizi-Ouzou. Thèse de Doctorat. Université de Tizi-Ouzou. 268 p.

**-Arambourg Y. 1986-** traité d'entomologie oléicole. Conseil oléicole international. Espana, 360 p

**-Arambourg Y., Chermiti B., 1986** - *Euphyllura olivina* Costa, Psyllidae. In traité d'Entomologie Oléicole. Conseil oléicole international. Espagne : 163 - 171.

**-Bachelot-Narquin R., 2004,** -stratégie française pour la biodiversité enjeux, finalités, orientations, Ministère de l'écologie et de développment durable, 48p

**-Bale J., Masters G.J., Hodkinson I.D., Awmack C., Martijn B., Brown**

**-Baudry O., Bourgery C., Guyot G., Rieux R., 2000** - Haies composites – réservoirs d'auxiliaires. Ed. Hortipratic, 166 p.

**-Benassy C., 1984** – Les Arthropodes parasites de ravageur. Faune et flore auxiliaire en agriculture. Paris 4-5 Mai 1983. Acta. P, 31-34

**-Benaziza A., 2006,** la biodiversite genetique en arboriculture fruitiere Université Mohamed Kheider Biskra. Département d'agronomie- Journées Internationales sur la Désertification et le Développement Durable, benaziza\_abdelaziz@yahoo.fr, 8p

**-Benjamin S., Halpern., et al. 2008** -Ecosystems A Global Map of Human Impact on Marine, Science, VOL 319, New York, P949.

**-Bertrand J.,** 2001. Agriculture et biodiversité – un partenariat à valoriser. Ed. Educagri, Dijon : 157 pp

**-Biche M., 1987-** Bioécologie de *Parlatoria olea* Colvée (Hom.Diaspididae) Ravageurs de l'olivier, *Olea europea L.*, Dans la région de Cap-Djinet (Algérie et étude biologique de son parasite externe *Aphytis maculoconis* Masi (Hym.Aphelinidae).Dipl.Univ.Rech.,Univ.Rech ,Nice ,119p.

**-Boreau C., Richard JM., Garcin A., Jay M., Mandrin JF., Symondson W., Lavigne C., Bouvier JC., sd** -La biodiversité fonctionnelle-application en vergers de pommiers (régulation des ravageurs par les auxiliaires généralistes),INRA, 11p

**-Briat N.,** 2004. Inventaire faunistique 2001-2002-2003 haie multi-espèces. Rapport d'activité FREDEC.

**-Burckhardt D., 2009** - Fauna Europaea : Psylloidea. Fauna Europaea version 2.1. [online] URL <http://www.faunaeur.org>.

**-Burel F., E. Garnier., 2008.** Les effets de l'agriculture sur la biodiversité in Agriculture et biodiversité Valoriser les synergies. Expertise scientifique collective, INRA.

**-Cardinale, B.J., C.T. Harvey, K. Gross., et A.R. Ives., 2003.** Biodiversity and biocontrol: emergent impacts of a multi-enemy assemblage on pest suppression and crop yield in an agroecosystem. Ecol. Lett. 6 : 857-865.

**-Caubel V., 2001** -Influence de la haie de ceinture de fond de vallée sur les transferts d'eau et de nitrate. Thèse de Doctorat. Ecole Nationale supérieure d'agronomie, Rennes (FR). change research : Direct effects of rising temperature on insect herbivores. Global change biology 8, 1-16.

**-Chararas C., 1980.** Ecophysiologie des insectes parasites des forêts. Ed. Ets Jacques Vadebourg, Paris. 297p.

**-Chaubet B.,** 1992. Diversité écologique, aménagement des agro-écosystèmes et favorisation des ennemis naturels des ravageurs : cas des aphidiphages. INRA Courrier de l'environnement n° 18 : p 45-63.

**-Chauvet M., L. Olivier, 1993.** La biodiversité, enjeu planétaire. Préserver notre patrimoine génétique. Paris, Le Sang de la Terre.

- Chermiti B., 1983** - Contribution à l'étude bioécologique du Psylle de l'olivier *Euphyllura olivina* Costa (Hom ; Psyllidae) et de son endoparasite *Psyllaephagus euphyllurae* Silv. (Hym ; Encyrtidae). Thèse Doctorat Ingénieur, Université d'Aix-Marseille, France : 34 p.
- Chinery M., 1986.** Insectes de France et d'Europe occidentale. Ed. Arthaud, 320 p.
- Clergué B., Amiaud B., et Plantureux S., 2004** - Evaluation de la biodiversité par des indicateurs agri-environnementaux à l'échelle d'un territoire agricole. UMR INRA-ENSAIA-INPL Agronomie et Environnement 2, boris.clergue@ensaia.inpl-nancy.fr
- Cotes B., Ruano F., García P., Pascual F., Tinaut A., Pepa A., Campos M., 2007** - Differences in insects within the olive orchard agroecosystem under integrated management regime in south Spain. *Bulletin OILB/SROP* **30** : 47 p.
- Coulais J-M., sd** - documentation AGROSYSTEMES, edit :Jeulin, 32P
- Cronquist, A., 1981** - An integrated system of classification of flowering plants. Columbia University Press.
- Dajoz R., 1985.** Précis d'écologie. Ed. Dunod. 505 p.
- Dajoz R., 1998.** Les insectes et la forêt. Ed. Lavoisier, Paris. 594p
- De Moraes C.M., Mescher M.C., & Tumlinson J.H., 2001.** Caterpillar-induced nocturnal plant volatiles repel conspecific females. *Nature*, **410**, 577-580.
- Diab N et Deghiche L.,** Arthropodes présents dans une culture d'olivier dans les régions sahariennes cas de la plaine d'El Outaya,
- Dreux P., 1980** - " Précis d'écologie ., Ed. Presses universitaires de France., Paris., 231p.
- Duelli P., Obrist, M. K., 2003.** *Biodiversity indicators: the choice of values and measures*, Agriculture, Ecosystems & Environment, 98, 87-98.
- Elton C., 1927** -Animal ecology. Sidgwick and Jackson Ltd, London, 209 p.  
et leurs relations avec la culture de fève (*Vicia faba* L.) sur champ dans la région de Tizi- Ouzou. Thèse de Doctorat. Université de Tizi-Ouzou. 268 p.
- Ezzahiri B., Bouhache M., Mihi M., 2013** - *Index phytosanitaire Maroc*. 10e édition. Rabat- Institut : Association Marocaine de Protection des Plantes, ISBN : 978 9954 582 015 : 304p. <http://www.amppmaroc.org/fr/publications.html>

**-Farahbakhch G., Moini M., 1975** - *Olive pests in Iran*. Plant Pests and Diseases Research Institute, National Agricultural Research Organisation, Ministry of Agriculture and Natural Resources, Tehran, Iran : 73 p.

**-Feeny P., 1976** - Plant apparency and chemical defense. *Recent Adv. Phytochem*, **10** : 1-40.

**-Féral. J-P., Tatoni T., 2011**- Observations et indicateurs climatiques: 9. Érosion de la biodiversité, <http://www.researchgate.net/publication/233883478>, Université de Aix-Marseille, 2P

**-Fuhrer J., 2003**. Agroecosystem responses to combination of elevated CO<sub>2</sub>, ozone, and global climate change. *Agriculture, Ecosystems et Environment* **97**, 1-20.

**-Gallien A., 2007** - écosystème forêt :réseaux trophiques, chaînes, prédation, broutage, décomposeurs, détritivores [http://svt.acdijon.fr/schemassvt/article.php3?id\\_article=2416](http://svt.acdijon.fr/schemassvt/article.php3?id_article=2416)

**-Gaouar N., 1996**-Apport de la biologie des populations de l'olive *Bactrocera olea* Gmelin, à l'optimisation de son contrôle dans la région de Tlemcen.Thèse Doc.Etat.Ins.Biol.Univ.Tlemcen, 119p.

**-Bouchet G., 2011** -La plaine de la mitidja, [http://alger-roi.fr/alger/plaine\\_mitidja/mitidja.htm](http://alger-roi.fr/alger/plaine_mitidja/mitidja.htm)

**-Goudard A., 2007** -Fonctionnement des écosystèmes et invasions biologiques : importance de la biodiversité et des interactions interspécifiques. *Ecology, environment*. Université Pierre et Marie Curie, Paris VI, 217p

**-Guignard J.L., Cosson L., Henry M., 1985**- Abrégé de phytochimie. MASSON, Paris, 975p

**-Guyot, G., 1986**. Brise-vent et rideaux abris avec reference particuliere aux zones seches. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, Rome.

**-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 J.B., (1993)**. *Introduction to chemical ecology*, 4e édition, Academic press, London : 317 p.

**-Hmimina M., 2009** – les principaux ravageurs de l'olivier. Ed : Royaume, Maroc, n°183 : 4p

**-Hodkinson I. D., 1974** -The biology of the psylloidea (Homoptera) : a review-*Bulletin of Entonomy Research.* **64** : 325-339.

**-Hooper D-U., Chapin F-S., Ewel J-J., Hector A., Inchausti P., Lavorel S., Lawton J-H., Lodge D-M., Loreau M., Naeem S., Schmid B., Setälä H., Symstad A-J., Vandermeer J., and Wardle D-A., 2005** - Effects of biodiversity on ecosystem functioning : a consensus of current knowledge. *Ecological Monographs* **75** :3-23.

**-Hunter M-D., Price P-W., 1992**-Playing chutes and ladders: heterogeneity and the relative roles of bottom-up and top-down forces in natural communities. *Ecology* **73**: 724-732.

**-Jacob J., S. Halle., 2001.** The importance of land management for population parameters and spatial behaviour in common voles (*Microtus arvalis*) in *Advances in vertebrate pest management II* (ed H.J. Peltz, D.P. Cowan), Finlander Fuerth.

**-Jallow M.F.A., Cunningham J.P., Zalucki M.P., 2004** - Intra-specific variation for host plant use in *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera : Noctuidae) : implications for management. *Crop. Prot.* **23** : 955–964.

**-Jardak T., Moalla M., Khalfallah H., Smiri H., 1985** - Essais d' évaluation des dégâts causés par le psylle de l' olivier *Euphyllura olivina* (Homoptera : Psyllidae). Données préliminaires sur le seuil de nuisibilité. *Proc. CEC/FAO/IOBC. Int. Joint Meeting, Pisa (Italy)* : 270-284.

**-Jay M., 2000.** Oiseaux et mammifères, auxiliaires des cultures. Ed. Hortipratic, 203p.

**-Jonas J.L., Joern A., 2008** -Host-plant quality alters grass/forb consumption by a mixed-feeding insect herbivore, *Melanoplus bivittatus* (Orthoptera, Acrididae). *Ecological Entomology*, **33** : 546-554

**-Jourdheuil P., 1984** – Le rôle des en entomophage. Faune et flore auxiliaires en agriculture. Paris, Acta, p. 39-48.

**-Konaté S et Linsenmair K-E., sd** -Déterminismes environnementaux de la biodiversité en Afrique de l'Ouest Driving forces for biodiversity in West Africa, 64p

**-Koutti A., 2011** - entomocénose associée à l'olivier en Mitidja centrale interaction des groupes fonctionnels et effet de la qualité phytochimique sur l'évolution de *saissetia olea* et *euphyllura olivina* (insecte :homoptères), mémoire de Magister , université de Blida, 228p



**-Koutti A., Allal L et Djazouli Z.E., 2009-** Contribution a la connaissance de l'entomocénose associée a l'olivier pour la modulation des relations ravageurs-auxiliaires- plante hôte en Mitidja centre, thèse inge. université Blida1

**-Kovanci B., Kumral N.A., Akbudak B., 2005 -** The population fluctuation of *Euphyllura phillyreae* Foerster (Homoptera : Aphalaridae) in olive orchards of Bursa, Turkey. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, **19** : 1-12.

**-Ksantini M., 2003 -** Contribution à l' étude de la dynamique des populations du psylle de l' olivier *Euphyllura olivina* Costa (Homoptera, Aphalaridae) et de sa nuisibilité dans la région de Sfax. Thèse de Doctorat en Sciences biologiques, Fac. Sc. Sfax : 267p.

**-Lamb R.J., (1989).** Entomology of oilseed Brassica crops. *Annu. Rev.Entomol.*, 34: 211-229.

**-Lassauce A., 2011 -**Biologie forestière developpement d'une sylviculture avocation energetique et conservation de la biodiversite saproxylique, these, université d'Orléans, 313p

**-Le Coeur D., 1996.** La vegetation des elements lineaires non cultives des paysages agricoles : Identification a plusieurs echelles spatiales des facteurs de la richesse et de la composition floristiques des peuplements. Thèse de Doctorat. Universite de Rennes I, Rennes.

**-Leclant F., 1999.** Les pucerons des plantes cultivées, clefs d'identification : II cultures maraichères. Ed. ACTA, 98 p.

**-Lefeuvre J.C., 1992.** Biodiversité et territoires agricoles. *in* Économie rurale. N°208-209, 1992. L'agriculture et la gestion des ressources renouvelables. Session des 29 et 30 Mai 1991, organisée par Maryvonne Bodiguel (CNRS) avec la collaboration de Michel Griffon (CIRAD) et Pierre Muller (CRA-FNSP), 79 – 84

**-Lepartl J., 2008 -**les feuilles thématiques, Agriculture& biodiversité, Numéro 1, du Conservatoire des Espaces Naturels, edition :Languedoc-Roussillon, 12p

**-Loucif Z., Bounafonte P., 1977.,** observation des population du pou de saint José dans la Mitidja, revue fruit 4, pp 253-261

**-Lyon J-P., 1983-** Les prédateurs auxiliaire de l'agriculture. Faune et flore auxiliaire en agriculture. Journée d'étude et d'informations, Paris, pp : 35-38

**-Malumphy C., 2011** - Olive psyllid *Euphyllura olivina* (Hemiptera : Psyllidae), a Mediterranean pest of olive breeding outdoors in Britain. *British Journal of Entomology and Natural History*, **24** (1) : 17-21.

**-Mathur R.N., 1975** - Psyllidae of the Indian Subcontinent. Indian Council of Agricultural Research, New Delhi (India) : 429 p.

**-McCann, K. S.,(2000)**. The diversity stability debate. *Nature* 405: pp :228-233.

**-Medjdoub K. Gaouar N. Beghdad C. et Khokhal W., 2010-** Stratégie de défense biochimique mise en oeuvre par les olives attaquées par le ravageur *Bactrocera oleae* (Diptera, Tephritidae) à Tlemcen. Proceedings du 7eme congrès de l'association marocaine de la protection des plantes, Rabat 26-27 mai 2010, volume I, 143-157.

**-Meehan T.D., Werling B.P., Landis D.A., Gratton C., 2011** - Agricultural landscape simplification and insecticide use in the Midwestern United States.

**-Meftah H., Boughdad A., Bouchelta A., 2011** -Effet biocide des extraits aqueux bruts de *Capsicum frutescens*, *Melia azedarach* et *Peganum harmala* sur *Euphyllura olivina* Costa (Homoptera, Psyllidae) en verger. *Cahiers Agricultures*, 20: 463-7.

**-Meftah H., Boughdad A., Bouchelta A., 2014** - Infestation et cycle biologique d' *Euphyllura olivina* Costa (Homoptera, Psyllidae) au centre du Maroc. *Science Lib Éditions Mersenne* : **6**, N° 140402 ISSN 2111-470.

**-Ménard F .,et François L-L., 2011-** réseaux trophiques : structure, dynamique, modélisation et techniques de traçage, ENJEUX et CONTREVERSES,

**-Merah M., 2004-**Etude préliminaire de la bio écologie de la mouche de l'olive *Bactrocera olea* (Diptera,Tephritidae) dans la région de la Mitidja (Soumaa).Thèse.Ing.Uni.Blida, 78 p.

**-Mercier A., 1999** - L'importance du fonctionnement morphodynamiques du cours d'eau sur les habitats des éphémères l'exemple d'une rivière de montagne : l'Ariège (Pyrénées centrale françaises) », *Ephemera*, vol. 1 (2) : 111-117.

**-Merot, P., Gascuel-Oudou C.,Walter C., Zhang X., and . Molenat J., 1999** - Influence du reseau de haies des paysages bocagers sur le cheminement des eaux de surface. *Revue Scientifique Eau* 12(1): 23 - 44.

**-Meyer W.B., B.L. Turner, 1994.** Changes in Land Use and Land Cover: A Global Perspective. Cambridge University Press, New York.

**-Morgan D., Walters K.F.A., Aegerter J.N., 2001-** Effect of temperature and cultivar on pea aphid, *Acyrtosiphon pisum* (Hemiptera : Aphididae) life history. *Bulletin of Entomological Research*, **91** : 47-52.

**-Morin E. 2011,** La voie. Pour l'avenir de l'humanité, Paris, Fayard.

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

**-Nordlund D.A., & Lewis W.J., 1976.** Terminology of chemical releasing stimuli in intraspecific and interspecific interactions. *J. Chem. Ecol.*, **2**, 211-220.

**-Oates M.R., 1995 -** Butterfly conservation within the management of grassland habitats. In *Ecology and conservation of butterflies* (Ed. by A.S. Pullin), Chapman et Hall. London, PP: 98-112.

**-Ouguas Y., Hilal A., 1995 -** Effet de la plante hôte (variété d'olivier) sur la fécondité du psylle *Euphyllura olivina* Costa (*Hom*, Psyllidae), *9e Consultation du réseau Coopératif Interrégional de Recherche sur l'Olivier. Tunisie 20-23/9/1995* : 6 p.

**-Pace L-P., Cole J-J., Carpenter S-R., Kitchell J-F., 1999 -**Trophic cascades revealed in diverse ecosystems. *Trends Ecol Evol* PP: 483-488.

**-Panis A., 1974 –** Amélioration de la culture de l'olivier au Maroc. Rapport de mission FAO Wind/MOR71/D12.

**-Philogene B.J.R., Arnason J.T., 1986-** L'influence des composés secondaires des plantes sur la biologie des insectes. *Entomol.* Vol. 31, (1 et 2), Québec, pp : 31-41.

**-Pointurier P-A ,,,et Rosinach A.,sd,** la chaine alimentaire et le réseau trophique, CRCK du Centre et association le Merlet, 6P

**-Polis G-A., Strong D-R., 1996-**Food web complexity and community dynamics. *Am Nat* 147: 813-846.

**-Power M-E., 1992-**Top-down and bottom-up forces in food webs: do plants have primacy, *Ecology* 73: 733-746

**-Power M-E., Tilman D., Estes J-A., Menge B-A., Bond W-A., Mills L-S., Daily G., Castilla J-C., Lubchenco J., Paine R-T., 1996-** Challenges in the quest for keystones. *Bioscience* 46: 609-620.

- Rachedi J ., 1997**-Etude de la phase hypogée de la population de *Dacus olea* GMEL (Diptera : Trypetidae).Distribution et évolution hivernale des pupes dans le sol. Rev. Zool. Agric- Path. Veg. 125 p
- Ramade F., 1984** -Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale. Ed. Mc Graw- Hill, Paris, 397 p.
- Ramade F., 1993** -Dictionnaire encyclopédique de l'écologie et des sciences de l'environnement. Ed. Ediscience international, Paris, 822 p.
- Ramade F., 1994** -Eléments d'écologie – écologie fondamentale. Ed. Ediscience, 579 p.
- Reboulet J.N., 1999.** Les auxiliaires entomophages – reconnaissance, méthodes d'observation, intérêt agronomique. Ed. ACTA, 136 p.
- Regnier J., 2009.** -Prédire la répartition continentale des insectes à partir de leur physiologie. Unasylva 231/232. Vol (60). pp 37-40
- Robinson A.R., W.J., Sutherland., 2002.** -Post-war changes in arable farming and biodiversity in Great Britain. Journal of Applied Ecology, PP : 157–176.
- Romet L., 2005.** Bandes florales et biodiversité fonctionnelle enverger. Journées Techniques Nationales Fruits & Légumes et Viticulture Biologiques à Beaune le 6 et 7 décembre 2005, p 53-60.
- Ronzon B.,2006-** Biodiversité et lutte biologique, Agriculture Biologique, ENITA C, pp25
- Roschewitz I., D. Gabriel T., Tschardt C., Thies., 2005.** The effects of landscape complexity on arable weed species diversity in organic and conventional farming. Journal of Applied Ecology, 42 : 873 - 882.
- Sarraz M., Dosdall L.M., Keddie B.A., 2006** - Diamondback moth-host plant interactions : implications for pest management. *Crop Prot.* **25** : 625–636.
- Sarhou J.P., 2006.** Dossier : la biodiversité dans tous ses états. Alter Agri n°76, p 4-14.
- Sidhoum M, 2011-** Contribution à l'étude pédologique et génétique de quelques variétés de l'olivier dans la wilaya de Tlemcen. Mémoire magister, Université Abou Bekr Belkaid., Tlemcen
- Simmonds M.S.J., 2001** - Importance of flavonoïds in insect-plant interactions : feeding and oviposition. *Phytochemistry*, 56 : 245-252.

**-Smith C.M. 2005** - *Plant resistance to arthropods*. Edition Springer, The Netherlands : 423p.

**-Smith C.M., Clément S. L., 2012-** Molecular Bases of Plant Resistance to Arthropods. *Annual Review of Entomology*. **57** : 309-28. doi : 10.1146/annurev-ento-120710-100642.

**-Stearns S-C., 1992** -The evolution of life histories. Oxford, Oxford University Press, 249 p.

**-Symondson W.O.C., Sunderland K.D et Greenstone M.H., 2002.** Can generalist predators be effective biocontrol agents? *Annu. Rev. Entomol.*, **47**, 561-594.

**-Tansley A-G., 1935-**The use and abuse of vegetational concepts and terms. *Ecology* 16: 284-307.

**-Tscharntke, T., T.A. Rand et F. Bianchi., 2005.** The landscape context of trophic interactions: insect spillover across the crop-non crop interface. *Ann. Zool. Fenn.* 42 : 421-432.

**-Vandermeer J., 2006** - Omnivory and the stability of food webs. *J Theor Biol* 238: 497-504.

**-Villalpando S.N., Williams R.S., Norby R. J., 2009** - Elevated air temperature alters an old-field insect community in a multifactor climate change experiment. *Global Change Biology*, **15** : 930–942.

**-Vincent et Boivin., 1986-** Influence de quelques substances de croissances sur la sensibilité *phytophthora cactorun*, *Rev. Fruits*. N° 29, pp : 178-702.

**-Whitaker L.,1977-** Mécanisme de défense chez les plantes, *Bull. Institut pasteur*, Paris, pp : 255.

**-Wilkinson T.L. et Douglas A.E., (2003).** Phloem amino acids and the host plant range of the polyphagous aphid, *Aphis fabae*. *Entomologia Experimentalis and applicata*, **106** : 103-113.

**-Wootton, T., 1994** -The nature and consequences of indirect effects in ecological communities. *Annual Review of Ecology and Systematics* 25 :443-466

**-Wyss E., 2005** - Les principes bio recèlent encore un énorme potentiel. *Bioactualités* août 2005, p12-13.

**-Zangger A., Lys J. A., and. Nentwig W., 1994** -Increasing the Availability of Food and the Reproduction of *Poecilus cupreus* in a Cereal Field by Strip-Management. *Entomologica Experimentalis et Applicata* 71(2): 111-120.

**-Zouiten N., Ougass Y., Hilal A., Ferriere N., Macheix J.J., El Hadrami I., 2000** - Interaction Olivier-Psyle : caractérisation des composés phénoliques des jeunes pousses et des grappes florales et relation avec le degré d' attraction ou de répulsion des variétés. *Agrochimica*, 44 (1-2) : 1-12.

Ministère de l'Enseignement

Supérieur et de la Recherche

Scientifique



المدرسة الوطنية المتعددة التقنيات  
Ecole Nationale Polytechnique

وزارة التعليم العالي

و البحث العلمي

المدرسة الوطنية المتعددة التقنيات

## Département de Génie Civil

### Annexe Descriptive au Diplôme Master

La présente annexe descriptive au diplôme **Master** donne une information plus complète sur les enseignements suivis par l'étudiant pour obtenir son grade universitaire. Elle assure une meilleure lisibilité des connaissances acquises pendant sa formation, lui facilitant ainsi sa mobilité nationale et internationale. Elle est dépourvue de tout jugement de valeur ou déclaration d'équivalence.

#### 1. Le Titulaire du diplôme :

Nom :

Prénom(s) :

Date et lieu de naissance:

Numéro d'immatriculation :

#### 2. Informations sur le diplôme:

##### 2-1 Intitulé du diplôme: Master en Génie Civil

Domaine : **Génie Civil**

Référence du texte réglementaire y affectant : **Arrêté N° 715 du 03 Novembre 2011**

##### 2-2 Etablissement ayant délivré le diplôme:

Dénomination : **Ecole Nationale Polytechnique Alger – Département Génie Civil**

Statut : **Etablissement d'enseignement supérieur**

Adresse : **Avenue Hassen Badi, El harrach BP182, Alger 16200**

Tel: **+213(0)21525301/03** Fax: **+213(0)21522973** Site web: **[www.enp.edu.dz](http://www.enp.edu.dz)**

##### 2-3 Langue(s) utilisée(s) pour la formation :

Langue principale : **Français**

Autres langues : **Anglais**



### **3. Informations concernant le niveau du diplôme :**

#### **3-1 Conditions d'accès:**

Les titulaires d'une licence en Génie civil ou d'un diplôme équivalent et les étudiants inscrits dans les écoles citées à l'article 2 de l'arrête 175 du 03 novembre 2011 peuvent accéder à cette formation. La sélection des candidats est faite par un jury d'admission dans la limite des places disponibles.

Les étudiants qui peuvent postuler à l'accès à ce master de recherche sont selon les cas suivants :

**a- Etudiants détenteurs de la Licence Académique :**

Cette catégorie d'étudiants doit pouvoir accéder au cycle Master, après étude de dossier et selon les capacités d'accueil du département.

**b- Etudiants détenteurs de la Licence Professionnelle :**

La poursuite d'études est possible pour les détenteurs de la licence professionnelle toutefois, l'équipe de formation du Master peut émettre un avis sur des compléments nécessaires en enseignement pré-requis.

**c- Etudiants détenteurs de diplôme reconnu équivalents à la licence LMD :**

L'accès peut être autorisé après étude de dossier par l'équipe de formation.

**d- Etudiant inscrits pour l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état, du diplôme d'architecte dans les écoles hors université :**

**Les étudiants inscrits dans les écoles citées à l'article 2 de l'arrête 175 du 03 novembre 2011 souhaitant obtenir le diplôme master, doivent suivre des enseignements complémentaires d'initiation à la recherche dont le volume horaire est fixée au minimum de deux cents (200) heures.**

**e- De retour aux études après une expérience professionnelle :**

L'accès peut être autorisé après étude de dossier par l'équipe de formation qui peut procéder à la validation des acquis de l'expérience.

#### **3-2 Niveau du diplôme: Master (Bac + 05)**

### **4. Informations concernant le contenu du diplôme et les résultats obtenus :**

#### **4-1 Organisation des études et durée officielle du programme:**

La formation se déroule en présentiel sur 200h de 15 crédits par capitalisation. Ces enseignements sont organisés en Unités d'Enseignement (UE) comprenant des UE fondamental, transversal, de découverte et de méthodologie.

Chaque UE est affectée d'un coefficient et dotée de crédits. Lorsque l'UE est acquise, les crédits qui lui sont alloués sont capitalisables et transférables. Une UE est constituée d'une ou de plusieurs matières ; chaque matière est affectée d'un coefficient et dotée de crédits. L'enseignement de la matière est dispensé sous forme de cours magistraux, de travaux dirigés, de travail personnel, stages et projets d'études.



#### 4-2 Résultats obtenus:

N	Code	Unité d'enseignement	Coef.	Crédits Ref.	Grade	Crédits Obtenus	Date obtention
	UEF	UEF	1	15			
1	PHYB	Physique du bâtiment	2.5	2.5	e	2.5	2013
2	FIAB	Fiabilité des structures	2.5	2.5	e	2.5	2013
3	PLAS	Plasticité	3	3	d	3	2013
4	DME	Durabilité et mesures expérimentales	2.5	2.5	e	2.5	2013
5	TEB	Technologie de béton	2.5	2.5	c	2.5	2013
6	MEF	Méthode des éléments finis	2	2	d	2	2013
<b>Moyenne générale : 11.78</b>				<b>Crédits obtenus : 15</b>			

Grade:  $18 \leq a \leq 20$  ;  $16 \leq b < 18$  ;  $14 \leq c < 16$  ;  $12 \leq d < 14$  ;  $10 \leq e < 12$  ;  $f < 10$

#### 4-3 Classification de la notation par grade :

- Décrire brièvement le système d'évaluation et de progression appliqués à la formation.

Chaque matière est appréciée semestriellement soit par un contrôle continu et régulier, soit par un examen final, soit par les deux modes de contrôle combinés. Chaque matière a une moyenne comprise entre 0 à 20. La note 0 est la note la plus basse, et la note 20 est la plus haute. La note 10 est la note suffisante pour la validation d'une matière ou d'une UE.

Evaluation interne <sup>(1)</sup>	Evaluation internationale correspondante	Effectif absolu	Effectif en pourcentage
	A		10% premiers
	B		25% suivants
	C		30% suivants
	D		25% suivants
	E		10% suivants

<sup>(1)</sup> Cette colonne est calculée à partir de l'ensemble des notes des étudiants qui ont obtenu le diplôme au cours d'une même année universitaire. Après avoir classé les notes, la tranche de notes des 10% premiers de l'effectif constitue la 1ère classe à placer dans la 1ère ligne de la 1ère colonne (grade A). La tranche des 25% suivants constitue la 2ème classe qu'il faut placer en 2ème ligne de la même colonne (grade B) et ainsi de suite. A chaque fois, on déterminera l'effectif absolu correspondant à la classe calculée.

#### 4-4 Principaux domaines de compétences couverts par le diplôme :

Les domaines de compétences conférés par le diplôme sont larges et diversifiés.

Ce parcours de formation permet d'accéder à des responsabilités techniques et fonctionnelles dans les domaines de la conception, les études, la réalisation, la réhabilitation, l'exploitation, la maintenance et le contrôle technique pour les ouvrages en génie civil, il ouvre surtout l'accès à la recherche (Doctorat).

## 5. Informations sur la fonction du diplôme :

5-1 Accès à un niveau supérieur : **Doctorat.**

5-2 Statut professionnel conféré : les diplômés exerceront dans le secteur de la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre. Ils concevront, réaliseront, réhabiliteront des structures ainsi que des ouvrages d'art et mèneront des campagnes de reconnaissance.

## 6. Certification de l'annexe descriptive

Nom et prénom du signataire : Professeur MITICHE-KETTAB Ratiba

Qualité du signataire : Enseignant chercheur/Chef de département Génie Civil

Date : 16/09/2013

Signature et cachet officiel :

رئيسة دائرة الهندسة المدنية

ر. كتاب



## CHAPITRE I : La biodiversité et les relations trophiques

Les relations entre le développement de l'agriculture et la biodiversité sont complexes (Lefeuvre, 1992). Dans le monde, l'agriculture a connu des modifications très importantes liées principalement à la mécanisation et à l'utilisation intense des produits phytosanitaires (Robinson et Sutherland, 2002)

La convention de Rio en 1992 a défini la biodiversité comme « la variabilité des organismes vivants de toute origine y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie ; cela comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces ainsi que celle des écosystèmes » depuis cette convention la conservation est devenue un enjeu planétaire (Chauvet et Olivier, 1993).

L'Algérie, par la diversité de ses écosystèmes renferme un immense patrimoine génétique végétal riche en espèces arboricoles à vocation diverses et de haute valeur alimentaire. Depuis quelques dizaines d'années, des actions de dégradations multiples: les sécheresses successives, le vieillissement naturel des vergers, l'implantation massive des plants, ont enregistré la marginalisation de certaines espèces, variétés, allant jusqu'à l'appauvrissement du patrimoine génétique. La réhabilitation de ces dernières est aujourd'hui d'une grande importance pour une connaissance et une amélioration du patrimoine arboricole national (Benaziza, 2006).

### 1. Structure et fonctionnement des écosystèmes

Si l'on considère que la structure d'un écosystème comprend notamment les facteurs physico-chimiques de l'environnement, la biodiversité et les interactions entre espèces au sein de cet écosystème, et que le fonctionnement d'un écosystème recouvre des aspects aussi variés que la biomasse, la production de matière, la stabilité ou encore la résistance de l'écosystème aux invasions biologiques, alors la relation entre structure et fonctionnement des écosystèmes peut se décomposer en de nombreuses relations. (Hooper et al. 2005).

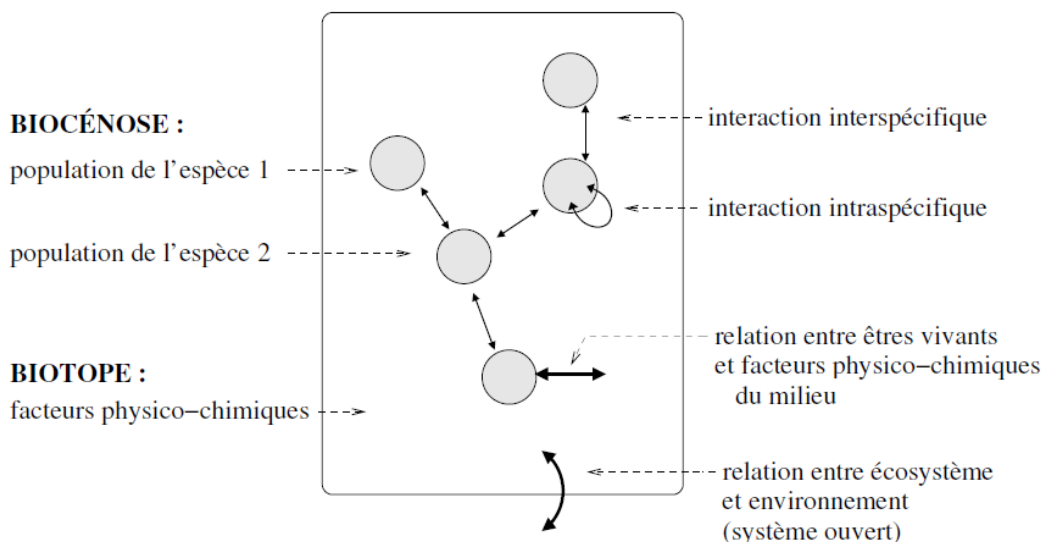
#### 1.1. Structure d'un écosystème

Un système peut être défini comme un ensemble d'entités ayant des relations entre elles et qui constitue une unité cohérente. Ce peut être par exemple une cellule, un organisme, une société, un écosystème (tableau 1) (Goudard, 2007).

**Tableau 1** : Composantes structurales de différents systèmes (Goudard, 2007)

Système	Entités	Relations
Cellule	Molécules	relations biochimiques et physiques
tissu cellulaire	cellules	interactions cellulaires
Organisme	Organes	corrélations entre organes
Ecosystème	Espèces et facteurs abiotique	interactions écologiques
Société	individus	relations sociales

Un écosystème est une unité écologique formée d'un biotope, ensemble de paramètres abiotiques (facteurs physico-chimiques), et d'une biocénose, ensemble des organismes qui y vivent, ainsi que des interactions établies entre les êtres vivants et avec leur milieu (Fig.1) (Goudard, 2007)



**Figure 1** : Interactions au sein d'un écosystème (Goudard, 2007)

### 1.1.1. La biodiversité, un outil de stabilité écologique

Le néologisme «biodiversité», introduit il y a une vingtaine d'années et médiatisé par la conférence de Rio en 1992, recouvre une réalité complexe englobant les trois niveaux d'organisation du vivant : la diversité génétique (ou intra-spécifique), la diversité spécifique (diversité des espèces ou interspécifique), la diversité écologique (diversité des écosystèmes). Cette large amplitude de champs de connaissance et d'échelles explique la difficulté à la définir et la multitude de définitions. Il faut ajouter que la biodiversité n'est plus perçue uniquement sous sa dimension patrimoniale (conservation de la nature), sa dimension fonctionnelle (en tant que support de

services rendus à l'homme par les écosystèmes) prend de plus en plus de place (Lepartl, 2008)

Les pullulations de certains ravageurs font parties du fonctionnement écologique de l'agro système, lorsqu'il y a un déséquilibre. Au contraire, les milieux naturels étant beaucoup plus diversifiés, ne présentent pas de telles pullulations grâce aux interactions entre les espèces (Bertrand, 2001).

**La biodiversité fonctionnelle**, les composantes de la biodiversité fonctionnelle, directement utiles à l'agriculture, comprennent toutes les variétés végétales et races animales domestiquées. Par contre une partie de la biodiversité sauvage s'incère dans l'agro système. Elle peut être destructive, ou au contraire utile. La connaissance des relations entre ces différentes composantes est importante pour comprendre comment la biodiversité est un élément de stabilité.

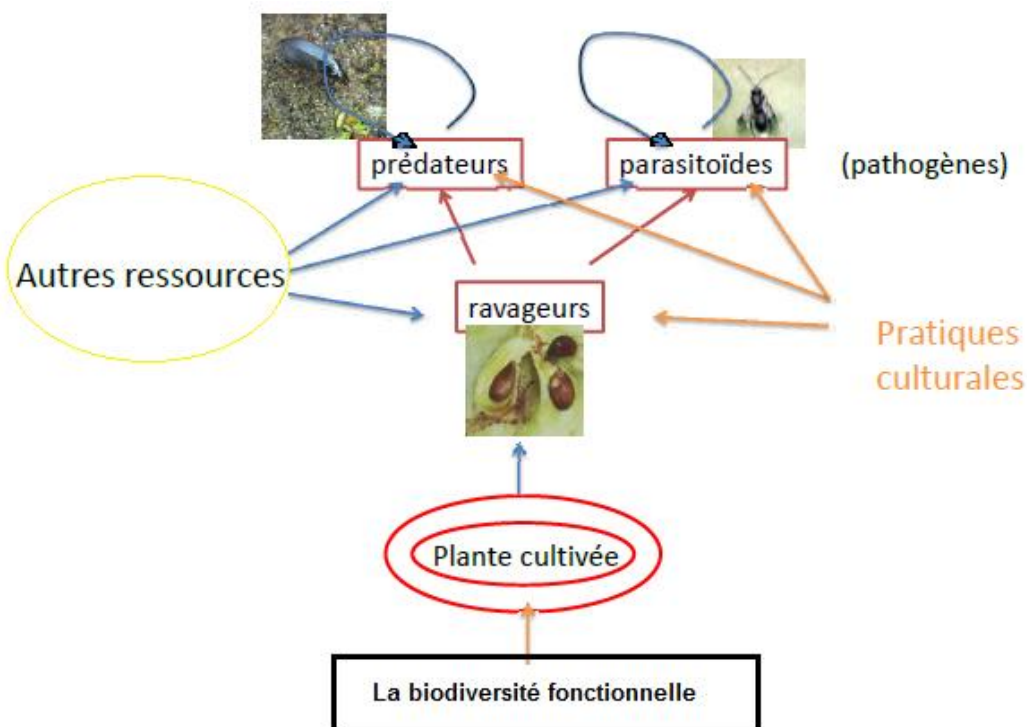


Figure 2 : représentation de la biodiversité fonctionnelle (Boureau, 2011)

**La biodiversité dans la multifonctionnalité**, trois grandes fonctions de la biodiversité ont été définies: patrimoniale, agronomique et écologique (Duelli et Obrist, 2003). La fonction patrimoniale comprend les éléments naturels et/ou culturels qui constituent la biodiversité. Cette dernière assure également une fonction agronomique. Dans une zone agricole, la présence d'insectes et d'oiseaux auxiliaires permettent aux cultures de mieux résister aux stress biotiques que constituent les espèces nuisibles. D'autre part, des insectes tels que les abeilles sauvages et les

bourdons réalisent la très importante fonction de pollinisation des plantes entomophiles (Clergué *et al.*, 2004)

Lassauce, (2011) différencie trois types de diversité

**La diversité spécifique**, elle représente la variation des espèces, désignant des populations d'individus capables de se reproduire entre eux.

**La diversité génétique**, elle est caractérisée par la richesse du patrimoine génétique au sein des espèces. Le gène étant l'unité fondamentale de la sélection naturelle et donc de l'évolution.

**La diversité écologique**, elle représente la multitude d'écosystèmes existants, évoluant dans le temps (espèces et environnement physique), abritant chacun une combinaison caractéristique d'organismes vivants. (Abrams, 1995)

### **1.1.2. Effets positifs de la diversité biologique sur l'agriculture**

L'évolution de l'activité agricole peut contribuer à l'enrichissement de la diversité, par la création et préservation d'écosystèmes et d'habitats particuliers ou naturels. Ainsi, la mosaïque constituée des champs cultivés délimités par des haies et fosses fournit la ressource à certains types de flore et de microfaune (Rands, 1986). Elle est aussi un lieu d'hivernage pour de nombreux insectes (Zangger *et al.*, 1994), des zones tampons contre l'érosion éolienne (Guyot, 1986) et hydrique (Merot *et al.*, 1999], ou encore des zones de dénitrification (Caubel, 2001).

L'agriculture non intensive assure donc le maintien d'espèces végétales et animales, sauvages ou domestiques, ainsi que d'écosystèmes parfois menacés d'extinction comme les prairies de fauches. La conservation des zones humides, la prévention des risques d'érosion hydrique ou éolienne grâce au développement de la couverture végétale, le défrichement des sous bois par les ovins dans les zones difficiles d'accès constituent autant d'exemples des effets positifs de l'agriculture sur la diversité biologique (Le coeur, 1996).

## **1.2. Le fonctionnement d'un écosystème**

Le fonctionnement d'un écosystème est traditionnellement défini comme l'ensemble des processus liés aux flux de matière et d'énergie dans cet écosystème : apports, transferts (production, recyclage) et pertes de matière et d'énergie au sein de l'écosystème. Donc il comprend à la fois les flux de matière et d'énergie et leur variabilité, en distinguant les propriétés fonctionnelles (Goudard, 2007).



### **1.3. Les relations entre le développement de l'agriculture et la biodiversité**

Dans le monde, l'agriculture a connu des modifications très importantes liées principalement à la mécanisation et à l'utilisation intense des produits phytosanitaires (Robinson et Sutherland, 2002).

Ces activités agricoles ont des impacts négatifs sur la biodiversité, la composition et le fonctionnement des écosystèmes (Meyer et Turner II, 1994).

Elles sont responsables de la fragmentation et la destruction des habitats (cas des forêts) qui ont entraîné une homogénéisation spatio-temporelle des paysages agricoles (Roschewitz et *al.*, 2005). Ceci a entraîné une diminution des espèces rares, une augmentation des espèces communes (Burel et Garnier 2008) et une perte de la biodiversité floristique et faunistique (Jacob et Halle, 2001). Les insectes sont aussi affectés par l'agriculture. Ceci est dû principalement à la diminution des prairies et la perturbation des écosystèmes agricoles (Oates, 1995).

## **2. Les facteurs limitant les populations**

Plusieurs facteurs limitent les populations de ravageurs. Ils sont liés ou non à la densité de ce ravageur (Ramade, 1994)

### **2.1. Les facteurs climatiques (Facteurs indépendants de la densité)**

La mortalité dépend exclusivement de l'intensité du facteur (froid, sécheresse, traitement insecticide). Ce sont les caractéristiques physicochimiques du milieu. ils sont appelés « facteurs abiotiques».

### **2.2. Facteurs dépendants de la densité**

Ils exercent une action directement liée aux densités des populations atteintes (quantité de nourriture disponible pour chaque individu, risques de propagation d'une épidémie, prédatons, parasitisme "parasites et parasitoïdes", compétition).

Ce sont les interactions entre des individus de la même espèce ou d'espèces différentes. Ils sont appelés "facteurs biotiques".

#### **2.2. 1. Les facteurs de la plante hôte**

Effets des métabolites secondaires des plantes Une des particularités des végétaux est de former de nombreux composés. Le fait que beaucoup de ces composés ne se rencontrent pas chez toutes les espèces montre qu'ils n'entrent pas dans le métabolisme général "composés secondaires de la plante" (Guignard et *al* 1985).

Ces métabolites désignés par le terme « composés allélochimiques » sont reconnus comme étant des composés non nutritifs produits par un organisme et qui sont en mesure d'influencer la croissance, la santé, le comportement ou la biologie des populations d'autres espèces (Whitaker 1977)

Les interactions allélochimiques peuvent être entre plante-plante (allélopathie), plante-champignon (production de phytoalexines) ou plante-insecte (substance attractive ou répulsive, d'inhibiteurs et de produits toxiques).

Les composés secondaires de la plante ont diverses actions sur l'insecte. Ils sont stimulateurs d'appétit, anti-appétant lorsqu'ils inhibent la prise de nourriture, phénomène qui peut conduire à la mort s'il demeure sur la plante nourricière, répulsifs lorsqu'ils agissent à distance en empêchant l'approche des ravageurs et, dans bien des cas toxiques. Les facultés extériorisées par la plante hôte, peuvent affecter à des degrés divers la croissance, le développement, la diapause, ou la reproduction chez les insectes (Philogene et Arnason, 1986)

Plusieurs molécules végétales sont capables d'empêcher une digestion normale des substances nutritives, pouvant ainsi ralentir la croissance, abaisser la résistance aux maladies ou encore réduire la fécondité des insectes (Vincent et Boivin., 1986).

## **2.2. 2. Contrôle naturel des ravageurs**

**Les prédateurs et parasites**, le contrôle naturel des ravageurs se fait entre eux par des insectes prédateurs, plus ou moins spécialisés en regard leur proie. Parmi eux, on peut citer les prédateurs terricoles (que l'on observe à la surface ou dans le sol), le plus souvent des généralistes, dont les carabes (Coleoptera : Carabidae) et les staphylins (Coleoptera : Staphylinidae) sont les principaux représentants. Il existe également des prédateurs plus spécialistes, comme par exemple les prédateurs aphidiphages, principaux ennemis des pucerons, que l'on trouve plus fréquemment sur le feuillage. Ils incluent les coccinelles (larves et adultes) (Coleoptera : Coccinellidae), les larves de chrysopes (Neuroptera : Chrysopidae), d'hémérobies (Neuroptera : Hemerobiidae), de cécidomyies (Diptera : Cecidomyiidae) et de syrphes (Diptera : Syrphidae). Des guêpes parasitoïdes (Hymenoptera) contribuent aussi à la réduction des populations de pucerons.

Le contrôle naturel des ravageurs des cultures repose principalement sur la colonisation des champs par les ennemis naturels (Tscharntke *et al.* 2005) qui, en s'attaquant aux ravageurs, réduisent les dommages aux cultures et augmentent, par là même, les rendements (Cardinale *et al.* 2003). Un point intéressant est qu'il existe des mouvements cycliques des populations d'ennemis naturels entre les habitats cultivés et non cultivés (Tscharntke *et al.* 2005), preuve que les insectes prédateur ne sont pas statiques et peuvent se déplacer au sein du paysage agricole. Sachant cela, il est alors important de préserver et d'aménager des habitats non cultivés au



sein du paysage agricole et, en particulier, ceux qui interviennent dans le cycle de développement des ennemis naturels.

**Les micro-organismes**, des bactéries, des virus et surtout des champignons entomophages agents de mycoses sont souvent responsables de forts taux de mortalité.

### **3. Les réseaux trophiques au cœur de la structure et du fonctionnement des Écosystèmes**

L'assimilation de matière énergétique est un besoin vital pour tous les organismes vivants, autotrophes et hétérotrophes, puisqu'elle détermine et conditionne la survie et les capacités reproductives de ces organismes (Stearns, 1992).

Dans tout environnement, la quête de nourriture est ainsi l'un des principaux objectifs des organismes supérieurs. En 1927, Elton stipulait déjà que les relations entre les organismes d'une communauté sont essentiellement d'ordre trophique. Puis, en 1942, Lindeman précise que les flux d'énergie entre les niveaux trophiques d'une chaîne alimentaire (Fig. 3) constituent la principale caractéristique de l'organisation des écosystèmes. En 1935, Tansley est l'un des premiers à employer et décrire le terme « écosystème », et en 1969, Odum définit ainsi un écosystème comme étant "une unité d'organisation biologique composée de tous les organismes « la communauté » dans une zone donnée, interagissant avec l'environnement physique, de sorte qu'un flux d'énergie conduit à une structure trophique caractéristique et aux cycles de matières dans le système".

**Les producteurs**, un écosystème naturel est constitué d'un biotope et d'une biocénose. Son fonctionnement d'ensemble est permis par la productivité primaire qui, dans les écosystèmes continentaux, repose sur la photosynthèse des plantes vertes (Coulais, *sd*)

**Les consommateurs**, Ce sont des êtres vivants incapables de synthétiser par eux mêmes des molécules complexes à partir de sels minéraux et de gaz. Ils doivent consommer des molécules organiques, qu'ils dégradent par digestion pour synthétiser d'autres molécules comme les protéines, les lipides, l'ATP, et les hormones qu'ils sont nécessaires à leur croissance et à leur énergie. On distingue les consommateurs primaires montrent les herbivores « les chenilles, les collemboles » et Les consommateurs secondaires regroupent les carnivore « les mésanges et les Gamaside », et à la fin les consommateurs tertiaires qui 'ils sont des prédatrices « martres ». (Pointurier et Rosinach, *sd*)

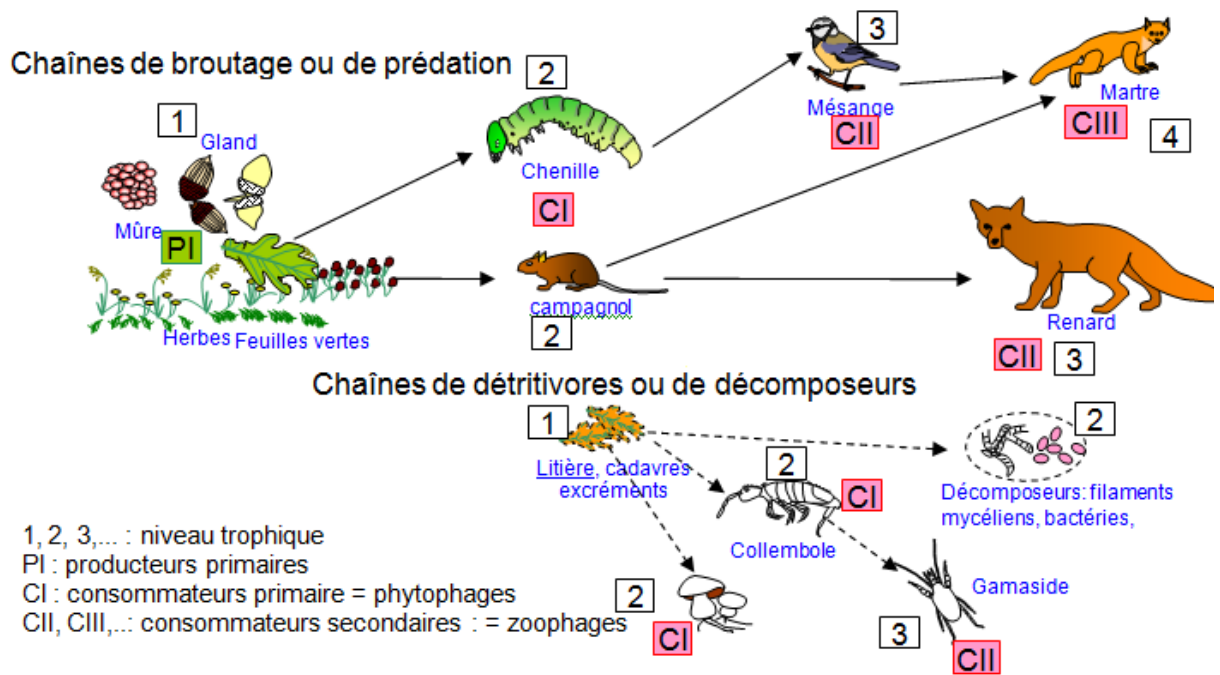


Figure 3 : la chaîne alimentaire (Gallien, 2007)

### 3.1. La prédominance de contrôles « bottom-up » ou « top-down » des communautés biologiques dans les réseaux trophiques :

Lorsque la régulation du réseau trophique dépend des variables environnementales et des premiers niveaux trophiques (Hunter et Price 1992). Lorsque ces derniers sont directement affectés par ces variables environnementales. Il s'agit d'un Contrôle bottom-up. Mais, lorsque les modifications ayant lieu au niveau des prédateurs supérieurs ont des répercussions sur les niveaux inférieurs, on parle de contrôle top-down (Power 1992).

### 3.2. La notion d'espèces clés au sein des réseaux trophiques

Une espèce clé présente un impact très fort sur la communauté ou l'écosystème, et disproportionné par rapport à son abondance. (Power et al. 1996).

### 3.3. Les phénomènes de cascades trophiques

Lorsque la modification d'un compartiment biologique engendre une modification de l'abondance, de la biomasse et de la productivité d'une population ou d'un niveau trophique à travers plus d'un lien dans un réseau trophique, par le biais des relations prédateur-proies (Pace et al. 1999, Polis et al. 2000)

### **3.4. Interactions abiotiques :** (genèse des sols, de l'atmosphère).

Toute espèce vivante est influencée par les conditions abiotiques du milieu sur ou dans lequel elle vit (Fig. 4) Donc, indirectement, si des espèces modifient les conditions abiotiques du milieu, elles influencent d'autres espèces. Exemple : Les modifications de la quantité de lumière reçue rentrent dans ce type d'interaction (ex : influence des strates arbustives sur les strates herbacées) ou modification du substrat par les espèces ingénieurs (ex : influence des espèces benthiques tubicoles sur les courants néritiques et sur les espèces suspensivores passives). (Ménard et François, 2011)

### **3.5. Les interactions biotiques**

Chaque individu ou population peut avoir un effet positif (facilitation), négatif (inhibition) ou neutre (absence d'effet) sur un autre individu ou population. La nature de l'interaction bidirectionnelle établie entre deux partenaires dépend du signe des effets unidirectionnels de chacun des deux partenaires sur l'autre partenaire. (Abrams, 1995) (Fig. 4)

**Interactions intra spécifiques et interspécifiques**, les organismes d'un écosystème établissent entre eux des interactions biotiques interspécifiques, entre organismes d'espèces différentes et des interactions intra spécifiques, entre individus appartenant à une même espèce. (Wootton 1994).

**Interactions directes et indirectes**, une interaction (intraspécifique ou interspécifique) peut être établie directement entre deux individus ou deux espèces, ou indirectement, via des interactions avec un troisième individu ou espèce ou via des interactions avec un facteur du milieu. Il s'agit alors d'une interaction indirecte. Lorsque l'impact d'une espèce sur une autre espèce nécessite la présence d'une troisième espèce, l'effet indirect peut être transmis par variation d'abondance le long de la chaîne d'interactions ou par modification des traits des espèces en interaction (Wootton 1994).

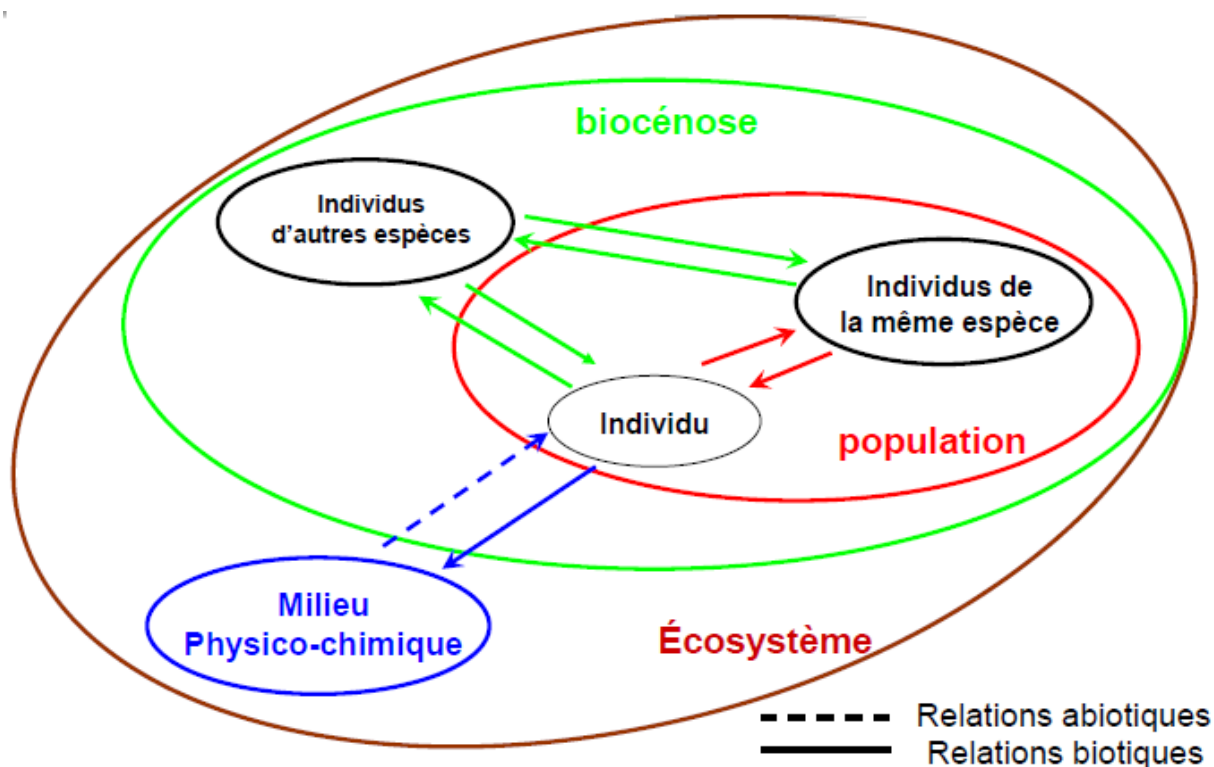


Figure 4 : interaction biotique et abiotique dans l'écosystème  
(Ménard et François, 2011)

### 3.5.1. Interaction biotique/abiotique entre l'olivier et la psylle de l'olivier

**La biologie de l'olivier**, L'olivier est aujourd'hui un symbole du Bassin méditerranéen et il constitue à ce titre un patrimoine à préserver. Les consommateurs sont toujours plus exigeants sur la qualité des produits de terroir, et il est du devoir des producteurs de proposer des produits répondant à des normes sanitaires, environnementales et gustatives optimales,

Cycle de développement de l'olivier : l'*Olea europea* se divisait en deux grands groupes: l'*Olea europea* variété *sylvestris* et l'*Olea europea* variété *sativa* (Quezel et al 1963). 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 Brousse (1978) résument le cycle végétal annuel par une ralenti végétal qui s'étend de novembre à février et un réveil printanier (mars- avril) 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.

Achour (2006) montre que la floraison de mai à juin dont l'inflorescence se développe au fur et à mesure que la température printanière s'adoucit et les jours s'allongent. La floraison et la fructification étaient directement proportionnelles à la quantité de froids hivernaux, Le durcissement du noyau (juillet-août) : l'endocarpe se sclérifie, les fruits grossissent pour atteindre leur taille normale fin septembre-octobre

**La biologie de psylle de l'olivier *Euphyllura olivina***, L'insecte a été déterminé pour la première fois par Costa en 1839 sous le nom de *Thrips olivina*. C'est un hémiptère de la famille des *Psyllidae*. La psylle de l'olivier (Fig. 6) est un ravageur commun dans tous les pays méditerranéens, se développant aussi bien sur l'oléastre que sur les variétés cultivées ( Chermiti, 1983), et se trouve strictement inféodée à l'olivier (Arambourg, 1984). Cependant, il n'est pas impossible que cette même psylle s'attaque à d'autres espèces végétales. Prophetou-Athanasiadou (1993) en effet, il a été relevé que l'espèce *E. phillyreae* (qui a été identifiée à tort selon l'auteur comme *E. olivina*) se développe sur deux plantes hôtes : *Phillyrea media* et *Olea europaea*, une différence dans le cycle biologique de l'insecte a été notée et serait attribuée à la qualité nutritionnelle et/ou sensorielle de la plante hôte. Quoi qu'il en soit, la psylle de l'olivier s'attaque aux organes en cours de croissance (jeunes pousses, grappes florales et jeunes olives). L'insecte, aussi bien à l'état larvaire qu'imaginal, ponctionne une partie de la sève grâce au stylet inséré dans le rostre et altère le développement normal de l'organe végétal sur lequel il se trouve.

L'insecte à l'état adulte est de petite taille (environ 2 à 3 mm), de forme massive et trapue. Il est exclusivement terrestre et phytophage ; les pièces buccales sont de type piqueur-suceur, les pattes postérieures sont adaptées au saut, les ailes sont bien développées et pliées en toit au-dessus du corps au repos, la femelle possède de fortes potentialités de reproduction. Lorsque les conditions climatiques sont favorables, la fécondité maximale peut atteindre 1 000 œufs/individu, mais cette activité reproductrice est limitée par la température élevée (supérieure à 27 °C) qui diminue ou arrête la ponte, tandis que l'insecte pond à des températures de 12 °C sur les rejets tendres du tronc, l'œuf a une forme elliptique à extrémité antérieure plus au moins arrondie, l'extrémité postérieure hémisphérique porte un pédoncule qui assure sa fixation aux tissus de l'hôte (Arambourg et Chermiti, 1986). La durée de préoviposition est de l'ordre d'une semaine et la longévité moyenne de l'insecte est de 3 mois (Arambourg, 1986).

La larve est aplatie dorso-ventralement et recouverte de soies. Elle porte un rostre à sa face ventrale sur le mésosternite, le développement larvaire comprend cinq stades qui se différencient par des caractères morphologiques de taille, par le nombre d'articles antennaires et par la présence et l'importance des fourreaux alaires (Chermiti, 1983).

**La relation olivier-Psyllé**, La biologie de l'insecte est étroitement liée à celle de la plante hôte et aux conditions climatiques. La psylle hiverne à l'état adulte et, comme tous les invertébrés, elle est dépourvue de thermorégulation et passe l'hiver à l'aisselle des bourgeons terminaux et axillaires. La reprise de l'activité des femelles coïncide avec le réveil végétatif de la plante hôte, la première période importante de ponte correspondant à la première génération printanière. Les œufs sont déposés entre les écailles des jeunes pousses (bourgeons terminaux et axillaires). Cette première génération est suivie d'une deuxième génération printanière dont les œufs sont insérés entre le calice et la corolle des boutons floraux non encore épanouis. À cause des températures élevées et du cycle végétatif de l'olivier (ralentissement de l'évolution végétative de l'arbre), les adultes de la deuxième génération entrent en repos estival de juin à septembre. Une troisième génération (génération automnale) se développe généralement lorsque la température descend au-dessous de 27 °C ; facultative, elle peut aussi être provoquée par des pluies qui permettent une reprise de la végétation des oliviers (Arambourg, 1986).

### **3.6. Les interactions tri trophiques**

Il y a cohabitation forcée de nombreux individus d'espèces différentes et d'individus de la même espèce (prédation, compétition)

Les relations tri trophiques entre plantes, insectes phytophages et auxiliaires reposent essentiellement sur la présence de stimuli chimiques présents dans l'interaction environnementale qui reposent sur trois niveaux trophiques et qui sont régies par un grand nombre de stimuli chimiques impliquant les plantes-hôtes, premier niveau trophique (métabolites secondaires "terpènes") (De Moraes et al., 2001), suivi par les ravageurs qui est le second niveau trophique (phéromones d'agrégation, sexuelles et d'alarme, produits sécrétés et excrétés). (Symondson et al., 2002), et enfin les insectes auxiliaires (parasitoïdes et prédateurs), le troisième niveau trophique. Libérés dans l'environnement, les sémio chimiques (ou molécules naturellement impliquées dans la communication entre individus) relatifs à ces trois niveaux trophiques sont exploités par les ravageurs et les insectes auxiliaires. Parmi les sémio chimiques, on distingue les phéromones et les substances allélochimiques (Nordlund et al., 1976).

### **4. L'érosion de la biodiversité**

Elle dépend de l'effet combiné des conditions abiotiques, mais aussi d'interactions biotiques avec les autres espèces, entre autres envahissantes, et des limitations de sa dispersion (Fig. 5).

Autant de facteurs dont il est difficile actuellement de quantifier les effets pour déterminer/prédire la réponse des espèces au réchauffement climatique, ou

d'estimer leur probabilité de survie après introduction dans une nouvelle aire géographique. Cependant, sauf cas très particulier, aucune règle pertinente sur la manière dont les espèces tolèrent – ou non – le changement global n'a encore été établi. Les scientifiques tentent malgré tout de cerner le phénomène complexe d'érosion, de le quantifier objectivement, voire de le modéliser, afin de prévoir s'il sera ou non irréversible. La connaissance doit être approfondie à plusieurs niveaux d'organisation du vivant : au niveau individuel, notamment la physiologie des organismes à toutes les étapes de leur développement ontogénique et leur potentiel d'adaptation et d'évolution, au niveau des populations et de la dynamique de leurs interactions au sein des communautés, à l'échelle des écosystèmes dont la classification devra être revue en fonction des changements à venir des habitats, au niveau institutionnel de la gestion des usages des services écosystémiques par les sociétés humaines (Féral et Tatoni 2011).

L'activité humaine, responsable de la perte actuelle et définitive d'un grand nombre d'espèces, a bouleversé ce processus et ce constat soulève de nombreuses questions. La principale, qui intéresse à la fois les agronomes et les écologues, est celle qui a trait à la stabilité des écosystèmes en relation avec la diminution constatée de la biodiversité (McCann, 2000).

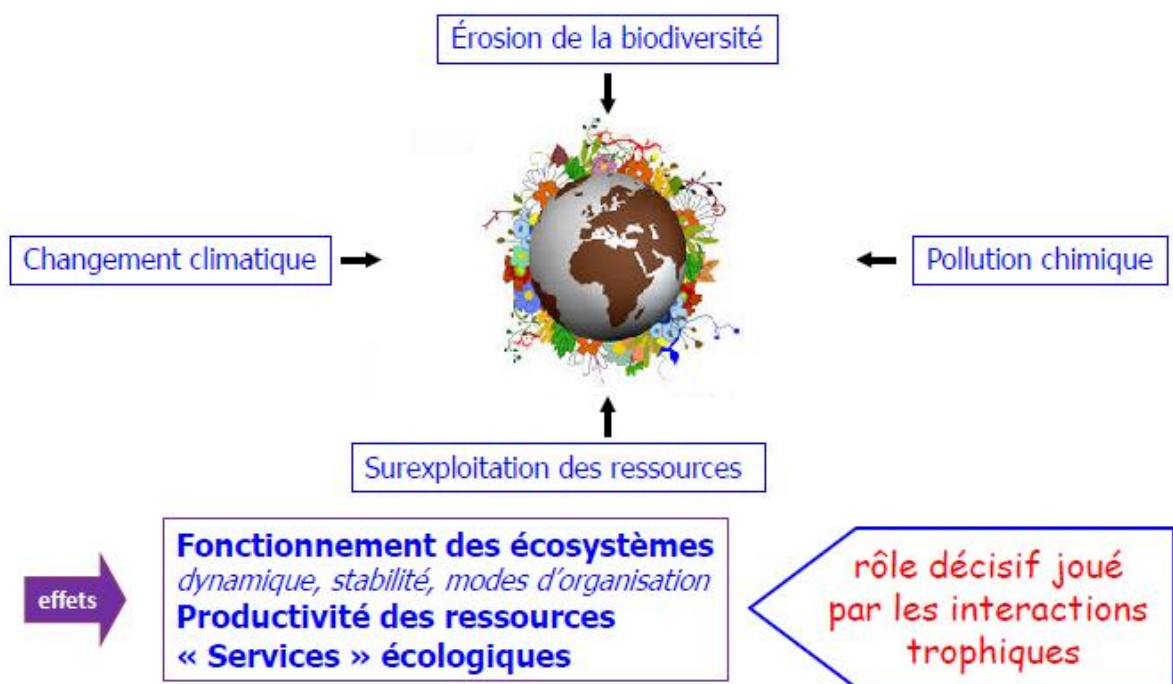


Figure 5 : les principales menaces sur l'écosystème  
(Halpern et al 2008, modifié)

Dans ce contexte, pour la préservation de la biodiversité on oléiculture nous sommes intéressé a étudié l'effet de l'entomofaune utile sur la démographie du Psylle *Euphyllura olivina* de l'olivier dans la Mitidja dans un bute de contribuer la connaissance de la faune et des interactions régissant la composition et le fonctionnement de l'écosystème



# **introduction générale**

**discussion**

# **références bibliographiques**

**conclusion générale**

# **introduction generale**

# **synthese bibliographique**

## ANNEXE DESCRIPTIVE AU DIPLOME

La présente annexe descriptive au diplôme donne une information plus complète sur les enseignements suivis par l'étudiant pour obtenir son grade universitaire. Elle assure une meilleure lisibilité des connaissances acquises pendant sa formation lui facilitant ainsi sa mobilité nationale et internationale. Elle est dépourvue de tout jugement de valeur ou déclaration d'équivalence.

### 1. LE TITULAIRE DU DIPLOME

Nom:.....

Prénom(s).....

Date et lieu de naissance:.....

Numéro d'immatriculation:.....

### 2. INFORMATIONS SUR LE DIPLOME:

2-1 Intitulé du diplôme: Exemple : Licence académique.....

Domaine :.....

Filière :.....

Spécialité :.....

Référence du texte réglementaire (circulaire, arrêté ministériel ou interministériel portant habilitation de la formation): .....

2-2 Etablissement ayant délivré le diplôme:

Dénomination : Exemple : Université « X » - Faculté : « Y » - Département : « Z »

Statut :.....

Adresse :.....

Tel.....Fax.....Site web.....

2-3 Langue(s) utilisée(s) pour la formation :

### 3. INFORMATIONS CONCERNANT LE NIVEAU DU DIPLOME :

3-1 Conditions d'accès: Donner avec précision les conditions d'accès à la formation telles qu'indiquées par la réglementation (circulaire- arrêté).

3-2 Niveau du diplôme: Exemple pour une licence : bac + 03 années.

3-3 Durée officielle du programme d'étude: Exemple pour une licence : La formation se déroule sur 06 semestres de 30 crédits chacun. Chaque semestre correspond à une durée de formation de 14 à 16 semaines. Chaque semaine correspond à un volume horaire compris entre vingt (20) et vingt cinq (25) heures

#### 4. INFORMATIONS CONCERNANT LE CONTENU DU DIPLOME ET LES RESULTATS OBTENUS :

**4-1 Organisation des études:** En présentiel (temps plein).

Exemple pour une licence: L'enseignement de la licence est réparti en 6 semestres totalisant chacun 30 crédits (par capitalisation ou par compensation). Ces enseignements sont organisés en Unités d'Enseignement (UE) comprenant des UE fondamental, des UE transversal, des UE de découverte et des UE de méthodologie. Chaque UE est affectée d'un coefficient et dotée de crédits. Lorsque l'UE est acquise, les crédits qui lui sont alloués sont capitalisables et transférables. Une UE est constituée d'une ou de plusieurs matières ; chaque matière est affectée d'un coefficient et dotée de crédits. L'enseignement de la matière est dispensé sous forme de cours magistraux, de travaux dirigés, de travail personnel, stages et projets d'études.

**4-2 Programme pédagogique:** Renseigner le tableau ci- dessous.

**N.B :** Les informations suivantes figurent dans le relevé des notes obtenues par l'étudiant.

Code	Intitulé de l'UE	Crédits	Grade (*)	Date <sup>(1)</sup> obtention	Code	Intitulé de l'UE	Crédits	Grade (*)	Date <sup>(1)</sup> obtention
<b>Premier semestre</b>					<b>Deuxième semestre</b>				
<b>Troisième semestre</b>					<b>Quatrième semestre</b>				
<b>Cinquième semestre</b>					<b>Sixième semestre</b>				

**Date(1):** n° mois/ millésime de l'année (ex :2/10)- **Grade(\*)** : 18≤a≤20. 16≤b<18. 14≤c<16. 12≤d<14. 10≤e<12. f<10

#### 4-3 Classification de la notation par grade :

- Décrire brièvement le système d'évaluation et de progression appliqués à la formation.

Chaque matière est appréciée semestriellement soit par un contrôle continu et régulier, soit par un examen final, soit par les deux modes de contrôle combinés. Chaque matière a une moyenne comprise entre 0 à 20. La note 0 est la note la plus basse, et la note 20 est la plus haute. La note 10 est la note suffisante pour la validation d'une matière ou d'une UE.



Evaluation interne <sup>1</sup>	Evaluation internationale correspondante	Effectif absolu	Effectif en pourcentage
	<b>A</b>		<b>10% premiers</b>
	<b>B</b>		<b>25% suivants</b>
	<b>C</b>		<b>30% suivants</b>
	<b>D</b>		<b>25% suivants</b>
	<b>E</b>		<b>10% suivants</b>

(1) Cette colonne est calculée à partir de l'ensemble des notes des étudiants qui ont obtenu le diplôme au cours d'une même année universitaire. Après avoir classé les notes, la tranche de notes des 10% premiers de l'effectif constitue la 1<sup>ère</sup> classe à placer dans la 1<sup>ère</sup> ligne de la 1<sup>ère</sup> colonne (grade A). La tranche des 20% suivants constitue la 2<sup>ème</sup> classe qu'il faut placer en 2<sup>ème</sup> ligne de la même colonne (grade B) et ainsi de suite. A chaque fois, on déterminera l'effectif absolu correspondant à la classe calculée.

#### **4-4 Principaux domaines de compétences couverts par le diplôme :**

- 
- 
- 
- 

#### **5. INFORMATIONS SUR LA FONCTION DU DIPLOME :**

**5-1 Accès à un niveau supérieur :** Exemple le titulaire de la licence peut être admis en Master.

**5-2 Statut professionnel conféré :**

#### **6. CERTIFICATION DE L'ANNEXE DESCRIPTIVE :**

Nom et prénom(s) du signataire :

Qualité du signataire :

Date :.....

Signature

Tampon ou cachet officiel :

## 7. RENSEIGNEMENTS CONCERNANT LE SYSTÈME NATIONAL D'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR :

En Algérie, au côté du système classique, est appliquée depuis septembre 2004 l'architecture LMD préparant à 3 diplômes : Licence (180 crédits), Master (120 crédits supplémentaires à ceux de la licence si le master est obtenu dans un centre universitaire ou dans une université et 300 crédits si le master est obtenu dans une école), Doctorat (3 années de recherche). Les diplômes du système classique continuent de cohabiter avec ceux du système LMD. Les types d'établissements sont: l'Université, le Centre Universitaire, l'Ecole et les classes préparatoires.

