

NE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
CIENTIFIQUE

UNIVERSITE SAAD DAHLAB DE BLIDA

FACULTE DES SCIENCES AGRO-VETERINAIRES

DEPARTEMENT D'AGRONOMIE

Thème

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DE MASTER  
ACADEMIQUE EN SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE

SPECIALITE : PHYTOPHARMACIE APPLIQUEE

**Étude de la diversité des groupes fonctionnels circulants dans un  
verger d'agrumes en Mitidja : Effet des fenêtres de subtilité sur la  
disponibilité faunistique**

Par

**HADJ MEHDI Sid Ali**

Devant le jury composé de:

<b>Mme BABA aissa .K</b>	M.A.B	U.S.D.B.	Présidente du jury
<b>Mr. DJAZOULI Z.E</b>	M.C.A	U.S.D.B.	Promoteur
<b>M<sup>elle</sup> CHOUIH. S</b>	Doctorant	U.S.D.B.	Co- Promotrice
<b>M<sup>elle</sup> KOUTTI .A</b>	Doctorant	U.S.D.B.	Examinatrice

Année universitaire : 2012 /2013



Your complimentary  
use period has ended.  
Thank you for using  
PDF Complete.

[Click Here to upgrade to  
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

## DEDICACES

Je dédie ce modeste travail :

- Aux êtres les plus chères dans ma vie, mes parents, en témoignage de l'amour, du respect et de mes profondes et éternelles gratitude et reconnaissance.
- A mes très chères frères qui resteront toujours présent dans mon cœur, qui ne cessent de me redonner confiance : Abd el malek , Rabie, Nour islam.
- A ma petit sœur : Ghezlane.
- A toute ma famille.
- A tous mes amis pour leur soutien et leur patience.
- A ma deuxième petite famille de l'université.
- A tous ceux qui m'ont aidé pour la réalisation de ce mémoire.

**Sid Ali**



Your complimentary  
use period has ended.  
Thank you for using  
PDF Complete.

[Click Here to upgrade to  
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

## MERCIEMENTS

Avant tout, je remercie **Dieu** de m'avoir donné la chance, la volonté, les moyens, la force et le courage nécessaire pour réaliser ce travail.

Je tiens à exprimer mes remerciements et mes respects aux membres du jury d'avoir accepté d'honorer et d'enrichir mon travail. Pour cela, je leur exprime ma profonde reconnaissance.

Toute ma gratitude à M<sup>elle</sup> CHOUIH S. et Mr. le docteur DJAZOULI Z. E. pour leur encadrement, leurs nombreux conseils et leur soutien constant tout au long de la réalisation de ma thèse.

J'exprime ma gratitude à tous mes enseignants tout au long de mon parcours universitaire, pour leur formation.

J'aimerais remercier toutes les personnes qui m'ont accompagnées et soutenues, mes parents, mes frères et tous mes amis.

## RESUME

L'agrumiculture est l'une des cultures fondamentale en Algérie. Les Agrumes natifs de la région de la Mitidja sont sujets à plusieurs contraintes d'ordre hydrique, technique et sanitaire.

L'objectif de notre travaille est d'étudier la diversité et le fonctionnement des groupes trophiques présents sur un verger d'orange (*Citrus sinensis*) dans la Mitidja centrale. Cette étude à montré une variation saisonnière quantitative entre les poussées de sèves. Les différences de stabilité des communautés des consommateurs primaire et secondaire, des prédateurs, des phytophages et opophages présentent une installation sédentaire, précoce ou tardive selon l'ordre d'arrivée des groupes fonctionnels durant les différentes poussées de sèves sous l'effet des actions écologiques et anthropiques, notamment. Ces variations d'abondances semblent être tributaires de variables environnementales locales dont l'hétérogénéité du recouvrement végétal et la disponibilité saisonnière de la strate herbacée. Les changements de densités des populations des ravageurs potentiels coïncidents avec les aspects qualitatifs du support nourricier qui montrent des variations des teneurs saisonnièrement.

**Mots clés :** agrume, verger, groupes trophiques, poussé de sève, diversité, actions biotiques, abiotique et anthropiques.



**PDF Complete**  
Your complimentary  
use period has ended.  
Thank you for using  
PDF Complete.

[Click Here to upgrade to  
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

## roups on the availability of citrus fauna in Central Mitidja

### **Abstract:**

Citrus fruit cultivation is one of the cultures fundamental in Algeria which ensures the needs for the local and international market the fact that it presents a broad range of ravageurs which harm the fruit-bearing production. The objective of our works itq studied in relation to the evolution of the phenology of the plant host,.situated in Mitidja Centrale.

The differences of stability of the communities of the primary and secondary consumers, of predatory and the seasonal trophobiante, show of an early or late installation according to the order of arrival of the functional groups during different the time from thorough of saps under the effect of the anthropic actions in the piece in particular.The variations of their abundances seem to be dependent on local environmental variables of which the heterogeneity of vegetable covering and the seasonal availability of the herbaceous layer.The qualitative aspect of the feeder support shows that variation of the seasonal contents in the sheets, and the young growths, coincides with density switchings of the populations of the potential ravageurs.

**Keywords:** Citrus, Mitidja, Trophic groups, Predators, saps.

### الملخص

زراعة الحمضيات هي واحدة من الزراعات الأساسية في الجزائر و التي تؤمن مستحقات السوق المحلية و الدولية بمجرد أنها معرضة لمجموعات هائلة من مفسدات الزراعة و التي تؤثر على منتوج الثمار

الهدف من عملنا هو دراسة اختلاف وعمل المجموعات الغذائية الحالية على بستان حمضيات في المزرعة الواقعة بمنتجة الوسطى.

لهذه الدراسة أظهرت التفاوت الموسمي بين تفشي كمية من النسغ. الاختلافات في استقرار المجتمع من المستهلكين الابتدائي والثانوي، والحيوانات المفترسة، الموسمية، لديها نظام المستقرة، في وقت مبكر أو متأخر في الترتيب لوصول مجموعات وظيفية أثناء تفشي مختلف النسغ تحت تأثير الإجراءات البيئية على وجه الخصوص. هذه الاختلافات ويبدو أن الكميات المتوفرة تعتمد على التغيرات البيئية بما في ذلك عدم التجانس من الغطاء النباتي وتوفر الموسمي لطبقة عشب. التغيرات في الكثافة من الآفات المحتملة تتزامن مع الجوانب النوعية من المواد الغذائية التي تبين التغيرات الموسمية.

**الكلمات الدالة:** زراعة الحمضيات، منتجة، المجموعات الغذائية، الحيوانات المفترسة، النسغ.

## SOMMAIRE

### Introduction générale

#### Chapitre 1 : Plante Hôte

1.	Généralités sur les agrumes.....	1
2.	Importance des agrumes.....	2
3.	Phénologie des agrumes .....	4
4.	Présentation de la plante hôte : Orange Thomson navel ( <i>Citrus sinensis</i> ) .....	5

#### Chapitre 2 : Les interactions tritrophiques dans un écosystème

1.	Interactions plantes- insectes .....	7
2.	Structure et fonctionnement des écosystèmes .....	9
3.	La signification fonctionnelle de la biodiversité.....	10
4.	La diversité et les traits d'histoire de vie.....	12
5.	La communication dans un agro-écosystème .....	13
6.	Interactions insectes-insectes .....	14
7.	les interactions ravageur - environnement .....	22

#### Chapitre 1 : Matériel et Méthodes

1.	Présentation de la région d'étude .....	26
2.	Le travail sur terrain .....	39
3.	Les analyses statistiques .....	45

#### Chapitre 2 : Résultat

1.	Disponibilité des groupes fonctionnels circulants selon les fenêtres de subtilité (Poussées de sève).....	46
2.	Diversité comparée des groupes fonctionnels circulants selon les fenêtres de subtilité (Poussées de sève).....	48
3.	Ordre d'arrivée écologique du groupe fonctionnel selon les fenêtres de subtilité (Poussées de sève).....	52
4.	Coïncidence temporelle des groupes fonctionnels selon les relations trophiques .....	58



**PDF**  
Complete

*Your complimentary  
use period has ended.  
Thank you for using  
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to  
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

## LISTE DES FIGURES

<b>Figure 1 :</b>	Illustrations sur l'opranger (CHOUH, 2011)	5
<b>Figure2 :</b>	Etude des relations plante-insecte : Rôle des médiateurs chimiques (KHARRAT ET ABDERRAHMANE, 2005)	7
<b>Figure 3 :</b>	Relations interspécifiques entre la plante et l'insecte (PAINTER, 1958)	8
<b>Figure 4 :</b>	Propriétés structurales et fonctionnelles des écosystèmes, et activités humaines (HOOPER et al, 2005)	9
<b>Figure 5 :</b>	Représentation schématique d'un système complexe. Les interactions locales entre les entités du niveau hiérarchique (PARROTT, 2002)	11
<b>Figure 6:</b>	Quelques espèces prédatrices (Coléoptères) (PERSONNEL, 2012)	15
<b>Figure 7:</b>	Quelques espèces prédatrices (diptères) (personnel, 2012)	16
<b>Figure 8 :</b>	Adulte et un œuf de chrysope (PERSONNEL, 2012)	17
<b>Figure 9 :</b>	Quelque espèces prédatrices (punaise) (PERSONNEL, 2012)	18
<b>Figure 10:</b>	Adulte de perces-oreilles (Dermoptères) (PERSONNEL, 2012)	19
<b>Figure 11:</b>	Femelle et nymphe d'Aphytis (RONZON, 2006).	20
<b>Figure 12:</b>	Femelle d'Aphytis entrain de pondre son œuf (RONZON, 2006)....	20
<b>Figure 13:</b>	Quelque espèces des arachnides (Les araignées) (Personnel, 2012).	22
<b>Figure14 :</b>	Effet des facteurs biotiques et abiotiques sur les cultures et sur les agro écosystèmes en réponse à la variabilité et aux changements climatiques (ALTIERI, et LETOURNEAU, 1982)	24
<b>Figure 15 :</b>	situation géographique de la Mitidja (ANONYME, 2006)	27
<b>Figure 16 :</b>	La localisation de la station d'étude dans le Climagramme de Emberger	32

	des températures et de la pluviométrie à 001.2010õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ ..... 34	34
<b>Figure 18 :</b>	Variations mensuelles des températures et de la pluviométrie à Mouzaia de l'année 2011/2012õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ	34
<b>Figure 19 :</b>	Présentation du site d'étude géographique de Mouzaia (photo satellite). õ	35
<b>Figure 20 :</b>	Présentation de la station d'étudeõ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ .	36
<b>Figure 21 :</b>	Plan parcellaire de l'EURL Mohamed Ben Abdelkader de Mouzaia Présentation du dispositif expérimentalõ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ	37
<b>Figure22 :</b>	L'état du verger dans lequel nous avons travaillé (personnel2012)õ	38
<b>Figure 23:</b>	Dispositif expérimental sur la parcelle d'étudeõ õ õ õ õ õ õ õ õ õ .	40
<b>Figure 24:</b>	Présentation des pièges utilisés (personnel, 2012)õ õ õ õ õ õ õ õ	41
<b>Figure25 :</b>	Matériel de frappement (personnel, 2012)õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ	42
<b>Figure26 :</b>	Technique utilisées sur terrain (personnel, 2012)õ õ õ õ õ õ õ õ õ	43
<b>Figure27 :</b>	Matériels utilisé au laboratoire (personnel, 2012)õ õ õ õ õ õ õ õ õ	44
<b>Figure28 :</b>	Assemblage des prédateurs selon les poussées de sève õ õ õ õ ..	47
<b>Figure29 :</b>	Assemblage opoophage selon les poussées de sève õ õ õ õ õ õ .	48
<b>Figure 30:</b>	Assemblage des phytophages selon les poussées de sève õ õ õ ..	49
<b>Figure 31:</b>	Rang/Fréquence des opophages selon les poussées de sève õ õ ..	53
<b>Figure32 :</b>	Rang/Fréquence des phytophages selon les poussées de sèveõ õ .	55
<b>Figure 33:</b>	Rang/Fréquence des prédateurs selon les poussées de sève õ õ ..	57
<b>Figure 34:</b>	Relation trophique entre consommateurs primaires et consommateurs secondaires durant les trois poussées de sèveõ õ ..	60



Your complimentary use period has ended.  
Thank you for using PDF Complete.

[Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features](#)

## DES TABLEAUX

<b>Tableau 1:</b>	Evolution du rendement, des superficies et de la production agrumicole dans la région de Blida. (DSA. Blida, 2010)õ õ õ õ õ	4
<b>Tableau 2 :</b>	Variations mensuelles des températures et de la pluviométrie à Mouzaia de l'année 2001 et 2010õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ	30
<b>Tableau 3:</b>	Variations mensuelles des températures et de la pluviométrie à Mouzaia de l'année 2011õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ .	30
<b>Tableau 4 :</b>	Variations mensuelles des températures et de la pluviométrie à Mouzaia de l'année 2012õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ ..	31
<b>Tableau 5 :</b>	Diversité comparée des opophages selon les poussées de sève.õ	51
<b>Tableau 6 :</b>	Diversité comparée des prédateurs selon les poussées de sèveõ .	51

<b>% :</b>	Pourcentage
<b>C°:</b>	Degré Celsius
<b>ACP :</b>	Analyse en Composantes Principales
<b>DCA :</b>	Detrended Correspondance Analysis
<b>PS1 :</b>	La poussée de sève estivale
<b>PS2 :</b>	La poussée de sève automnale
<b>PS3 :</b>	La poussée de sève printanière
<b>Ha :</b>	Hectare
<b>qx :</b>	Quintaux
<b>ha :</b>	Hectare
<b>mm :</b>	Millimètre
<b>P :</b>	Pluviométrie
<b>T°max :</b>	Température maximale
<b>T° min :</b>	Température minimale
<b>T° moy :</b>	Température moyenne
<b>O.N.M :</b>	L'office national de la météorologie
<b>F.A.O :</b>	Food and agricultural organization
<b>I.T.A.F.V :</b>	Institut Technique d'Arboriculture Fruitière et de la Vigne
<b>P.N.D.A :</b>	Plan National pour le développement agricole
<b>M.A.D.R.E :</b>	ministère de l'agriculture et du développement rural
<b>D.S.A :</b>	La direction des services agricoles

Le bassin méditerranéen est la principale zone de production des agrumes; l'Espagne, le Maroc et l'Algérie en sont les grands producteurs (LOUSSERT, 1989). Les agrumes constituent la première production fruitière algérienne ; celle-ci est inégalement répartie dans les différentes régions agrumicoles du pays. La surface agrumicole algérienne s'étend sur 41.380 ha (ANONYME, 2008) où la région de la plaine de la Mitidja présente une plus grande surface avec 44% du total, la plus grande partie de production est utilisée dans la consommation en frais (97%) et le reste est destiné à la transformation agro-alimentaire et autre (ANONYME, 2008).

L'arboriculture fruitière fait partie intégrante de la vie économique et sociale à travers le monde entier ; les agrumes, en particulier, ont une grande importance dans le développement économique et social des pays producteur (LOUSSERT, 1989).

Les facteurs qui atteignent la croissance de cette production sont essentiellement des facteurs climatiques dont surtout l'insuffisance de l'eau d'irrigation par faute de pluviométrie (ANONYME, 2006). A ceci et toujours selon (ANONYME 2006), s'ajoutent d'autres facteurs structurels et techniques tel que la diminution des superficies des vergers agrumicoles dans les zones potentielles de plantation ; la fertilisation et les traitements phytosanitaires non respectés dont le désherbage qui n'est pas pratiqué etc.

Les données relatives à l'état phytosanitaire de nos vergers agrumicoles restent très fragmentaire, surtout que l'arboriculture dans ces régions fait face à de nombreux problèmes, liées parfois à des facteurs climatiques naturels, ou encore aux facteurs humains par ignorance et plus grave encore par négligence. Suite à cette situation, de nombreuses maladies et ravageurs sont à l'origine de la chute de la production et la destruction de ces vergers agrumicoles (ANONYME, 2008).

Les ennemis susceptibles causent d'importants dégâts aux agrumes, tant sur la plante que sur la récolte, sont extrêmement variés et nombreux, tout un cortège d'agents pathogènes et ravageurs, avec plus de 120 arthropodes ravageurs

*Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera) ou la mineuse des agrumes qui d'après SAHARAOUI et al (2001), est un parasite responsable de nombreux dégâts sur agrumes en Algérie. Ainsi que la mouche méditerranéenne des fruits *Ceratites capitata* (Diptera), selon STANCIC (1986) et OUKIL et al. (2002), ce ravageur est le principal obstacle à la production et à l'exportation de fruits en Algérie, les dégâts s'élèvent facilement de 10 à 20 % ou plus selon la variété d'orange. Les cochenilles constituent un problème important pour l'agrumiculture d'après BENASSY (1975), les dégâts occasionnés par celles-ci revêtent économiquement deux aspects, quantitatif et qualitatif. De même pour les Aleurodes qui, d'après BOUKHALFA (1977), causent de graves dommages dans la Mitidja.

Beaucoup de travaux ont été réalisés sur la bio-écologie des ravageurs des agrumes, à titre d'exemple, ceux de BOUKHALFA (1977) et AKSAS (1983) sur l'aleurode, AROUN (1985) sur les aphides et AISSAOUI (1998) sur la mineuse des feuilles d'agrumes et leur complexe parasitaire.

Partant de cela, notre travail consiste à établir un suivi sur la disponibilité faunistique des agrumes afin d'identifier les groupes fonctionnels de cette biocénose et ainsi élucider la diversité et la structuration des espèces qui cohabitent dans ce biotope défini, cela, sous l'influence des facteurs environnementaux auxquels ils sont soumis.

La démarche adoptée pour réaliser la présente étude repose sur trois chapitres. Les deux premiers chapitres traitent des généralités bibliographiques sur la plante hôte, son état phytosanitaire et les relations tritrophiques au sein du biotope ; les résultats et les discussions aux chapitres quatre et cinq et enfin, une conclusion générale avec des perspectives.

## Chapitre 1 : Plante hôte

### 1. Généralités sur les agrumes

Nous donnons le nom générique d'agrumes aux arbres appartenant au genre botanique des *citrus*, cette appellation d'origine italienne, désigne les fruits comestibles et par extension les arbres qui les portent. A cette catégorie d'arbres appartiennent les orangers, les mandariniers, les citronniers, les cédratiers, les pamplemoussiers (LOUSSERT, 1989).

#### 1.2. Genres et espèces

Les agrumes sont des dicotylédones à feuilles persistantes. Ils appartiennent à la famille des Rutacées qui comprend. Les *citrus* se croisent naturellement entre eux et sont sujet à des mutations. L'hybridation entre les trois genres est également possible (MAZOYER et *al.*, 2002) :

- Le genre *Poncirus* est essentiellement utilisé comme porte-greffe, ses fruits ne sont pas comestibles (LOUSSERT, 1987).
- Le genre *Fortunella* comprend six espèces dont deux seulement font l'objet de quelques cultures, les fruits sont appelés Kumquats (LOUSSERT, 1987).
- Le genre *Citrus* est le plus important avec 145 espèces c'est au sein de ce genre que se rencontrent les principales espèces cultivées (LOUSSERT, 1987).

Les principaux agrumes cultivés pour la production de fruits sont : les orangers, les mandariniers, les clémentiniers, les citronniers, les pomelos, les cédratiers et les bigaradiers (LOUSSERT, 1987).



**PDF Complete**  
Your complimentary use period has ended.  
Thank you for using PDF Complete.

[Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features](#)

Les Citrus selon DERUCCA *et al.*, appartiennent à la classification Suivante :

Règne : *Plantae*.

Division : *Embryophyla*.

Sous division : *Angiospermae*

Classe : *Dicotylédones*.

Sous classe : *Archichlomydeae*

Ordre : *Génariales*.

Sous ordre : *Génariales*.

Famille : *Rutaceae*.

Sous famille : *Aurantioideae*.

Tribu : *Citreae*.

Genres : *Poncirus*, *Fortunella*, *Citrus*

Espèces : *Citranger troyer*,

*Citrus aurantium*,

*Citrus reshni*

## 2. Importance des agrumes

### 2.1. Importance de l'agrumiculture

Selon DESMAREST, les agrumes sont essentiellement transformés en jus avec la valorisation de nombreux sous produits, cependant beaucoup d'entre eux sont utilisés pour la fabrication de confiture et de fruits confits.

#### 2.1.1. Dans le monde

La production mondiale des agrumes se situe autour de 100 Millions de tonnes (MT), dont 60 MT sont consommés localement en frais, 30 MT sont destinés à la transformation et 10 MT à l'exportation. La production mondiale d'agrumes comprend 62 MT d'oranges (Navel, Maltaises, sanguines, Valencia late) 22 MT de petits fruits (Satsuma, Clémentines, Mandarines, Wikingō), 12 MT de limons (Citrons, Limes) et

### 2.1.2. En Algérie

La plupart des vergers agrumicoles algériens date de l'ère coloniale, ainsi, les vergers commencent à vieillir et la fin du XXème siècle était caractérisée par de faibles productions. Dans beaucoup de régions, à l'instar de la Mitidja, il a été constaté un délaissement de cette spéculation, considérée auparavant comme vocation principale. Un regain d'intérêt vers l'agrumiculture a été constaté ces dernières années. Les agriculteurs sont fortement encouragés par différents programmes nationaux de développement agricole, tel que le Plan National pour le développement agricole (P.N.D.A) initié en 2000, et la superficie agrumicole est passée de 48.640 ha entre 2001-2002 à 62.128 ha entre 2004-2005 (ANONYME., 2008)

Les agrumes représentaient 20 de la production totale. La surface agrumicole Algérienne a connu ces dernières années une progression, elle est passée de 44. 820 ha en 1997 à 52. 710 ha en 2002 selon les données statistiques du ministère de l'agriculture et du développement rural M.A.D.R.E, (ANONYME, 2004).

Les superficies agrumicoles de la wilaya de Blida (TABLEAU 1) représentent la grande partie de la plaine de la Mitidja. Selon les statistiques établies par la direction des services agricoles (D.S.A) pour la wilaya de Blida, la superficie agrumicole est de 16.583 ha assurant une production de 2.487.792 Quintaux dont la production des oranges est la plus dominante. Dans cette région, une grande partie des vergers agrumicoles se trouvent concentrés dans les localités de Boufarik, Mouzaia, Oued El Alleug et Larbaa.

t, des superficies et de la production agrumicole (A, 2010)

Saisons	Superficie total (ha)	Production (qx)	Rendement (qx / ha)
2000/2001	11.522	1.465.500	127.19
2001/2002	11.637	1.772.000	152.00
2002/2003	12.026	1.847.400	153.62
2003/2004	11.955	1.848.540	154.62
2004/2005	12.100	2.097.460	206.50
2005/2006	12.219	2.055.110	174.00
2006/2007	12.506	2.475.863	155.48
2007/2008	13.470	2.342.348	173.89
2008/2009	16.970	2.152.355	126.83
2009/2010	16.583	2.487.792	150.02

### 3. Phénologie des agrumes :

Selon LOUSSERT (1989), la croissance végétale des agrumes d'où l'orange, se manifeste sur les jeunes **RAMIFICATIONS** au cours des trois périodes ; nous les citons comme suit :

- **au printemps (de la fin février au début mai)** : durant cette période les ramifications s'allongent et se développent de jeunes feuilles de coloration vert clair ; certaines de ces nouvelles pousses sont fructifères (ANONYME, 1995)
- **en été (juillet-septembre)** : pendant cette période se développe la pousse d'été qui est la moins importante et dont la vigueur dépend des températures, des irrigations et de la vigueur de l'arbre.
- **en automne (d'octobre à la fin novembre)** : pendant cette saison apparaît la pousse d'automne qui assure en partie le renouvellement du feuillage (LOUSSERT, 1989), et l'évolution des fruits (ANONYME, 1995).

## ôte : Orange Thomson navel (*Citrus sinensis*)

*Citrus sinensis* est un arbre de 7 à 8 mètres, à port arrondi et une croissance rapide ; Ses feuilles sont ovales et d'un vert sombre ; Ses fleurs blanches sont très parfumées ; Les fruits, quant à eux, sont plus ou moins ronds, orange clair à foncé ; La chair présente un subtil équilibre entre le taux d'acide et celui du sucre (PRALORAN, 1971)

La pulpe est constituée de quartiers ; Elle est riche en flavonoïdes. Très nutritifs, ces quartiers sont riches en vitamine C et provitamine A et apportent un large éventail de minéraux, notamment du potassium et du calcium (LOUSSERT, 1989).

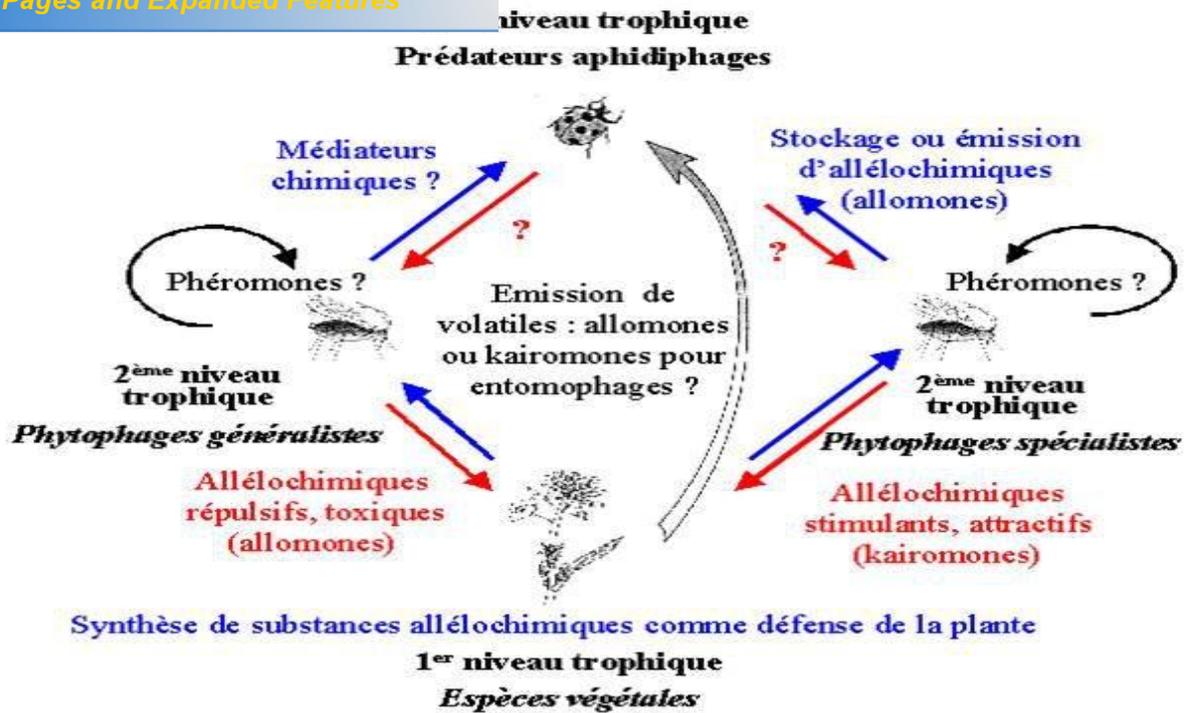


**Figure 1:** Illustrations sur l'orange (CHOUÏH, 2011)

Les insectes se adaptent aux conditions environnementales, des stimuli visuels olfactifs ou gustatifs pouvant jouer un rôle vital en gérant généralement le processus de sélection chez les insectes avec le monde vivant (ProkoPy et OWENS, 1983). La plante hôte, comme source de nourriture, joue un rôle déterminant dans la dynamique des populations avec ses composantes nutritives (protéines, acides aminés, glucides, lipides, vitamines, minéraux, eau, etc.) et ses composantes non-nutritionnelles (composés allélochimiques) (phénols, polyphénols, monoterpènes, glucosinolates, alcaloïdes, etc.). Il est donc important de bien connaître les besoins alimentaires et l'utilisation de la nourriture par l'insecte afin de mieux comprendre son interaction avec l'écosystème et ainsi être plus apte à contrôler ses populations par l'intervention directe et/ou indirecte lorsque celui-ci entre en conflit avec nos intérêts économiques.

Les interactions entre les plantes et les insectes phytophages reposent sur trois niveaux trophiques et sont régies par un grand nombre de stimuli chimiques impliquant :

- les plantes-hôtes, premier niveau trophique : métabolites secondaires, terpènes, %composés à note verte +ou %green leaf volatiles +, etc. (FLINT et al., 1979 ; TURLINGS et al., 1990 ; 1992 ; De MORAES et al., 2001).
- les ravageurs, second niveau trophique : phéromones deagrégation, sexuelles et dealarme, produits sécrétés et excrétés, etc. (KENNEDY, 1984 ; NORDLUND et al., 1985 ; SYMONDSON et al., 2002).
- les insectes auxiliaires (parasitoïdes et prédateurs), troisième niveau trophique.



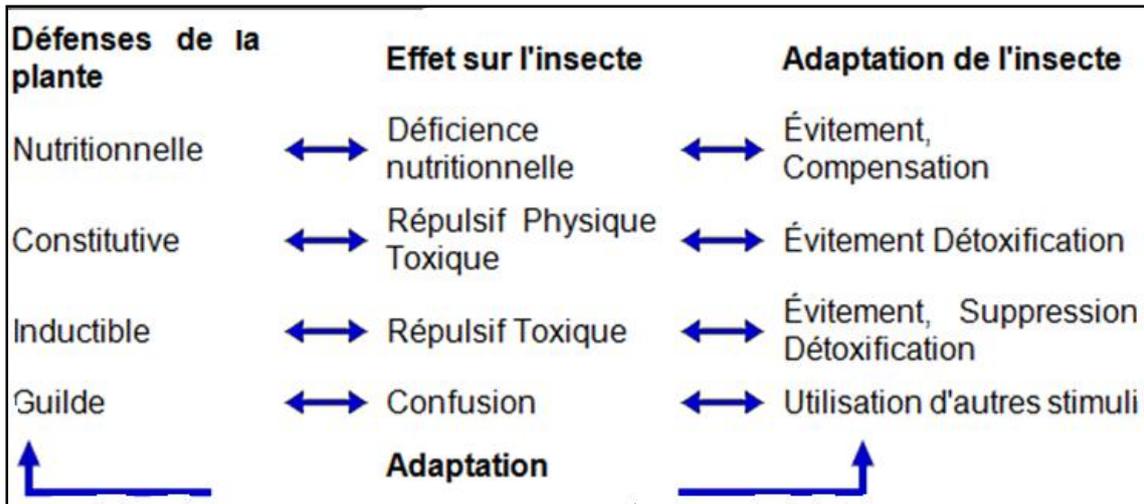
**Figure 2:** Etude des relations plante-insecte : Rôle des médiateurs chimiques (KHARRAT ET ABDERRAHMANE, 2005).

### 1. Interactions plantes- insectes :

Les insectes font recourt à des signaux chimiques dans la détection de la nourriture, du site de ponte, dans l'établissement de relations interindividuelles, sociales et sexuelles, et dans l'appréhension du danger (reconnaissance d'un prédateur, d'une substance toxique) (WILSON, 1991 ; PICIMBON, 2002). Par ailleurs, les insectes s'adaptent aux conditions environnementales des plantes mais aussi aux constituants chimiques perçus en broutant le feuillage. Il est donc important de bien connaître les besoins alimentaires et l'utilisation de la nourriture par l'insecte afin de mieux comprendre son interaction avec l'écosystème et ainsi être plus apte à contrôler ses populations par l'intervention directe et/ou indirecte lorsque celui-ci entre en conflit avec nos intérêts économiques. (WATT et al. 1990 ; BAUCE et al., 2001) Les besoins nutritionnels d'un insecte changent avec le temps selon les besoins pour la croissance, la reproduction, la diapause et la migration. Un insecte

ionnel peut essayer de le compenser soit en changeant la source de nourriture (changement encore en ajustant son efficacité de conversion de sa nourriture. (CHAPMAN, 1998 ; SIMPSON et SIMPSON, 1990).

L'étude de la relation entre l'insecte et son hôte à l'aide des paramètres biologiques généraux (le temps de développement, le poids, la survie) est parfois insuffisante pour comprendre le phénomène de balance nutritionnelle. Les indices nutritionnels permettent donc de mieux comprendre les phénomènes impliqués entre l'intrant, la nourriture, et l'extrait, avec les performances de l'insecte (le temps de développement, le poids, la survie). (WALDBAUER, 1968 ; MONTGOMERY, 1983).



**Figure 3** : Relations interspécifiques entre la plante et l'insecte (PAINTER, 1958).

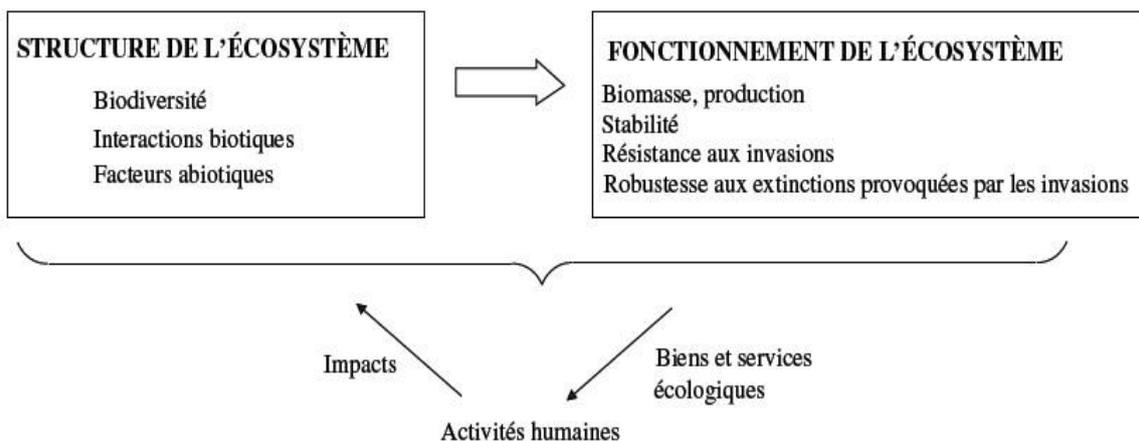
## 2. Structure et fonctionnement des écosystèmes :

La relation entre biodiversité et fonctionnement des écosystèmes est devenue l'une des problématiques majeures en écologie depuis quelques années. Les extinctions de espèces (liées notamment aux changements du mode d'utilisation des

...) peuvent en effet conduire à des pertes de (SALA et al, 1995 ; VITOUSEK et al, 1997 ; SALA et al, 2000 ; ... et al, 2002 ; KINZIG et al, 2002). Les activités

humaines peuvent avoir des impacts sur la structure et le fonctionnement des écosystèmes, en modifiant la biodiversité, les interactions entre les êtres vivants et le biotope

La compréhension des effets de la biodiversité et des interactions entre espèces sur le fonctionnement des écosystèmes et des mécanismes sous-jacents permettra de mieux évaluer les impacts possibles de perturbations d'origine naturelle (changements climatiques) ou anthropiques (HOOPER et al, 2005).



**Figure 4:** Propriétés structurales et fonctionnelles des écosystèmes, et activités humaines (HOOPER et al, 2005)

Les espèces ne sont pas équivalentes dans l'écosystème (GRIME, 1974 ; TILMAN et al, 1997), les recherches ont montré que la biodiversité recouvre plusieurs dimensions et différents niveaux d'organisation structurelle (basée sur la présence/abondance des espèces, la dimension fonctionnelle basée sur leurs attributs vitaux morphologie et physiologie) (NOSS, 1990 ; HUSTON, 1994 ;

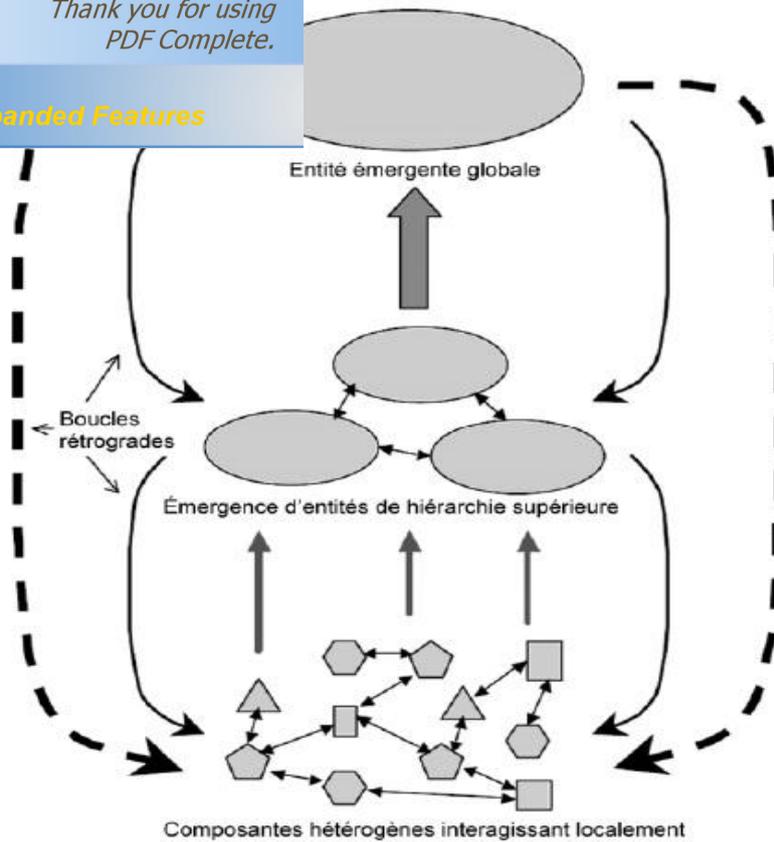


itionnelle (basée sur leur comportement ou les 1992).

### 3. La signification fonctionnelle de la biodiversité :

La distribution de l'abondance des espèces dans une communauté a relation entre la taille d'un territoire et le nombre d'espèces qu'y trouvant (MAY, 1975). L'organisation des communautés d'espèces peut être considérée comme un système complexe (.grand nombre d'entités de nature et aux caractéristiques diverses) (HOLLAND, et al 1995). Les entités du système interagissent localement entre elles et avec leur environnement selon une organisation hiérarchique pouvant se étendre sur différentes échelles de temps et d'espace. Ces interactions locales donnent lieu à une dynamique globale souvent non linéaire, et à l'émergence de structures sophistiquées à un niveau hiérarchique supérieur à celui des entités qui les composent. De plus, la dynamique des systèmes complexes repose sur l'existence de boucles rétrogrades où les structures émergentes influencent à leur tour les entités mêmes qui les composent. Le comportement global des systèmes complexes résultant de cette dynamique est hautement sensible aux perturbations et souvent imprévisible, et finalement, contrairement aux systèmes simples, il ne peut être décrit par la superposition des comportements de ses composantes (PARROTT, 2002).

Les espèces interagissent localement avec leur environnement abiotique ainsi qu'entre elles en formant, entre autres, des réseaux trophiques répartis sur plusieurs niveaux hiérarchiques (PAINE, 1966). Ces interactions produisent un comportement souvent non-linéaire (NEKOLA et BROWN, 2007), comme lors de l'absorption de nutriments par les plantes (Casper et Jackson, 1997) ou encore dans la croissance logistique des populations (SIBLY et HONE, 2002).



**Figure 5 :** Représentation schématique d'un système complexe. Les interactions locales entre les entités du niveau hiérarchique (PARROTT, 2002).

#### 4. La diversité et les traits d'histoire de vie :

La spécialisation écologique induit donc une évolution des traits d'histoire de vie des organismes. Ces adaptations dans leurs traits d'histoire de vie permettent aux individus de mieux répondre en termes de valeur sélective aux pressions de sélection qu'ils subissent dans leur habitat (STEARNS, 1992 ; BEGON et al, 1996 ; FUTUYMA, 2001 ; REZNICK et TRAVIS, 2001)

Pour comprendre la distribution et l'abondance d'une espèce, il est nécessaire de connaître son histoire, les conditions environnementales favorables, les ressources nécessaires, ses paramètres démographiques et les effets des



**PDF Complete**  
Your complimentary use period has ended.  
Thank you for using PDF Complete.

[Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features](#)

(BEGON et al, 1996) ; ainsi, les traits d'histoire de vie sont des informations provenant de ces facteurs cités.

Les traits d'histoire de vie correspondent aux caractéristiques des individus d'une espèce et aux événements majeurs au cours de leur vie, qui contribuent à la production et la survie des descendants. Le système de reproduction, la masse à l'état adulte et la longévité (STEARNS, 1992 ; ROFF, 1992).

La théorie des traits d'histoire de vie cherche donc à fournir une explication évolutive pour interpréter la diversité et la complexité du cycle de vie d'une espèce, à élucider le mécanisme d'allocation des ressources destinées à la croissance et la maintenance des fonctions somatiques avec les performances reproductrices, ou "effort de reproduction" (LEVINS, 1968 ; BARBAULT, 1981 ; ROFF, 1992).

Les stratégies individuelles varient, cependant, au sein d'une population, cette diversité étant liée à la qualité hétérogène des individus, mais aussi à l'hétérogénéité spatiale et/ou temporelle des conditions environnementales (BEGON et al, 1996).

Les études sur les traits d'histoire de vie se sont traditionnellement intéressées à la démographie et au comportement, en se concentrant sur le succès de la recherche alimentaire ou de l'appariement, le succès reproducteur et la survie qui représentent tous le résultat de l'interaction entre l'organisme et son environnement.

Dans cette approche, la physiologie de l'individu a traditionnellement été considérée comme supportant plutôt que contrôlant la réponse des différents traits d'histoire de vie en réponse à l'environnement. Or, la biologie évolutive a pour but d'expliquer non seulement le pourquoi de la biodiversité, mais aussi le comment de la pluralité des traits d'histoire de vie, lesquels englobent les caractéristiques morphologiques, physiologiques et comportementales des organismes vivants (LEVINS, 1968 ; BARBAULT, 1981 ; ROFF, 1992).

Le joue un rôle de premier plan dans le comportement de toutes les espèces animales et c'est chez les insectes qu'elle atteint le degré de sophistication le plus grand (BERNARD, 2002).

La communication du latin *communicare* : être en relation avec, définie par EDWARD WILSON en 1971, est l'émission par un individu d'un stimulus qui provoque une réaction chez un autre individu, la réaction étant bénéfique à celui qui a émis le stimulus, à celui qui la reçoit ou aux deux. Ce stimulus est le vecteur d'une information. La fuite ou le camouflage, dès qu'est perçu un prédateur, la détection puis la localisation de la source alimentaire appropriée, du partenaire sexuel réceptif, du site de ponte ou du refuge adéquats, le recrutement de congénères, l'affirmation de son rang social, l'appréciation immédiate de la densité des populations pour limiter la surexploitation d'un biotope, etc. sont les manifestations tangibles de l'adaptation des organismes à leurs écosystèmes ; Elles sont toutes fondées sur l'information, consciente ou inconsciente, et elles supposent la sollicitation quasi-constante d'un équipement sensoriel omniprésent (BERNARD, 2002).

« L'écologie chimique » est la science des relations chimiques entre les êtres vivants ou entre le monde minéral et le monde vivant. Ces interactions caractérisent la vie. Le problème pour les espèces est non seulement de se développer, mais aussi et surtout de survivre. L'adaptation au milieu environnant, sujet à toute sorte de changement, est donc une nécessité (BERNARD, 2002).

Dans un écosystème, les relations existent entre tous les êtres vivants : ils sont interdépendants. Ces relations sont notamment de type alimentaire. Elles sont appelées chaînes alimentaires ou réseaux trophiques. C'est en effet la seule façon de transférer de la matière et de l'énergie dans les écosystèmes (FAURIE. et al 1998 ; FERRON, 2002). Les auxiliaires sont un des maillons de cette chaîne alimentaire.

## 6. Interactions insectes-insectes :

En matière d'interactions insectes-insectes, les niveaux d'investigation plus fins montrent que ces interactions passent souvent par l'établissement d'un système de communication chimique inter-individuelle qui participe à la dynamique des

structuration. Cette communication met en jeu  
connaissance de signaux chimiques qui peuvent  
chimiques.

La signature chimique d'un individu (son odeur) comprend une base génétique, des composantes acquises au cours de sa vie et de l'alimentation. Elle est régulée également par des hormones : hormones juvéniles (blatte), ecdystéroïdes (mouche), neurotransmetteurs (drosophile) (**CORTESERO, sd**).

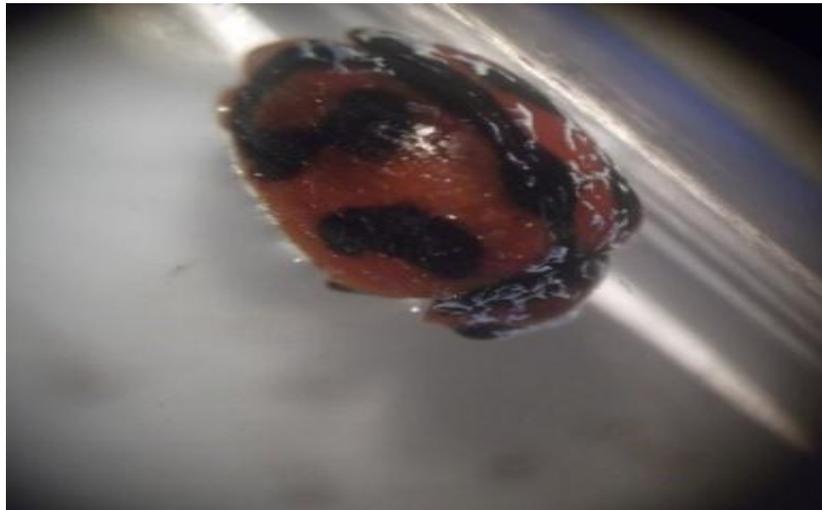
## 6.1. Les différents groupes fonctionnels

Un des effets de la sélection naturelle est la coévolution entre plusieurs espèces d'une chaîne trophique. En effet, les relations trophiques entre espèces comptent parmi les facteurs sélectifs les plus intenses. Lorsqu'on s'intéresse aux associations entre plantes et insectes, on se rend compte qu'il existe différents niveaux trophiques (MARIE-CLAUDE, 2002).

### 6.1.1. Les prédateurs

Les prédateurs sont des insectes qui chassent des proies vivantes pour se nourrir ou pour alimenter directement leurs larves. Parmi les prédateurs s'attaquant aux cochenilles diaspines, les coccinelles tiennent une place de choix sur les plans quantitatifs et qualitatifs. Les plus efficaces dans la lutte contre les diaspines sont essentiellement les Coléoptères (Coccinelles), les Hétéroptères (Punaises), les Névroptères (Chrysopes) et les Arachnides (acariens et araignées). Il est à noter que c'est la larve qui est la plus vorace, et donc la plus efficace. L'adulte ayant un régime alimentaire varié (insectes, nectar, pollen etc.) est peu vorace. L'action des prédateurs est rapide, directe et non spécifique (BICHE, 2012).

antérieures (élytres) épaisses et cornées, qui, à l'exception des staphylins, couvrent la totalité de l'abdomen. Les pièces buccales sont broyeuses. Les Coléoptères ont une métamorphose complète avec quatre phases bien caractérisées : œuf, larve, nymphe et adulte, les larves sont très différentes des adultes mais ont, la plupart du temps, le même type de nourriture (RONZON, 2006).



**Figure 6:** Quelques espèces prédatrices (Coléoptères) (PERSONNEL, 2012)

### 6.1.3. Les Diptères

Ils sont communément appelés mouches. Ils sont caractérisés par leur unique paire de ailes antérieures, les postérieures étant transformées en balancier. L'appareil

... sous forme de trompe. Les Diptères ont une (œuf, pupe et adulte). Les adultes sont floricoles. Les ... sont apodes, ces dernières ont leur appareil buccal constitué de stylets ou de crochets buccaux avec lesquels elles consomment leurs proies (RONZON, 2006).



**Figure 7:** Quelques espèces prédatrices (diptères) (personnel, 2012)

#### 6.1.4. Les Névroptères

Ces insectes se caractérisent par deux paires d'ailes disposées en toit au repos et qui comportent de nombreuses nervures. Ils ont une métamorphose complète. Les familles, dont les larves consomment des pucerons sont les **Chrysopes** et les **Hémérobés**. Une larve peut consommer 500 pucerons sur 15 à 20 jours. Les adultes sont floricoles (RONZON, 2006).



**Figure 8:** Adulte et un %uf de chrysope (PERSONNEL, 2012)

### 6.1.5 Les Hétéroptères

Les insectes de cet ordre sont plus connus sous le nom de punaises. Ce sont des insectes de forme et de taille très variée. Leurs pièces buccales sont constituées par un rostre articulé. Leurs ailes postérieures sont membraneuses (membrane) et les ailes antérieures (hémélytres) sont sclérifiées de façon hétérogène. Les Hétéroptères n'ont pas de métamorphose au sens strict, et suivent une évolution progressive de la larve jusqu'à l'adulte. Certaines familles sont phytophages, d'autres carnivores (RONZON, 2006).





**Figure 9:** Quelques espèces prédatrices (punaise) (PERSONNEL, 2012)

### 6.1.6. Les Dermoptères

Les **perce-oreilles** ou forficules sont des insectes allongés, au corps un peu aplati. Ils ont les ailes postérieures d'une forme assez arrondie, repliées sous les ailes antérieures très courtes et découvrant largement l'abdomen. Ils sont généralement végétariens, mais peuvent se nourrir de divers insectes (RONZON, 2006).



**Figure 10:** Adulte de perce-oreilles (Dermoptères) (PERSONNEL, 2012)

ent au contact avec le ravageur, qui lui sert de support alimentaire. Ce sont généralement des microhyménoptères ou des diptères (Mouchérons, mouches, petites guêpes) (BICHE, 2012)

### 6.1.7.1. Les Hyménoptères

C'est un ordre d'insecte immense : abeilles, bourdons, guêpes, fourmis, etc. Les Hyménoptères ont quatre ailes transparentes. Leurs pièces buccales sont de type broyeur ou de type lécheur avec des mandibules toujours fonctionnelles. Ils ont une métamorphose complète. De nombreuses espèces sont carnivores à l'état larvaire et nectarivores à l'état adulte (VILLEMANT, 2006).



**Figure11** : Femelle et nymphe d'aphytis (RONZON, 2006).



**Figure 12:** Femelle d'aphytis entrain de pondre son %uf (RONZON, 2006).

### 6.1.8. Les Arachnides

Ils se distinguent des insectes car ils ont 4 paires de pattes. Ils n'ont pas d'ailes et leur corps n'est jamais divisé en 3 régions distinctes.

#### 6.1.8.1. Les acariens

Les acariens, sont des ravageurs fréquents, mais quelques un sont prédateurs d'acariens, de trips et de pucerons. Les prédateurs sont de la famille des Phytoséiides, appelés également « Typhlodromes ». Leur corps est en forme de poire et une coloration qui varie de blanc jaunâtre à rougeâtre selon les espèces ou selon leur nourriture. Les acariens sont souvent utilisés en lutte biologique (*Neoseiulus californicus*, *Phytoseiulus persimilis*) (RONZON, 2006).

#### 6.1.8.2. Les araignées

Elles sont tous prédateurs polyphages. Les araignées présentes sur les cultures mesurent entre 1 mm et 15 mm. Elles chassent ou tissent un piège. Leur rôle précis dans l'élimination des ravageurs est insuffisamment connu (REBOULET, 1999 ; MANDRIN, 2004).



**Figure 13:** Quelques espèces des arachnides (Les araignées) (Personnel, 2012)

## 7.1. Facteurs affectant les composés nutritifs et allélochimiques :

Le concept de résistance est la résultante des phénomènes de résistance sur l'insecte et de tolérance face aux dégâts qu'il engendre (PAINTER, 1958). Plusieurs facteurs biotiques, abiotiques ou anthropiques peuvent influencer la résistance des plantes hôtes par l'abondance des allélochimiques et par la qualité nutritive du feuillage (KUMBASLI, 2005).

### 7.1.1. Facteurs biotiques :

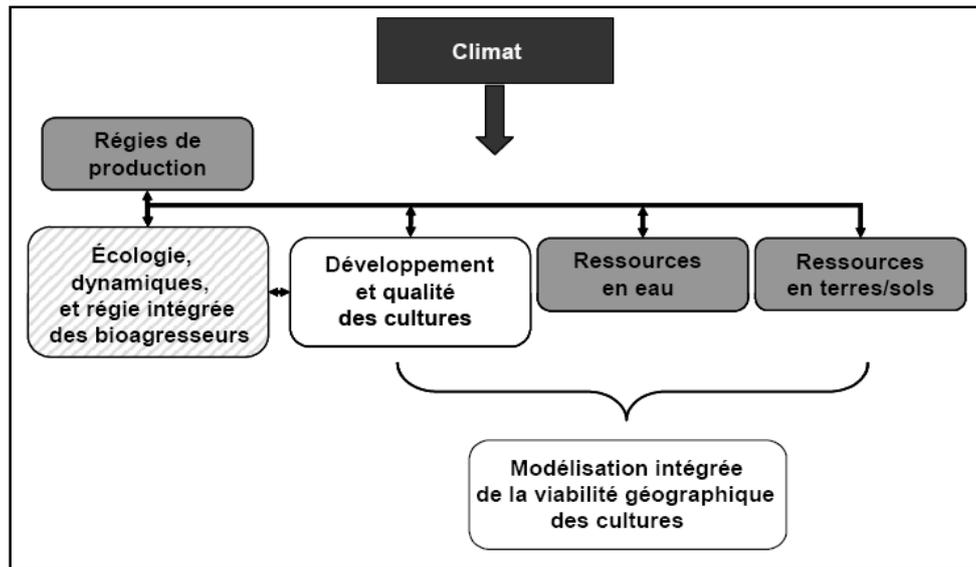
L'installation des déprédateurs est conditionnée par la lignification précoce durant la saison de croissance et par la quantité d'eau tissulaire (ALBERT et PARISELLA, 1985). La valeur nutritive et les profils allélochimiques du feuillage varient également selon l'âge des arbres (BAUCE, et *al.*, 1994 ; BAUCE, 1995).

Plusieurs études montrent que des dégâts antérieurs causés par les herbivores peuvent modifier la structure biochimique du feuillage. Ces modifications en termes de défense induite, peuvent se réaliser en quelques minutes ou quelques heures, ou à plus long terme, elles s'expriment sur plusieurs années (EDWARDS et *al.*, 1989 ; HAUKIOJA, et *al.*, 1987)

### 7.1.2. Facteurs abiotiques : le stress hydrique :

La plupart des plantes, durant un stress hydrique, diminuent leur potentiel osmotique par accumulation d'osmolytes (ions inorganiques, acides aminés, sucres solubles, acides organiques, polyols) ce qui leur permet de limiter l'évapotranspiration et de accentuer l'extraction de l'eau du sol. En période de sécheresse, les concentrations en minéraux dans les tissus aériens ont tendance à être plus élevées (Mattson, et Haack, 1987 ; Van rensburg, 1995). Sous l'effet d'un stress hydrique, la quantité des composés de défense, tels que les glycosides cyanogéniques, les glucosinolates et

alcoïdes et terpénoïdes auraient tendance à



**Figure 14:** Effet des facteurs biotiques et abiotiques sur les cultures et sur les agro-écosystèmes en réponse à la variabilité et aux changements climatiques (ALTIERI, et LETOURNEAU, 1982).

### 7.1.3. Facteurs anthropiques :

#### 7.1.3.1. La fertilisation :

Les effets positifs de la fertilisation azotée sur les performances des insectes sont reliés à une augmentation de la croissance de la plante et particulièrement à des concentrations foliaires plus élevées en azote (WARING et COBB, 1992) ; Ainsi, la fertilisation azotée tend à faire baisser les composés phénoliques (glucosinolates et tannins) (GERSHENZON, 1984) ce qui favorise les performances biologiques de plusieurs espèces d'insectes (BRYANT, et *al.*, 1987; WARING, 1988).

Chez les défoliateurs, la fertilisation influence non seulement le succès de leur développement au niveau du complexe arbre- défoliateurs mai aussi au niveau du complexe défoliateurs-parasitoïdes (prédateurs).

La fertilisation affecterait dans ce cas l'état physiologique de la végétation au sol et les caractéristiques du sol en même temps que l'état physiologique des arbres. Par



*Your complimentary  
use period has ended.  
Thank you for using  
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to  
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

é des organismes antagonistes des défoliateurs  
erait, à plus ou moins long terme, une diminution  
ctes herbivores (KYTÖ, 1996).

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

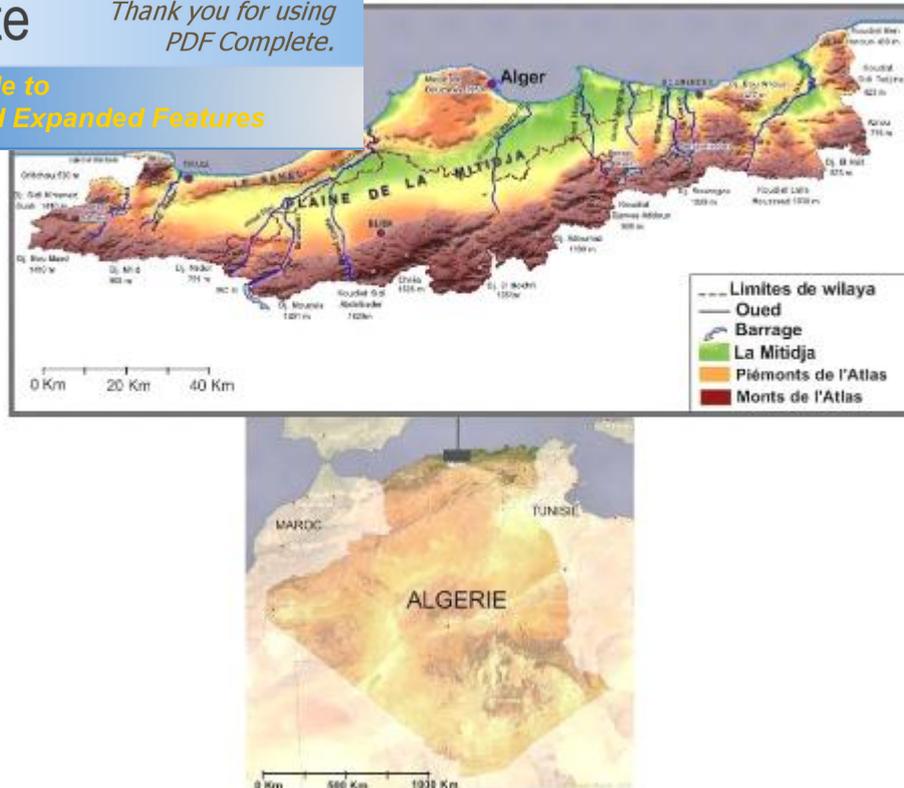
#### 1.1. Situation géographique de la Mitidja

Avec une superficie totale de 1400 km<sup>2</sup> et une superficie agricole de presque 130.000 ha, la plaine de la Mitidja englobe les wilayates d'Alger, de Blida et partiellement celles de Tipaza et Boumerdes.

Cette plaine est une dépression longue d'environ 100 km sur 20 km de large resserrée entre l'Atlas Blidéen au sud, et le sahel au Nord, elle est largement ouverte sur la mer, sur une trentaine de kilomètres.

Dans sa partie ouest, les collines du sahel entrent au contact du massif montagneux de chenoua (905 m) et rejoignent, au plateau de fadjana, les premières hauteurs de l'Atlas (djebel thebarrarine au sud, 853 m).

La plaine de la Mitidja descend en pente douce du sud au nord, de l'Atlas vers les collines. Cinquante mètres seulement entre Ahmeur-el-Ain et le fond du lac halloula. De l'extrémité ouest d'Alger, sur 70 km, la plaine ne communique avec la mer que par l'intermédiaire de l'oued nador et 40 km plus loin par le mazafran.



**Figure15:** situation géographique de la Mitidja (ANONYME, 2006)

On peut distinguer deux Mitidja :

- La Mitidja de l'Est ou basse Mitidja en direction de la Kabylie.
- La Mitidja de l'ouest ou haute Mitidja, en direction de l'Ouarsenis. C'est la zone qui fait l'objet de notre étude en se concentrant sur la tranche 1 de cette dernière.

Avec une superficie globale de 9250 ha et une superficie équipée de 8600 ha, une superficie irriguée de 7927 ha, la tranche 1 de la Mitidja Ouest se situe entre oued chiffa à l'Est, oued bouroumi à l'ouest, le piémont de l'atlas blidéen au Sud et oued djer au Nord. Cette tranche englobe la wilaya de Tipaza (Htatba) et celle de Blida qui inclue les communes suivantes chiffa et mouzaia dans laquelle se déroule notre travail. Cette commune se trouve à 70 km au sud-ouest de la capitale avec une superficie agricole de 6824 ha l'équivalent de 70% de la surface agricole de la tranche 1 répartie entre le piémont et la plaine d'où la fertilité de ses sols .

le climat dans la dynamique des populations des insectes, il est nécessaire de donner un aperçu sur les fluctuations climatiques, à savoir les précipitations et les températures

### 1.2.1. 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), variant 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 dans les activités biologiques des ravageurs.

### 1.2.2. La température

La température représente un facteur limitant de toutes premières importances, car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère.

Les données thermiques, à savoir, les températures minimales (m), maximales (M) et moyennes mensuelles  $[(m + M)/2]$  au cours des années 2001 à 2010, sont recueillies auprès de l'O.N.M. (L'office national de la météorologie); L'analyse de la température, fait ressortir que les basses températures sont enregistrées aux mois de janvier et février. Les hautes températures sont notées durant les mois de juillet et août.

les vergers de la Mitidja sont ceux qui soufflent en hiver de l'ouest et du nord-ouest. Modérés, ils frappent, parfois, fortement à la fin de l'automne (novembre) et en hiver, or les vents desséchant (sirocco) du sud provoquent des dommages aux vergers lorsqu'ils sont insuffisamment protégés (MUTIN, 1969 ; MUTIN, 1977).

Pour l'année 2010, la moyenne annuelle de la vitesse du vent est de 2.3 m/s, bien que la vitesse maximale ait atteint 9.5 m/s au mois de juillet.

#### **1.2.4. Hygrométrie**

L'hygrométrie est assez élevée en hiver où elle peut atteindre les 100%, comme c'était le cas en octobre 2006. Elle est moyenne ou nulle en été et pour l'année 2010 nous avons noté son maximum au mois de avril avec 78.6% et son minimum le mois de juin avec une 66.7%.

#### **1.2.5. Gelée**

Les gelées sont fréquemment signalées en hiver, elles causent de graves dommages sur les feuilles les jeunes rameaux et les pousses donnant un aspect de brûlures. Le maximum de jour de gelée a été enregistré pendant la campagne 2002-2003 avec une durée de 4 jours.

### **1.3. Synthèse climatique**

Les données recueillies auprès de l'office national de la météorologie de DAR-EL-BEIDA ALGER (O.N.M.) ont fait l'objet de l'étude de la synthèse climatique.

les températures et de la pluviométrie à Mouzaia l'année 2001 et 2010

					Mai	Juin	Juil.	Aout	Sept	Oct.	Nov.	Déc.
Tmoy (°C)	11,1	11,5	13,5	15,8	19,0	22,9	26,0	26,3	23,6	20,5	15,5	12,5
Tmin (°C)	5,4	5,6	7,4	9,7	12,7	16,5	19,7	20,1	17,5	14,4	9,9	7,2
Tmax (°C)	16,7	17,4	19,7	22,0	25,3	29,4	32,3	32,6	29,6	26,6	21,2	17,8
Pv (mm)	82,5	68,0	61,0	47,4	48,6	3,6	1,8	12,7	31,8	58,1	115,8	102,7

**Tableau3:** Variations mensuelles des températures et de la pluviométrie à Mouzaia de l'année 2011

Paramètres	Jan	Fév.	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sept	Oct.	Nov.	Déc.
Tmoy (°C)	11,7	11,3	14,3	17,1	19,8	22,6	26,5	27,1	23,7	20,1	16,6	12,5
Tmin (°C)	6,4	5,7	8,3	11,0	14,1	16,9	20,2	20,8	17,9	13,8	11,4	7,1
Tmax (°C)	17,0	17,0	20,2	23,2	25,5	28,3	32,8	33,5	29,4	26,3	21,7	17,9
Pv (mm)	6,6	135,5	33,8	78,4	70,8	13,9	5	5,7	31,4	36,6	141,5	58,3

**Tableau4:** Variations mensuelles des températures et de la pluviométrie à Mouzaia de l'année 2012

Paramètres	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sept	Oct.	Nov.	Déc.
Tmoy (°C)	10,34	7,91	13,15	15,50	18,80	-	-	-	-	-	-	-
Tmin (°C)	3,79	2,56	7,82	9,74	12,34	-	-	-	-	-	-	-
Tmax (°C)	16,89	13,26	18,49	21,26	25,27	-	-	-	-	-	-	-
Pv (mm)	39,8	244,3	78,5	176,7	24,2	-	-	-	-	-	-	-

que de Bagnouls et Gausсен et du climagramme is allons essayer de dégager certaines caractéristiques du climat de notre région d'étude à partir desquelles nous pouvons interpréter nos résultats du terrain.

### 1.3.1.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), et est obtenu par la formule qui suit :

$$Q_2 = 3.43 (P / (M - m))$$

Avec :

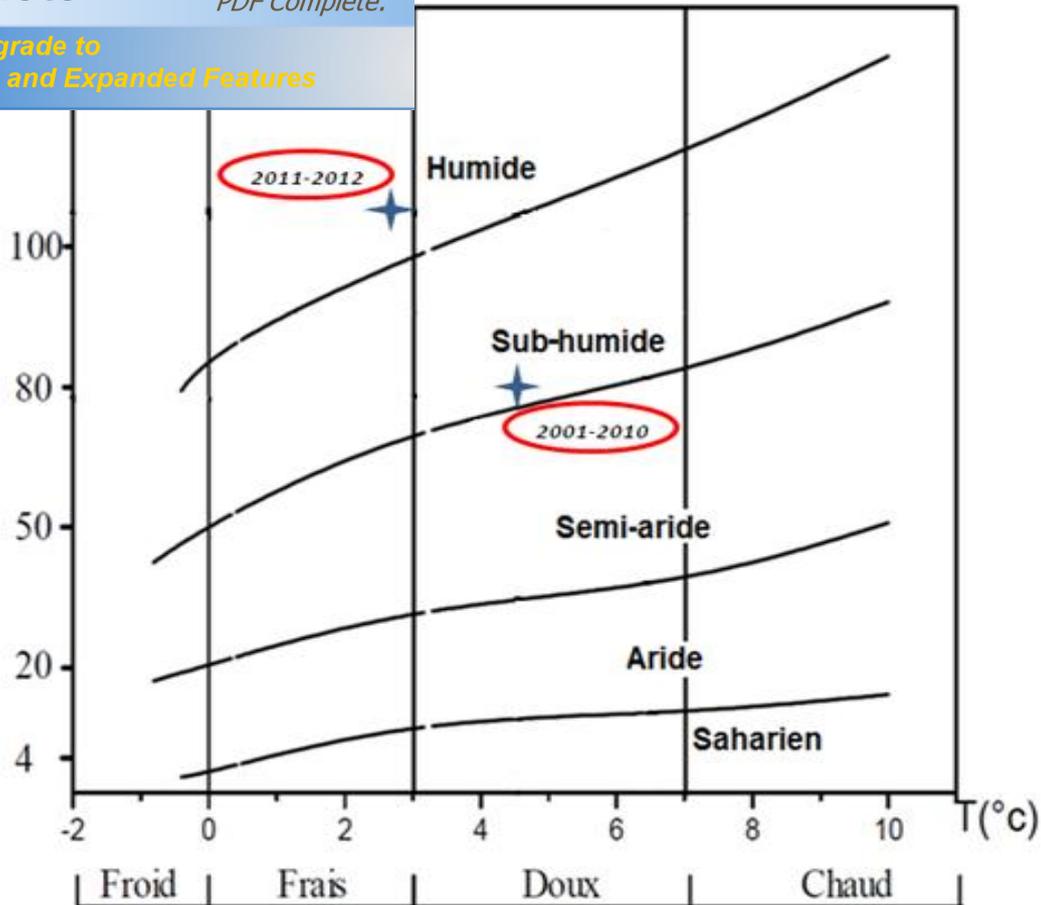
**P** : La pluviométrie annuelle (mm).

**M** : la moyenne des températures maximales du mois le plus chaud.

**m** : la moyenne des températures minimales du mois le plus froid.

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 la Mitidja centrale présente au cours de la période s'étalant de 2001 à 2010 un climat méditerranéen subhumide à hiver doux plutôt frais avec une température moyenne minimale de 4,48 °C, pour ce qui est de l'année d'étude, 2011/2012, nous constatons que c'est une année fraîche qui a présenté un hiver humide avec une température très froide inférieure à 0°C.



**Figure 16:** La localisation de la station d'étude dans le Climagramme d'Emberger

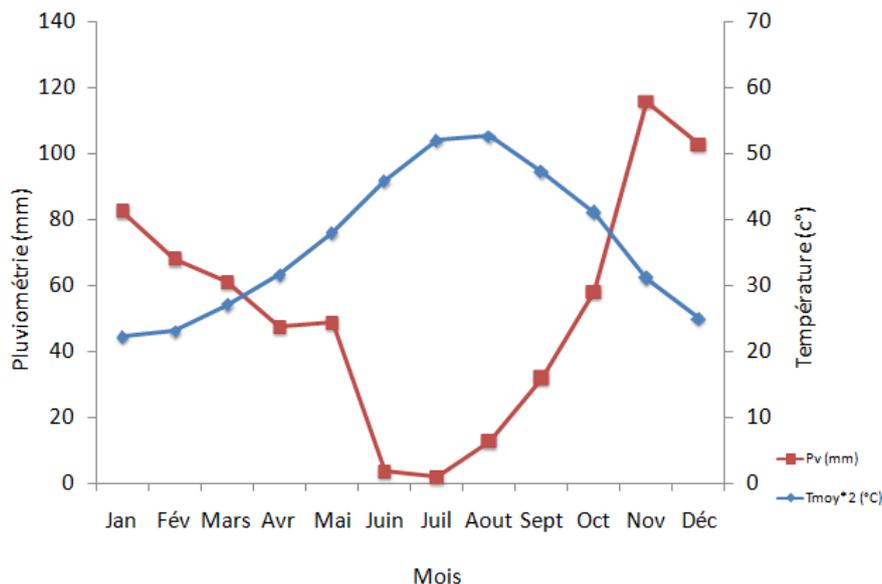
### 1.3.2. Diagrammes Ombrothermiques de Bagnouls et Gausson (1953) :

Le diagramme Ombrothermique sert à refléter une image synthétique du climat. Selon Bagnouls et Gausson (DAJOZ, 1985), le mois est défini comme étant sec lorsque la somme des précipitations moyennes (P), exprimées en millimètres (mm), est inférieure au double de la température de ce mois ( $P/2T$ ). Pour mettre en valeur cette définition, ils ont proposé un modèle de présentation graphique dont on juxtapose les précipitations et les températures lorsque la courbe des précipitations rencontre celle des températures et passe en dessous de cette dernière délimitant ainsi la période sèche et la période humide.

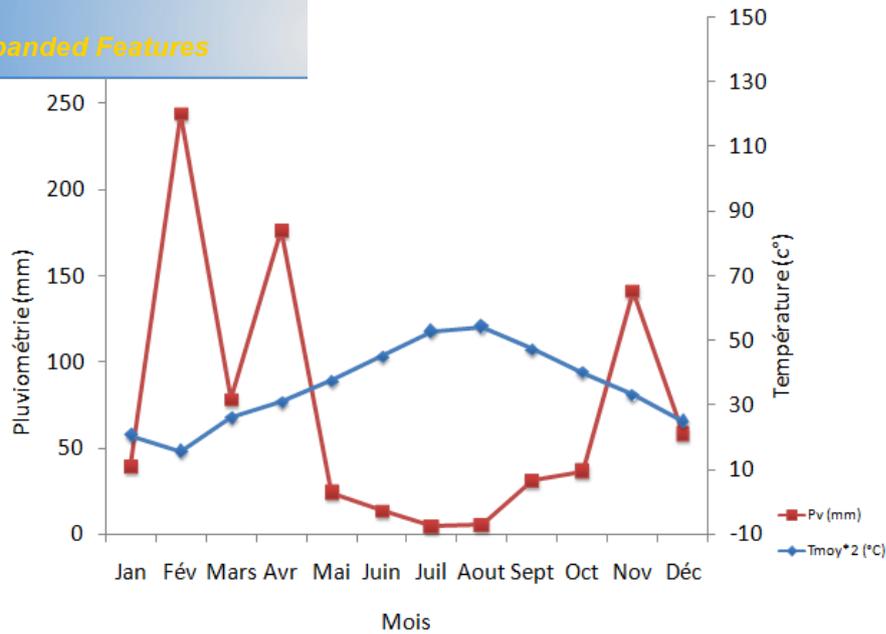
ie et des températures enregistrées durant la  
 et pendant l'année 2011/2012, nous ont permis  
 miques illustrés ci-dessous (figure 15 ).

Au cours de la période allant de 2001 à 2010 (figure 17), nous n'avons constaté aucune irrégularité du climat, avec une saison sèche qui s'étale sur une période de moins de 5 mois ceci de la fin d'Avril jusqu'à la fin du mois d'Octobre avec un cumule de précipitation de 168,87 mm et avec une maximal des températures moyenne au mois de Juillet de 37,2°C ; Cependant, le diagramme ombrothermique de l'année d'étude (2011/2012) (figure 18), montre aussi une période sèche de 6 mois durant du début Mai jusqu'à fin octobre avec un cumule de précipitation beaucoup moins important de 45,24mm et une température maximal plus remarquable au moi de Juillet de 32,2°C.

La période humide quand à elle, s'étale sur une durée de 6 mois avec un cumule de précipitations très important en début de 2012 accompagné par des températures très froides.



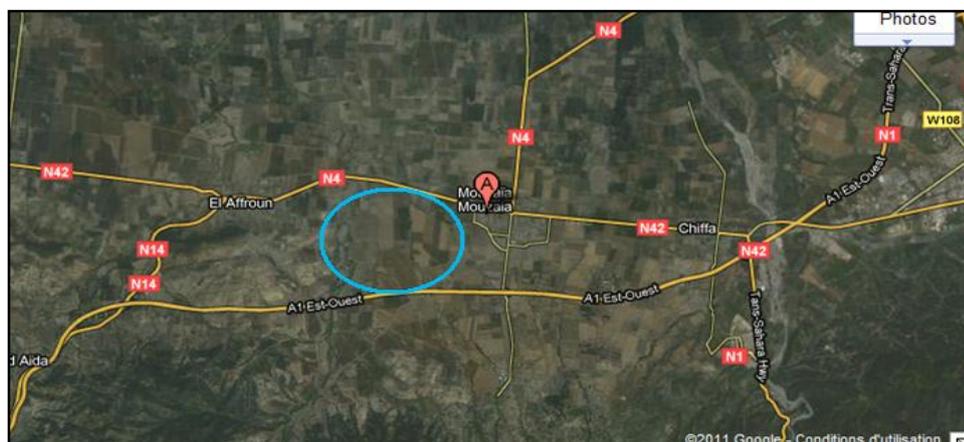
**Figure 17:** Variations mensuelles des températures et de la pluviométrie à Mouzaia de l'année 2001.2010



**Figure 18:** Variations mensuelles des températures et de la pluviométrie à Mouzaia de l'année 2011/2012

#### 1.4. Présentation du site d'étude a Mouzaia :

La réalisation de la partie expérimentale sur terrain de notre étude se est déroulée à Mouzaia qui est située au niveau de l'Atlas Blidéen dans la région de la Mitidja centrale ; Les coordonnées géographiques de cette dernière sont: 36° 33' 19" Nord, 2° 47' 25" East, altitude : 14,76, distance par de Blida (figure 19) .

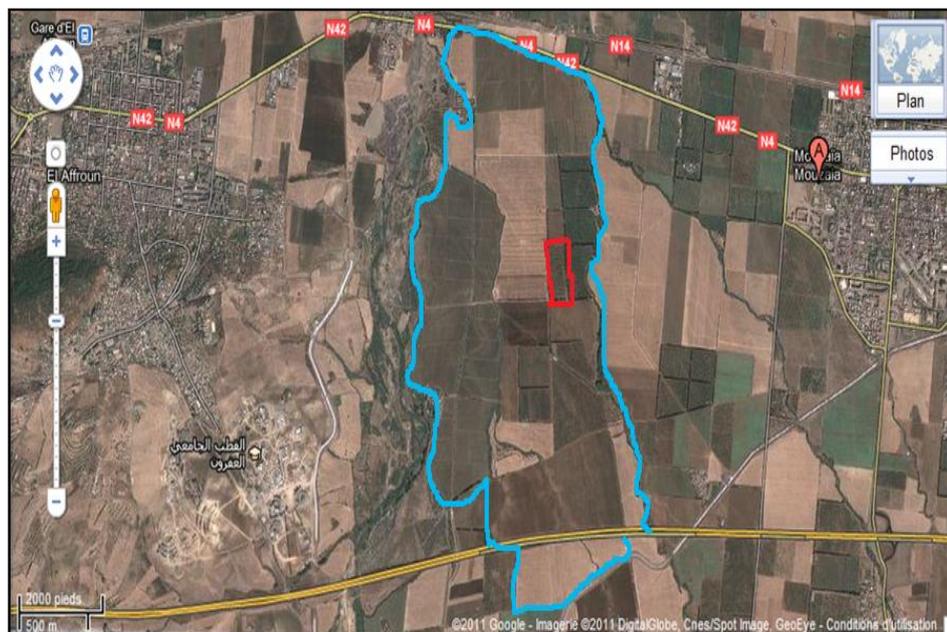


**Figure 19:** Présentation du site d'étude géographique de Mouzaia (photo satellite).

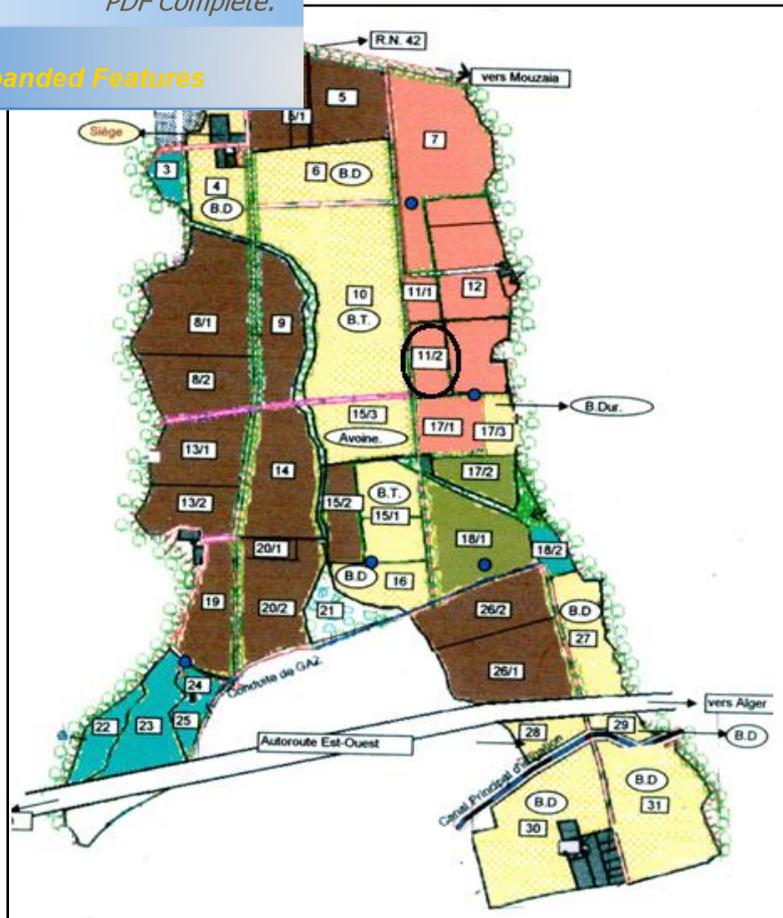
### 1.4.1. Présentation de la station d'étude :

Notre station d'étude se trouve dans une ferme qui se situe à trois kilomètres à l'ouest de la commune de Mouzaia, quinze kilomètres à l'ouest de la wilaya de Blida. L'URL ferme Mohamed Ben A.E.K., qui était un domaine autogéré de 1982 à 1987 puis une ferme pilote à vocation céréalière jusqu'à 1999, est actuellement une ferme à vocation céréalière et viticole.

Les analyses pédologiques ont montré que le sol de cette région est de type limono-argileux avec : 36% d'argiles, 32% de limons et 32% de sables ; Il s'agit d'un sol lourd non salé avec un drainage déficient et une capacité de rétention élevée pour l'eau et les engrais ; Le ph est alcalin : 7,67 ; Le rapport entre le carbone et le nitrogène indique que la minéralisation de la matière organique est rapide ; Le taux de réserve en calcaire est faible ainsi que la teneur en matière organique (ANONYME, 2008)



**Figure 20:** Présentation de la station d'étude



**Figure 21:** Plan parcellaire de l'URL Mohamed Ben Abdelkader de Mouzaia  
Présentation du dispositif expérimental

La parcelle d'étude (parcelle : 11/2), (figure 21) est un verger d'orange, variété *Thomson navet*, qui occupe une superficie de près de 4 ha et est entouré d'un dense brise vent de cyprès : *Taxodium distichum*, sauf du côté nord ; Ce verger est composé d'arbres âgés de près de 14 ans, greffés sur bigaradier, la distance de plantation entre ces dernières est de 6 m.

Au niveau de cette parcelle plusieurs travaux culturaux sont réalisés et d'autres non, à savoir :

- Des travaux de rayonnage et de disquage sont effectués à partir d'avril en vue d'une irrigation durant la saison estivale mais qui reste, cependant, faible et irrégulière.

est pas pratiqué mais un épandage de fumier  
emps,

- Un traitement phytosanitaire polyvalent est pratiqué durant l'automne,
- Une taille de entretien est réalisée en fin d'hiver,
- Le désherbage n'est pas pratiqué, de ce fait, le verger est plein de espèces d'adventices très denses et touffues durant l'hiver et le printemps.
- le travail du sol ne se fait pas et sa surface est compacte et fissurée.



**Figure 22:** L'état du verger dans lequel nous avons travaillé (PERSONNEL2012)



Your complimentary  
use period has ended.  
Thank you for using  
PDF Complete.

[Click Here to upgrade to  
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

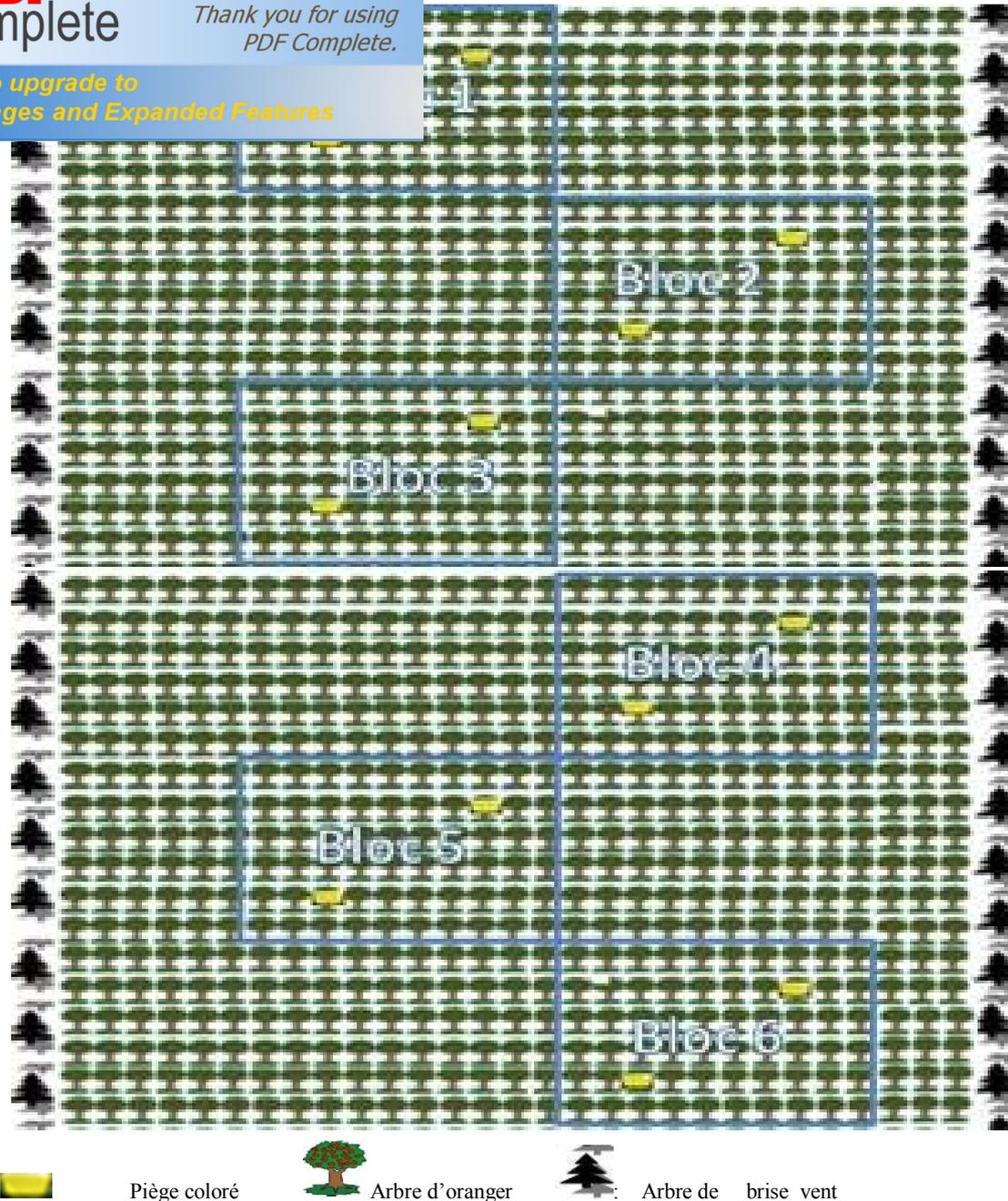
La période d'échantillonnage s'est étendue de 4 août 2011 au 5 mai 2012, nous avons réalisés une sortie par semaine, soit un totale de 24 sorties dont la première étant consacrée à la délimitation de notre parcelle et l'installation des pièges à eau.

## 2.2. Méthode d'échantillonnage :

Nous avons utilisé la méthode en blocs, où le dispositif des pièges a été installé, cette méthode permet de récolter des données susceptibles d'être analysées statistiquement. Elle consiste à diviser une surface donnée en un nombre défini de blocs, chaque bloc comprend un même nombre d'unités expérimentales (arbres) ; ces dernières doivent être soumises aux mêmes conditions d'expérimentation.

Dans notre cas, nous avons pris en considération tout le verger de Thomson, qui a été divisé en 6 blocs, chaque bloc contenait 60 arbres, des quels nous avons choisit deux arbres où nous avons installé un piège jaune dans chacun.

Un frappage a été réalisé durant chaque sortie, cela au niveau des arbres considérés, il consisté à utiliser un parapluie japonais de 1 m<sup>2</sup>, les insectes récoltés sur place étaient mis dans des tubes à essais qui contenaient un fixateur pour la préservation des échantillons.



**Figure 23:** Dispositif expérimental sur la parcelle d'étude

jaunes) présentent une double attractivité. D'une part à leur teinte, et d'autre part à la présence de l'eau, l'élément vital pour les insectes (LAMOTTE et BOURLIERE, 1969). Les pièges jaunes, d'après COMPOS et CIVANTOS (2000), ne capturent pas seulement les adultes d'un groupe bien déterminé mais également de nombreux autres insectes, en particulier des névroptères, des diptères et des hyménoptères.



**Figure 24:** Présentation des pièges utilisés (PERSONNEL, 2012)

### 2.2.2. Le frappage :

C'est une technique dechantillonnage rapide permettant de dénombrer les stades mobiles de l'entomofaune en verger. Cette méthode, définie par BURTS et RETAN (1973), consiste à frapper deux coups secs à l'aide d'une matraque caoutchoutée sur une branche au dessous de laquelle on tient un cadre portant une toile blanche tendue de 1m<sup>2</sup>. Les arthropodes tombent sur celle-ci. Ils sont alors facilement repérables. Nous avons effectué ce frappement sous des charpentières de taille semblable portant, pendant la période végétative, un volume d'environ 20 à 30 dm<sup>3</sup> de feuillage.

Ce procédé permet de quantifier l'effectif adulte des espèces et d'en suivre l'évolution au cours du temps. Le frappement est effectué selon un rythme

fraîches de la journée (le matin) en raison du e. Il est en effet influencé par la agitation des lue à l'élévation de la température : une fraction plus ou moins importante de la population échappe alors au dénombrement (DERONZIER, 1981).

Cette technique présente quelques autres limites. Seule la strate à hauteur d'homme peut être exploitée. Le nombre d'arthropodes récoltés est lié au nombre de pousses portés par la branche, qui dépend lui-même de la variété et du type de taille de la saison.



**Figure 25:** Matériel de frappement (PERSONNEL, 2012)

### 2.2.3. Matériel de conservation

Les insectes capturés sont mis dans des bocaux en verre et dans des boîtes de pétri sur les quels on indique la date et le numéro du bloc. Ces échantillons seront déterminés au laboratoire.

Notre étude a nécessitée la prise en compte de la totalité des individus capturés et récupérés par le système de piégeage utilisé au niveau de notre station expérimentale et ce, au cours des 24 sorties effectuées.

### 2.3.2. Relevés des pièges

Les pièges ont été placés dans notre verger d'une manière aléatoire dans chaque bloc. Le prélèvement et la récupération du contenu des pièges se faisaient régulièrement au cours d'un planning de sorties ; à raison d'une sortie par semaine. Les solutions de l'ensemble des pièges sont renouvelées chaque semaine, et cela durant toute la période expérimentale.



**Figure 26:** Technique utilisées sur terrain (PERSONNEL, 2012)

#### 2.3.2.1. Au laboratoire

le terrain sont conservés puis ramenés au laboratoire pour les préparer à l'observation et à l'analyse.



**Figure 27:** Matériels utilisés au laboratoire (PERSONNEL, 2012)

### 3. Les analyses statistiques :

Les données recueillies sur le comptage des insectes étudiés doivent faire l'objet d'analyses statistiques.

rs. 1.37) :

Dans le cas de variables quantitatives, les relations multivariées sont étudiées à l'aide d'une analyse en composantes principales (A.C.P.). Ainsi, nous avons analysé globalement les variables qui sont corrélées entre elles ; Une classification ascendante hiérarchique est réalisée dans le but de détecter les groupes corrélés à partir des mesures de similarité calculées à travers des distances euclidiennes entre les coordonnées des variables quantitatives étudiées.

### 3.2. Les analyses statistiques :

Les données recueillies sur le comptage des insectes étudiés doivent faire l'objet de analyses statistiques.

Dans le cas de variables quantitatives, les relations multivariées sont étudiées à l'aide d'une analyse en composantes principales (A.C.P.). Ainsi, nous avons analysé globalement les variables qui sont corrélées entre elles ; Une classification ascendante hiérarchique est réalisée dans le but de détecter les groupes corrélés à partir des mesures de similarité calculées à travers des distances euclidiennes entre les coordonnées des variables quantitatives étudiées.

La présente étude s'intéresse à mettre en évidence la structuration et la diversité des arthropodes dans un verger d'agrumes en utilisant les méthodes de piégeage et de frappage. Les fluctuations ont été étudiées durant les trois poussées de sève de la plante hôte, de façon à couvrir ses principaux stades phénologiques.

Dans la présentation de nos résultats, la première poussée de sève (PS1) correspond à la poussée estivale, la deuxième poussée de sève (PS2) à celle de l'automne et la troisième poussée de sève (PS3) correspond à la poussée printanière.

### **1. Disponibilité des groupes fonctionnels circulants selon les fenêtres de subtilité (Poussées de sève)**

L'évolution temporelle de la disponibilité faunistique dans le verger étudié a été évaluée grâce aux captures effectuées par les pièges jaunes et des récoltes des arthropodes et par la méthode de frappage au cours des trois poussées de sève de l'arbre.

#### **1.1. Disponibilité des prédateurs circulants selon les fenêtres de subtilité (Poussées de sève) (figure 28 A)**

Les figures représentent l'évolution des spécimens prédateurs inventoriés sur les arbres de *Citrus sinensis* durant les trois poussées de sève. Les observations relatives à la fluctuation de l'entomofaune de cet oranger font apparaître deux groupes entomofauniques, un groupe précoce coïncidant avec la première poussée de sève, qui est la poussée estivale, englobant les différentes espèces d'araignées ; on distingue un deuxième groupe sédentaire coïncidant avec la deuxième poussée, qui est celle de l'automne, contenant un nombre important d'espèces représentées par les ordres suivants : (Arachnides) les araignées, (Coléoptères) les coccinelles, (Névroptères), les chrysopes et (Dermoptères) forficule. Ces groupes reflètent une disponibilité faunistique hétérogène (figure 28 A).

prédatrices inventoriées sur le plan factoriel Axe1 et Axe2 est satisfaisante dans la mesure où leurs contributions dépassent les 40%. Les D.C.A. obtenues montrent une réaction temporelle variable de l'entomofaune

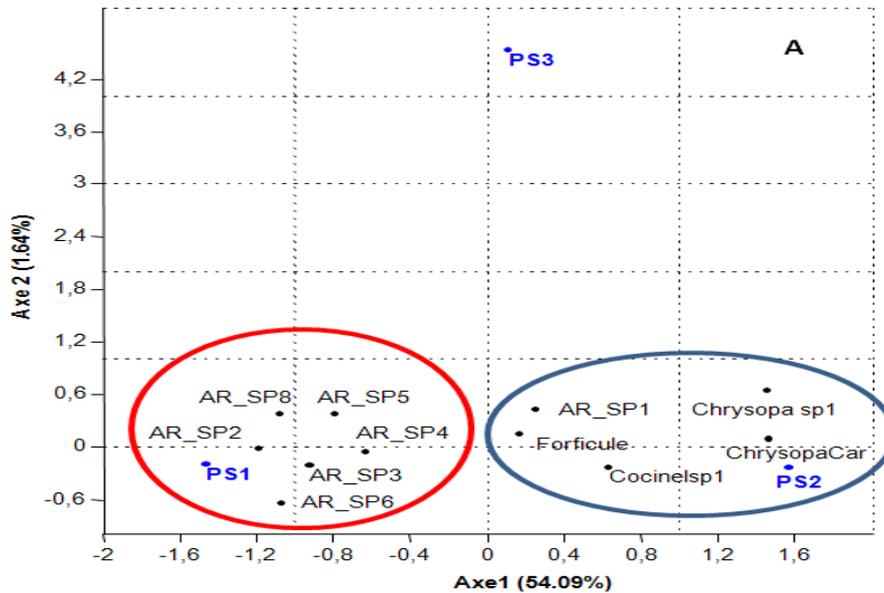


Figure 28: Assemblage des prédateurs selon les poussées de sève

### 1.2. Disponibilité des opophage circulants selon les fenêtres de subtilité (Poussées de sève) figure B

Les résultats dans la (figure 29 B) mentionnent également la progression des espèces inventoriés sur les arbres de *Citrus sinensis* durant les trois poussées de sève citées auparavant, Les observations relatives aux changement de l'entomofaune de cet oranger marquent une disponibilité faunistique très hétérogène représentées principalement par deux groupes entomofauniques ,un groupe précoce qui s'accorder avec la première poussée de sève estivale (PS1) qui englobe les différent ordres suivants : (Homoptère) les aphides et (Aleyrodoidea) les aleurodes. Le deuxième groupe tardive s'accorde avec la deuxième poussée de sève (PS2) automnale et la troisième poussée de sève qui est celle du printemps (PS3), ce dernier englobe la plupart des espèces représentées principalement par l'ordre (Coccoidea) des cochenilles, ces derniers montrent une disponibilité faunistique hétérogène (figure 29B).

les espèces inventoriées dans le plan factoriel dans la mesure où les contributions dépassent les 1%. Elles présentent une réaction temporelle variable de

l'entomofaune.

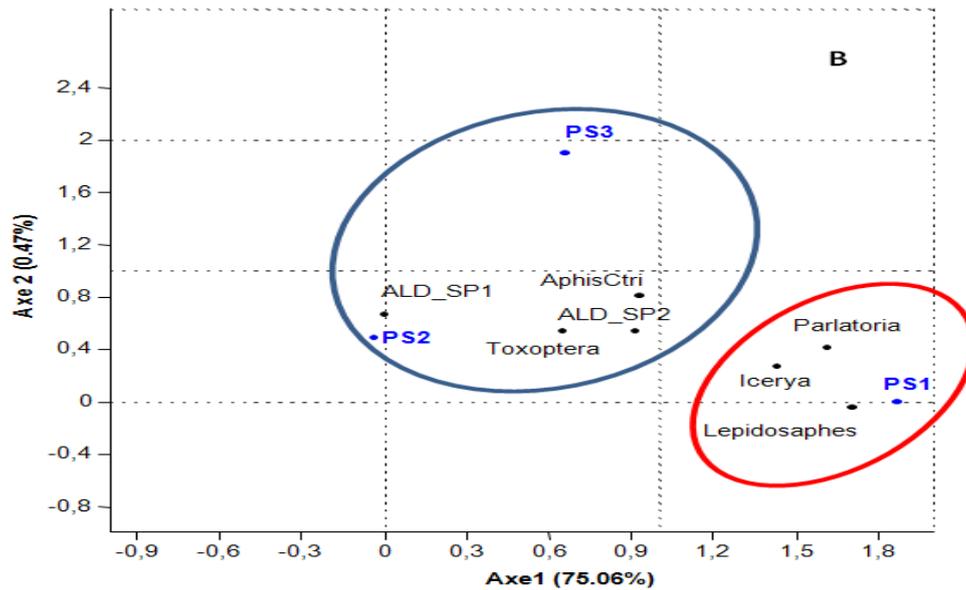
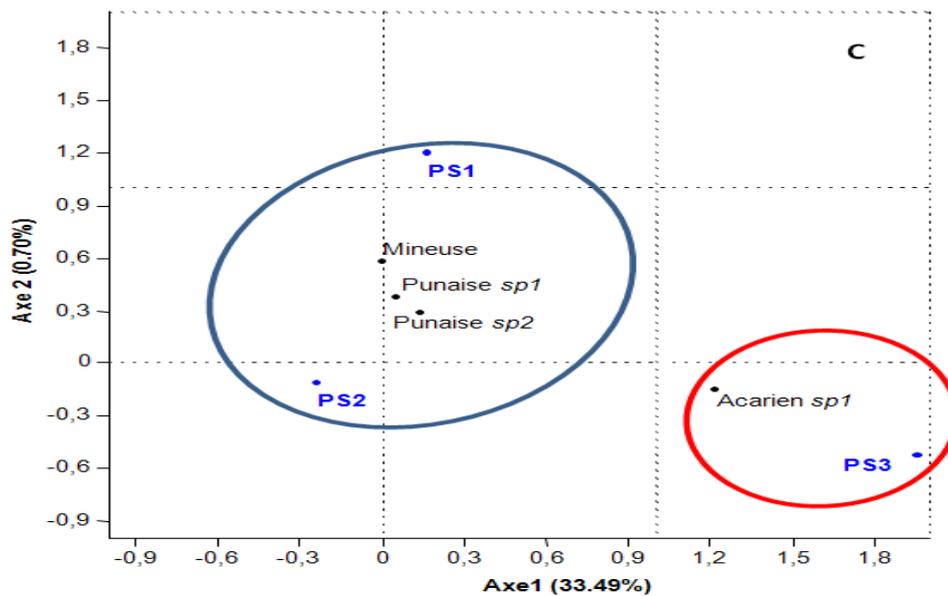


Figure 29: Assemblage opoophage selon les poussées de sève

### 1.3. Disponibilité des phytophage circulants selon les fenêtres de subtilité (Poussées de sève) figure C

Les résultats obtenus montrent que la disponibilité des groupes fonctionnels présente une divergence en nombre des ordres la progression des espèces inventoriées sur les arbres de *Citrus sinensis* durant la poussée de sève printanière, Les observations relatives au changement de l'entomofaune de cet oranger font apparaître deux groupes entomophoniques, l'un précoce et un groupe sédentaire, le premier le groupe précoce coïncidant avec les deux premières poussées de sève correspond à la poussée estivale, la deuxième poussée de sève celle de l'automne et qui englobe les ordres suivant : la mineuse des feuilles d'agrumes, et on distingue une deuxième groupe tardive coïncidant avec la troisième poussée de sève qui contient des acariens ses groupes se représente une disponibilité faunistique hétérogène (figure 30 C).

Les espèces inventoriées dans le plan factoriel Axe1 et Axe2 est satisfaisante dans la mesure où les contributions dépassent les 40%. Les D.C.A. obtenues prouvent une réaction temporelle variable de l'entomofaune.



**Figure 30: Assemblage des phytophages selon les poussées de sève**

## 2. Diversité comparée des groupes fonctionnels circulants selon les fenêtres de subtilité (Poussées de sève)

Les résultats obtenus, qui reflètent les captures de spécimens englobant plusieurs espèces et appartenant à plusieurs groupes fonctionnels, cela durant les trois poussées de sève citées, nous ont menés à une analyse comparative entre la structure et la dynamique de ces groupes d'une poussée de sève à une autre.

L'analyse comparative de la diversité pour le groupe fonctionnel des opophages (TABLEAU 5) nous a révélé que la distribution des espèces d'une poussée de sève à une autre n'est pas significative malgré que le nombre des individus pour chaque espèce est hautement significative pour chaque poussée de sève ; cependant l'indice de SCHANNON-WEAVER se présente sous une valeur non

révèle aucune information sur la répartition des espèces. L'équitabilité quant à elle, est significative que : la deuxième poussée de sève avec une valeur qui tend vers le « 1 » ce qui traduit une répartition égale entre les individus des différentes espèces.

Pour ce qui est du groupe des prédateurs, l'analyse de la variance (TABLEAU 6) montre une valeur non significative pour toutes les poussées de sève ; le nombre des individus des espèces de ce groupe est très hautement significatif pour toutes les poussées de sève. L'indice de SCHANNON ne montre aucune significativité en comparant les différentes poussées de sève. La répartition des espèces est traduite par une équitabilité significative en comparant la PSI et la PSII ainsi qu'en comparant la PSII et la PSIII, sa valeur tend vers le « 1 » ce qui traduit que les individus des deux poussées de sève considérées sont équitablement répartis ; elle n'est pas significative en comparant la PSI et la PSII.

rée des opophages selon les poussées de sève.

Opophages	PSI	PSII	Boot p(eq)	Perm p(eq)	PSI	PSIII	Boot p(eq)	Perm p(eq)	PSII	PSIII	Boot p(eq)	Perm p(eq)
Taxa S	6	7	0,51 <sup>NS</sup>	0,914 <sup>NS</sup>	6	6	1 <sup>NS</sup>	1 <sup>NS</sup>	7	6	0,667 <sup>NS</sup>	0,805 <sup>NS</sup>
Individuals	20	19	0***	0***	20	13	0***	0***	19	13	0***	0***
Shannon H	1,84	1,75	0,609 <sup>NS</sup>	0,585 <sup>NS</sup>	1,84	1,81	0,845 <sup>NS</sup>	0,676 <sup>NS</sup>	1,75	1,81	0,831 <sup>NS</sup>	0,826 <sup>NS</sup>
Evenness e <sup>H/S</sup>	1,05	0,82	0,036*	0,01**	1,05	1,01	0,643 <sup>NS</sup>	0,548 <sup>NS</sup>	0,82	1,01	0,117 <sup>NS</sup>	0,115 <sup>NS</sup>
Equitability J	1,03	0,90	0,089 <sup>NS</sup>	0,021*	1,03	1,01	0,7 <sup>NS</sup>	0,593 <sup>NS</sup>	0,90	1,01	0,249 <sup>NS</sup>	0,191 <sup>NS</sup>

Tableau 6: Diversité comparée des prédateurs selon les poussées de sève.

Prédateurs	PSI	PSII	Boot p(eq)	Perm p(eq)	PSI	PSIII	Boot p(eq)	Perm p(eq)	PSII	PSIII	Boot p(eq)	Perm p(eq)
Taxa S	10	11	0,722 <sup>NS</sup>	0,513 <sup>NS</sup>	10	9	0,996 <sup>NS</sup>	0,966 <sup>NS</sup>	11	9	0,922 <sup>NS</sup>	0,705 <sup>NS</sup>
Individuals	26	25	0,000***	0,000***	26	7	0,000***	0,000***	25	7	0,000***	0,000***
Shannon H	2,437	2,451	0,936 <sup>NS</sup>	0,895 <sup>NS</sup>	2,437	2,661	0,850 <sup>NS</sup>	0,524 <sup>NS</sup>	2,451	2,661	0,822 <sup>NS</sup>	0,535 <sup>NS</sup>
Evenness e <sup>H/S</sup>	1,144	1,055	0,214 <sup>NS</sup>	0,166 <sup>NS</sup>	1,144	1,59	0,000***	0,000***	1,055	1,59	0,000***	0,000***
Equitability J	1,059	1,022	0,35 <sup>NS</sup>	0,233 <sup>NS</sup>	1,059	1,211	0,017*	0,000***	1,022	1,211	0,005**	0,000***

Nous avons essayé d'adapter la structuration des spécimens des agrumes dans notre verger à l'aide de la méthode de piégeage et de frappage en fonction du temps par l'élaboration des diagrammes rang/fréquences à fin d'estimer l'ordre d'arrivée de cette biocénose. Les diagrammes rang/fréquences des espèces sont tracés en classant les espèces par ordre de fréquence décroissantes. Les rangs des espèces sont portés en abscisses et leurs fréquences en ordonnées avec une échelle logarithmique. Les diagrammes varient en fonction de la richesse spécifique qui permet de caractériser les distributions des différentes espèces.

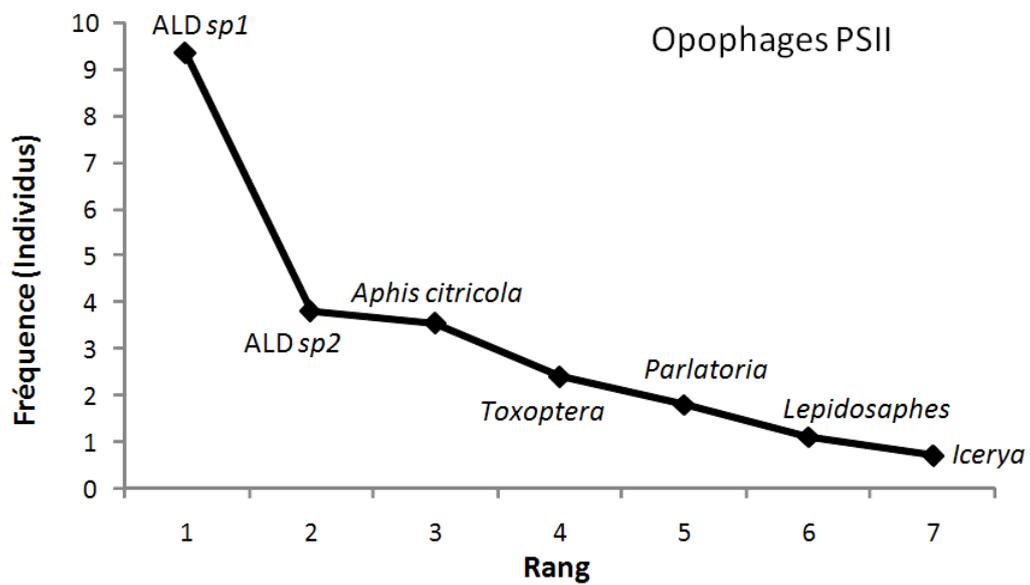
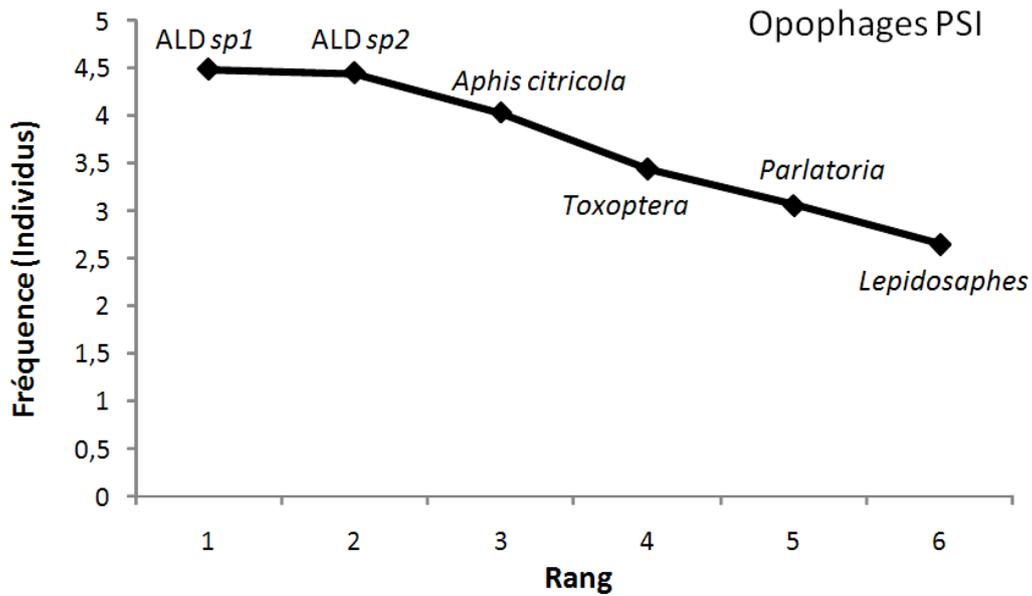
### **3.1. Ordre d'arrivée écologique du groupe fonctionnel (Opophages) selon les fenêtres de subtilité (Poussées de sève)**

Les résultats mettent en évidence l'abondance des Opophages ainsi que leur ordre d'apparition dans le temps durant les poussées de sève. Nous remarquons, d'après cette analyse que la poussée de sève PSII, qui correspond à la poussée de sève automnale, présente une richesse biocénotique assez importante par un ombre plus important en espèces par rapport aux deux autres poussées de sève (PSI et PSIII).

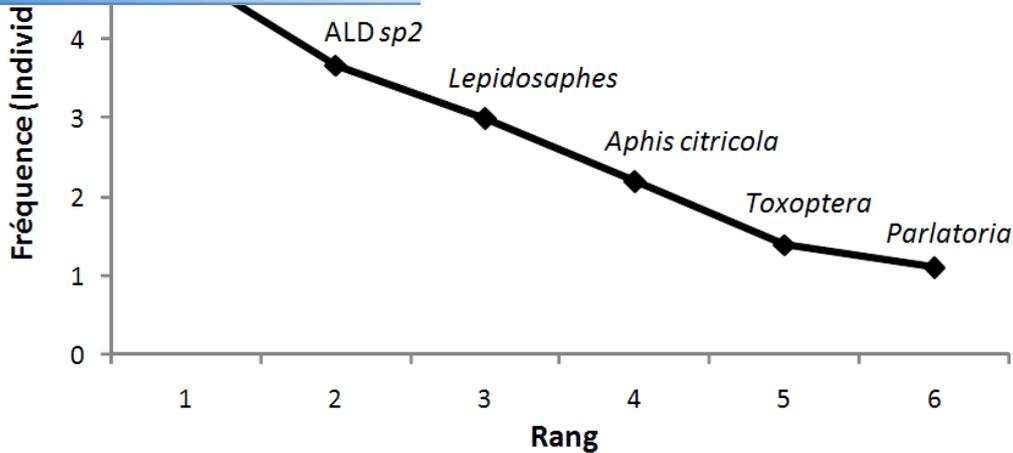
L'analyse nous montre que l'ordre d'arrivée des opophages est pratiquement le même durant la première et la deuxième poussée de sève, avec une apparition en premier lieu de ALD sp1 suivit par ALD sp2, et APHIS CITRICOLA suivit par TOXOPTERA et PARLATORIA jusqu'à l'apparition des LEPIDOSAPHES et ICERYA.

En revanche, et durant la dernière poussée de sève, nous remarquons un ordre d'arrivée différent qui montrent l'apparition des mêmes espèces, presque, mais d'une manière différente avec comme pionnier toujours le ALD sp1 et ALD sp2 suivit par LEPIDOSAPHES et APHIS CITRICOLA ensuite, TOXOPTERA. Jusqu'à l'apparition de PARLATORIA.

Uniques nous constatons que les poussées de sève ont une certaine diversité mais sur le plan richesse par comparaison aux PS2. (Figure 31)



## Opophages PSIII



**Figure 31: Rang/Fréquence des opophages selon les poussées de sève**

### 3.2. Ordre d'arrivée écologique du groupe fonctionnel (Phytophages) selon les fenêtres de subtilité (Poussées de sève)

Concernant les phytophages, nous remarquons une certaine ressemblance entre la première et la deuxième poussée de sève qui se manifeste surtout dans la biodiversité des espèces cependant, nous signalant un certain équilibre entre les espèces capturées qui marque la première poussée par rapport à la deuxième. Pour ce qui est de la troisième poussée de sève, nous notant une biodiversité moindre que celle de ses précédentes avec un déséquilibre marqué.

L'ordre d'apparition des espèces est pratiquement le même durant les trois poussées de sève avec cependant, une dynamique différente entre les individus vu leurs nombres et leur apparitions dans le temps. Nous remarquons une apparition en premier lieu de PUNAISE sp1 et PUNAISE sp2, suivit par ACARIEN sp1 jusqu'à l'apparition de la MINEUSE.

Si on se réfère à l'échelle des graphiques nous constatons que la poussée de sève 3 bien qu'elle présente une certaine diversité mais sur le plan richesse individuelle elle est très limitée par comparaison aux PS1 et PS2. (Figure 32)

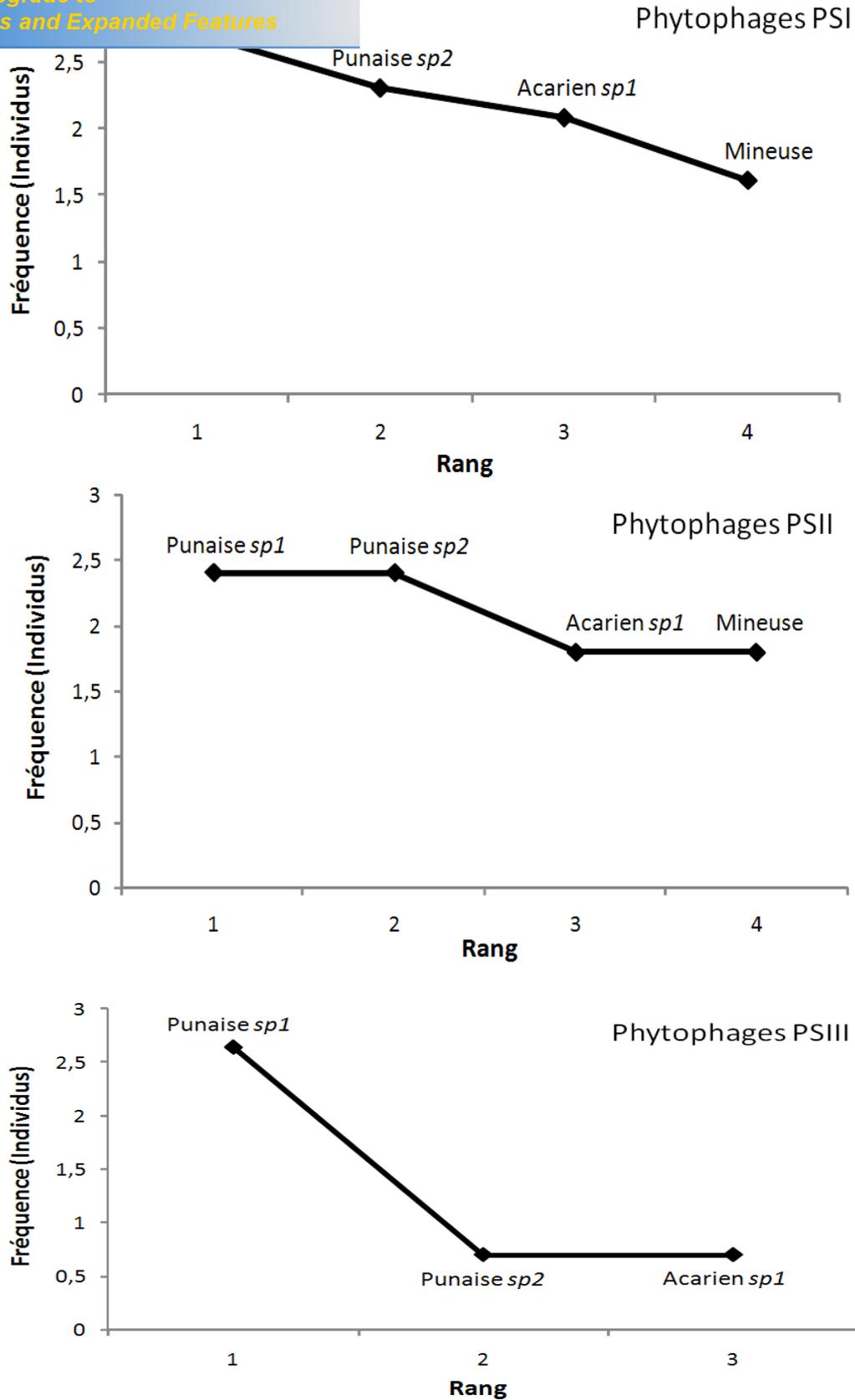


Figure 32: Rang/Fréquence des phytophages selon les poussées de sève



**PDF Complete**  
Your complimentary use period has ended.  
Thank you for using PDF Complete.

[Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features](#)

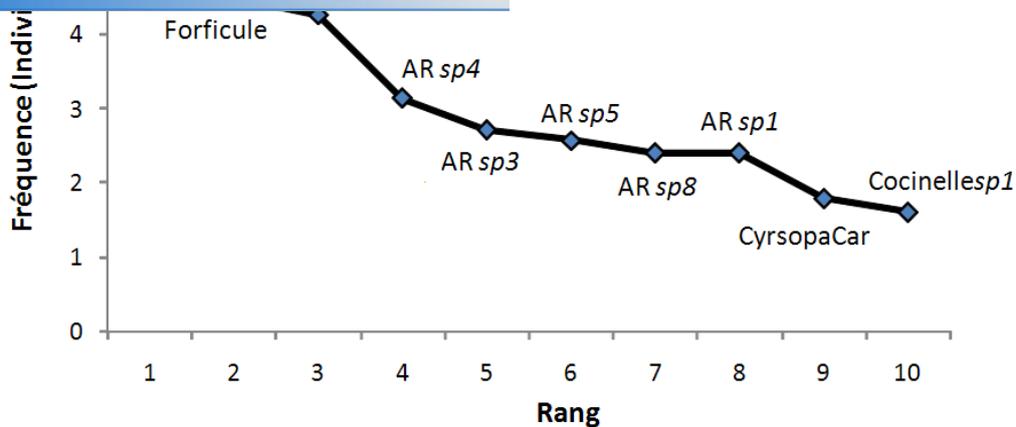
du groupe fonctionnel (prédateurs) selon les s de sève)

Pour ce qui est des prédateurs, l'analyse montre une richesse spécifique remarquable pour la première poussée de sève avec un nombre plus important en espèces se manifestant de façon plus au moins équilibrée par rapport à la deuxième poussée de sève qui présente quant à elle la diversité la plus faible en prédateur après la troisième poussée de sève.

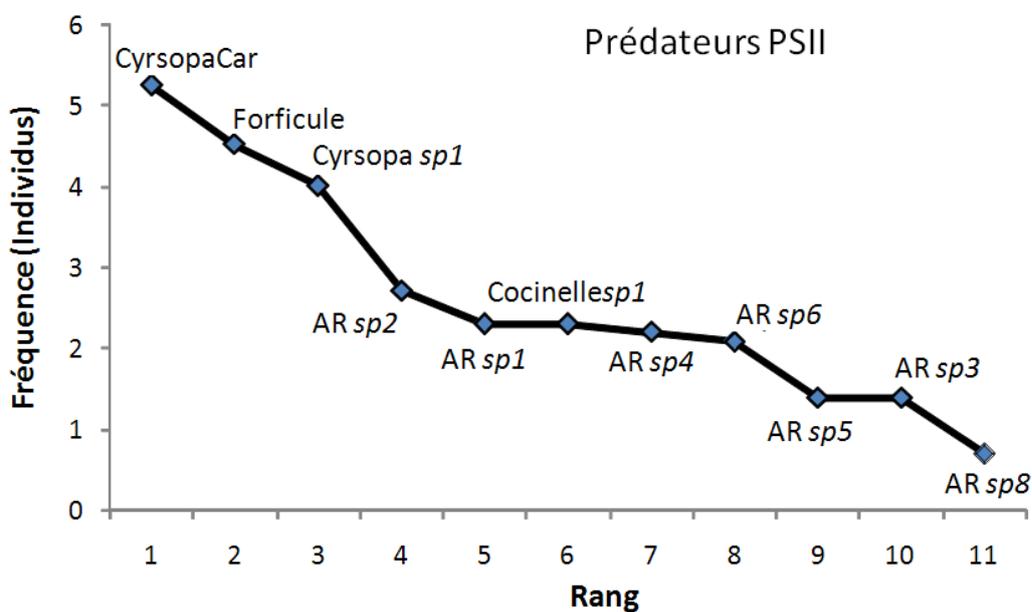
Les espèces de prédateurs qui ont pu être capturées par piégeage se manifestent de manière différente, une chose confirmée par l'ordre d'arrivée qui montre la succession des spécimens durant les trois poussées de sève. Durant la première poussée de sève les pionniers sont les ARsp2 suivis par les forficules puis Arsp6 et jusqu'à l'apparition des coccinelles. Les pionniers de la deuxième poussée de sève sont les CYRSOPACAR suivis par les FORFICUL et CRYSOPA sp1 puis ARsp2 et AR sp1 jusqu'à l'apparition des coccinelles, Contrairement aux deux poussées de sève précédentes, la troisième poussée de sève enregistre une première apparition DES FORFICULE et ARsp2 suivis par CRYSOPA CAR et CRYSOPA sp1 puis l'apparition de quelques espèces d'araignées.

Si on se réfère à l'échelle des graphiques nous constatons que la poussée de sève 3 bien qu'elle présente une certaine diversité mais sur le plan richesse individuelle elle est très limitée par comparaison aux PS1 et PS2. (Figure 33)

### Prédateurs PSI



### Prédateurs PSII



### Prédateurs PSIII

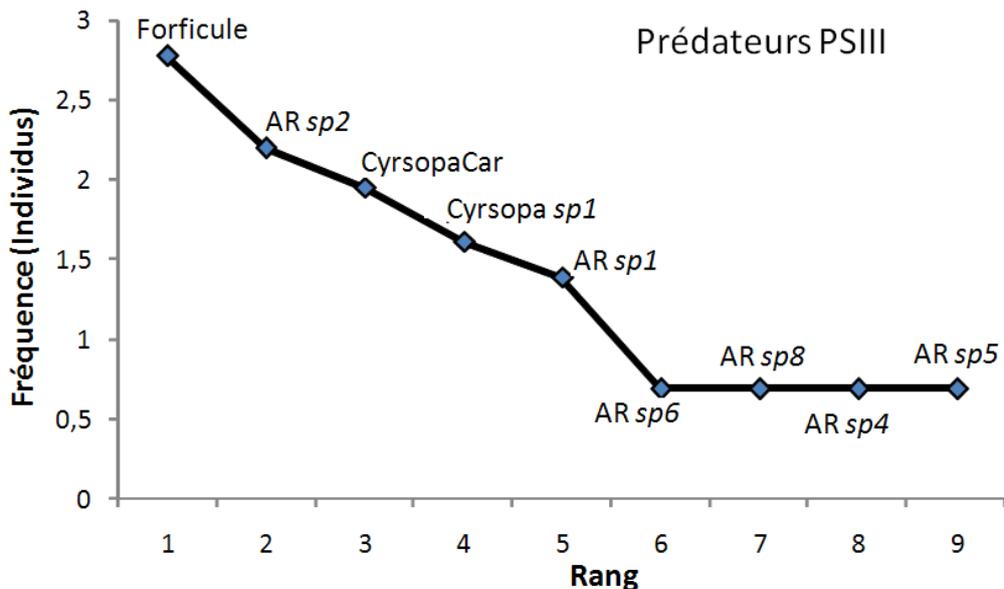


Figure 33: Rang/Fréquence des prédateurs selon les poussées de sève

L'écart des groupes fonctionnels durant les trois poussées de sève étudiées est récapitulée dans les figures suivantes (Figure 34).

Nous remarquons que durant les trois poussées de sève, le groupe fonctionnel représenté par les prédateurs est le plus diversifié avec un nombre d'espèces capturées plus important, suivit par le groupe fonctionnel des opophages puis celui des phytophages.

Pour mieux comprendre la dynamique des groupes fonctionnels dans le temps et dans l'espace, nous allons comparer l'ordre d'arrivée des trois groupes distingué en superposant les graphes des différents groupes. et cela durant une même poussée de sève.

Pour la première poussée de sève, nous remarquons que l'apparition de la punaise sp1 coïncide avec l'apparition des ALDsp1 du groupe des opophages et avec les Arsp2 du groupe des prédateurs ; la punaise sp2 quant à elle, son activité coïncide avec celle des ALD sp2 du groupe des opophages ainsi qu'avec les forficules des prédateurs ; Les acariens rencontrent APHIS CITRICOLA du groupe des opophages et AR SP6 du groupe des prédateurs ; LA MINEUSE, qui vient en dernier, coïncide avec les TOXOPTERA du groupe des opophages et avec les Ar sp4 du groupe des prédateurs.

Concernant la deuxième poussée de sève la superposition des graphes montre la même coïncidence entre le groupe des phytophages et des opophages, en revanche, le groupe des prédateurs qui change d'ordre d'apparition durant cette poussée nous montre une nouvelle coïncidence avec une apparition de la *PUNAISE SP1* avec l'apparition des *ALD SP1* du groupe des opophages et avec *CRYSOPACAR* du groupe des prédateurs, la *PUNAISE SP2* quant à elle, son activité coïncide avec celle des *ALD SP2* du groupe des opophages ainsi qu'avec les *FORFICUL* du group des prédateurs ; Les acariens rencontrent *APHIS CITRICOLA* du groupe des opophages et *CRYSOPA SP1* du groupe des prédateurs, la

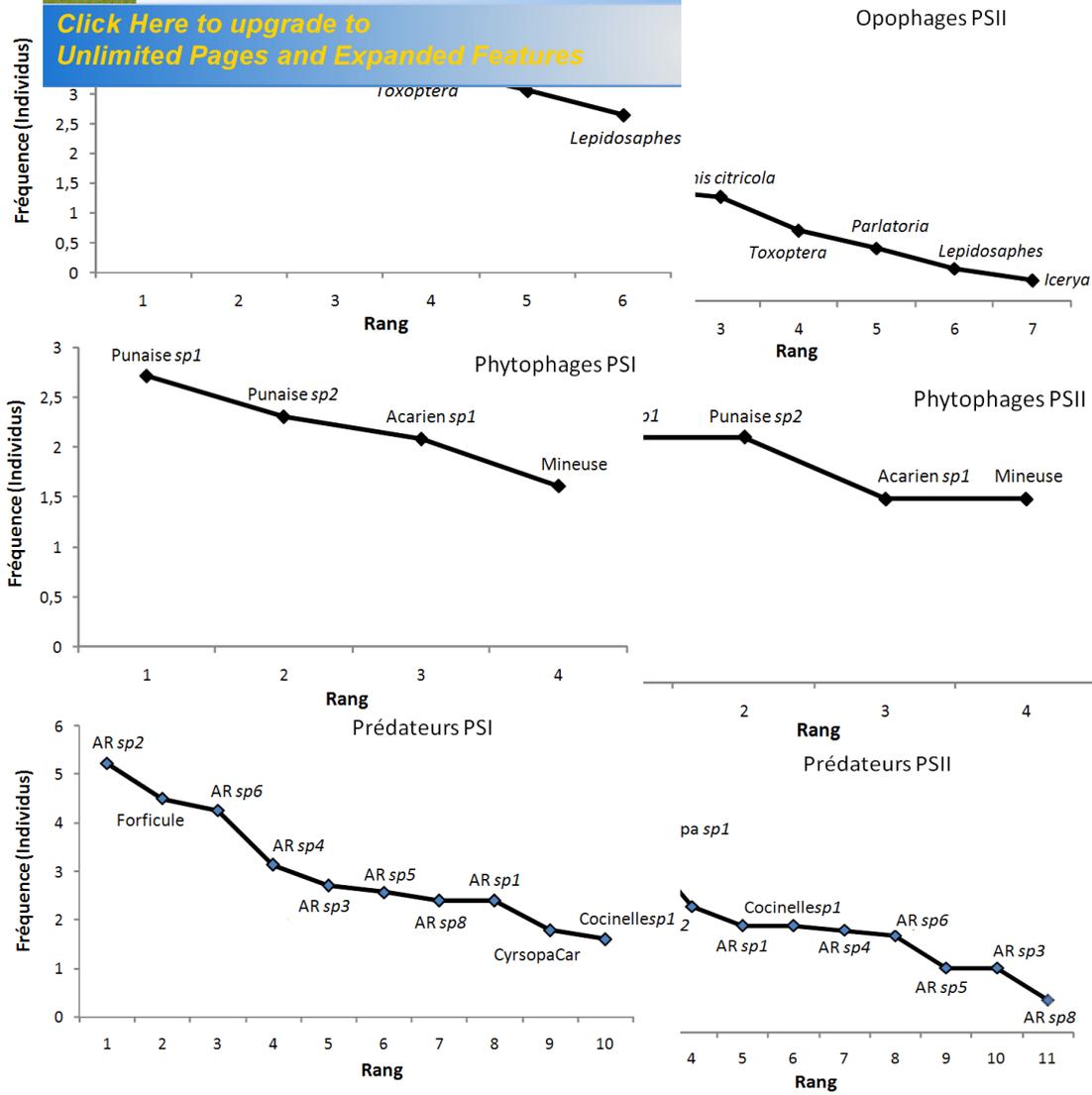


Your complimentary  
use period has ended.  
Thank you for using  
PDF Complete.

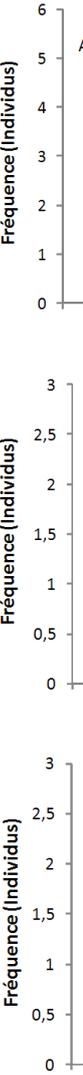
[Click Here to upgrade to  
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

coïncide avec les *TOXOPTERA* du groupe des  
groupe des prédateurs.

Concernant la troisième poussée de sève, nous remarquons que l'apparition de la punaise sp1 coïncide avec l'apparition des *ALD SP1* du groupe des opophages et avec les *FORFICUL* du groupe des prédateurs ; la *PUNAISE SP2* quant à elle, son activité coïncide avec celle des *ALD SP2* du groupe des opophages ainsi qu'avec les *AR SP2* des prédateurs ; Les acariens rencontrent *LEPIDOSAPHER* du groupe des opophages et *CRYSOPA* car du groupe des prédateurs, et nous remarquons la disparition de la MINEUSE, qui vient en dernier chez les opophages durant la première et la deuxième poussées de sève.



**Figure 34: Relation trophique entre consommateurs primaires et consommateurs secondaires durant les trois poussées de sève**



### RE 3 : DISCUSSION

Cette étude nous a permis de mettre en évidence la présence et la diversité des groupes fonctionnels et l'effet des fenêtres de subtilité sur la disponibilité faunistique dans un verger d'agrumes. Les fluctuations ont été étudiées durant les trois poussées de sève de la plante hôte, de façon à couvrir ses principaux stades phénologiques.

Nous avons montré à travers nos résultats de échantillonnage, durant 7 mois d'observation, l'occurrence spatiotemporelle de trois groupes fonctionnels (prédateurs, phytophages, opophages) dont les traits écologiques relatifs à leur structure et leur installation.

L'évolution temporelle de la disponibilité faunistique dans le verger d'agrumes étudié à été évaluée grâce aux captures effectuées par les pièges jaunes et les récoltes des arthropodes ainsi par la méthode de frappage au cours des trois poussées de sève de l'arbre.

Les observations relatives à la fluctuation de l'entomofaune de cet oranger représentent l'évolution des espèces inventoriées selon trois groupes fonctionnels les prédateurs et les opophages et les phytophages qui font apparaître une disponibilité faunistique très distincte durant les trois poussées de sèves représentée principalement par les ordres des (Coléoptère) coccinelles, certaines (Arachnides) araignée et quelques (Névroptère) les chrysopes ; des (Homoptère) aphides (Coccoidea), les différentes cochenilles et (Dermaptères) des forficules, ces ordres se subdivisent en trois groupes selon la qualité de végétation présente sur le verger et que nous avons classé en trois groupes, un groupe sédentaire, un groupe tardif et un dernier précoce.

L'analyse de la variance montre une valeur non significative pour toutes les poussées de sève pour les prédateurs et l'indice de SCHANNON ne montre aucune significativité en comparant les différentes poussées de sève.

en ordre d'arrivée différent pour chaque groupe de sève, nous observons pour les opophages, d'après cette analyse, que la poussée de sève PSII, qui correspond à la poussée de sève automnale, présente une richesse biocénotique assez importante par un ombre plus important en espèces par rapport aux deux autres poussées de sève (PSI et PSIII) ; pour les phytophage nous remarquons une certaine ressemblance entre la première et la deuxième poussée de sève qui se manifeste surtout dans la biodiversité des espèces cependant, nous signalant un certain équilibre entre les espèces capturées qui marque la première poussée par rapport à la deuxième. Pour ce qui est de la troisième poussée de sève, nous notant une biodiversité moindre que celle de ses précédentes avec un déséquilibre marqué.

Pour ce qui est des prédateurs, l'analyse montre une richesse spécifique remarquable pour la première poussée de sève avec un nombre plus important en espèces se manifestant de façon plus au moins équilibrée par rapport à la deuxième poussée de sève qui présente quant à elle la diversité la plus faible en prédateur après la troisième poussée de sève.

Pour mieux comprendre la dynamique des groupes fonctionnels dans le temps et dans l'espace, nous avons comparé l'ordre d'arrivée des trois groupes distingués en superposant les graphes des différents groupes, cela, durant une même poussée de sève.

### **Effet des fenêtres de subtilité sur la disponibilité faunistique :**

Les facteurs écologiques agissent sur les êtres vivants en modifiant leurs taux de fécondité et de mortalité ainsi que sur les cycles de développement et par la suite sur les densités des populations (DAJOZ, 1985).

L'étude de la synthèse climatique, en particulier l'indice de KEMBERGER classe la région d'étude à l'étage bioclimatique humide à hiver frais.

Les variations climatiques agissent sur le développement phénologique de la plante ainsi que sur la biologie de l'insecte. Durant la période d'étude, nous avons pu

ment élevé pendant la saison estivale, une saison automnale et des températures très basse durant la saison hivernale, ce qui influence les activités biologiques de la plante et des insectes. La pluviométrie enregistrée pendant cette période estivale est de l'ordre de 6,7 mm; donc on assiste à un déficit hydrique qui n'est pas comblé par les irrigations effectuées et qui peut être aussi aggravé par la concurrence des mauvaises herbes présentes, ce qui se répercute sur la biochimie et la physiologie des feuilles ainsi sur la biologie des insectes. (DAJOZ, 1985), explique que la discontinuité et la variabilité du milieu naturel constituent un facteur limitatif essentiel de pullulation des organismes. (BENASSY, 1975), a signalé que les différentes phases caractérisant le développement des jeunes larves depuis l'éclosion jusqu'à leur fixation sont sous étroite dépendance des conditions climatiques.

Ces variations climatiques agissent sur le développement phénologiques de la plante ainsi que sur la biologie des insectes. D'autres paramètres climatiques peuvent déséquilibrer les activités biologiques des êtres vivants (plante, insecte) durant la période d'étude

Les impacts des changements climatiques sur les insectes sont étroitement liés à l'augmentation de la température, un paramètre climatiques d'importance qui régule leur vitesse de développement, d'autres paramètres bioclimatiques ont également leur rôle à jouer sur la biologie des insectes, tel l'augmentation du CO<sub>2</sub>, les précipitations et le vent (GAGNON, 2012). Selon VAN ASCH M. et al, (2007) la température accélère en effet la rapidité du métabolisme et la vitesse de développement des insectes et des plantes de même que l'eau peut limiter la croissance des insectes.

Les poussées de sève sont le résultat de trois flux de sève, qui commandent le développement végétatif de l'arbre, et qui se traduisent par une intense activité d'absorption au niveau du système racinaire ainsi qu'une intense activité des synthèses chlorophylliennes au niveau de la frondaison; la pousse d'été est moyennement vigoureuse, elle dépend des irrigations et de la vigueur de l'arbre, durant cette poussée notre verger a reçu une faible irrigation, ce qui nous laisse déduire que la plante hôte était soumise à un stress hydrique.

de l'écosystème, est simplifié au profit d'une ou deux espèces. Le milieu est donc fortement déséquilibré. Naturellement des plantes et animaux pionniers vont le re-coloniser. C'est dans ces groupes que sont classés les adventices et les ravageurs des cultures. (RONZON, 2006).

DAJOZ (1971), explique que la discontinuité et la variabilité du milieu naturel constituent un facteur limitatif essentiel de pullulation des organismes.

Selon DAJOZ (1985), les facteurs écologiques agissent sur les êtres vivants en modifiant leurs taux de fécondité et de mortalité ainsi que sur les cycles de développement et par la suite sur les densités des populations. De son côté SCHVESTER (1956), confirme que la plante hôte intervient comme un véritable facteur écologique dont l'action se superpose à celle des facteurs climatiques.

Selon LOUSSERT, les mauvaises herbes sont des concurrents redoutables des arbres pour l'alimentation minérale : surtout pendant les périodes où les besoins des arbres sont élevés. Les adventices ont une incidence considérable sur l'évaporation des réserves en eau du sol. Elles sont souvent le refuge de nombreux insectes, et favorisent le développement de certaines maladies cryptogamiques. Leur présence est une gêne pour l'exécution des travaux d'entretien ; de plus, leur couverture freine le réchauffement du sol et augmente les risques du gel.

Les mauvaises herbes sont un refuge pour de nombreux insectes acariens escargots maladies fongique...etc. Une végétation exubérante est aussi une gêne pour la réalisation des soins habituels aux organisations : irrigation, taille, traitements phytosanitaires...etc. Devant les conséquences néfastes d'une prolifération intempestive des mauvaises herbes les praticiens ont senti très rapidement la nécessité de freiner de maîtriser voire même d'annihiler le développement de cette végétation non souhaitée. (ANONYME, sd)

Dans notre étude, nous impliquant les facteurs anthropiques qui ont été appliquées durant l'année d'étude en signalant leur influence sur les communautés des insectes à des échelles spatiotemporelles.

eur part, sont directement impliqués dans les ;, sans pour autant nier une certaine influence nocive des pesticides sur les ennemis naturels, différents travaux ont parfaitement montré que ces proliférations résultent principalement d'une augmentation du potentiel biotique des animaux nourris du feuillage traité (majoration de fécondité, de longévité, de fertilité, du nombre des femelles par rapport aux mâles chez les acariens, etc.) (COLLECTIF, 1979)

D'autre part, la fertilisation, surtout azotée, agit sur les performances des insectes qui sont reliés à une augmentation de la croissance de la plante et particulièrement à des concentrations foliaires plus élevées en azote (MCGRADY-STEED et al, 2000) Ainsi, la fertilisation azotée tend à faire baisser les composés phénoliques (glucosinolates et tannins), (WARDLE, 2002), ce qui favorise les performances biologiques de plusieurs espèces d'insectes d'une part, (ROSCHE, 2004 ; THEBAULT, 2006) et permet aux plantes de survivre à certaines attaques d'insectes et de champignons pathogènes d'autre part, (WARDLE, 2002).

L'agriculture biologique est fondée sur le respect des équilibres naturels. Chaque espèce fait partie d'une niche écologique. Le processus qui conduit à la pullulation trouve sa réponse dans le fonctionnement de l'agrosystème, l'agrosystème étant la partie cultivée de l'écosystème. Ce dernier se définit dans sa diversité biologique, appelée « biodiversité\* ». La biodiversité c'est, celle des gènes, celle des espèces animales et végétales, celle des paysages. Des bases en écologie sont donc nécessaires pour comprendre son fonctionnement. (RONZON, 2006).

Tous les êtres vivants sont interdépendants. Les chaînes alimentaires sont les relations les plus importantes entre les êtres vivants. Dans un milieu équilibré, toute pullulation d'un ravageur est régulée par plusieurs auxiliaires. Cet équilibre est permis par la diversité biologique, appelé biodiversité. (RONZON, 2006).

Les pullulations de certains ravageurs font parties du fonctionnement écologique de l'agrosystème, lorsqu'il y a un déséquilibre. Au contraire, un milieu naturel ne présente pas de telles pullulations grâce aux interactions entre les espèces (Bertrand J., 2001), ces milieux naturels étant beaucoup plus diversifiés. (RONZON, 2006).

donc une évolution des traits d'histoire de vie des individus. Les traits d'histoire de vie permettent aux individus de mieux répondre en termes de valeur sélective aux pressions de sélection qu'ils subissent dans leur habitat (STEARNS, 1992 ; BEGON ET AL, 1996 ; FUTUYMA, 2001 ; REZNICK ET TRAVIS, 2001)

Pour comprendre la distribution et l'abondance d'une espèce, il est nécessaire de connaître son histoire, les conditions environnementales favorables, les ressources nécessaires, ses paramètres démographiques et les effets des interactions intra et interspécifiques (BEGON et al, 1996) ; ainsi, les traits d'histoire de vie nécessitent la combinaison d'informations provenant de ces facteurs cités.

Les traits d'histoire de vie correspondent aux caractéristiques des individus d'une espèce et aux événements majeurs au cours de leur vie, qui contribuent à la production et la survie des descendants. Le système de reproduction, la masse à l'état adulte et la longévité (STEARNS, 1992 ; ROFF, 1992).

La théorie des traits d'histoire de vie cherche donc à fournir une explication évolutive pour interpréter la diversité et la complexité du cycle de vie d'une espèce, à élucider le mécanisme d'allocation des ressources destinées à la croissance et la maintenance des fonctions somatiques avec les performances reproductrices, ou "effort de reproduction" (LEVINS, 1968 ; BARBAULT, 1981 ; ROFF, 1992).

Les stratégies individuelles varient, cependant, au sein d'une population, cette diversité étant liée à la qualité hétérogène des individus, mais aussi à l'hétérogénéité spatiale et/ou temporelle des conditions environnementales (BEGON et al, 1996).

Les études sur les traits d'histoire de vie se sont traditionnellement intéressées à la démographie et au comportement, en se concentrant sur le succès de la recherche alimentaire ou de l'appariement, le succès reproducteur et la survie qui représentent tous le résultat de l'interaction entre l'organisme et son environnement.

Dans cette approche, la physiologie de l'individu a traditionnellement été considérée comme supportant plutôt que contrôlant la réponse des différents traits d'histoire de vie en réponse à l'environnement. Or, la biologie évolutive a pour but d'expliquer non seulement le pourquoi de la biodiversité, mais aussi le comment de la pluralité des

englobent les caractéristiques morphologiques, les des organismes vivants (LEVINS, 1968 ; BARBAULT, 1981 ; ROFF, 1992).

Les comportements habituels des insectes, tels que l'oviposition et l'alimentation, peuvent être influencés par la perception des couleurs, la forme de la plante hôte, l'intensité spectrale ou la réflectivité (BARBOSA et WAGNER, 1989). L'orientation visuelle, pour certains groupes d'insectes, joue un rôle important lors du choix d'un hôte dans l'environnement immédiat. Des phénomènes comportementaux comme la phototaxie et la géotaxie sont utiles dans la reconnaissance à courte distance de la plante hôte.

Un insecte est spécifique à une plante s'il peut premièrement la reconnaître. Pour ce faire, il perçoit certains stimuli visuels précis tels que la couleur des feuilles, la réflectivité spectrale ou la morphologie de la plante. Les stimuli visuels perçus et intégrés sont uniques à chaque espèce d'insectes et sont sous l'influence du code génétique transmis de génération en génération (QUIRION et BOURBEAU 1994). Lorsqu'un insecte est spécifique à une plante hôte, après l'avoir localisée, il est capable de s'y attacher adéquatement. Cela lui est possible grâce à des adaptations comportementales ou morphologiques lui permettant de contourner les barrières physiques et chimiques qui sont parfois présentes sur certaines plantes. Une des raisons majeures du grand succès évolutif des insectes est leur capacité de détoxifier les divers produits chimiques contenus dans les plantes. Ces mêmes produits chimiques sont impliqués dans la spécificité des insectes à leur(s) plante(s) hôte(s) (DUFFIELD et *al.*, 1993),.

Plusieurs recherches ont confirmé l'influence de l'état physiologique de la plante sur sa sensibilité vis-à-vis des bioagresseurs. L'influence de la nutrition de la plante (la fertilisation) sur la composition biochimique des tissus est un élément clé de susceptibilité de la plante vis-à-vis des déprédateurs (REINECKE, 1985).

L'attraction printanière et l'installation des insectes ravageurs sur les plantes hôtes dans les études de bioéco-éthologie sont associées aux constituants chimiques et biochimiques des plantes (MATTSON et al, 1987) lesquels permettent à l'insecte de

nt de nourriture. Les sucres de sève, dont les des parties tendres des jeunes pousses et jeunes feuilles de la plante qui sont riches notamment en sucres solubles de la plante (LARSSON, 1989).

Chaque insecte recherche la plante hôte susceptible de lui procurer les substances nutritives indispensables à son évolution. Les opophages recherchent de ce fait une alimentation présentant des acides aminés. La teneur de ces derniers est élevée pendant la croissance de la plante, ce qui coïncide avec des densités élevées des ravageurs, et elle est faible en été à la sénescence du feuillage (POLLARD, 1972).

Les besoins nutritionnels d'un insecte changent avec le temps selon les besoins pour la croissance, la reproduction, la diapause et la migration. Un insecte confronté à un déséquilibre nutritionnel peut essayer de le compenser soit en augmentant son ingestion, soit en changeant la source de nourriture (changement de plante hôte, de partie de la plante) ou encore en ajustant son efficacité de conversion de sa nourriture (CHAPMAN, 1998 ; SIMPSON et SIMPSON, 1990).

L'étude de la relation entre l'insecte et son hôte à l'aide des paramètres biologiques généraux (le temps de développement, le poids, la survie) est parfois insuffisante pour comprendre le phénomène de balance nutritionnelle. Les indices nutritionnels permettent donc de mieux comprendre les phénomènes impliqués entre l'intrant, la nourriture, et l'extrait, avec les performances de l'insecte (le temps de développement, le poids, la survie) (WALDBAUER, 1968 ; MONTGOMERY, 1983).

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 (BUREL, F, 1996). L'effet de la diversité des niveaux trophiques supérieurs sur la stabilité des écosystèmes est traité dans différents travaux (WARDLE, D. A., 2002), mettant l'accent sur le fait que les prédateurs généralistes peuvent être présents en permanence.

## Conclusion

Cette étude nous a permis de mettre en évidence la présence et la diversité des prédateurs, des phytophages et des opophages dans un verger d'agrumes en utilisant les méthodes de piégeage et de frappage. Les fluctuations ont été étudiées durant les trois poussées de sève de la plante hôte, de façon à couvrir ses principaux stades phénologiques.

Ce travail s'intègre dans le cadre de l'étude de la diversité des communautés des insectes. Il a pour objectif d'estimer les effets des facteurs environnementaux sur la disponibilité et la diversité spatiotemporelle des espèces.

Face aux conditions environnementales naturellement variables et aux perturbations d'origine anthropique, la diversité fonctionnelle de l'entomocénose associée aux agrumes s'exprime différemment.

Au terme de cette étude et à travers les résultats obtenus, nous avons remarqué une fluctuation importante des populations dans la région d'étude au niveau de verger. D'après ces mêmes résultats, nous avons constaté que les profils des fluctuations des taux de capture et de récolte entre chaque espèce et la moyenne de toutes les espèces suivent relativement les mêmes tendances à travers le temps.

L'évolution des spécimens inventoriés sur les arbres durant les trois poussées de sève estivale, automnale et printanière a fait apparaître trois groupes entomofauniques, un groupe précoce coïncidant avec les premières sorties, un deuxième sédentaire qui contient le nombre d'espèces le plus important et un groupe tardif coïncidant avec les dernières sorties.

Nos résultats ont montré un ordre d'arrivée différent dans chaque poussé de sève et pour chaque groupes fonctionnels.

L'évolution des agro-écosystèmes est fortement perturbée par les changements environnementaux dont l'impact des bioagresseurs et/ou les activités anthropiques englobant les divers traitements phytosanitaires, la fertilisation et d'autres pratiques culturales. La connaissance des interactions entre les ravageurs et leurs plantes hôtes sont un préalable nécessaire pour l'amélioration des techniques de lutte et le développement de méthodes alternatives à la lutte chimique

En perspectives, nous souhaitant la continuité et l'approfondissement de cette étude dans des régions différentes, comme il serait intéressant de envisager un inventaire exhaustif des espèces qui forment les groupes trophiques en précisant les groupes fonctionnels.

L'étude de la relation entre l'insecte et son hôte à l'aide des paramètres biologiques généraux (le temps de développement, le poids, la survie) est parfois insuffisante pour comprendre le phénomène de balance nutritionnelle. Les indices nutritionnels permettent donc de mieux comprendre les phénomènes impliqués entre l'intrant, la nourriture, et l'extrait, avec les performances de l'insecte (le temps de développement, le poids, la survie).

Les différents travaux pourraient également être orientés vers l'étude de l'influence des espèces adventives et des haies de brise vent sur l'abondance et la structuration de l'entomofaune inféodée au verger.



**PDF**  
Complete

*Your complimentary  
use period has ended.  
Thank you for using  
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to  
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- **AISSAOUI F, 1988**- etude de la dynalique des population et du coplex parasitaire de *phullocnistis citrella* STAINNTON, 1856 (*lipidoptera, gracillariidae*) sur citronnier et boranger dans la région de rouiba. Th.ing.agro.,I.N.E.S.,97p
- **AKSAS S, 1983** – Contribution à l'étude de la dynamique de populations de deux espèces d'aleurodes *Parabemesia myrica* KUW et *Dialeurode citri* (Homoptera – Aleurodidea) inféodés aux agrumes en Algérie dans la région de la Mitidja. Thèse. Ing. Agro, INES., Blida, 75p.
- **ALBERT P J , PARISELLA S, 1985** – Feeding preferences of eastern spruce budworm larvae in two-choice tests with combinations of hostplant extracts. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 38: 221-225.
- **ALTIERI M.A, LETOURNEAU B, 1982**- Vegetation management and biological control in agroecosystems. *Crop Protection*, 1(4), 405-430.
- **ANNIE-Eve Gagnon . Michel Roy, Audry Roy, 2012** -L' impacte directe et indirecte des changement climatique sur les ennemis des culture.80p.
- **ANONYME, sd** - la protection phytosanitaire des agrumes en Algérie. 159p.
- **ANONYME, 1980** – *Guide pratique de défense des cultures*. Ed. A. C. T. A., Paris, 419 p.

60 p.

- **ANONYME, 2004**- Secrétariat de CNUCED d'après les données statistiques de l'organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture. 7p.
- **ANONYME, 2008b**. Food and Agriculture Organisation of United Nations.Division de la statistique (FAOSTAT). 3P.
- **ANONYME, 2008a**. Données statistiques de la direction des services agricoles (DSA) ; dans la wilaya da Blida.12p.
- **ANONYME, 2009**. Food and Agriculture Organisation of United Nations. Division de la statistique (FAOSTAT). 4P.
- **APPERT J, 1972**. Catalogue des insectes nuisibles aux cultures malgaches. IRAM, Madagascar, 125p.
- **AROUN M.E.F, 1985** – Les aphides et leurs ennemis naturelles en verger d'agrumes de la Mitidja (Algérie).Thèse. Mag. Agro. Inst. Nat. Agro, El-Harrach, 125p
- **AUBERT B, 1992** – Le programme agrume du CIRAD – IRFA. *Rev. Fruits, Vol. 47, numéro spécial Agrumes* : 99 – 102.
- **BARBOSA P. et WAGNER M.R., 1989** - *Introduction to forest and shade tree insects* , Academic Press Eds. San Diego, California, 639p.

- **BAUCE É, CARISEY N. et DUPONT A, 2001** – Implications des relations alimentaires plante-insecte dans la lutte contre la tordeuse des bourgeons de l'épinette. Actes du colloque « Tordeuse des bourgeons de l'épinette : l'appriivoiser dans nos stratégies d'aménagement » tenu à Shawinigan, 27-29 mars 2001. pp.27-32.
- **BAUCE É, CREPIN M, et CARISEY N, 1994** – Spruce budworm growth, development and food utilization on young and old balsam fir trees. *Oecologia* 97: 499-507
- **BAUCE É, 1995** – Application de l'écophysiologie de l'alimentation des insectes à la lutte contre la TBE: utilisation de la scie à chaîne. Comptes rendus du Séminaire sur la tordeuse des bourgeons de l'épinette : en savons-nous assez pour lutter efficacement contre la tordeuse? Direction de la recherche forestière et la Direction de la conservation des forêts, Ministère des Ressources Naturelles du Québec. 12-13 avril 1995. pp. 13-26.
- **BERGMANN H, LEINHOS V, MACHELETT B, et SCHÖNBECK F, 1995** – Amino alcohols as tools to improve stress tolerance. INRA, Inter drought, VIII-26.
- **BERKANI A, 1989**-possibilités de régulation d'*Aleurothrixus floccosus* MASK (Hom.Aleurodidae) en Algérie.Thèse.Doc.Sci.3ème cycle,Univ.Mrseille, 140p.
- **BERNARD B, 2002**- La communication chimique dans le monde vivant. Chercheur à l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (Inserm),
- **BENASSY C, 1975** – Les cochenilles des agrumes dans le bassin mediterraneen. *Ann.Inst. Nat. Agro., EL Harrach, Vol. V, n°6* : 118-142.

- **BOUKHALFA H, 1977** – Bioécologie de l'aleurode des citrus, *Dialeurodes citri* Ashmead (Homoptera, Aleyrodidae) dans un verger d'orange hamlin en Mitidja. Thèse Ing. Inst. nati. agro., El-Harrach, 53p.
- **Briat N, 2004.** Inventaire faunistique 2001-2002-2003 haie multi-espèces. Rapport d'activité FREDEC.
- **BRYANT J.P, CLAUSEN T.P, REICHHARDT P.B, MCCARTHY M.C, et WERNER R.A, 1987** – Effect of nitrogen fertilization upon the secondary chemistry and nutritional value of quaking aspen (*Populus tremuloides* Michx.) leaves for the large aspen tortrix (*Choristoneura conflictana* Walker). *Oecologia*, 73: 513-517.
- **BURTS et RETAN, 1973-** Techniques d'échantillonnages et piégeages utilisées en entomologie terrestre. Ed. Flammarion, Paris, TomeII, 245p
- **CHAPMAN RF, 1998** - Nutrition In: The Insects, Cambridge University press, pp.69-93
- **CHAPOT H, 1963-** La clémentine. El Awania, n°7, Rabat ,134. P
- **COLLECTIF, 1979-** Les pesticides, oui ou non ? P.U. Grenoble, 231 p.
- **DADD RH, 1985** Nutrition: organisms.In: Comprehensive Insectphysiology, Biochemistry and pharmacology. Vol. 4. Ed. Pergamon press. Oxford, pp. 313 - 390.
- **DAJOZ R, 1971-** Précis d'écologie. Ed.Dunod, Paris, 434P.
- **DAJOZ R, 1985-** Precis d'ecologie, Bordas Eds. Paris, 505p.

. & Tumlinson J.H., 2001. Caterpillar-induced

- **DERONZIER Z., 1981**- Guide pratique de défense des cultures. Inventaire des vergers. - AFCOFEL 418pp
  - **EDWARDS P. B. et WANJURA W. I., 1989** – Eucalypt-feeding insects bite off more than they can chew: sabotage of induced defenses? *Oikos* 54: 246-248.
  - **FLINT H.M, SALTER S.S. & WALTERS S., 1979**. Caryophyllene: an attractant for the green lacewing *Chrysopa carnea* Stephens. *Environ. Entomol.*, **8**, 1123-1125.
  - **GAUTIER M, 1987**- La culture fruitière. Vol. 1 : L'arbre fruitier. Ed. Technique et documentation, Paris, 492 p.
  - **GERSHENZON J., 1984** – Changes in the levels of plant secondary metabolites under water and nutrient stress. In: Phytochemical adaptations to stress. Edited by B.N. Timmermann, C. Steelink & F.A. Loewus. Plenum Press, New York and London. pp. 273-320
  - **GREENLEAF S. S, et C. KREMEN, 2006**- Wild bees enhance honey bees' pollination of hybrid sunflower. Proceedings of the National Academy of Sciences 103(37)
  - **HAUKIOJA E. et NEUVONEN S, 1987** – Insect population dynamics and induction of plant resistance: the testing of hypotheses. In: Insect outbreaks. Edited by P. Barbosa & J.C. Schultz. *Academic Press*, New York. pp. 411-432.
  - **IMBERT, 2007**. Agrumes. Les dossiers de fruitrop.n<sup>0</sup> 150.ed science.34p.
- JANIEKE J. 1990**- Host *specialization in phytophagous insects*. Annual reviews of

- **JOLIVET P. 1992.** Insects and plants: Parallel evolution and adaptations. Flora & Fauna handbooks. Sanhill crane press. Gainesville, Florida. 190 p.
- **KARA y, 1984-** Essai de fertilisation sur clémentinier de la station expérimental de boufarik. *Th. ing. agro. phytotec. inst. nat. agro.*, El-Harrach,alger,86p.
- **KENNEDY B., 1984.** Effect of multilure and its components on parasites of *Scolytus mutistriatus* (Coleoptera: Scolytidae). *J. Chem. Ecol.*, **10**, 373-385.
- **KUMBASLI M., 2005** – Etudes sur les composés polyphénoliques en relation avec l'alimentation de la tordeuse des bourgeons de l'épinette (*choristoneura fumiferana* (clem.)) Thèse Philosophiae Doctor (Ph.D.) Faculté de foresterie et de géomatique, université Laval, QUÉBEC, 150p.
- **KYTö, M., NIEMELA, P. et LARSSON, S, 1996** – Insects on trees: Population and individual response to fertilization. *Oikos*, pp. 148-168
- **LARSSON S., 1989** – Stressful times for the plant stress-insect performance hypothesis. *Oikos* 56(2):277-283
- **Lebdi GRISSA K., 2010** -Etude de base sur les cultures d'agrumes et de tomates En Tunisie, 93p.
- **LOUSSERT R., 1985-** Les agrumes. Ed. Baillière, Paris, 136 p.

- **MARIE-CLAUDE N., 2002** Antennae. Vol. 9, n°1 Les relation des insectes phytophage avec leur plantes hotes.
- **MASON, R.R., WICKMAN, B.E., BECKWITH, R.C. et PAUL, H.G., 1992**  
– Thinning and nitrogen fertilization in a grand fir stand infested with western spruce budworm. Part I: Insect response. *Forest Sciences*, 38: 235-251
- **MATTSON W.J. et HAACK R.A., 1987** - The role of drought stress in provoking outbreaks of phytophagous insects. – In: Barbosa, P. and Schultz, J.C. (eds), Insect outbreaks. *Academic. Press*, San Diego, pp. 365-407.  
. **MATTSON W. J. et HAACK R. A., 1987** – The role of drought in outbreaks of plant-eating insects. *BioScience*, 37, 2, pp. 110-118.
- **MATTSON W.J. ET SCRIBER J.M., 1987** - Nutritione I ecology of insect folivores of woody plants. In: Slansky F Jr, Rodriguez JG (eds). Nutritional ecology of insects, mites spiders, and related invertebrates. Wiley, New-York, pp. 105-146.  
**MCGRADY-STEED, J. et P. J. MORIN., 2000-** Biodiversity, density compensation, and the dynamics of populations and functional groups. *Ecology* 81(2): 361-373.
- **MERCIER A., 1999** - L'importance du fonctionnement morphodynamiques du cour d'eau sur les habitats des ephemeres l'exemple d'une riviere de montagne: l'Ariege (Pyrenees centrale francaises) », *Ephemera*, vol. 1 (2) : 111-117.
- **MONTGOMERY M.E., 1983** - Biomass and nitrogen budgets during larval development of *Lymantria dispar* and *Choristoneura fumiferana* : allometrics

rkshop on forest defoliator-hostinteractions : a  
and spruce budworm, Ed. USDA Forest Service,

New Haven, USA, pp.133-140.

- **MUTIN G., 1969** - L'Algerie et ses Agrumes. Extrait de la revue de geo. , Lyon, Vol 441, 36p.
- **MUTIN G., 1977** - La Mitidja decolonisation et especes geographiques. *Ed. OPU, Alger, 607p.*
- **NORDLUND D.A. & LEWIS W.J., 1985.** Response of females of braconid parasitoids *Microplitis demolitor* to frass of larvae of noctuids, *Heliothis zea* and *Trichoplusia ni* and to 13-methylhentriacontane. *Entomol. Exp. Appl.*, **38**, 109-112.
- **OHGUSUI T., 1992** – Resource limitation on insect herbivore populations.  
In: Effects of resource distribution on animal-plant interactions. Ed.  
Academic press. Inc. New York, pp. 199-241.
- **ONILLON J.C., 1975** – Sur quelques aspects de la lutte biologique contre les aleurodes des agrumes. *Ann .Inst. Nat. Agro., EL Harrach, Vol. V, n°6 : 219-241.*
- **OUKIL S., BUES R., TOUBON J.F. et QUILICI S.,2002** - Polymorphisme enzymatique depopulation de *Ceratitis capitata* originaires d'Algérie, du littoral nord –ouest méditerranéen et de l'île de la réunion. *Rev. Fruits, Vol. 57 (3) : 183-191.*
- **PAINTER R.H., 1958** - Resistance of plants to insects. *Rev. Entomology 3.* New York, pp.267-290.
- **PICIMBON, 2002** - Les Péri-récepteurs chimiosensoriels des insectes.
- **PIENE H., 1989** – Spruce budworm defoliation and growth loss in young balsam fir: defoliation in spaced and unspaced stands and individual tree survival. *Canadian Journal of Forest Research*, 19: 1211-1217.

penetration by feeding aphids (Hemiptera,

Aphidoidea): a review. *Bull. Entomol. Res.* 62: 631–714

- **PRALORAN J.C. ,1971**-Les agrumes, Ed. Maisonneuve et La rose, France, 565p.
  
- **PROKOPY R.J. et OWENS E.D. 1983** – Visual detection of plants by 178 herbivorous insects. *Rev. Annu.Entomol.* 28: 337-364.  
*Rev. Médecine et sciences*, n°18, pp. 1089-1094.
  
- **QUIRION P. ET BOURBEAU P. 1994**- Lexique des sciences biologiques. Faculté des Sciences et Génie, Université Laval. Sainte-Foy, Québec. 733 p.
  
- **REBOULET J.N., 1999.** Les auxiliaires entomophages – reconnaissance, méthodes d'observation, intérêt agronomique. Ed. ACTA, 136 p.
  
- **REINECKE J.P., 1985**- *Nutrition: Artificial diets*. In: *Comprehensive Insect Physiology, Biochemistry and Pharmacology*, vol. 4, ed. G.A. Kerkut & L.1. Gilbert, pp. 391- 419. Oxford: Pergamon Press.
  
- **RONZON Benoit 2006** Biodiversité et lutte biologique .Comprendre quelques fonctionnements écologiques dans une parcelle cultivée, pour prévenir contre le puceron de la salade 25p.
  
- **ROSCHER, C., J. SCHUMACHER, J. et E. D. SCHULZE., 2004**- The role of biodiversity for element cycling and trophic interactions: an experimental approach in a grassland community. *Basic and Applied Ecology* 5(2): 107-121.

A. et DOUMANDJI- MITICHE B., 2001 –

Dynamique des

populations de *Phyllocnistis citrella* Stainton (1856) et impact de son complexe parasitaire en Algérie. *Rev. Fruits*, Vol. 56 (6) : 403-413

**SCHVESTER D., 1956-** Analyse des facteurs de fluctuation des populations chez

- *Rugulosco&tusrugulosus*. Réunion annuelle des zoologistes, CNRA. Versailles, multigr.

- . **SCRIBER J.M., 1977-** *Limiting effects of low leaf-water content on the nitrogen utilization, energy budget, and larval growth of Hyalophora cecropia (Lepidoptera: Saturniidae)*, *Oecologia* 28, New York, pp. 269-287

- **SIMPSON S.J. et SIMPSON C.L., 1990** - The mechanisms of nutritional compensation by phytophagous insects. *In: Insect-Plant interactions*, Ed. CRC press, Florida, USA, pp.111-160.

- **STANCIC J., 1986** – Evolution de la lutte chimique contre la cératite des agrumes en Algérie (*Ceratitis capitata* Wied ). *Ann .inst. nat. agro., EL Harrach* : 67 - 73.

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

**STRONG D.R., LAWTON J.H. et SOUTHWOOD R. 1994.** Insects on plants:

- community patterns and mechanisms. Harvard University press. Cambridge, Massachusetts. 313 p

- **SYMONDSON W.O.C., SUNDERLAND K.D. & GREENSTONE M.H., 2002.** Can generalist predators be effective biocontrol agents? *Annu. Rev. Entomol.*, 47,

- **THEBAULT, E. et M. LOREAU., 2006-** The relationship between biodiversity and ecosystem functioning in food webs. *Ecological Research* 21(1): 17-25.
- **TURLINGS T.C.J. & TUMLINSON J.H., 1992.** Systemic release of chemical signals by herbivore-injured corn. *Proc. Natl Acad. Sci.*, **89**, 8399-8402.
- **VAN RENSBURG L., KRÜGER H. et KRÜGER G.H.J., 1995 –** Intercellular space variation among air-cured *Nicotiana tabacum* L. ecotypes and its relation to their water use efficiency. INRA, Inter drought, X-25.
- **VAN ASCH M. et M. E. VISSER., 2007-** Phenology of Forest Caterpillars and Their Host Trees: The Importance of Synchrony. *Annu. Rev. Entomol.* Vol. 52: 37-55.
- **WALDBAUER G.P., 1968 -** *The consumption and utilization of food by insects* , *Advances in insect physiology*, 5 : 229-288.
- **WARDLE, D. A., 2002-** Islands as model systems for understanding how species affect ecosystem properties. *Journal of Biogeography* 29(5-6): 583-591
- **WARING G.L. et PRICE P.W., 1988 –** Consequences of host plant chemical and physical variability to an associated herbivore. *Ecological Research*, 3: 205-216.
- **WARING G.L. et COBB N.S., 1992 –** The impact of plant stress on herbivore population dynamics, in: *Insect-plant interactions*. Vol. IV. Ed. E.A. CRC press. Florida, pp. 167-226.



**PDF**  
Complete

*Your complimentary  
use period has ended.  
Thank you for using  
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to  
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

Dedicace  
 Remerciement  
 Résumé  
 Abstract  
 الملخص  
 Sommaire  
 Liste des abréviations  
 Liste des illustrations et graphiques  
 Liste des tableaux  
 Introduction générale  
 Partie bibliographique

## Chapitre 1 : Plante Hôte

1	Généralités sur les agrumes	1
1	1	
	<b>GENRES ET ESPECES</b>	
1	2	Classification
2	Importance des agrumes	
2	1	Importance de l'agrumiculture
2	1	1 Dans le monde
2	1	2 En Algérie
3	Phénologie des agrumes	
4	Présentation de la plante hôte : Orange Thomson navel ( <i>Citrus sinensis</i> )	

## Chapitre 2 : Les interactions tritrophiques dans un écosystème

1	Interactions plantes- insectes	7
2	Structure et fonctionnement des écosystèmes	9
3	La signification fonctionnelle de la biodiversité	10
4	La diversité et les traits d'histoire de vie	12
5	La communication dans un agro-écosystème	13
6	Interactions insectes-insectes	14
6	1	Les différents groupes fonctionnels
6	1	1 Les prédateurs
6	1	2 Les Coléoptères
6	1	3 Les Diptères
6	1	4 Les Névroptères
6	1	5 Les Hétéroptères
6	1	6 Les Dermoptères
6	1	7 Les parasites et les parasitoïdes

				lyménoptères	19
				is	20
6	1	8	1	Les acariens	21
6	1	8	2	Les araignées	21
7				les interactions ravageur - environnement	22
7	1			Facteurs affectant les composés nutritifs et allélochimiques	22
7	1	1		Facteurs biotiques	23
7	1	2		Facteurs abiotiques : le stress hydrique	23
7	1	3		Facteurs anthropiques	24
7	1	3	1	La fertilisation	24

## Partie expérimentale

### Chapitre 1 matériel et méthodes

1				Présentation de la région d'étude	26
1	1			<b>Situation géographique de la Mitidja</b>	26
1	2			Climat de la Mitidja	28
1	2	1		La pluviométrie	28
1	2	2		La température	28
1	2	3		Vents	29
1	2	4		Hygrométrie	29
1	2	5		Gelée	29
1	3			Synthèse climatique	30
1	3	1		Étage bioclimatique (Climagramme de EMBERGER)	31
1	3	2		Diagrammes Ombrothermiques de Bagnouls et Gaussen (1953)	33
1	4			Présentation du site d'étude a Mouzaia	35
1	4	1		Présentation de la station d'étude	35
2				Le travail sur terrain	39
2	1			Calendrier d'échantillonnage	39
2	2			Méthode d'échantillonnage	39
2	2	1		Pièges colorés utilisés	41
2	2	2		Le frappage	41
2	2	3		Matériel de conservation	42
2	3			Matériel biologique	43
2	3	1		Matériel animal	43
2	3	2		Relevés des pièges	43
2	3	2	1	Au laboratoire	44
3				Les analyses statistiques	45
3	1			Analyse multivariée (PAST vers. 1.37)	45
3	2			Les analyses statistiques	45

### Chapitre 2 résultats

1				Disponibilité des groupes fonctionnels circulants selon les fenêtres de subtilité	46
1	1			Disponibilité des prédateurs circulants selon les fenêtres de subtilité	46
1	2			Disponibilité des opophage circulants selon les fenêtres de subtilité	47
1	3			Disponibilité des phytophage circulants selon les fenêtres de subtilité	48
2				Diversité comparée des groupes fonctionnels circulants selon les fenêtres de subtilité	48

[Click Here to upgrade to  
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

	groupe fonctionnel selon les fenêtres de subtilité	52
	logique du groupe fonctionnel (Opophages) selon les	52
	fenêtres de subtilité	
3 2	Ordre d'arrivée écologique du groupe fonctionnel (Phytophages) selon les	54
	fenêtres de subtilité	
3 3	Ordre d'arrivée écologique du groupe fonctionnel (prédateurs) selon les	56
	fenêtres de subtilité	
4	Coïncidence temporelle des groupes fonctionnels selon les relations trophiques	58
	.	
	Chapitre 3 Discussion	59
	Conclusion	
	Références bibliographiques	



**PDF**  
Complete

*Your complimentary  
use period has ended.  
Thank you for using  
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to  
Unlimited Pages and Expanded Features](#)