

**INSTITUT NATIONAL AGRONOMIQUE EL-HARRACH**

Thèse en vue de l'obtention du diplôme de magister en sciences agronomiques  
OPTION : Zoologie appliquée à la protection des végétaux

***Psylle du poirier *Cacopsylla pyri* L.  
(Homoptera, Psyllidae) à Birtouta, aux  
Eucalyptus et à Réghaïa***

**dynamique des populations, ennemis naturels et  
entomofaune associée**

Présentée par

**Melle Fatima ALILI**

**Directeur de thèse: M<sup>me</sup> DOUMANDJI –  
MITICHE B. Professeur à l'I.N.A. El-Harrach  
Soutenue le 18 / 10 /2008**

Devant le jury : Président : M. DOUMANDJI S. Professeur à l'I.N.A. El-Harrach Examineurs : Mme BENMESSAOUD-BOUKHALFA H. Maître de conférences à l'I.N.A. El-Harrach Mme YAKHLEF-MESSISSI A. Chargée de cours à l'I.N.A. El-Harrach M. LAAMARI M. Maître de conférences à l'université de Batna



# Table des matières

Remerciements . .	6
Résumé : . .	7
Summary . .	8
ص غ ل م ل ا . .	9
LISTE DES ABREVIATIONS . .	10
Introduction . .	11
Chapitre I - Présentation des régions d'étude, de Birtouta, des Eucalyptus et de Réghaïa . .	13
1.1. - Situation géographique des trois régions d'étude . .	13
1.2. - Facteurs édaphiques des régions d'étude . .	13
1.2.1. - Données géologiques des régions d'étude . .	13
1.2.2. - Données pédologiques de la région . .	15
1.3. - Données hydrologiques de la région . .	15
1.4. - Facteurs climatiques . .	16
1.4.1. -Température . .	16
1.4.2. - Pluviométrie . .	16
1.4.3. - Humidité relative de l'air . .	17
1.4.4. - Vent . .	17
1.4.5. - Synthèse climatique . .	18
1.5. - Données bibliographiques sur la flore et sur la faune de la région d'étude . .	19
1.5.1. - Données bibliographiques sur la flore . .	19
1.5.2. - Données bibliographiques sur la faune . .	20
Chapitre II – Matériels et méthodes . .	22
2.1. – Présentation des stations d'étude . .	22
2.1.1. - Station de Birtouta . .	22
2.1.2. - Station des Eucalyptus . .	22
2.1.3. - Station de Réghaïa . .	23
2.2. - Matériel . .	23
2.2.1. - Matériel végétal . .	24
2.2.2. - Matériel animal . .	24
2.3. - Méthodologie . .	24
2.3.1. – Inventaire des invertébrés . .	24
2.3.2. - Dynamique des populations du psylle du poirier et de ses prédateurs . .	26
2.4. – Exploitation des résultats . .	27
2.4.1. - Qualité d'échantillonnage . .	27
2.4.2. – Exploitation des résultats par des indices écologique . .	27
2.4.3. - Exploitation des résultats par des méthodes statistiques . .	29
Chapitre III – Résultats sur l'entomofaune et sur la dynamique des populations du psylle du poirier et de ses prédateurs dans trois stations, celles de Birtouta, des Eucalyptus et de Réghaïa . .	30
3.1. – Résultats concernant l'entomofaune dans trois stations d'étude . .	30

3.1.1. – Résultats concernant l'entomofaune échantillonnée grâce à la technique des pots Barber dans trois stations d'étude . . .	30
3.1.2. – Exploitation des résultats par des indices écologiques portant sur l'entomofaune piégée grâce aux pots Barber . . .	32
3.1.3. – Résultats concernant l'entomofaune échantillonnée grâce à la technique des des pièges jaunes dans trois stations d'étude . . .	37
3.1.4. – Exploitation des résultats par des indices écologiques portant sur les Invertébrés capturés à l'aide des pièges jaunes dans les trois stations d'étude . . .	42
3.1.5. – Résultats portant sur l'entomofaune échantillonnée grâce au parapluie japonais dans trois stations d'étude . . .	49
3.1.6. – Exploitation des Résultats portant sur les invertébrés capturés grâce au parapluie japonais . . .	52
3.1.7. - Analyse factorielle des correspondances . . .	58
3.2. – Résultats concernant la dynamiques des populations du psylle du poirier et de ses prédateurs dans trois stations d'étude, celles de Birtouta, des Eucalyptus et de Réghaïa . . .	69
3.2.1. – Résultats concernant la dynamique des populations du psylle du poirier . . .	70
3.2.2. - Résultats concernant la dynamique des populations de quelques uns des prédateurs du psylle du poirier . . .	86
3.2.3. – Analyse statistique . . .	90
Chapitre IV – Discussions sur les vertébrés et sur la populations du psylle du poirier et de ses prédateurs dans les stations de Birtouta, des Eucalyptus et de reghaïa . . .	98
4.1. – Discussions portant sur les résultats concernant l'entomofaune dans les stations de Birtouta, des Eucalyptus et de Réghaïa . . .	98
4.1.1. – Discussions portant sur l'entomofaune échantillonnée grâce à la technique des pots Barber dans les trois stations . . .	98
4.1.2. – Discussion portant sur l'entomofaune échantillonnée grâce à la technique des assiettes jaunes dans les trois stations . . .	102
4.1.3. – Discussion portant sur les Invertébrés capturés grâce au parapluie japonais dans les trois stations d'étude . . .	107
4.1.4. - Discussion sur les résultats exploités par les méthodes statistiques . . .	111
4.2. – Discussions concernant la dynamique des populations du psylle du poirier et de ses prédateurs dans trois stations d'étude, celles de Birtouta, des Eucalyptus et de Réghaïa . . .	114
4.2.1. – Dynamique des populations du psylle du poirier . . .	114
Conclusion générale . . .	122
Références bibliographiques . . .	125
ANNEXES . . .	138
Annexe 1 : Liste des espèces végétales recensées dans la région de Birtouta (ADANE et KHEDDAM, 1996) . . .	138
Annexe 2 : La faune de la région de Birtouta est peu connue. Les seuls travaux réalisés dans ce sens portent sur les Invertébrés (DOUMANDJI–MITICHE et DOUMANDJI, 1988; TALBI-BERRA, 1992; SAHARAQUI, 1998, 2001; BOURAYOU, 2005). . .	140
Annexe 3 : Principales espèces végétales recensées dans la région des Eucalyptus (CHEVASSUT et <i>al.</i> , 1988; BENCHIKH, 2001, 2004) . . .	141
Annexe 4 : Liste des espèces des Invertébrés et des Vertébrés recensés dans la région des Eucalyptus (guessoum, 1981; benzara, 1982, 1985; BELLATRECHE, 1983 ;	143

OCHANDO, 1983 ; BOUDAUD, 1988; HAMADI, 1994; SMAÏ, 1995, 2002; ARAB, 1997; BEHIDJ, 1997; HAMADI, 1998; BENDJOUDI, 1999; BENCHIKH, 2001; BENDIFALAH-TAZEROUTI, 2002 ; RAHIM-MOUMNI, 2002; MOHAMED-KACI et DOUMANDJI-MITICHE, 2003; SADAOUI et DOUMANDJI, 2004 ; SAIGHI, 2006) . .

Annexe 5 : Données bibliographiques sur la flore de la région de Réghaïa selon LAZEREG (1983), MERIEM (1986) , MOLINARI (1989), DERGAL et GUENDEZ (1999) et BAOUANE (2005). . . 147

**Annexe 6** : renferme des données bibliographiques sur la faune de la région de Réghaïa selon MERIEM (1986), MOLINARI (1989), BOULFEKHAR-RAMDANI (1998), DOUMANDJI-MITICHE (1999), CHIKHI et DOUMANDJI (2003), BAOUANE et DOUMANDJI (2003) LOUNACI et DOUMANDJI-MITICHE (2004), MOUCHACHE et DOUMANDJI (2004) et ZENATI et DOUMANDJI-MITICHE (2005). . . 149

**Annexe 7** - Evolution des effectifs des œufs et des différents stades larvaires en fonction du temps au niveau des station d'étude près de Birtouta,, des Eucalyptus et Réghïa . . 162

**Annexe 8** – Distribution des populations du psylle du poirier entre les faces foliaires au niveau des stations d'étude. . . 164

**Annexe 9** – Distribution des œufs et des larves du psylle du poirier suivant les orientations cardinales et le centre de la couronne foliaire de l'arbuste au niveau des stations d'étude. . . 166

**Annexe 10** -Evolution du sex-ratio de la population des adultes du psylle du poirier à Birtouta, aux Eucalyptus et à Réghaïa. . . 167

## Remerciements

Au terme de ce travail, je suis particulièrement reconnaissante à madame DOUMANDJI-MITICHE Bahia. Professeur au département de Zoologie agricole et forestière à l'institut national agronomique d'El Harrach, pour l'honneur qu'elle m'a fait en acceptant d'être ma directrice de thèse. Je suis très touchée par son appui, ses encouragements et ses conseils. J'ai le plaisir d'exprimer mes vifs remerciements à Monsieur DOUMANDJI Salaheddine. Professeur au département de Zoologie agricole et forestière à l'institut national agronomique d'El-Harrach, qui a bien voulu m'honorer en acceptant de présider le jury de cette thèse, mais aussi pour les déterminations des Arthropodes, ses précieux conseils et ses orientations. Je lui suis très reconnaissant pour l'intérêt qu'il a manifesté envers mon travail et de m'avoir permis de le mener à terme cette étude. Qu'il trouve ici ma respectueuse reconnaissance. Je remercie vivement Madame BENMESSAOUD-BOUKHALFA Hassina. Maître de conférences au département de Zoologie agricole et forestière à l'institut national agronomique d'El -Harrach ainsi qu'à Madame YAKHLEF- MESSISSI Ahnia. Chargée de cours au département de Phytotechnie à l'institut national agronomique d'El -Harrach qui ont voulu accepter de faire partie de mon jury et de juger mon travail. Il m'est aussi agréable de remercier Monsieur LAAMARI Malik Maître de conférence à l'institut agronomique de Batna, pour avoir accepté de participer à ce jury malgré l'éloignement. Je lui exprime toute ma reconnaissance. Je tiens à exprimer ma profonde reconnaissance à Mesdames SAADA Nassima et BENZARA Faïza pour leur disponibilité au niveau de la bibliothèque du département de Zoologie agricole et forestière de l'I.N.A. Par ailleurs, je remercie également tout le personnel de la bibliothèque centrale de l'I.N.A. J'ai hautement apprécié l'aide de Messieurs SOUTOU K. et MANSOURI D. pour les analyse statistiques. Je ne saurais oublier de remercier l'inspecteur phytosanitaire de la wilaya d'Alger pour ses orientations à choisir les stations d'étude. Je tiens à remercier les travailleurs de la subdivision agricole et les responsables des exploitations des stations de Birtouta, des Eucalyptus et de Réghaïa qui m'ont beaucoup aidée sur le terrain. Je ne saurais oublier de remercier Ami mohamed gérant de l'exploitation de la station de Réghaïa pour sa protection et son aide sur le terrain. Je tiens à remercier également toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

J'assure de ma profonde sympathie à tous les amis, qui m'ont aidé et soutenu dans les moments les plus difficiles. Que chacun trouve ici l'expression de mon entière amitié et de ma sincère reconnaissance.

---

## Résumé :

Dans trois vergers situés l'un près de Birtouta, le second aux alentours des Eucalyptus et le troisième aux abords de Réghaïa, l'entomofaune du poirier (*Pyrus communis*) est étudiée en utilisant trois méthodes d'échantillonnage, celles des pots Barber, des assiettes jaunes et du parapluie japonais. Quelle que soit la technique utilisée au niveau des trois stations d'étude, les invertébrés piégés appartiennent à 3 classes, celles des Arachnida, des Podurata et des Insecta. Les trois méthodes d'échantillonnage ont montré que c'est la classe des Insecta qui domine aussi bien en nombre d'individus qu'en nombre d'espèces. Dans la station de Birtouta, les Insecta sont notés avec 44 individus et 19 espèces piégés dans des pots Barber, 125 individus et 51 espèces attirés dans les assiettes jaunes et 574 individus et 90 espèces tombés dans le parapluie japonais. Aux Eucalyptus, les Insecta sont recensés avec 47 individus et 19 espèces dans les pots Barber, 206 individus et 57 espèces dans les pièges jaunes et 632 individus et 67 espèces dans le parapluie japonais. Les Insecta sont inventoriés dans la station de Réghaïa avec 132 individus et 32 espèces dans les pots Barber, 248 individus et 57 espèces dans les pièges jaunes et 560 individus et 71 espèces dans le parapluie japonais. Quant à l'étude de la dynamique des populations de *Cacopsylla pyri*, conduite dans 3 vergers de poiriers à Birtouta, aux Eucalyptus et à Réghaïa, il est à noter qu'au cours de l'année *Cacopsylla pyri* se développe en 6 générations successives pendant la période végétative du poirier. Les œufs de la première génération sont observés à partir de la mi-mars dans les stations des Eucalyptus et de Réghaïa et au début d'avril à Birtouta. Un chevauchement des larves des générations G2, G3 et G4 est noté à partir de juin jusqu'en août. Quant à l'hivernation elle se fait à l'état adulte. Cette espèce possède deux formes d'adultes morphologiquement différentes, l'une hivernale de couleur foncée, à ailes enfumées et l'autre estivale, de teinte plus claire et à ailes transparentes. Les adultes hivernants vivent un certain temps sur les poiriers avant de rejoindre leurs refuges hivernaux. La faune auxiliaire inventoriée dans le complexe biologique du psylle appartient à 4 principales familles notamment des Coleoptera (Coccinellidae), des Neuroptera (Chrysopidae, Hemerobidae, Coniopterygidae), des Heteroptera (Anthocoridae) et des Diptera (Syrphidae).

**Mots clés :** Poirier, Mitidja (Alger), pots Barber, pièges jaunes, parapluie japonais, psylle, *Cacopsylla pyri*, dynamique des populations.

## Summary

In three orchards located one close to Birtouta, the second in the around of the Eucalyptus and the third at outskirts of Réghaïa, the entomofauna of the pear tree (*Pyrus communis*) is studied by using three sampling procedures, those of the Barber pots, the yellow plates and the Japanese umbrella. Whatever the technique used on the level of the three stations of study, the trapped invertebrates belong to 3 classes those of Arachnida, Podurata and Insecta. The three sampling procedures showed that it is the class of Insecta which dominates as well in a number of individuals in a number of species. In the station of Birtouta, Insecta are noted with 44 individuals and 19 species trapped in Barber pots, 125 individuals and 51 species attracted in the yellow plates and 574 individuals and 90 species fallen into the Japanese umbrella. With the Eucalyptus, Insecta are listed with 47 individuals and 19 species in the Barber pots, 206 individuals and 57 species in the yellow traps and 632 individuals and 67 species in the Japanese umbrella. Insecta are inventoried in the station of Réghaïa, with 132 individuals and 32 species in the Barber pots, 248 individuals and 57 species in the yellow traps and 560 individuals and 71 species in the Japanese umbrella. As for the study of the populations dynamics of *Cacopsylla pyri*, led in 3 orchards of pear trees to Birtouta, the Eucalypti and Réghaïa, it should be noted that during the year *Cacopsylla pyri* develops in 6 successive generations for the vegetative period of the pear tree. The eggs of the first generation are observed from mid-March in the stations of the Eucalyptus and Réghaïa to early April in Birtouta. An overlapping of the larvae of the generations G2, G3 and G4 is noted from June until August. For the hibernation, it is done in an adult state. This species has two shapes of adults morphologically different, one winter with sunk color, with smoked out wings and the other estival one, with clearer colour and with transparent wings. The wintering adults live fleeting on the pear trees before joining their winter refuges. The auxiliary fauna inventoried in the biological complex of the psylle belongs to 4 principal families in particular to Coleoptera (Coccinellidae), Nevroptera (Chrysopidae, Hemerobidae, Coniopterygidae), Heteroptera (Anthocoridae) and Diptera (Syrphidae).

**Key words:** Pear tree, Mitidja (Algiers), pots To bore, yellow traps, Japanese umbrella, psylle, *Cacopsylla pyri*, populations dynamics.



## ص خ ل م ا

في ثلاثة بساتين الأول يقع قرب بئر دونه، الثاني في ضواحي الكاليفوس والثالث بالقرب من الرغية درست حشرات الإحاص (*pyrus communis*) باستعمال ثلاث طرق، إصيص بربار، الصحن الصفراء والمظلة اليابانية. إن في المناطق الثلاثة المتروسة على الرغم من اختلاف التقنيات المستعملة لاستطاد اللافقريات أظهرت أنها تنتمي إلى ثلاث أقسام: Insecta, Podurata, Arachnida وأن قسم Insecta هو الأساكد بعدد الأفراد والأدواع وذلك يوضح فيما يلي:

45 فرد و 19 نوع من الحشرات اصطيدت باستعمال إصيص بربار، 125 فرد و 51 نوع باستعمال الصحن الصفراء، 574 فرد و 90 نوع سقطت في المظلة اليابانية في منطقة بئر دونه أما فيما يخص منطقة الكاليفوس فقد وجدنا 47 فرد و 19 نوع بإصيص بربار، 206 فرد و 57 نوع بالصحن الصفراء و 632 فرد و 67 نوع بالمظلة اليابانية أيضا تم إحصاء 132 فرد و 32 نوع من الحشرات بإصيص بربار، 248 فرد و 57 نوع بالصحن الصفراء و 560 فرد و 71 نوع بالمظلة اليابانية في منطقة الرغية.

ما يمكن قوله حول حركية المجتمع (*Cocopsyle pyri*) في البساتين الثلاثة لشجرة الإحاص بئر دونه الكاليفوس والرغية هو أن (*Cocopsyle pyri*) تتطور في 06 أجال خلال السنة بأقوازي مع مرحلة تطور الإحاص

أول ظهور لبيوض الجمل الأول يكون في شهر مارس في منطقة الكاليفوس والرغية وفي بداية شهر أبريل في بئر دونه؛ أجال (*Cocopsyle pyri*) تتداخل في الجمل الثاني G2، الثالث G3 والرابع G4 وذلك من جوانب إلى غاية أوت. يكون النبات في مرحلة البلوغ عند هذا النوع والذي يتميز بوجود نوعين مختلفين من ناحية الشكل، فالأول سنوي بلون دكن وأجحة غير شفافة والثاني سنوي بلون باهت وأجحة شفافة، مع العلم أن النوع السنوي يعيش مدة على الإحاص قبل الانطاق بمأجه السنوي

(Psylle) يتسلخه مع عدة عائلات في المركب البيولوجي لها منها أربعة 04 أساسية وهي  
 (Coccinellidae) و Coleoptera و Neuroptera  
 (Chrysopidae, Hemerobidae, Coniopterygidae) و  
 (Syrphidae) Diptera و (Anthoconidae) Heteroptera

الكلمات المفتاح:

الإحاص، إصيص بربار، الصحن الصفراء، المظلة اليابانية، *Cocopsylla pyri* حركية المجتمع

## LISTE DES ABREVIATIONS

**CNERU** : Centre National d'Etude et de Recherche appliquées en Urbanisme.

**D.S.A.S.I.** : Direction des Statistiques Agricoles et des Systèmes d'information.

**O.N.M.** : Office National de la Météorologie.

---

# Introduction

Le verger algérien de poiriers a connu dans le cadre du PNDA (programme national de développement agricole) un accroissement en superficie de 25% et en production de 19 % (D.S.A.S.I., 2003). La surface occupée par les vergers de poiriers représente 21.490 ha. La production nationale annuelle atteint 1.098.000 quintaux. Aussi bien dans le monde notamment sur le pourtour du Bassin méditerranéen qu'en Algérie, les vergers de poiriers sont sujets aux attaques de plusieurs espèces de ravageurs. Parmi les études faites, il y a lieu de mentionner celles réalisées en France par VIOLLIER et FAUVEL (1984) et en Yougoslavie par BARIE et CIGLAR (2003).sur l'inventaire des insectes en vergers de poiriers. Les déprédateurs les plus importants le psylle commun du poirier (*Cacopsylla pyri* L.), le pou de San José (*Quadraspidiotus perniciosus* Comstock), l'acarien rouge (*Panonychus ulmi* Koch), le puceron mauve du poirier (*Dysaphis piri*), le carpocapse (*Laspeyresia pomonella* L.), la zeuzère (*Zeuzera pyrina* L.), la cécidomyie des feuilles (*Dasyneura piri* Bch.) et la cécidomyie des poirettes (*Contarinia pyrivora* Ril.) sont à noter. Parmi eux, l'un de ceux qui provoquent des dégâts importants du point de vue économique est le psylle commun du poirier *Cacopsylla pyri* (Homoptera, Psyllidae). Il a été décrit pour la première fois par Linné en 1758 sous le nom de *Chermes pyri* L. En France, la morphologie, le cycle biologique et le nombre de générations sont étudiés dès 1948 par BONNEMAISON et MISSONNIER (ATGER, 1979). En Europe, des travaux sur la bioécologie de cette espèce sont entrepris par la suite (BONNEMAISON, 1962; NGUYEN, 1972, 1974, 1975; ATGER, 1978, 1979 b; DERONZIER, 1984; MATIAS, 1984; RIEUX et FAIVRE D'ARCIER, 1984 a, 1990; HERARD, 1985, 1986 ; HERARD et CHEN, 1985; ARMAND et al. , 1990, STAÜBLI et al. , 1992; LYOUSSOUFI, 1994; KAPATOS et STRATOPOULOU, 1999; CIVOLANI et PASQUALINI, 2003). D'autres études viennent en complément comme celles de WHITE et HODKINSON (1982) et de BURCKHARDT et HODKINSON (1986) sur les aspects de la systématique des *Cacopsylla* des poiriers. Par ailleurs, BUES et TOUBON (1998) se sont penchés sur la structure génétique de 15 populations de *Cacopsylla pyri*. NGUYEN et al. (1984) et ont suivi l'évolution de la diapause chez les individus hivernants par une méthode biochimique. Les dommages que le psylle provoque sont dus principalement aux sécrétions de miellat que rejettent les larves d'autant plus abondamment qu'elles sont plus âgées et sur lequel se développe la fumagine; celle-ci provoque des salissures sur les fruits ainsi qu'un ralentissement de la croissance (FAIVRE D'ACIER et al., 2001). De plus, les adultes de psylle sont vecteurs du « Pear Decline » maladie due à un phytoplasme de quarantaine qui provoque le dépérissement et la mort des poiriers (LEMOINE, 1991; JULLIEN et TREMOULU, 2003 a, b). Cette maladie est transmise par greffage mais surtout par les psylles (AVINENT et al., 1997; LEMOINE et al., 1998). Les pertes économiques dues à *Cacopsylla pyri* ont poussé des chercheurs à s'intéresser aux techniques de lutte, dans le but de les améliorer notamment dans le cadre de la lutte chimique (BUES et al., 1999, 2000, 2003; PASQUALILI et al., 2002), et en lutte biologique (FAUVEL et al., 1994, RIEUX et al., 1994; LENFANT et al., 1994; SAUPHANOR et al., 1994; REMIGIUSZ et al., 2003). D'autre part ATGER et LEMOINE (1984) se sont penchés sur l'incidence de la variété et du mode de conduite du poirier sur la population des psylles. ROBERT et al., (2004) se sont intéressés aux génotypes résistants à *Cacopsylla pyri* en s'appuyant sur le repérage dans une collection de *Pyrus* des pieds remarquables pour leurs qualités.

En Tunisie, une étude sur la bioécologie de la forme hivernale du psylle du poirier est menée par BOULAHIA KHEDER (2001) et une autre sur la lutte par MANSOUR et al. (2007). En Algérie, le psylle du poirier considéré comme ennemi majeur de cette culture, est doté d'une grande capacité de fluctuations sur une longue période de l'année dont les causes sont mal connues malgré les résultats de l'étude menée par YACOUB (1998) dans un verger de poiriers près de Blida. L'objectif du présent travail est de mener dans trois stations situées près de Birtouta, des Eucalyptus et de Réghaïa d'une part une étude sur l'entomofaune grâce à trois techniques d'échantillonnages et d'autre part de suivre la dynamique des populations de *Cacopsylla pyri* et de ses ennemis naturels.

Le présent travail s'articule autour de quatre chapitres. Le premier est consacré d'une part aux données édaphiques et climatiques des régions d'étude, celles de Birtouta, des Eucalyptus et de Réghaïa .et d'autre part à l'étude des facteurs abiotiques et biotiques des milieux pris en considération. La méthodologie adoptée sur le terrain et les procédés utilisés pour exploitation des résultats se trouvent dans le deuxième chapitre. Le troisième chapitre comprend les résultats obtenus sur l'entomofaune grâce aux différentes techniques de piégeage et sur la dynamique des populations du psylle du poirier en incluant ses principaux prédateurs. Le quatrième chapitre est consacré à la discussion des résultats. Enfin une conclusion générale suivie par des perspectives clôture cette étude.

# Chapitre I - Présentation des régions d'étude, de Birtouta, des Eucalyptus et de Réghaïa

Dans le présent chapitre, les caractéristiques de trois régions d'étude, celles de Birtouta, des Eucalyptus et de Réghaïa sont prises en considération. Les aspects qui retiennent l'attention sont leurs situations géographiques, leurs particularités édaphiques, c'est à dire géologiques et pédologiques, hydrologiques, climatiques, floristiques et faunistiques.

## 1.1. - Situation géographique des trois régions d'étude

La région de Birtouta se situe à 30 km du Sud-Ouest de la capitale d'Alger (36° 30' à 36° 39' N.; 3° 00' à 3° 03' E.). Elle se retrouve dans la plaine de la Mitidja en contre-bas des collines du Sahel algérois (Fig. 1). Elle est limitée au Sud-Ouest par les vergers d'agrumes et de rosacées de Tessala El Merdja, à l'Est par Oued El Harrach et au Sud par les plantations fruitières de Boufarik.

La région des Eucalyptus quant à elle, est limitrophe au Nord avec Oued Smar et par le Plateau de Belfort et à l'Ouest avec Oued Adda. Elle atteint vers le Sud le piémont des monts de Larbâa, et à l'Est Oued El Mekhfi et l'aéroport Houari Boumediene (Fig. 1). La région des Eucalyptus se trouve du point de vue géographique au Nord-Est de la Mitidja (36° 38' à 36° 41' N. ; 3° 05' à 3° 09' E.). Son altitude moyenne est de 25 m par rapport au niveau de la mer.

La région de Réghaïa fait partie de la limite Nord-Est de la plaine de Mitidja. Elle est située à 30 km de la capitale (36° 42' à 36° 47' N. ; 3° 17' à 3° 21' E.). Cette région est limitée au Nord par la mer Méditerranée, au Sud par Oued Haddadj, à l'Est par la forêt de Réghaïa et l'aérodrome militaire et à l'Ouest par les terrains de cultures qui s'étendent entre Ain Taya et Rouiba (Fig. 1).

## 1.2. – Facteurs édaphiques des régions d'étude

Les paramètres édaphiques portent sur des aspects géologiques et pédologiques.

### 1.2.1. - Données géologiques des régions d'étude

La région de Birtouta se retrouve à près de 40 m d'altitude à l'exception d'une petite partie septentrionale qui s'élève à 100 m. (C.N.E.R.U., 2003). Il y a deux ensembles géologiques distincts, soit la zone des coteaux et la plaine. D'après le même auteur La zone des coteaux

fait partie du Sahel oriental, qui est un bloc positif ascendant, ayant subi un mouvement d'érection. Deux formations constituent les sols de cette zone, d'une part les alluvions caillouteuses et marnes jaunes intercalées de poudingues et d'autre part, des sables

rouges plus ou moins rubéfiés. La partie qui fait partie de la plaine de la Mitidja est une zone plane où des formations fluviolacustres se sont accumulées en alluvions récentes et en alluvions marécageuses. La superficie que couvrent les alluvions récentes est importante, correspondant aux trois quarts du site. Par contre, les alluvions marécageuses occupent très peu de sol. Elles sont inondées pendant l'hiver.

La région des Eucalyptus fait partie intégrante de la gouttière synclinale de la Mitidja qui a été comblée par les alluvions descendues de l'atlas Blidéen durant la fin de l'ère tertiaire et au quaternaire. Les alluvions les plus anciennes sont présentées les premières. Elles sont recouvertes chronologiquement par les alluvions les plus récentes (C.N.E.R.U., 1986).

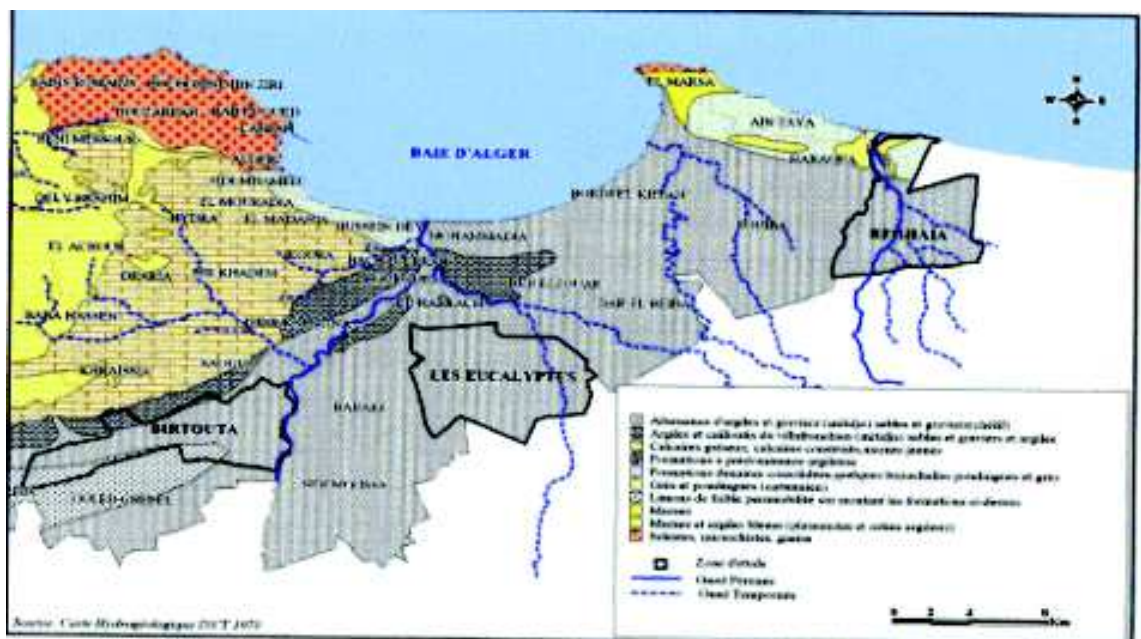
Dans la région de Réghaïa, il existe des reliefs de configuration plate et régulière en dehors de la partie septentrionale où se trouve le marais du même nom. Les pentes ne dépassent guère 10 % associées à une faible altitude (LEBLOUB, 1993). D'après CHEBLI 1971, il y a quatre types de relief dans la région d'étude. Leurs caractéristiques sont les suivantes :

Le plateau de Surcouf et de Ain Taya, haut de 20 à 50 m, descend graduellement vers les plages de Cap-Matifou et présente au Sud d'Ain Taya une dépression.

Plus à l'intérieur des terres le plateau central, surélevé entre 30 et 100 m, se trouve situé entre les petites villes de Réghaïa et d'Ouled Moussa. Sa surface est profondément tailladée par de nombreuses vallées torrentielles, ce qui lui donne une configuration ondulée.

Des terrasses situées à flanc de coteau se trouvent au Sud de Réghaïa jusqu'à Khemis-Khechna à une altitude de 70 à 80 m et en pente très douce. Elles sont également entaillées par de petits torrents.

Un terrain de configuration tout à fait plate, est formé par des alluvions du Hamiz, de Berek et de Hansed. Son altitude va de 30 à 70 m. Il possède dans la partie Sud-Ouest du périmètre des micro-dépressions très accentuées.



*Fig.1-Situation géographique, géologique et hydrologique des trois régions d'étude*

### **1.2.2. - Données pédologiques de la région**

---

La région de Birtouta est caractérisée par des sols peu évolués avec une dominance d'origine alluviale. Cependant une faible superficie qui se trouve au pied des pentes du Sahel est d'origine colluviale (MUTIN, 1977). Ces sols se sont développés sur des alluvions rharbiennes récentes à texture argilo-limoneuse. Par contre les sols sont limono-sableux au pied des pentes du Sahel (C.N.E.R.U., 2003).

Les sols de la région des Eucalyptus sont de texture argilo-limoneuse avec un taux de calcaire élevé variant entre 5,4 et 14,1 % (BENCHIKH, 2004; DAOUDI-HACINI, 2004). Selon

MUTIN (1977) les sols de cette région d'étude appartiennent aux sols peu évolués à tendance hydromorphe. Ils sont développés sur les alluvions rharbiennes récentes.

La zone littorale de Réghaïa présente un sol à tendance sablo-limoneux. Par contre la partie centrale est caractérisée par une terre fertile à tendance argileuse, constituée par des sols bruns méditerranéens et des sols rouge brunifiés (CHEBLI, 1971). Les sols bruns méditerranéens sont généralement de texture lourde et de qualité moyenne avec divers types de sols, tantôt non lessivés, argilo-graveleux et tantôt caillouteux. Les sols rouges se localisent essentiellement dans la frange sub-humide à humide. Ils sont considérés dans le bassin méditerranéen comme étant des formations géologiques très anciennes. Et dans certain cas, leur formation est attribuée à la pédogenèse actuelle (BOTTNER et LOSSAINT, 1967). Ils couvrent une importante surface en Algérie (DURANT, 1959).

### **1.3. - Données hydrologiques de la région**

La région de Birtouta est traversée par de nombreux petits oueds qui coulent depuis les collines du Sahel, avant de trouver un exutoire dans la plaine (C.N.E.R.U., 2003). En particulier l'Oued Terro joue le rôle d'intermédiaire entre ces ruisseaux et trois oueds, ceux d'Oued El Harrach, Oued Boumaza et Oued Ben Arch. En plus de ces oueds, il existe des nappes phréatiques qui sont alimentées par les eaux d'infiltration provenant des oueds, des pluies et des reliefs gorgés d'eau qui surplombent la plaine.

Il existe dans la région des Eucalyptus une série d'oueds dont la plupart secondent l'Oued El-Harrach et l'Oued Smar. D'autres petits oueds comme Oued Ferha, Oued Aïcha, Oued Srira, Oued Hamida et Oued Boutrik sillonnent le site (BENCHIKH, 2004).

La région de Réghaïa est traversée du Sud vers le Nord par Oued Réghaïa qui prend son origine dans la région de Khemis El Khechna (LEBLOUB, 1993). Sa longueur est d'une quinzaine de kilomètres environ. Mais il ne constitue pas un cours d'eau permanent. Sa partie aval débouche sur le lac qui n'est en fait qu'un marais drainé par les affleurement de la nappe. En plus de cet oued, il existe trois autres cours d'eau, l'Oued Guesbaïa, l'Oued Bousselet, et l'Oued Berraba, créés à partir de l'Oued de Réghaïa (C.N.E.R.U., 1986).

## 1.4. - Facteurs climatiques

Le climat joue un rôle fondamental dans la distribution des êtres vivants, car ces derniers ne peuvent se maintenir en vie qu'entre certaines limites précises des différents facteurs climatiques (DAJOZ, 1996). On peut distinguer parmi les facteurs climatiques un ensemble de facteurs énergétiques constitués par la lumière et les températures, de facteurs hydrologiques comme les précipitations et l'hygrométrie et de facteurs mécaniques tels le vent et l'enneigement (RAMADE, 2003). Les données climatiques utilisées proviennent de la station de l'office national de météorologie de Dar El Beida.

### 1.4.1. -Température

La température est l'élément du climat le plus important (DAJOZ, 1996). Elle a une action majeure sur le fonctionnement des êtres vivants, et sur le taux de multiplication (BARBAULT, 2003). Elle conditionne l'étalement, le chevauchement et le nombre de générations annuelles du psylle (LYOUSSOUFI, 1994).

Le tableau 1 regroupe les températures moyennes mensuelles, leurs minima et leurs maxima obtenues dans la station de Dar El Beida en 2004.

Température	Mois											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
M °C.	17,4	18,4	18,4	21,3	21,9	28,9	31,1	33,7	31,7	29,3	19,8	17,5
m °C.	5,7	6,6	7,9	8,4	11,0	15,5	18,4	20,9	17,9	15,3	7,7	7,6
(M+m)/2 °C.	11,6	12,5	13,2	14,9	16,5	22,2	24,8	27,3	24,8	22,3	13,8	12,6

**Tableau 1** - Températures moyennes mensuelles des maxima et des minima de l'année 2004 à Dar El Beida, exprimées en degrés Celsius

(O.N.M., 2004)

M est la moyenne mensuelle des températures maxima exprimée en degrés Celsius.

m est la moyenne mensuelle des températures minima exprimée en degrés Celsius.

M + m est la moyenne mensuelle des températures exprimée en degrés Celsius.

2

Le tableau 1 montre que les températures varient d'un mois à l'autre. Le mois le plus chaud est août avec une température moyenne de 27,3 °C. et le mois le plus froid est janvier avec une valeur égale à 11,6 °C.

### 1.4.2. - Pluviométrie

La pluviométrie constitue un facteur écologique d'importance fondamentale pour la répartition des écosystèmes terrestres (RAMADE, 2003). On distingue sous le terme général de pluviométrie, la quantité totale des précipitations telles que la pluie, la grêle et la neige. Elle est concentrée sur la période froide ou relativement froide. Selon LACOSTE et SALAMON (2001) la distribution des pluies est très inégale en climat méditerranéen avec, en particulier, une forte déficience en période estivale au moment où le pouvoir évaporant de l'air est le plus élevé. D'après GAUTIER (1978) les fortes pluies sont néfastes aux larves du psylle car elles lessivent le miellat qui les protège. Sans protection, elles sont entraînées jusqu'au sol.



Les relevés de la pluviométrie de chaque mois en 2004 sont regroupés dans le tableau 2.

**Tableau 2 – Précipitations mensuelles à Dar El Beida en 2004**

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Total
P (mm)	90	46	79	56	149	1	2	1	12	44	116	109	705

(O.N.M., 2004)

P : Précipitations mensuelles exprimées en mm.

Les relevés des hauteurs des pluies tombées chaque mois et enregistrées dans la station météorologique de Dar El Beida en 2004, montrent que le régime pluviométrique est très irrégulier avec un maximum de 149 mm noté en mai et un minimum de 1 mm relevé en juin et en août (Tab. 2). Le total des précipitations est égal à 705 mm. Il se situe à l'intérieur de la fourchette des chutes de pluie pour la Mitidja, comprises entre 600 et 900 mm par an (MUTIN, 1977).

### 1.4.3. - Humidité relative de l'air

L'hygrométrie désigne la teneur en vapeur d'eau de l'atmosphère (RAMADE, 2003). Elle peut influencer fortement les fonctions vitales des espèces (DREUX, 1980). Selon FAURIE et *al.* (1984), l'humidité dépend de plusieurs facteurs, de la quantité d'eau tombée, du nombre de jours de pluie, de la forme de ces précipitations, de la température, des vents et de la morphologie de la station prise en considération. Le tableau 3 présente les valeurs enregistrées pendant l'année 2004.

**Tableau 3 - Pourcentages mensuels de l'humidité de l'air à Dar El Beida en 2004**

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
U (%)	82	79	84	78	80	74	74	71	73	70	86	85

(O.N.M., 2004)

U : Humidités mensuelles exprimées en pourcentages

Il est à noter que les taux de l'humidité moyenne mensuelle sont supérieurs à 70 % en 2004, même durant les mois d'été (Tab. 3). Ces valeurs élevées s'expliquent par l'influence de la Méditerranée voisine.

### 1.4.4. - Vent

Selon SELTZER (1946), le vent fait partie des facteurs les plus caractéristiques du climat. Il peut être dans certains biotopes un facteur écologique limitant (RAMADE, 2003). En effet, il a une action indirecte, en activant l'évaporation et en augmentant la sécheresse (DREUX, 1980). D'après FAURIE et *al.* (1984), le vent exerce une grande influence sur les êtres vivants. Il intervient sur la dispersion des animaux et des végétaux et sur l'orientation des vols des insectes (DAJOZ, 1996).

Le nombre de jours de sirocco observé dans la région de Dar El Beida, est de 15 jours en 2004, essentiellement répartis entre les mois d'avril et d'octobre, avec un maximum de jours en août (O.N.M., 2004).

### 1.4.5. – Synthèse climatique

Pour pouvoir caractériser le climat d'une localité ou d'une région, de nombreux indices, formules et expressions graphiques sont proposés, prenant en compte, de manière assez synthétique, un nombre variable de facteurs. Les indices les plus employés font intervenir la température et la pluviosité, facteurs importants et les mieux connus. Parmi les méthodes graphiques retenues, le diagramme ombrothermique de Gaussen et le climagramme pluviothermique d'Emberger sont à citer. Le premier sert particulièrement à mettre en évidence une éventuelle période de sécheresse biologique au niveau d'une localité. Le second permet de situer la région d'étude dans l'étage bioclimatique qui lui correspond.

#### 1.4.5.1. – Diagramme ombrothermique de Gaussen

Les diagrammes ombrothermiques de Gaussen permettent de définir les conditions bioclimatiques d'une région par l'importance de la saison sèche (DUVIGNEAUD, 1980). D'après DREUX (1980), GAUSSEN préconise l'usage d'un diagramme ombrothermique tracé pour un lieu est obtenu en portant en abscisses les mois de l'année et en ordonnées les précipitations (P), exprimées en millimètre et les températures (T), données en degrés Celsius. Les températures sont présentées avec une échelle double par rapport à celle des précipitations telles que  $P = 2T$ . Le climat est sec quand la courbe des températures monte au dessus de celle des précipitations. Au contraire lorsque la courbe des précipitations s'élève au dessus de celle des températures la région traverse une période humide.

Le diagramme ombrothermique de la région de Dar-El-Beïda en 2004, montre l'existence de deux périodes bien distinctes l'une humide et l'autre sèche (Fig. 2). La période sèche dure environ 4 mois et demi, soit de la deuxième décennie de juin jusqu'à la mi-octobre. Quant à la période humide, elle s'étale sur 7 mois et demi, soit depuis la mi-octobre jusqu'à la première décennie de juin.

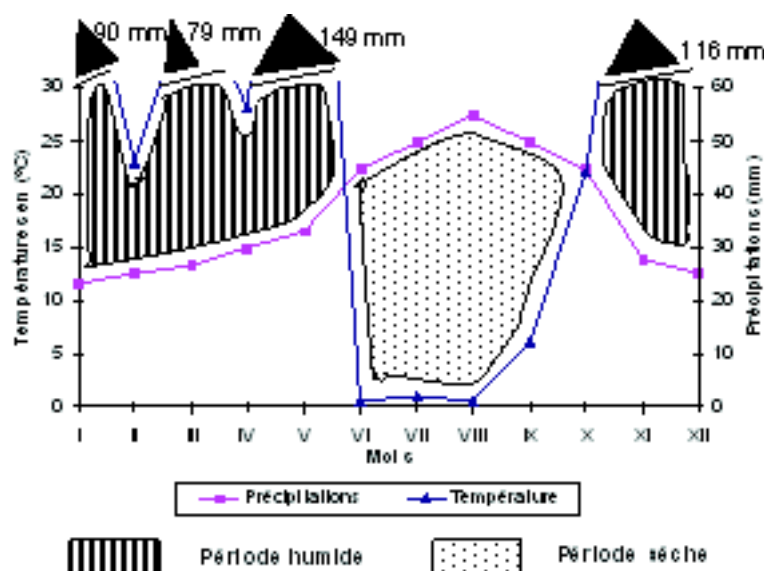


Fig. 2 – Diagramme ombrothermique de Gaussen de la région d'Alger en 2004

#### 1.4.5.2. – Climagramme pluviothermique d'Emberger

Le quotient pluviothermique d'Emberger (Q) s'exprime selon la formule adaptée aux régions méditerranéennes par STEWART (1969) :

$$(Q) = 3,43 \frac{P}{M - m}$$

P est la somme des précipitations annuelles exprimées en mm.

M est la moyenne des températures maxima du mois le plus chaud exprimée en degrés Celsius.

m est la moyenne des températures minima du mois le plus froid exprimée en degré Celsius.

Le quotient pluviothermique de la région de Dar El Beida (Q) est égal à 73,47. Il est calculé pour une période qui s'étale sur 10 ans, de 1995 à 2004 permettant de situer cette région dans l'étage bioclimatique sub-humide à hiver tempéré (Fig. 3).

## 1.5. – Données bibliographiques sur la flore et sur la faune de la région d'étude

Dans cette partie, il sera traité des différentes espèces végétales et animales des trois régions d'études.

### 1.5.1. – Données bibliographiques sur la flore

---

D'après ADANE et KHEDDAM (1996) la région de Birtouta est caractérisée par une diversité floristique. La strate arbustive est constituée par des agrumes (Rutaceae), et par des rosacées à noyaux et à pépins (Rosaceae). Quant à la strate herbacée, elle est représentée essentiellement par les familles des Asteraceae, des Poaceae, des Fabaceae, des Apiaceae et des Brassicaceae (Annexe 1).

La flore de la région des Eucalyptus présente un nombre d'espèces végétales très important. Parmi elles, il est à noter deux associations floristiques dans l'une est nettement hydrophile que l'autre (CHEVASSUT et *al.*, 1988). Selon BENCHIKH (2001 et 2004) la strate herbacée est constituée de 37 espèces végétales appartenant à 16 familles botaniques. Par contre, la strate arbustive est dominée par des agrumes (Rutaceae). Quant à la strate arborescente, elle

est constituée par des bris-vent de Cyprès *Cupressus sempervirens* (Cupressaceae). Une liste a été faite grâce aux travaux de ces auteurs (Annexe 3).

La végétation de la région de Réghaïa présente un certain nombre d'espèces appartenant à diverses familles botaniques. Une liste a été faite grâce aux travaux de LAZEREG (1983), MERIEM (1986), MOLINARI (1989), DERGAL et GUENDEZ (1999) et BAOUANE (2005) annexe 5.

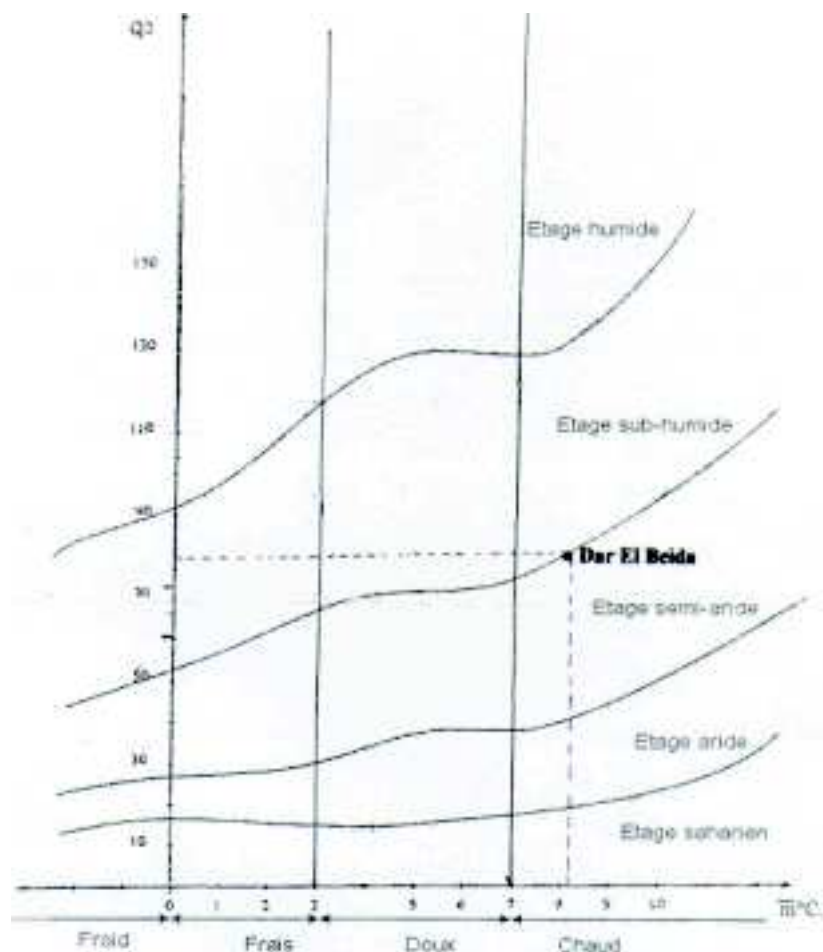


Fig.3-Situation de la région d'Alger dans le climagramme d'Emberger

### 1.5.2. – Données bibliographiques sur la faune

La faune de la région de Birtouta est peu connue. Les seuls travaux réalisés dans ce sens portent sur les Invertébrés. Ils concernent les annélides Oligochètes (TALBI-BERRA, 1998) et les Insecta comme les aleurodes des agrumes (DOUMANDJI-MITICHE et DOUMANDJI, 1988) et les coccinelle des agrumes (SAHARAOUI et GOURREAU, 1998; SAHARAOUI et *al.*, 2001; BOURAYOU, 2005).

Le recensement de la faune en Invertébrés et en Vertébrés dans la région des Eucalyptus est réalisé par plusieurs chercheurs tels que, benzara (1982, 1985) sur les gastéropodes, guessoum (1981) et HAMADI (1994) sur les Acari, BOUDAOUUD (1998), HAMADI (1998), BENCHIKH (2001), BENDIFALAH-TAZEROUTI (2002), MOHAND-KACI et DOUMANDJI-MITICHE (2003), SADAOUI et DOUMANDJI (2004) et SAIGHI et DOUMANDJI (2006) sur les Insecta. Les Oiseaux de cette région sont inventoriés par SMAÏ (1995, 2002), BEHIDJ (1997), BENDJOUUDI (1999) et RAHIM-MOUMNI (2002). Les Reptilia sont notés par ARAB (1997). La classe des Mammalia est représentée par des Insectivora, des Rodentia (OCHANDO, 1983), des Chiroptera, des Artiodactyla et des Carnivora (BELLATRECHE, 1983). Le détail des espèces est présenté dans l'annexe 4.

Selon MERIEM (1985), MOLINARI (1989), BOULFEKHAR-RAMDANI (1998), DOUMANDJI-MITICHE et *al.* (1999), CHIKHI et DOUMANDJI (2003), BAOUANE et

DOUMANDJI (2003) LOUNACI et DOUMANDJI-MITICHE (2004), MOUCHACHE et DOUMANDJI (2004) et ZENATI et DOUMANDJI-MITICHE (2005) la région de Réghaïa héberge une faune très riche en espèces, d'Invertébrés et de Vertébrés, Batraciens, Reptiles, Oiseaux, Mammifères. Les espèces rencontrées dans cette région sont représentées dans l'annexe 6.

## Chapitre II – Matériels et méthodes

La première partie de ce chapitre porte sur les stations d'étude choisies. Quant à la seconde, elle traite du matériel biologique utilisé. La méthodologie adoptée pour inventorier l'entomofaune et pour étudier la dynamique des populations de *Cacopsylla pyri* et de ses prédateurs est développée dans la troisième partie. Enfin, les techniques d'exploitation des résultats sont exposées.

### 2.1. – Présentation des stations d'étude

Cette partie, comporte la description des différentes stations choisies, d'abord celle de Birtouta, puis celle d'Eucalyptus et enfin celle de Réghaïa (Fig. 4).

#### 2.1.1. - Station de Birtouta

---

L'étude s'est déroulée dans une exploitation agricole collective (EAC) ex-DAS Mokdes Ben Youcef. Elle est située à 2 km au Sud-Ouest de Birtouta. Le verger est âgé de 8 ans puisque son installation date de 1998. Il occupe une superficie de 2,5 ha. Il est limité au Sud et à l'Est par des parcelles d'agrumes et au Nord et à l'Ouest par des terrains en jachère. Il est constitué par une seule variété de poirier "santa maria". Les distances de plantation sont de 1,5 m sur 3 m. La hauteur moyenne des arbres est de 2 m. Quant au diamètre de la couronne foliaire, il est de 2 m. Ce verger est mal entretenu. Il a subi une taille de formation en période hivernale et un labour durant le printemps.

#### 2.1.2. - Station des Eucalyptus

---

Elle se situe dans l'EAC2 de Si Belaïd, à 4 km de la commune des Eucalyptus. Le verger de poiriers s'étend sur une superficie de 4 ha et comporte des *Pyrus communis*, essentiellement de la variété "santa maria" âgés de 15 ans. Dans le verger près d'une dizaine de pieds qui ont dépéri ont été remplacés par la variété Guyot. L'espace entre les arbres est de 2 m sur 4 m et le diamètre de la couronne foliaire atteint 2,5 m. Le verger est bordé au Nord, à l'Ouest et à l'Est par une haie de cyprès (*Cupressus sempervirens* L.), de 6 à 7 mètres de haut. Une parcelle nue s'intercale entre le bord méridional du verger et une plantation de pommiers.

Le terrain est travaillé et les poiriers sont bien entretenus. Ce verger a subi plusieurs traitements fongicides et insecticides.



Station de Birtouta



Station des Eucalyptus



Station de Réghaïa

Fig. 4 – Stations d'étude situées près de Birtouta, des Eucalyptus et de Réghaïa

### 2.1.3. - Station de Réghaïa

La station d'étude est située dans l'exploitation d'El Mokhfi, à 5 km au Nord de la commune de Réghaïa. La parcelle est plantée en 1993 et s'étend sur une superficie de 3,5 ha. Le verger est protégé sur les quatre côtés par des brise-vent formés de *Casuarina torulosa*. La distance est de 3 m entre les rangées et de 1,5 m entre les arbres. Le diamètre de la couronne foliaire est de 1m. La parcelle est moyennement entretenue. Elle a subi une taille de formation en période hivernale et des traitements phytosanitaires contre les maladies cryptogamiques et contre les insectes ravageurs au printemps.

Les amendements organiques et minéraux sont apportés en période hivernale. La fréquence des irrigations en période estivale est hebdomadaire, assurée par le système du goutte à goutte.

## 2.2. - Matériel

Dans ce volet, il est traité du matériel biologique aussi bien végétal qu'animal utilisé lors de l'expérimentation.

### **2.2.1. - Matériel végétal**

---

L'espèce d'arbre fruitier utilisée comme unité d'échantillonnage pour cette étude est *Pyrus communis* de la variété "santa maria". C'est une variété précoce qui donne des fruits à calibre moyen, allongées et de couleur vert clair. Le poirier est l'hôte connu d'un grand nombre de déprédateurs dont les dommages sont parfois très préjudiciables aux récoltes. Parmi les animaux ravageurs on peut citer le carpocapse, la zeuzère, la cératite, le pou de San José, la cécidomyie et le psylle du poirier. La dernière espèce citée fait l'objet d'une grande partie de la présente étude.

### **2.2.2. - Matériel animal**

---

Le psylle du poirier constitue le matériel animal employé dans le cadre de ce travail et plus précisément dans la partie de la dynamique des populations de l'espèce. C'est un insecte suceur de sève proche parent des pucerons. L'adulte ressemble à une minuscule cigale de 2 à 3 mm de long avec des ailes en toit au repos. La larve est aplatie et elle est mobile. Cet insecte appartient à l'ordre des Homoptera, et à la famille des Psyllidae (Fig. 5).

## **2.3. - Méthodologie**

Dans cette partie, la méthodologie adoptée porte sur les techniques d'inventaire des invertébrés et sur la dynamique des populations du psylle du poirier et de celles de ses prédateurs.

### **2.3.1. – Inventaire des invertébrés**

---

Au niveau des trois stations d'étude, des échantillonnages au sein de l'entomofaune sont effectués pendant une année, depuis janvier jusqu'à décembre 2004. Diverses méthodes de capture sont utilisées pour capturer les insectes en fonction des habitats où ils vivent. Dans le cas de la présente étude nous avons opté pour 2 méthodes de récolte, celles des pots enterrés ou pots Barber et des pièges colorés.

#### **2.3.1.1. – Emploi des pots Barber**

Lors des échantillonnages des invertébrés, l'une des techniques utilisées est celle des pots Barber. Sa description, ses avantages ainsi que les inconvénients constatés par l'opérateur lors de sa mise en œuvre, sont développés.

##### **2.3.1.1.1. – Description de la méthode des pots Barber**

Selon BENKHELIL (1992) le type de piégeage le plus couramment utilisé est le piège pot Barber. Il sert à capturer les insectes qui se déplacent à la surface du sol. Les insectes volants peuvent être aussi capturés en grand nombre, probablement attirés par l'humidité (BLONDEL, 1979). Les pots sont enfoncés verticalement, de façon à ce que leur ouverture



viennent au ras du sol. La terre est bien tassée autour de l'ouverture du pot afin d'éviter l'effet barrière pour les petites espèces. Chaque pot doit être rempli d'eau au tiers de sa hauteur. Un peu de détergent est versé dans chaque piège enterré. Le savon en poudre joue le rôle de mouillant. Il dissout la couche de lipides couvrant le corps des insectes attrapés ce qui va les empêcher de s'échapper. La mise en place des pots Barber se fait une fois par mois. Ainsi 10 pots sont placés en ligne à intervalles réguliers de 6 mètres environ. Il est préférable de faire le prélèvement 24 heures après le dépôt. Puis le contenu de chaque pot est versé dans un tamis recouvert d'un tissu à petites mailles. Les arthropodes prélevés de chaque pot sont mis dans une boîte de Pétri à part sur laquelle le numéro du piège enterré, la date et le lieu de collecte sont mentionnés. Il est pris en compte seulement le contenu de 8 pots. Les échantillons de chaque pot Barber sont déterminés et comptés après un examen grâce à une loupe binoculaire au laboratoire.

#### **2.3.1.1.2 - Avantages de la méthode des pots Barber**

L'emploi des pots Barber permet de capturer toutes les espèces géophiles qui marchent plus qu'elles ne volent aussi bien diurnes que nocturnes. Les individus piégés sont noyés et de ce fait ne peuvent ressortir du pot en aucun cas. Cette méthode est facile à manipuler car elle ne nécessite pas beaucoup de matériel tout au plus une dizaine de pots, une pioche, de l'eau et une petite quantité de détergent.

#### **2.3.1.1.3. - Inconvénients de la méthode des pots Barber**

L'utilisation des pots Barber ne permet de capturer que les espèces qui se déplacent à l'intérieur du rayon de l'échantillonnage. Lorsque les pluies sont trop fortes, l'excès d'eau peut inonder les boîtes dont le contenu déborde entraînant vers l'extérieur les arthropodes capturés auparavant. Et quelquefois, les boîtes sont déterrées par des promeneurs, des enfants trop curieux ou par le passage d'une charrue à disque ou d'un sanglier.

#### **2.3.1.2. – Echantillonnage des arthropodes par l'utilisation de pièges colorés**

Après la description de la méthode des pièges colorés, les avantages et les inconvénients de cette technique remarqués par l'expérimentateur sont présentés.

##### **2.3.1.2.1. – Description de la méthode des pièges colorés**

Les pièges colorés sont utilisés pour l'échantillonnage des insectes ailés. Ils présentent une double attractivité eu égard d'une part à leur teinte, d'autre part à la présence de l'eau, élément vital pour les insectes (LE BERRE et ROTH cités par LAMOTTE et BOURLIERE, 1969). D'après ROTH (1972), la couleur préférentielle, pour la plupart des insectes, est le jaune citron et l'abondance des récoltes que l'on peut effectuer avec de tels pièges est remarquable. Le principe de cette méthode consiste en un récipient en matière plastique de couleur jaune, posé à même le sol dans la présente étude. Il est à rappeler que qu'il est possible de les surélever (BENKHELIL, 1992). Ces pièges sont remplis à moitié d'eau additionnée d'une pincée de détergent. Dans chacune des trois stations, 10 pièges colorés sont placés à côté de chaque pot Barber. Leur mise en place est mensuelle. Après 24 heures le contenu de chaque piège est filtré séparément. On a pris en compte seulement le contenu de 8 assiettes jaunes. Les arthropodes capturés sont récupérés dans des boîtes de Pétri, portant une étiquette sur laquelle des indications de date et de lieu. Ils sont ultérieurement déterminés au laboratoire.

#### **2.3.1.2.2. – Avantages de la méthode des pièges jaunes**

Le grand succès de cette méthode vient du fait qu'elle est très peu coûteuse et ne nécessite aucune source d'énergie. En effet les pièges jaunes peuvent être utilisés dans des endroits isolés où l'on pourrait difficilement employer d'autres méthodes de captures.

#### **2.3.1.2.3. – Inconvénients de la méthode des pièges jaunes**

Il est reproché à cette méthode une certaine sélectivité vis à vis des espèces. Ce phénomène empêche l'échantillon d'être bien représentatif quantitativement de la faune locale (BENKHELIL, 1992). En effet, ce type de piège ne peut capturer que les insectes les plus actifs et qui sont attirés par la couleur jaune et par l'eau.

### **2.3.2. - Dynamique des populations du psylle du poirier et de ses prédateurs**

---

Elles portent sur l'échantillonnage des populations de psylle et de ses principaux ennemis naturels sur le terrain. Celles-ci reposent sur des techniques classiques utilisées en vergers, soit le contrôle visuel et le frapement sur parapluie japonais.

Les relevés dans les populations sont effectués une fois par semaine de janvier jusqu'à décembre 2004, simultanément dans trois stations, celles de Birtouta, des Eucalyptus et de Réghaïa. Les échantillons prélevés sont placés dans des sachets en matière plastique portant des indications sur les dates, les directions et des lieux des prélèvements. Au laboratoire, les échantillons sont examinés soigneusement sous une loupe binoculaire. Les résultats des dénombrements des individus vivants, morts ou parasités sont reportés sur des fiches.

#### **2.3.2.1. - Contrôle visuel**

Cette méthode permet le recensement des œufs et des larves du psylle, en distinguant parmi ces dernières les différents stades. Elle peut être conduite suivant un mode non destructif ou destructif, selon le type de donnée à acquérir et l'époque de l'année (LYOUSSOUFI, 1994).

##### **2.3.2.1.1. - Mode non destructif**

Cette méthode permet le recensement des œufs et des larves du psylle sur des rameaux du poirier sans les prélever, en distinguant les différents stade à l'aide d'une loupe à main. Ce mode est utilisé essentiellement en période hivernale pour le dénombrement des œufs et des larves du psylle extérieurement visibles sur les rameaux de poirier avant le débourrement des bourgeons. Il a été réalisé sur 10 arbustes pris au hasard au niveau du verger à raison de 10 rameaux par arbre, soit 2 rameaux par direction cardinale et 2 au centre de l'arbuste.

##### **2.3.2.1.2. - Mode destructif**

Les rameaux sont sectionnés à la base, à l'aide d'un sécateur, à hauteur d'homme et ensachés dans des sacs en matière plastique. L'échantillonnage est effectué à raison de 2 rameaux par orientation cardinale et autant au centre de l'arbre. Ils sont prélevés sur 10 arbres pris au hasard au niveau du verger de poirier et ils sont immédiatement rapportés au laboratoire pour une observation plus précise sous une loupe binoculaire.

### **2.3.2.2. – Emploi du parapluie japonais**

Les arthropodes mobiles notamment les adultes de psylles, les larves et les adultes des prédateurs, sont facilement décelés grâce au frappement des branches des arbres. Celle-ci consiste à frapper fermement 2 fois à l'aide d'un tuyau en caoutchouc de 30 centimètres de longueur, une branche par orientation cardinale. Au dessous de chaque branche, on place un cadre en toile blanche de 40 centimètres de coté.

Les adultes des psylles qui tombent sur la toile sont facilement observés et comptés. Un échantillonnage standard est pratiqué sur 25 arbres pris au hasard dans chaque verger d'étude.

Cette technique est pratiquée pour le suivi numérique de l'évolution de l'effectif des adultes des psylles et de celui des prédateurs. Les espèces capturées par la méthode du frappement sont conservées dans des tubes entomologiques. Une fois arrivé au laboratoire le contenu de chaque tube est versé dans une boîte de pétri pour procéder à la séparation des espèces capturées et à leur détermination ultérieure au laboratoire.

## **2.4. – Exploitation des résultats**

Les résultats de la présente étude sont exploités grâce à la qualité d'échantillonnage, à des indices écologiques et à des méthodes statistiques.

### **2.4.1. - Qualité d'échantillonnage**

---

Selon RIBA et SILVY (1989) un bon échantillonnage doit tenir compte de la taille de la population, de la répartition spatiale des individus, de la rapidité et du coût des analyses à effectuer.

La qualité d'échantillonnage est représentée par le rapport  $a / N$ . le numérateur **a** est le nombre d'espèces vues une seule fois en un exemplaire et le dénominateur **N** est le nombre de relevés. Lorsque  $a / N$  tend vers zéro la qualité d'échantillonnage doit être considérée comme très grande.

### **2.4.2. – Exploitation des résultats par des indices écologique**

---

Pour exprimer les résultats de cette étude, il est utilisé des indices écologiques de composition et de structure.

#### **2.4.2.1. - Indices écologiques de composition appliqués à la faune échantillonné dans un verger de poirier**

Les indices écologiques de composition employés dans le présent travail sont la richesse totale (S) et les fréquences centésimales (F.C.).

##### **2.4.2.1.1. - Richesse totale (S) des espèces capturées**

Selon MULLER(1985) la richesse totale représente un des paramètres fondamentaux caractéristiques d'un peuplement. La richesse totale est le nombre des espèces inventoriées

au moins une fois (LEJEUNE, 1990). Dans le cadre du présent travail, la richesse totale est le nombre total des espèces échantillonnées que comporte le peuplement pris en considération grâce aux différentes méthodes de capture au niveau des stations d'étude.

#### **2.4.2.1.2. - Fréquences centésimales (F.C.)**

L'abondance relative des espèces dans un peuplement ou dans un échantillon caractérise la diversité faunistique d'un milieu donné (FRONTIER, 1983). Selon ZAIM et GAUTIER (1989) l'abondance relative (AR %) est le rapport du nombre d'individus d'une espèce ( $n_i$ ) au nombre total des espèces (N). Elle est calculée selon la formule suivante :

$$AR \% = \frac{n_i \times 100}{N}$$

AR % : Abondance relative ou fréquence centésimale d'une espèce.

$n_i$  : Nombre d'individus de l'espèce prise en considération

N : Nombre total des individus de toutes les espèces ensemble

La fréquence centésimale dans la présente étude est appliquée pour toutes les espèces capturées par les trois méthodes d'échantillonnage au niveau des stations de Birtouta, des Eucalyptus et de Réghaïa.

#### **2.4.2.2. - Indices écologiques de structure appliqués à la faune échantillonnée dans trois vergers de poiriers**

Les indices écologiques de structures utilisés concernent la diversité de Shannon-Weaver et l'équirépartition.

##### **2.4.2.2.1. - Indice de diversité de Shannon-Weaver**

Selon VIERADASILVA (1979), la diversité est le caractère d'un écosystème qui représente les différentes solutions. Elle informe sur la structure du peuplement d'où provient l'échantillon et sur la façon dont les individus sont répartis entre les diverses espèces (DAGET, 1979). Des peuplements à physionomies très différentes peuvent avoir une même diversité (BARBAULT, 1981).

L'indice de diversité de Shannon-Weaver est calculé à l'aide de la formule suivante :

$$H' = - \sum q_i \log_2 q_i$$

$H'$  est l'indice de diversité exprimé en unité bits.

$q_i$  représente la probabilité de trouver l'espèce  $i$ . Il est calculé par la formule suivante :

$$q_i = n_i / N$$

$n_i$  est le nombre des individus de l'espèce  $i$ .

N est le nombre total des individus de toutes les espèces confondus.

La diversité est maximale est représentée par  $H'$  max. elle correspond à la valeur la plus élevée possible du peuplement calculé par la formule suivant :

$$H' \text{ max} = \log_2 S$$

$H'$  max est la diversité maximale exprimée en unité de bits

S est la richesse totale.

Dans la présente étude, l'indice de diversité de Shannon-Weaver est appliqué aux échantillons de populations en présence afin de qualifier le niveau de diversité du peuplement.

#### **2.4.2.2.2. - Indice d'équirépartition des espèces capturées**

Selon WEESIE et BELEMSOBGO (1997), l'indice d'équirépartition correspond au rapport de l'indice de diversité observé (H') à l'indice de la diversité maximale (H'max.). Il est calculé par la formule suivante :

$$E = H' / H'max$$

L'équitabilité varie entre 0 et 1. Elle tend vers zéro quand la totalité des effectifs appartient à une seule espèce. Par contre elle tend vers 1, lorsque chaque espèce est représentée par le même nombre d'individus (RAMADE, 1984). Cet indice est utilisé en tenant compte des effectifs des espèces d'invertébrés capturés à l'aide de différentes techniques de piégeage au niveau des vergers de poiriers à Birtouta, aux Eucalyptus et à Réghaïa.

### **2.4.3. - Exploitation des résultats par des méthodes statistiques**

---

Pour exploiter les résultats de l'inventaire et ceux de la dynamique de populations du psylle et de ses prédateurs, il est utilisé l'analyse factorielle des correspondances (AFC) et l'analyse de la variance.

#### **2.4.3.1. - Analyse factorielle des correspondances (AFC)**

L'analyse factorielle des correspondances est une méthode d'analyse multi-variable permettant d'extraire à partir de la matrice des données, des fonctions numériques successive, non corrélées d'importances décroissantes qui traduisent les liaisons statistiques existant dans un espace multidimensionnel entre les trois techniques d'échantillonnages, les pots Barber, les pièges jaunes et le parapluie japonais. Quant aux espèces piégées, cette méthode est utilisée séparément pour les trois stations d'étude. Cette analyse est le mode de représentation graphique de tableaux de contingence. Elle vise à rassembler en un ou en plusieurs graphes, la plus grande partie possible de l'information contenue dans un tableau (DELAGARDE, 1983). Elle peut sur différents types de données, décrire la dépendance ou la correspondance entre deux ensembles de caractères (DERVIN, 1992).

#### **2.4.3.2. - Analyse de la variance**

La variance d'une série statistique ou d'une distribution de fréquence est la moyenne arithmétique des carrés et des écarts par rapport à la moyenne. Elle permet de dire s'il existe une différence significative entre deux séries de données (DAGNELIE, 1975). L'analyse de la variance est utilisée dans le cas du présent travail pour essayer de mettre en évidence une éventuelle différence significative entre la distribution des populations, des différents stades du psylle du poirier, d'une part suivant les faces foliaires et d'autre part en fonction des orientations cardinales des couronnes foliaires

## Chapitre III – Résultats sur l'entomofaune et sur la dynamique des populations du psylle du poirier et de ses prédateurs dans trois stations, celles de Birtouta, des Eucalyptus et de Réghaïa

Dans ce troisième chapitre, les résultats portent d'abord sur les invertébrés récoltés grâce aux différentes méthodes de capture. Ils traitent ensuite de la dynamique des populations du psylle et de quelques uns de ses prédateurs dans trois vergers de poiriers à Birtouta, aux Eucalyptus et à Réghaïa.

### 3.1. – Résultats concernant l'entomofaune dans trois stations d'étude

Cette partie, présente d'une part les résultats de l'entomofaune recueillie dans les trois stations d'étude grâce aux techniques des pots Barber, des pièges jaunes et du parapluie japonais et d'autre part leur exploitation par divers indices et méthodes statistiques.

#### 3.1.1. – Résultats concernant l'entomofaune échantillonnée grâce à la technique des pots Barber dans trois stations d'étude

---

Au niveau des stations d'étude, les Invertébrées capturés grâce à la technique des pots Barber sont mentionnés dans le tableau 4.

## Chapitre III – Résultats sur l'entomofaune et sur la dynamique des populations du psylle du poirier et de ses prédateurs dans trois stations, celles de Birtouta, des Eucalyptus et de Réghaïa

Classes	Ordres	Familles	Espèces	Birtouta	Eucalyptus	Réghaïa
Arachnida	Aranea	Aranea F. ind.	Aranea sp. 1	6	16	0
			Aranea sp. 2	1	1	0
			Aranea sp. 3	0	1	0
			Aranea sp. 4	0	0	2
			Aranea sp. 5	0	3	0
	Phalangida	Phalangida F. ind.	Phalangida sp. ind.	1	0	0
Podurata	Podurata	Sminthuridae	<i>Sminthurus</i> sp.	2	5	12
Insecta	Orthoptera	Gryllidae	<i>Philopobliasterus</i> sp.	1	0	0
			<i>Gryllomorpha</i> sp.	1	0	0
	Psocoptera	Psocoptera F. ind.	Psocoptera sp. 1	1	0	0
	Homoptera	Psyllidae	Psyllidae sp. 1	1	0	0
			Psyllidae sp. 2	0	0	29
	Aphidae	Jassidae	<i>Macrosiphum</i> sp.	0	0	1
			Jassidae sp. 1	0	0	1
			Jassidae sp. 2	0	0	2
	Coleoptera	Carabidae	<i>Macrocheilus morbillosus</i>	4	1	0
		Scarabaeidae	<i>Psephenus</i> sp.	0	0	1
		Cetoniidae	<i>Cyrtoprea squallida</i>	0	0	1
		Euprestidae	<i>Anthaxia venialis</i>	1	0	0
		Anthicidae	<i>Anthicus flavalis</i>	1	0	0
			<i>Anthicus rodriguessi</i>	1	0	2
			Staphylinidae sp. ind.	2	1	0
		Staphylinidae	<i>Oxyptus olens</i>	0	1	0
			<i>Oxytelus</i> sp.	1	0	0
		Coccinellidae	<i>Coccinella algerica</i>	7	0	0
		Chrysomelidae	<i>Chaetocnema</i> sp.	0	1	0
		Braconidae	Braconidae sp. ind.	0	1	1
		Ichneumonidae	Ichneumonidae sp. ind.	0	0	2
		Cynipidae	Cynipidae sp. ind.	0	1	0
	Chalcidae	Chalcidae sp. 1	0	0	1	
	Vespidae	<i>Vespa germanica</i>	1	0	0	
	Apidae	<i>Apis mellifera</i>	0	0	7	
	Hymenoptera	Formicidae	<i>Phascole pallidula</i>	2	0	27
			<i>Plagiolepis</i> sp.	0	3	2
			<i>Tapinoma simothi</i>	0	0	2
	Neuroptera	Chrysopidae	Chrysoperla sp. ind.	0	0	1
	Lepidoptera	Noctuidae	<i>Prodena litoralis</i>	0	1	0
	Nematocera	Nematocera F. ind.	Nematocera sp. 1	12	2	0
			Nematocera sp. 2	0	0	2
			Nematocera sp. 3	0	0	2
	Diptera	Tipulidae	Tipulidae sp. 2	2	0	0
			Tipulidae sp. 1	0	1	2
			Limnobiidae	Limnobiidae sp. ind.	1	10
		Psychodidae	<i>Phlebotomus</i> sp.	0	2	0
		Culicidae	Culicidae sp. ind.	0	0	7
		Cecidomyiidae	Cecidomyiidae sp. ind.	0	0	1
		Calliphoridae	Calliphoridae sp. ind.	2	1	0
		Cyclorhapha F. ind.	Cyclorhapha sp. 1	2	15	6
			Cyclorhapha sp. 2	0	2	0
			Cyclorhapha sp. 3	0	1	0
			Cyclorhapha sp. 4	0	0	10
			Cyclorhapha sp. 5	0	0	3
			Cyclorhapha sp. 6	0	1	0
			Cyclorhapha sp. 7	0	1	0
			Cyclorhapha sp. 8	0	0	7
			Cyclorhapha sp. 9	0	0	2
			Cyclorhapha sp. 10	0	0	4
		Sepsidae	Sepsidae sp. ind.	0	0	1
		Sarcophagidae	Sarcophagidae sp. ind.	1	1	0
	Drosophilidae	Drosophilidae sp. ind.	0	0	1	
	Orthorhapha F. ind.	Orthorhapha sp. ind.	0	0	1	
	Syrphidae	<i>Episyrphus (Epistrophe) balteatus</i>	0	0	1	
	Diptera F. ind.	Diptera sp. ind.	0	0	1	
3	11	39	64	54	73	146

**Tableau 4 - Espèces d'Invertébrés capturées grâce aux pots Barber, dans trois vergers de poiriers à Birtouta, aux Eucalyptus et à Réghaïa**

Le nombre des espèces animales inventoriées pendant une année dans les trois stations d'étude est de 64 réparties entre 3 classes, 11 ordres et 39 familles (Tab. 4). Il est noté 23 espèces appartenant à 8 ordres et 19 familles dans la station de Birtouta. Au niveau de la station des Eucalyptus, il est mentionné 24 espèces faisant partie de 5 ordres et de 16 familles. Par contre dans la station de Réghaïa, il est enregistré 34 espèces réparties entre 7 ordres et 25 familles.

Les effectifs et les taux des individus capturés grâce à la technique des pots Barber sont présentés en fonction des classes dans le tableau 5.

Stations						
Classe	Birtouta		Eucalyptus		Réghaïa	
	Ni	F (%)	Ni	F (%)	Ni	F (%)
<b>Arachnida</b>	8	14,80	21	28,77	2	1,37
<b>Podurata</b>	2	3,70	5	6,85	12	8,22
<b>Insecta</b>	44	81,50	47	64,38	132	90,41
<b>Totaux</b>	54	100	73	100	146	100

**Tableau 5** - Effectifs et taux des individus capturés à Birtouta, aux Eucalyptus et à Réghaïa en fonction des classes

Ni : Effectifs F (%) : Fréquences centésimales

Le total des invertébrés inventoriés à Birtouta est de 54 individus, répartis entre 3 classes. Celle des Insecta occupe la première place avec 44 individus (F % = 81,5 % > 2 x m ; m = 33,3 %), suivie de loin par les Arachnida avec 8 individus (F % = 14,8 %). La classe des Podurata avec 2 individus (F % = 3,7 %) est faiblement représentée.

Dans la station des Eucalyptus, il y a 73 individus qui sont également répartis entre 3 classes dont celle des Insecta qui occupe le premier rang avec 47 individus (F % = 64,4 %) comme à Birtouta. Elle est suivie par les Arachnida avec 21 individus (F % = 28,8 %) et des Podurata avec 5 individus (F % = 6,9 %). De même dans la station de Réghaïa, 146 individus capturés se répartissent entre les classes des Arachnida des Podurata et des Insecta. Cette dernière domine avec 132 individus (F % = 90,4 % > 2 x m ; m = 33,3 %). Les Podurata occupent la seconde place avec 12 individus (F % = 8,2 %) suivis par les Arachnida avec 2 individus (F % = 1,4 %). Pour les trois stations d'étude, les fréquences centésimales des espèces capturées grâce aux pots Barber et regroupées en fonction des classes sont mentionnées dans les figures 6a, 6b et 6c.

### 3.1.2. – Exploitation des résultats par des indices écologiques portant sur l'entomofaune piégée grâce aux pots Barber

Dans cette partie, après le calcul de la qualité de l'échantillonnage, les résultats concernant les espèces recensées sur le terrain sont exploités par des indices écologiques.

#### 3.1.2.1. – Qualité de l'échantillonnage appliquée aux Invertébrés piégés dans les pots Barber dans les stations de Birtouta, des Eucalyptus et de Réghaïa

Dans la station de Birtouta, les Invertébrés recueillis une seule fois durant la période d'échantillonnage en 2004 sont au nombre de 13. Ce sont Aranea sp. 2 et 12 Insecta



représentés par Phalangida sp. ind., Psocoptera sp. ind., *Thliptoblemmus* sp., *Gryllomorpha* sp., *Psylla* sp., *Anthaxia viminalis*, *Anthicus floralis*, *Anthicus rodriguessi*, *Oxytelus* sp., *Vespa germanica*, Limnobiidae sp. ind. et Sarcophagidae sp. Dans le rapport a/N, le numérateur a est de 13, soit le nombre d'espèces vues une seule fois en un seul individu. Le dénominateur N est de 120. Il correspond au nombre total des pots Barber déposés dans la station de Birtouta. Le rapport a/N est égal à 0,11. Il tend vers zéro. En conséquence la qualité d'échantillonnage est bonne. Dans ce cas l'échantillonnage est réalisé avec suffisamment de précision.

Les Invertébrés vus une seule fois durant l'année 2004 dans la station des Eucalyptus sont en nombre de 15. Ce sont Aranea sp. 2, Araneasp. 3 et 13 Insecta. Parmi les Insecta il y a *Macrothorax morbillosus*, Staphylinidae sp. ind., *Ocypus olens*, *Chaetocnema* sp., Braconidae sp. ind., Cynipidae sp. ind., *Prodenia littoralis*, Tipulidae sp. 1, Calliphoridae sp. ind., Cyclorrhapha sp. 3, Cyclorrhapha sp. 6, Cyclorrhapha sp. 7 et Sarcophagidae sp. ind. Dans a/N, le numérateur a est de 15, soit le nombre des espèces observées une seule fois en un seul individu. Le dénominateur N est de 120, soit le nombre total des pots Barber déposés dans la station des Eucalyptus. Le rapport a/N étant égal à 0,12, il tend vers zéro. En conséquence la qualité a/N est bonne et l'effort d'échantillonnage est considéré comme suffisant.

Dans la station de Réghaïa, durant une période de 12 mois en 2004, les espèces vues une seule fois sont au nombre de 14. Ce sont *Macrosiphum* sp., Jassidae sp. 1, *Oxythyrea*

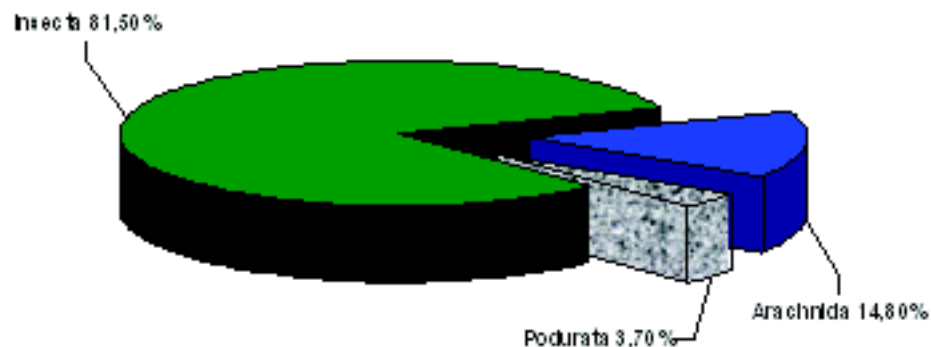


Fig.6a – Fréquences centésimales des espèces capturées grâce aux pots Barber en fonction des classes à Birtouta

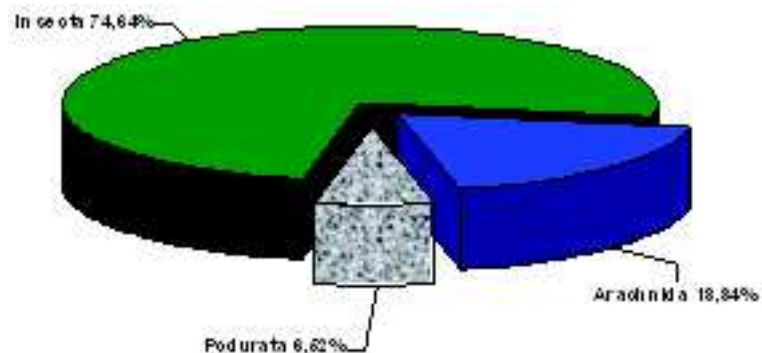


Fig.6b – Fréquences centésimales des espèces capturées grâce aux pots Barber en fonction des classes aux Eucalyptus

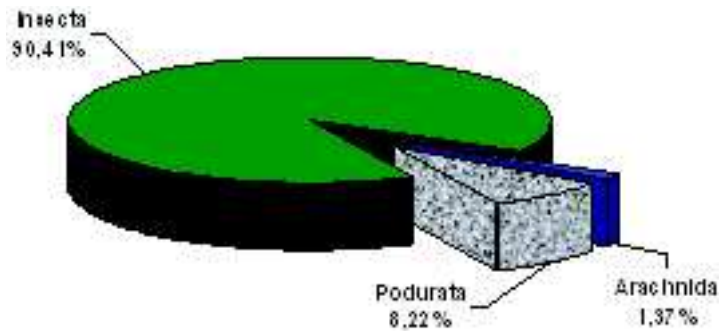


Fig.6c – Fréquences centésimales des espèces capturées grâce aux pots Barber en fonction des classes à Réghaïa

*squalida*, *Pleurophorus* sp., Braconidae sp. ind., Chalcidae sp. 1, *Chrysoperla* sp., Limnobiidae sp. ind., Cecidomyidae sp. ind., Sepsidae sp. ind., Drosophilidae sp. ind., Orthorrhapha sp. ind., *Epistrophe balteatus* et Diptera sp. ind. Le numérateur a est égal à 14, nombre des espèces récoltées une seule fois en un seul individu. Le dénominateur N est de 120, correspondant au nombre total des pots Barber placés dans la station de Réghaïa. Le rapport  $a/N$  est égal à 0,12. et tend vers zéro. En conséquence la précision de la qualité d'échantillonnage est suffisante.

### 3.1.2.2. – Exploitation des résultats par des indices écologiques appliqués aux espèces capturées grâce aux pots Barber

Dans ce paragraphe, les résultats sont exploités par des indices écologiques de composition et de structure.

#### 3.1.2.2.1. – Indices écologiques de composition

L'exploitation des résultats par des indices écologiques de composition porte sur la richesse totale des espèces échantillonnées à l'aide des pots Barber et sur la fréquence centésimale.

##### 3.1.2.2.1.1. – Richesse totale

Dans le verger de poiriers à Birtouta, il est recensé 54 individus, répartis entre 23 espèces. La classe des Insecta est dominante avec 19 espèces (F % = 82,6 %). Au sein des Insecta, l'ordre des Coleoptera domine avec 7 espèces (F % = 36,8 % > 2 x m; m = 16,7 %), suivi par celui des Diptera avec 6 espèces (F. % = 31,6 % < 2 x m; m = 16,7 %). Les autres ordres sont moins notés. Les Arachnida participent avec 3 espèces (F % = 13 %) et les Podurata avec une 1 seule espèce (F % = 4,3 %).

Dans la station des Eucalyptus, il est inventorié 73 individus, répartis entre 24 espèces. La classe des Insecta prend la première place avec 19 espèces (F % = 79,2 %). Cette classe contient quatre ordres dont celui des Diptera domine avec 11 espèces (F % = 57,9 % > 2 x m; m = 25 %) et suivi par l'ordre des Coleoptera avec 4 espèces (F % = 21,1 %). Les autres ordres sont moins importants. La classe des Arachnida renferme 2 espèces à peine (F % = 13,3 %) et celle des Podurata 1 seule espèce (F % = 4,2 %).

Il est recensé dans la station de Réghaïa, 146 Invertébrés, répartis entre 34 espèces. La classe des Insecta est la plus importante avec 32 espèces (F % = 94,1 %). Au sein des Insecta l'ordre des Diptera domine avec 17 espèces (F % = 53,1 % > 2 x m ; m = 20 %), suivi par celui des Hymenoptera avec 7 espèces (F % = 20 %) et des Homoptera avec

4 espèces (11,4 %). Les autres ordres sont moins notés. Les classes des Arachnida et Podurata interviennent avec 1 seule espèce chacune (F % = 2,9 %).

### 3.1.2.2.1.2. – Fréquences centésimales

Les effectifs et les fréquences centésimales des espèces piégées à l'aide des pots Barber dans trois stations d'étude sont illustrés dans le tableau 6.

Familles	Espèces	Birtouta		Eucalyptus		Réghaïa	
		Ni	F(%)	Ni	F(%)	Ni	F(%)
Aranea F. ind.	Aranea sp.1	6	11,11	16	21,92	0	0
	Aranea sp.2	1	1,85	1	1,37	0	0
	Aranea sp.3	0	0	1	1,37	0	0
	Aranea sp.4	0	0	0	0	2	1,37
	Aranea sp.5	0	0	3	4,11	0	0
Phalangida F. ind.	Phalangida sp. ind.	1	1,85	0	0	0	0
Smirnitidae	Smirnitus sp.	2	3,70	5	6,85	12	8,22
Gyillidae	Talpaobremus sp.	1	1,85	0	0	0	0
	Gyillomorpha sp.	1	1,85	0	0	0	0
Psocoptera F. ind.	Psocoptera sp.1	1	1,85	0	0	0	0
Psyllidae	Psyllidae sp.1	1	1,85	0	0	0	0
	Psyllidae sp.2	0	0	0	0	29	19,86
Aphidae	Atherosiphum sp.	0	0	0	0	1	0,68
Jassidae	Jassidae sp.1	0	0	0	0	1	0,68
	Jassidae sp.2	0	0	0	0	2	1,37
Carabidae	Achrocyrtus meridionalis	4	7,41	1	1,37	0	0
Scarabidae	Pleurophorus sp.	0	0	0	0	1	0,68
Cetonidae	Cyrtoporus squaridus	0	0	0	0	1	0,68
Eupreidae	Anthicus sternalis	1	1,85	0	0	0	0
	Anthicus ronalis	1	1,85	0	0	0	0
Anthicidae	Anthicus rothigueri	1	1,85	0	0	2	1,37
	Staphylinidae sp. ind.	2	3,70	1	1,37	0	0
Staphylinidae	Cryptus olens	0	0	1	1,37	0	0
	Cryptus sp.	1	1,85	0	0	0	0
Coccinellidae	Coccinella algerica	7	12,96	0	0	0	0
Chrysomelidae	Chrysomela sp.	0	0	1	1,37	0	0
Bracariidae	Bracariidae sp. ind.	0	0	1	1,37	1	0,68
Ictinomorphae	Ictinomorphae sp. ind.	0	0	0	0	2	1,37
Cynipidae	Cynipidae sp. ind.	0	0	1	1,37	0	0
Chalcidae	Chalcidae sp.1	0	0	0	0	1	0,68
Vespaie	Vespa germanica	1	1,85	0	0	0	0
Apidae	Apis mellifera	0	0	0	0	7	4,79
Formicidae	Phasmodon lepidus	2	3,70	0	0	27	18,49
	Phasmodon sp.	0	0	3	4,11	2	1,37
	Formicidae ssp. n. 1	0	0	0	0	2	1,37
Chrysopidae	Chrysopa sp.	0	0	0	0	1	0,68
Noctuidae	Prodenia litorea	0	0	1	1,37	0	0
Nematocera F. ind.	Nematocera sp.1	12	22,22	2	2,74	0	0
	Nematocera sp.2	0	0	0	0	2	1,37
	Nematocera sp.3	0	0	0	0	2	1,37
Tipulidae	Tipulidae sp.1	0	0	1	1,37	2	1,37
	Tipulidae sp.2	2	3,70	0	0	0	0
Limnobiidae	Limnobiidae sp. ind.	1	1,85	10	13,70	1	0,68
Psychodidae	Psychodidae sp.	0	0	2	2,74	0	0
Culicidae	Culicidae sp. ind.	0	0	0	0	7	4,79
Cecidomyiidae	Cecidomyiidae sp. ind.	0	0	0	0	1	0,68
Calliphoridae	Calliphoridae sp. ind.	2	3,70	1	1,37	0	0
Cyclorhapha F. ind.	Cyclorhapha sp.1	2	3,70	15	20,55	6	4,11
	Cyclorhapha sp.2	0	0	2	2,74	0	0
	Cyclorhapha sp.3	0	0	1	1,37	0	0
	Cyclorhapha sp.4	0	0	0	0	10	6,85
	Cyclorhapha sp.5	0	0	0	0	3	2,05
	Cyclorhapha sp.6	0	0	1	1,37	0	0
	Cyclorhapha sp.7	0	0	1	1,37	0	0
	Cyclorhapha sp.8	0	0	0	0	7	4,79
	Cyclorhapha sp.9	0	0	0	0	2	1,37
	Cyclorhapha sp.10	0	0	0	0	4	2,74
Sepsidae	Sepsidae sp. ind.	0	0	0	0	1	0,68
Sarcophagidae	Sarcophagidae sp. ind.	1	1,85	1	1,37	0	0
Drosophilidae	Drosophilidae sp. ind.	0	0	0	0	1	0,68
Orthorhapha F. ind.	Orthorhapha sp. ind.	0	0	0	0	1	0,68
Symphidae	Symphylus (Siphonophora) adhaerens	0	0	0	0	1	0,68
Diptera F. ind.	Diptera sp. ind.	0	0	0	0	1	0,68
38	64	54	100	73	100	146	100

**Tableau 6 – Effectifs et fréquences centésimales par espèces des Invertébrés capturés grâce aux pots Barber dans trois stations d'étude**

Dans la station de Birtouta, 54 individus sont piégés grâce aux pots Barber (Tab. 6). L'ordre des Diptera est dominant avec 20 individus (F % = 37 % > 2 x m ; m = 11,1 %). Au sein des Diptera, Nematocera sp. 1 intervient à elle seule avec 12 individus (F % = 22,2 %). L'ordre des Diptera est suivi par celui des Coleoptera qui participe avec 17 individus (F % = 31,5 %) correspondant à 7 familles dont la plus représentée est celle des Coccinellidae avec 7 individus (F % = 13 %) et des Carabidae avec 4 individus (F % = 7,4 %). Les autres ordres de la classe des Insecta sont représentés par de faibles fréquences. Les Arachnida

interviennent avec 8 individus (F % = 14,8 %) dont *Aranea* sp. 1 avec 6 individus (F % = 11,1 %), *Aranea* sp. 2 avec 1 individu (F % = 1,9 %) et *Phalangida* sp. ind. avec 1 individu (F % = 1,9 %). Les *Podurata* sont peu notés avec 2 individus (F % = 3,7 %).

Au niveau de la plantation de poiriers aux Eucalyptus, 73 individus sont capturés à l'aide des pots Barber. Les Diptera sont les plus fréquents avec 37 individus (F % = 50,7 % > 2 x m ; m = 16,7 %) dont la famille la plus dominante est désignée par *Cyclorrhapha* F. ind. avec 20 individus (F % = 27,4 %). Cette famille est répartie entre *Cyclorrhapha* sp. 1 avec 15 individus (F % = 20,5 %) et *Cyclorrhapha* sp. 2 avec 2 individus (F % = 2,7 %). Par contre *Cyclorrhapha* sp. 3, *Cyclorrhapha* sp. 6 et *Cyclorrhapha* sp. 7 participent avec 1 seul individu chacune (F % = 1,4 %). Les *Limnobiidae* interviennent avec 10 individus (F % = 13,7 %). L'ordre des Diptera est suivi par celui des Hymenoptera avec 5 individus (F % = 6,8 %) dont les Formicidae avec 3 *Plagiolepis* sp. (F % = 4,1 %), les Cynipidae avec 1 *Cynipidae* sp. ind. (F % = 1,4 %) et les Braconidae avec 1 *Braconidae* sp. ind. (F % = 1,4 %). Les Coleoptera participent avec 4 individus (F % = 5,5 %) dont les Staphylinidae avec 2 individus (F % = 2,7 %) avec 1 *Staphylinidae* sp. ind. et 1 *Ocyopus olens*, les Carabidae avec 1 *Macrothorax morbillosus* et les Chrysomelidae avec 1 *Chaetocnema* sp. Les autres familles de la classe des Insecta non mentionnées sont faiblement notées. Les Arachnida participent avec 21 individus (F % = 28,8 %) qui appartiennent à une famille, celle des *Aranea* avec *Aranea* sp. 1, *Aranea* sp. 2, *Aranea* sp. 3 et *Aranea* sp. 5. De même les *Podurata* appartiennent à une seule famille avec 5 individus de *Sminthurus* sp. (F % = 6,8 %). Un total de 146 individus répartis entre 7 ordres sont recueillis dans la station de Réghaïa. Les Diptera sont les plus fréquents avec 52 individus (F % = 35,6 % > 2 x m ; m = 14,3 %). La famille la plus importante est celle des *Cyclorrhapha* F. ind. avec 33 individus (F % = 22,6 %), dont *Cyclorrhapha* sp. 1 intervient avec 6 individus (F % = 4,1%), *Cyclorrhapha* sp. 4 avec 10 individus (F % = 6,8 %), *Cyclorrhapha* sp. 5 avec 3 individus (F % = 2,1 %), *Cyclorrhapha* sp. 8 avec 7 individus (F % = 4,8 %), *Cyclorrhapha* sp. 9 avec 2 individus (F % = 1,4 %) et *Cyclorrhapha* sp. 10 avec 4 individus (F % = 2,7 %). L'ordre des Diptera est suivi par celui des Hymenoptera qui interviennent avec 42 individus (F % = 28,8 % > 2 x m ; m = 14,3 %). Au sein de cet ordre, la famille des Formicidae est représentée par 31 individus (F % = 21,2 %) dont 27 *Pheidole pallidula*, 2 *Plagiolepis* sp. et 2 *Tapinoma simrothi*. Les Homoptera participent avec 33 individus (F % = 22,6 % > 2 x m ; m = 14,3 %) dont 29 Psyllidae sp. 2 (F % = 19,9 %), 2 Jassidae sp. 2 (F % = 1,4 %), 1 Jassidae sp. 1 (F % = 0,7 %) et 1 *Macrosiphum* sp. (F % = 0,7 %) 1 Jassidae (F % = 0,7 %). Les autres ordres à savoir ceux des Coleoptera et des Neuroptera sont faiblement notés. La classe des Insecta est suivie par celle des *Podurata* avec 12 individus (F % = 8,2 %) alors que les Arachnida interviennent avec 2 individus (F % = 1,4 %). Pour les trois stations d'étude, les fréquences centésimales des espèces piégées grâce aux pots Barber et regroupées en fonction des ordres sont illustrées dans les figures 7a, 7b et 7c.

### 3.1.2.2.2. – Indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure utilisés sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver et l'indice d'équitabilité.

Indices \ Stations	Birtouta	Eucalyptus	Réghaïa
H' (bits)	3,94	3,68	4,09
H' max. (bits)	4,52	4,58	5,09
E	0,87	0,80	0,80

**Tableau 7** - Valeurs des indices de diversité de Shannon-Weaver, de la diversité maximale et de l'équitabilité à Birtouta, aux Eucalyptus et à Réghaïa

H' : Indice de diversité de Shannon-Weaver exprimé en bits

H' max. : Indice de la diversité maximale de Shannon-Weaver exprimé en bits

E : Indice d'Equitabilité variant entre 0 et 1

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver sont de 3,94 bits pour la station de Birtouta, 3,68 bits pour celle des Eucalyptus et 4,09 bits pour Réghaïa (Tab. 7). Ces valeurs sont fortes traduisant une grande diversité de la faune dans les trois milieux. Quant à l'équitabilité, elle est de 0,67 dans la station de Birtouta, 0,80 dans celle des Eucalyptus et autant à Réghaïa, ce qui montre que les effectifs des différentes espèces en présence sont en équilibre entre eux.

### 3.1.3. – Résultats concernant l'entomofaune échantillonnée grâce à la technique des des pièges jaunes dans trois stations d'étude

Au niveau des stations d'étude, les Invertébrés capturés grâce à la technique des pièges jaunes sont cités dans le tableau 8.



Fig.7a – Fréquences centésimales des espèces capturées grâce aux pots Barber en fonction des ordres à Birtouta

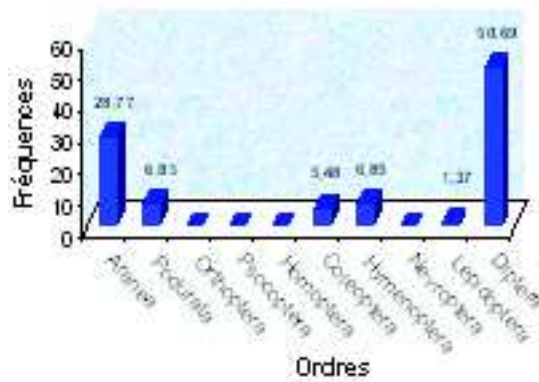


Fig.7b – Fréquences centésimales des espèces capturées grâce aux pots Barber en fonction des ordres aux Eucalyptus

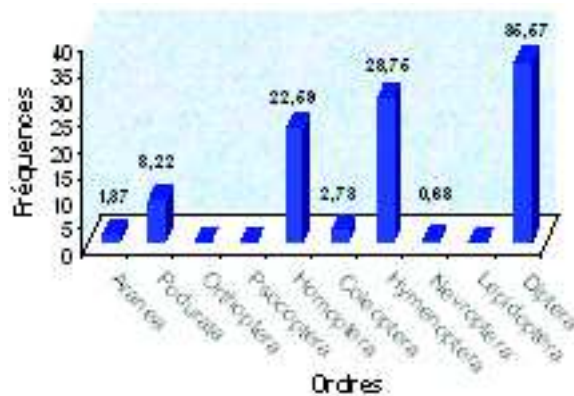


Fig.7c – Fréquences centésimales des espèces capturées grâce aux pots Barber en fonction des ordres à Réghaïa

Pendant l'année 2004 et au niveau des trois stations d'étude, celles de Birtouta, des Eucalyptus et de Réghaïa, il est à noter la présence de 124 espèces appartenant à 11 ordres et 56 familles (Tab. 8). Dans la station de Birtouta, il est recueilli 54 espèces réparties entre 8 ordres et 37 familles. Au niveau de la plantation de poiriers aux Eucalyptus, il est recensé 69 espèces réparties entre 33 familles et 9 ordres. Par contre, dans la station de Réghaïa, il est enregistré 60 espèces distribuées entre 9 ordres et 32 familles.

Chapitre III – Résultats sur l'entomofaune et sur la dynamique des populations du psylle du poirier et de ses prédateurs dans trois stations, celles de Birtouta, des Eucalyptus et de Réghaïa

Classes	Ordres	Familles	Espèces	Birtouta	Eucalyptus	Réghaïa
Arachnida	Aranea	Aranea F. ind.	Aranea sp. 1	4	8	2
			Aranea sp. 2	0	0	2
			Aranea sp. 3	0	0	1
			Aranea sp. 5	0	5	0
			Aranea sp. 6	0	2	0
			Aranea sp. 7	0	2	0
			Aranea sp. 8	0	1	0
			Aranea sp. 9	0	26	0
			Phalangida F. ind.	Phalangida sp. 1	0	1
		Phalangida sp. 2		0	1	0
Phalangida sp. 3	0	2		0		
Lycosidae	Lycosidae sp. ind.	0	15	0		
Podurata	Podurata	Sminthuridae	<i>Sminthurus</i> sp.	1	15	0
		Eptomobryidae	Eptomobryidae sp. ind.	2	3	1
Insecta	Psocoptera	Psocoptera F. ind.	Psocoptera sp. 1	0	6	1
	Dermaptera	Labiduridae	<i>Nala lividipes</i>	1	0	0
	Thysanoptera	Thysanoptera F. ind.	Thysanoptera sp. ind.	0	1	0
	Homoptera	Aphidae	<i>Macrosiphum</i> sp.	3	3	2
			Aphidae sp. ind.	0	5	3
		Jassidae	Jassidae sp. 3	1	0	0
			Jassidae sp. 4	0	1	0
			Jassidae sp. 5	0	2	0
			Jassidae sp. 6	0	1	0
			Jassidae sp. 7	0	2	2
		Psyllidae	<i>Psylla</i> sp. 1	0	11	0
			<i>Psylla</i> sp. 2	0	4	31
			<i>Psylla</i> sp. 3	0	2	0
	Fulgoridae	Fulgoridae sp. ind.	0	1	0	
	Homoptera F. ind.	Homoptera sp. ind.	1	0	0	
	Coleoptera	Carabidae	<i>Macrothorax macbillosus</i>	1	0	0
		Harpalidae	<i>Harpalus fulvus</i>	0	0	1
		Scarabaeidae	<i>Aphodius</i> sp.	1	0	0
		Euprestidae	<i>Arthraia viminalis</i>	2	0	1
<i>Arthraia</i> sp.			0	1	0	
Anthicidae		<i>Anthicus instabilis</i>	1	0	0	
		<i>Anthicus floralis</i>	1	0	0	

Tableau 8 - Espèces d'Invertébrés capturées grâce aux assiettes jaunes, dans trois vergers de poiriers à Birtouta, aux Eucalyptus et à Réghaïa

suite

Psylle du poirier *Cacopsylla pyri* L. (Homoptera, Psyllidae) à Birtouta, aux Eucalyptus et à Réghaïa

		Staphylinidae	<i>Coccosoma</i> sp.	1	0	0
			<i>Platystethus</i> sp.	1	0	0
			Staphylinidae sp. ind.	0	2	0
		Cantharidae	<i>Haplacrenemus</i> sp.	1	0	0
		Dermaptera	<i>Dermestes undulatus</i>	1	0	0
		Coccinellidae	<i>Coccinella algerica</i>	8	1	13
			Coccinellidae sp. ind.	2	0	1
			<i>Pullus suturalis</i>	0	0	1
		Chrysomelidae	<i>Podagrica</i> sp.	1	0	0
		Curculionidae	<i>Sitona</i> sp. 1	1	1	0
	Scolytidae	<i>Scolytidae</i> sp. ind.	1	0	0	
	Hymenoptera	Eracoridae	Eracoridae sp. ind.	1	3	0
		Ichneumonidae	Ichneumonidae sp. 1	6	7	9
			Ichneumonidae sp. 2	0	0	1
			Ichneumonidae sp. 3	0	0	2
		Chalcidae	Chalcidae sp. 1	2	1	2
			<i>Chalcis</i> sp.	0	0	1
		Apidae	<i>Apis mellifera</i>	1	17	14
		Apoidea F. ind.	Apoidea sp. ind.	1	0	0
		Halictidae	<i>Halictus</i> sp.	1	0	0
			<i>Epylocus</i> sp.	0	0	7
			<i>Lasioglossum</i> sp.	3	0	17
		Formicidae	<i>Aphaenogaster testaceo-pilosa</i>	1	1	0
			<i>Flageolepis</i> sp.	0	20	2
			<i>Tapinoma simrothi</i>	2	4	3
			<i>Pheidole pallidula</i>	4	6	33
			<i>Camponotus</i> sp.	1	0	0
		Pompilidae	Pompilidae sp. ind.	0	0	1
		Hymenoptera F. ind.	Hymenoptera sp.	0	1	0
		Aphelinidae	Aphelinidae sp. 1	0	1	0
			Aphelinidae sp. 2	2	1	1
	Andrenidae	<i>Andrena</i> sp. ind.	0	0	2	
	Chrysididae	<i>Chrysis</i> sp. ind.	0	0	1	
Bethylidae	<i>Bethylidae</i> sp. ind.	0	0	1		
Cynipidae	Cynipidae sp. ind.	2	0	0		
Nevroptera	Chrysopidae	<i>Chrysoperla carnea</i>	0	0	1	
Lepidoptera	Tineidae	Tineidae sp. ind.	1	0	1	
	Noctuidae	Noctuidae sp. ind.	0	1	0	
	Pyralidae	Pyralidae sp. ind.	0	1	0	
	Pieridae	<i>Pieris rapae</i>	1	0	0	
Diptera	Nematocera F. ind.	Nematocera sp. 1	21	19	13	
		Nematocera sp. 2	1	6	2	
		Nematocera sp. 3	3	2	0	
		Nematocera sp. 4	0	0	1	
		Nematocera sp. 5	0	0	3	
		Nematocera sp. 6	1	0	0	
		Nematocera sp. 7	0	0	1	
		<i>Dilephus</i> sp.	0	1	0	
	Cyclorhapha F. ind.	Cyclorhapha sp. 1	1	6	7	
		Cyclorhapha sp. 2	2	1	0	
		Cyclorhapha sp. 3	0	2	1	
		Cyclorhapha sp. 4	3	5	11	

suite



Chapitre III – Résultats sur l'entomofaune et sur la dynamique des populations du psylle du poirier et de ses prédateurs dans trois stations, celles de Birtouta, des Eucalyptus et de Réghaïa

			Cyclonhapha sp. 5	0	2	0
			Cyclonhapha sp. 7	2	2	1
			Cyclonhapha sp. 8	0	1	0
			Cyclonhapha sp. 9	0	6	0
			Cyclonhapha sp. 10	0	1	0
			Cyclonhapha sp. 11	0	0	7
			Cyclonhapha sp. 12	1	0	0
			Cyclonhapha sp. 13	1	0	0
			Cyclonhapha sp. 14	9	0	2
			Cyclonhapha sp. 15	0	2	1
			Cyclonhapha sp. 16	0	2	1
			Cyclonhapha sp. 17	0	0	4
			Cyclonhapha sp. 18	0	0	2
			Cyclonhapha sp. 19	2	0	0
			Cyclonhapha sp. 20	0	1	0
			Cyclonhapha sp. 21	0	3	0
			Cyclonhapha sp. 22	0	0	1
			Geomyza sp.	0	0	1
		Calliphoridae	Lucilia sp.	1	0	0
			Calliphoridae sp. ind.	6	2	5
		Sarcophagidae	Sarcophagidae sp. ind.	0	0	1
		Tipulidae F. ind	Tipulidae sp. 1	5	2	0
			Tipulidae sp. 2	0	3	0
			Tipulidae sp. 3	0	2	2
		Drosophilidae	Drosophilidae sp. ind.	6	2	4
		Cecidomyiidae	Cecidomyiidae sp. ind.	0	2	2
		Syrphidae	<i>Episyrphus (Episyrphus) balteatus</i>	0	0	2
			<i>Syrphus</i> sp.	0	2	2
			<i>Syrphus corollae</i>	0	2	0
		Orthonhapha F. ind.	Orthonhapha sp. ind.	0	1	1
		Culicidae	Culicidae sp. ind.	0	0	13
		Limnobiidae	Limnobiidae sp. ind.	1	0	2
			<i>Phlebotomus</i> sp.	1	6	0
		Psychodidae	Psychodidae sp. ind.	0	1	0
3	11	56	124	132	276	254

Les effectifs et les taux des individus capturés grâce aux pièges jaunes sont placés en fonction des classes dans le tableau 9.

<b>Stations</b>						
<b>Classe s</b>	<b>Birtouta</b>		<b>Eucalyptus</b>		<b>Réghaïa</b>	
	Ni	F (%)	Ni	F (%)	Ni	F (%)
<b>Arachnida</b>	4	3,03	52	18,84	5	1,97
<b>Podurata</b>	3	2,27	18	6,52	1	0,39
<b>Insecta</b>	125	94,70	206	74,64	248	97,64
<b>Totaux</b>	132	100	276	100	254	100

**Tableau 9** - Effectifs et taux des individus capturés à Birtouta, aux Eucalyptus et à Réghaïa en fonction des classes

Ni : Effectifs F (%) : Fréquences centésimales

Le recensement réalisé à Birtouta concerne 132 individus répartis entre 3 classes, celles des Arachnida, des Podurata et des Insecta (Tab. 9). Celle des Insecta occupe la première place avec 125 individus (F % = 94,7 % > 2 x m ; m = 33,3 %). Elle est suivie de loin par les Arachnida avec 4 individus (F % = 3 %) et les Podurata avec 3 individus (F % = 2,3 %).

Dans la station des Eucalyptus, l'ensemble des individus capturés, soit 276 sont répartis entre les classes des Arachnida, des Podurata et des Insecta. La dernière classe citée domine avec 206 individus (F % = 74,6 % > 2 x m ; m = 33,3 %). Les Arachnida occupent la deuxième place avec 52 individus (F % = 18,8 %) alors que les Podurata participent avec 18 individus (F % = 6,5 %). De même dans le verger de poiriers à Réghaïa, 254 individus sont piégés. Ils appartiennent à 3 classes dont celle des Insecta occupe le premier rang avec 248 individus (F % = 97,6 % > 2 x m ; m = 33,3 %). Les Arachnida sont notés avec 5 individus (F % = 2 %) et les Podurata avec un seul individu (F % = 0,4 %). Pour les trois stations d'étude, les fréquences centésimales des espèces capturées grâce aux assiettes jaunes et regroupées en fonction des classes sont illustrées dans les figures 8a, 8b et 8c.

### 3.1.4. – Exploitation des résultats par des indices écologiques portant sur les Invertébrés capturés à l'aide des pièges jaunes dans les trois stations d'étude

Dans cette partie, après le calcul de la qualité de l'échantillonnage, les résultats concernant les espèces recensées sur le terrain sont exploités par des indices écologiques.

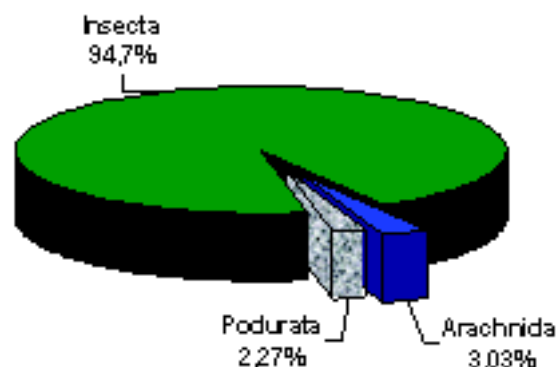


Fig.8a – Fréquences centésimales des espèces capturées grâce aux pièges jaunes en fonction des classes à Birtouta



Fig.8b – Fréquences centésimales des espèces capturées grâce aux pièges jaunes en fonction des classes au Eucalyptus

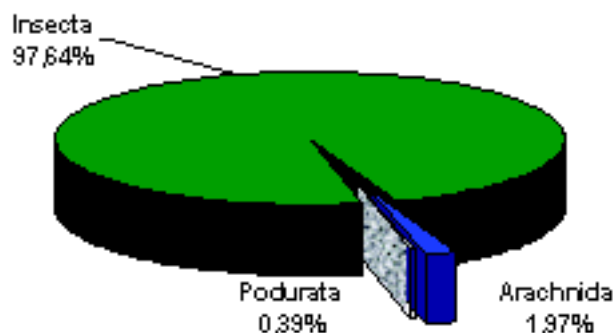


Fig.8c – Fréquences centésimales des espèces capturées grâce aux pièges jaunes en fonction des classes à Réghaïa

### 3.1.4.1. – Qualité de l'échantillonnage des Invertébrés piégés dans les assiettes jaunes dans les stations de Birtouta, des Eucalyptus et de Réghaïa

Les espèces vues une seule fois dans la station de Birtouta durant une période d'échantillonnage de 12 mois en 2004 sont au nombre de 31. Ce sont *Sminthurus* sp. et 30 Insecta représentés par *Nala livillipes*, Jassidae sp. 3, Homoptera sp. ind., *Macrothorax morbillosus*, *Aphodius* sp, *Anthicus instabilis*, *A. floralis*, *Conosoma* sp., *Platystethus* sp., *Haplocnemus* sp., *Dermestes undulatus*, Scolytidae sp. 1, *Sitona* sp., *Podagrira* sp., Braconidae sp. ind., *Apis mellifera*, Apoidea sp. ind., *Aphaenogaster testaceo-pilosa*, *Camponotus* sp., *Halictus* sp., Tineidae sp. ind., *Pieris rapae*, Nematocera sp. 2, Nematocera sp. 6, Cyclorrhapha sp. 1, Cyclorrhapha sp. 12, Cyclorrhapha sp. 13, *Lucilia* sp., Limnobiidae sp. ind. et *Phlebotomus* sp. Dans le rapport a/N, le numérateur a

est égal à 31, soit le nombre d'espèces vues une seule fois. Le dénominateur N est de 120. Il correspond au nombre total des pièges jaunes déposés dans la station de Birtouta. Le rapport  $a/N$  est égal à 0,26. Il tend vers zéro. En conséquence la qualité de l'échantillonnage est considérée comme bonne. Dans ce cas, l'échantillonnage est réalisé avec suffisamment de précision.

Dans la station des Eucalyptus, durant l'année 2004, les espèces vues une seule fois sont au nombre de 24. Ce sont Aranea sp. 8, Phalangida sp. 1, Phalangida sp. 2. et 21 Insecta avec Jassidae sp. 4, Jassidae sp. 6, Fulgoridae sp. ind., *Anthaxia* sp., *Coccinella algerica*, *Sitona* sp., Chalcidae sp. 1, *Aphaenogaster testaceo-pilosa*, Hymenoptera sp. 1, Aphelinidae sp. 1, Aphelinidae sp. 2, Thysanoptera sp. ind., Noctuidae sp. ind., Pyralidae sp. ind., *Dilophus* sp., Cyclorrhapha sp. 2, Cyclorrhapha sp. 8, Cyclorrhapha sp. 10, Cyclorrhapha sp. 20, Orthorrhapha sp. ind. et Psychodidae sp. ind.. Le rapport  $a/N$  est égal à 0,2. Le numérateur a est de 24, soit le nombre des espèces observées une seule fois. Le dénominateur N est de 120, soit le nombre total des pièges jaunes déposés dans la station des Eucalyptus. La qualité d'échantillonnage est considérée comme bonne. Dans ce cas, la précision exercée sur l'entomofaune lors de l'échantillonnage sur le terrain est suffisante.

Les Invertébrés vus une seule fois durant l'année 2004 dans la station de Réghaïa sont au nombre de 26. Ce sont Aranea sp. 3, Entomobryidae sp. ind. et 24 Insecta dont Psocoptera sp. ind., *Anthaxia viminalis*, Coccinellidae sp. ind., *Pullus suturalis*, *Harpalus fulvus*, Ichneumonidae sp. 2, *Chalcis* sp., Pompilidae sp. ind., Aphelinidae sp. 2, *Chrysis* sp., Bethylidae sp. ind., *Chrysoperla carnea*, Tineidae sp. ind., Nematocera sp. 4, Nematocera sp. 7, Cyclorrhapha sp. 3, Cyclorrhapha sp. 7, Cyclorrhapha sp. 15, Cyclorrhapha sp. 16, Cyclorrhapha sp. 22, *Geomyza* sp., Sarcophagidae sp. ind., Drosophilidae sp. ind. et Orthorrhapha sp. ind.. Dans  $a/N$ , le numérateur a est égal à 26, soit le nombre des espèces observées une seule fois. Le dénominateur N est de 120, soit le nombre total d'assiettes jaunes déposées dans la station de Réghaïa. Le rapport  $a/N$ , égal à 0,22, tend vers zéro. En conséquence la qualité  $a/N$  est considérée comme bonne et la précision de l'échantillonnage est suffisante.

### **3.1.4.2. – Exploitation des résultats sur les espèces capturées grâce aux pièges jaunes par des indices écologiques**

Dans le présent travail, les résultats sont exploités par des indices écologiques de composition et de structure

#### **3.1.4.2.1. – Exploitation des résultats par des indices écologiques de composition**

Les indices écologiques de composition appliqués sont la richesse totale et les fréquences centésimales des espèces échantillonnées à l'aide des pièges jaunes.

##### **3.1.4.2.1.1. – Richesse totale**

Dans la station de Birtouta, il est recueilli 132 individus, répartis entre 54 espèces. La classe des Insecta est dominante avec 51 espèces ( $F \% = 94,4 > 2 \times m$  ;  $m = 33,3 \%$ ). Au sein des Insecta, l'ordre des Diptera prend la première place avec 18 espèces ( $F \% = 35,3 \% > 2 \times m$  ;  $m = 16,7 \%$ ). Il est suivi par les Coleoptera avec 14 espèces ( $F \% = 27,5 \%$ ) et les Hymenoptera avec 13 espèces ( $F \% = 23,5 \%$ ). Les autres ordres sont moins importants. La classe des Podurata intervient avec 2 espèces ( $F \% = 3,7 \%$ ) et les Arachnida avec 1 seule espèce ( $F \% = 1,9 \%$ ).

Il est recensé dans la station des Eucalyptus, 276 invertébrés, répartis entre 69 espèces. La classe des Insecta est la plus importante avec 57 espèces (F % = 82,6 > 2 x m; m = 33,3 %). Au sein des Insecta, l'ordre Diptera occupe le premier rang avec 28 espèces (F % = 49,1 % > 2 x m; m = 14,3 %), suivi par ceux des Hymenoptera avec 11 espèces (F % = 19,3 %) et des Homoptera avec 10 espèces (F % = 17,5 %). Les autres ordres sont moins notés. La classe des Arachnida participe avec 10 espèces (F % = 14,5 %) et celle des Podurata avec 2 espèces (F % = 2,9 %).

Dans le verger de poiriers à Réghaïa, il est recensé 254 individus, répartis entre 60 espèces. Les Insecta est dominante avec 57 espèces (F % = 95 % > 2 x m; m = 33,3 %). Cette classe contient sept ordres dont celui des Diptera prend la première place avec 28 espèces (F % = 49,1 % > 2 x m; m = 14,3 %). Il est suivi par les Hymenoptera avec 16 espèces (F % = 28,1 %). Les autres ordres sont moins notés. Les Arachnida renferme 3 espèces (F % = 5 %) et les Podurata 1 seule espèce (F % = 1,7 %).

#### **3.1.4.2.1.2. – Fréquences centésimales**

Les effectifs et les fréquences centésimales des espèces piégées à l'aide des pièges jaunes dans les stations de Birtouta, des Eucalyptus et de Réghaïa sont mis dans le tableau 10.



les Formicidae avec 8 individus (F % = 6,1 %), les Ichneumonidae avec 6 individus (F % = 4,5 %), les Halictidae avec 3 *Lasioglossum* sp. (F % = 2,3 %), les Aphelinidae avec 2 Aphelinidae sp. 2 (F % = 1,5 %) et les Chalcidae avec 2 Chalcidae sp. 1 (F % = 1,5 %). Les autres familles des Hymenoptera sont faiblement mentionnées. Les Coleoptera arrivent en troisième position avec 23 individus (F % = 17,4 %), répartis entre 11 familles dont celle des Coccinellidae avec 10 individus (F % = 7,6 %) est la plus importante. Les autres ordres des Insecta sont représentés avec une faible fréquence. La classe des Arachnida est observée avec 4 Aranea sp. 1 (F % = 3 %). Par contre celle des Podurata est désignée avec 3 individus (F % = 2,3 %).

Dans le verger de poiriers aux Eucalyptus, 276 invertébrés appartenant à 9 ordres sont piégés. Celui des Diptera domine avec 87 individus (F % = 31,5 % > 2 x m; m = 11,1 %). Au sein de cet ordre, la famille des Cyclorrhapha contribue le plus avec 34 individus (F % = 12,3 %). Elle est suivie par les Nematocera avec 28 individus (F % = 10,1 %), les Tipulidae avec 7 individus (F % = 2,5 %), les Psychodidae avec 6 *Phlebotomus* sp. (F % = 2,2 %) et les Syrphidae avec 2 *Syrphus* sp (F % = 0,7 %) et 2 *Syrphus corollae*(F % = 0,7 %). Les Drosophilidae, les Cecidomyiidae, les Calliphoridae et les Orthorrhapha sont enregistrés avec une faible fréquence. L'ordre des Hymenoptera prend la seconde place avec 62 individus (F % = 22,5 %) dont la famille des Formicidae est dominante avec 20 *Plagiolepis* sp. (F % = 7,2 %), 6 *Pheidole pallidula*(F % = 2,2 %), 4 *Tapinoma simrothi* (F % = 1,4 %) et 1 *Aphaenogaster testaceo-pilosa* (F % = 0,4 %). Après l'ordre des Hymenoptera, celui des Homoptera intervient avec 32 individus (F % = 11,6 %) correspondant à 4 familles dont la mieux représentée est celle des Psyllidae avec 17 individus (F % = 6,2 %). Les autres ordres de la classe des Insecta sont faiblement représentés. La classe des Arachnida est mentionnée avec 44 Aranea F. ind. (F % = 15,9 %), 15 Lycosidae sp. (F % = 5,4 %) et 4 Phalangida sp. ind (F % = 1,4 %). En dernière position, c'est la classe des Podurata qui participe avec 15 *Sminthurus* sp. (F % = 5,4 %) et 3 Entomobryidae (F % = 1,1 %).

Au niveau de la station de Réghaïa, 254 invertébrés appartenant à 9 ordres sont capturés. Les Hymenoptera sont les plus fréquents avec 97 individus (F % = 38,2 % > 2 x m ; m = 11,1 %) dont la famille dominante est celle des Formicidae avec 33 *Pheidole pallidula* (F % = 13 %), 3 *Tapinoma simrothi* (F % = 1,2 %) et 2 *Plagiolepis* sp. (F % = 0,8 %). Les Halictidae interviennent avec 24 individus (F % = 9,4 %) et les Apidae avec 14 *Apis mellifera* (F % = 5,5 %). L'ordre des Hymenoptera est suivi par celui des Diptera avec 91 individus (F % = 35,8 %) dont les Cyclorrhapha interviennent avec 39 individus (F % = 15,4 %), les Nematocera avec 20 individus (F % = 7,9 %) et les Culicidae avec 13 individus (F % = 5,1 %). Les Homoptera participent avec 38 individus (F % = 15 %) dont les Psyllidae viennent en premier avec 31 individus (F % = 12,2 %) devant les Aphidae avec 5 individus (F % = 2 %) avec 2 *Macrosiphum* sp. et 3 Aphidae sp. ind. et les Jassidae avec 2 individus (F % = 0,8 %). Par contre, l'ordre des Coleoptera intervient en quatrième position avec 17 individus (F % = 6,7 %), répartis entre 3 familles dont celle Coccinellidae avec 13 *Coccinella algerica* (F % = 5,1 %), 1 Coccinellidae sp. ind. (F % = 0,4 %) et 1 *Pullus suturalis* (F % = 0,4 %). La classe des Arachnida participe avec 5 individus (F % = 2 %) et les Podurata avec 1 Entomobryidae (F % = 0,4 %). Pour les trois stations d'étude, les fréquences centésimales des espèces piégées grâce aux assiettes jaunes et regroupées en fonction des ordres sont illustrées dans les figures 9a, 9b et 9c.

#### 3.1.4.2.2. – Exploitation des résultats par des indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure utilisés sont les indices de diversité de Shannon-Weaver et de l'équitabilité. Les valeurs de ces indices sont représentées dans le tableau 11.

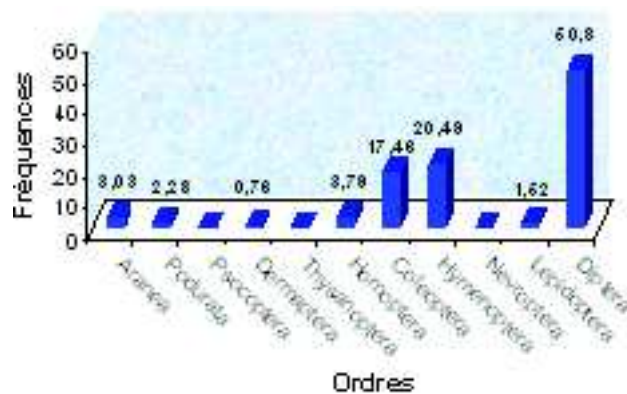


Fig.9a – Fréquences centésimales des espèces capturées grâce aux pièges jaunes en fonction des ordres à Birtouta

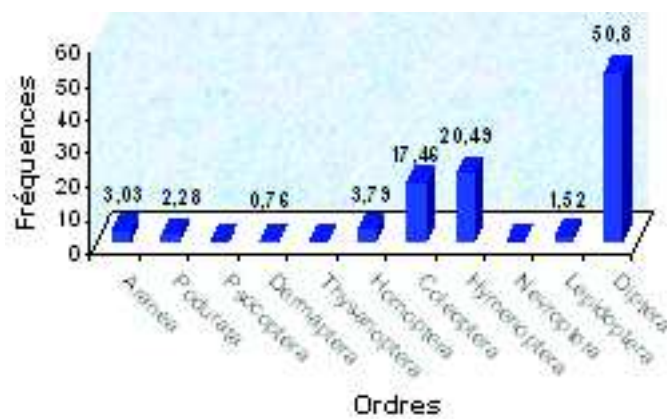


Fig.9b – Fréquences centésimales des espèces capturées grâce aux pièges jaunes en fonction des ordres aux Eucalyptus

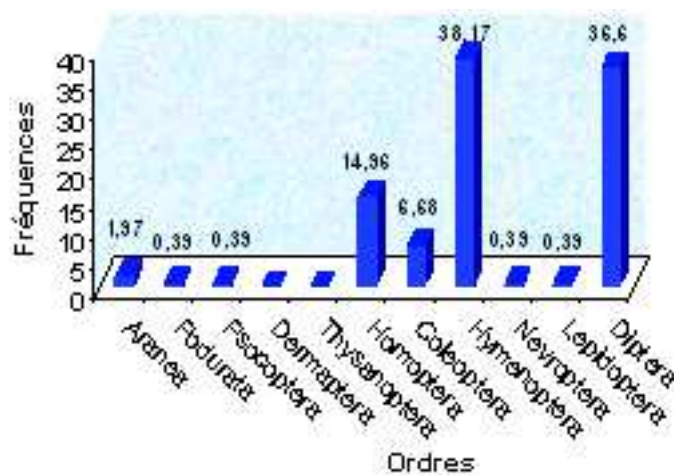


Fig.9c – Fréquences centésimales des espèces capturées grâce aux pièges jaunes en fonction des ordres à Réghaïa



Indices \ Stations	Birtouta	Eucalyptus	Réghaïa
H' (bits)	5,09	5,34	4,89
H' max. (bits)	5,75	6,11	6,11
E	0,89	0,87	0,80

**Tableau 11** - Valeurs des indices de diversité de Shannon-Weaver, de la diversité maximale et de l'équitabilité à Birtouta, aux Eucalyptus et à Réghaïa

H' : Indice de diversité de Shannon-Weaver exprimé en bits

H' max. : Indice de la diversité maximale de Shannon-Weaver exprimé en bits

E : Indice d'équitabilité variant entre 0 et 1

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver sont de 5,09 bits dans la station de Birtouta, 5,34 bits dans celle des Eucalyptus et 4,89 bits à Réghaïa (Tab. 11). Ces valeurs sont fortes traduisant une grande diversité de la faune dans les trois milieux. Quant à l'équitabilité, elle est de 0,89 dans la station de Birtouta, 0,87 dans celle des Eucalyptus et 0,80 dans celle de Réghaïa, ce qui montre que les effectifs des différentes espèces en présence sont en équilibre entre eux.

### **3.1.5. – Résultats portant sur l'entomofaune échantillonnée grâce au parapluie japonais dans trois stations d'étude**

---

Les Invertébrés capturés grâce à la technique du parapluie japonais dans les stations de Birtouta, des Eucalyptus et de Réghaïa sont présentés en fonction des classes, des ordres et des familles dans le tableau 12.

**Psylle du poirier *Cacopsylla pyri* L. (Homoptera, Psyllidae) à Birtouta, aux Eucalyptus et à Réghaïa**

Classe	Ordre	Famille	Genre	Spèce	Effectif	Taux (%)
Arachnida	Aranea	Araneidae	Aranea	Aranea 1	10	1,5
				Aranea 2	1	0,1
				Aranea 3	1	0,1
				Aranea 4	1	0,1
				Aranea 5	1	0,1
				Aranea 6	1	0,1
				Aranea 7	1	0,1
				Aranea 8	1	0,1
				Aranea 9	1	0,1
				Aranea 10	1	0,1
				Aranea 11	1	0,1
				Aranea 12	1	0,1
				Aranea 13	1	0,1
				Aranea 14	1	0,1
				Aranea 15	1	0,1
Podura	Podura	Poduridae	Podura	Podura 1	13	2,1
				Podura 2	1	0,1
				Podura 3	1	0,1
				Podura 4	1	0,1
				Podura 5	1	0,1
				Podura 6	1	0,1
				Podura 7	1	0,1
				Podura 8	1	0,1
				Podura 9	1	0,1
				Podura 10	1	0,1
				Podura 11	1	0,1
				Podura 12	1	0,1
				Podura 13	1	0,1
				Podura 14	1	0,1
				Insecta	Diptera	Diptera
Diptera 2	1	0,1				
Diptera 3	1	0,1				
Diptera 4	1	0,1				
Diptera 5	1	0,1				
Diptera 6	1	0,1				
Diptera 7	1	0,1				
Diptera 8	1	0,1				
Diptera 9	1	0,1				
Diptera 10	1	0,1				
Diptera 11	1	0,1				
Diptera 12	1	0,1				
Diptera 13	1	0,1				
Diptera 14	1	0,1				
Insecta	Hymenoptera	Hymenoptera	Hymenoptera			
				Hymenoptera 2	1	0,1
				Hymenoptera 3	1	0,1
				Hymenoptera 4	1	0,1
				Hymenoptera 5	1	0,1
				Hymenoptera 6	1	0,1
				Hymenoptera 7	1	0,1
				Hymenoptera 8	1	0,1
				Hymenoptera 9	1	0,1
				Hymenoptera 10	1	0,1
				Hymenoptera 11	1	0,1
				Hymenoptera 12	1	0,1
				Hymenoptera 13	1	0,1
				Hymenoptera 14	1	0,1
				Insecta	Lepidoptera	Lepidoptera
Lepidoptera 2	1	0,1				
Lepidoptera 3	1	0,1				
Lepidoptera 4	1	0,1				
Lepidoptera 5	1	0,1				
Lepidoptera 6	1	0,1				
Lepidoptera 7	1	0,1				
Lepidoptera 8	1	0,1				
Lepidoptera 9	1	0,1				
Lepidoptera 10	1	0,1				
Lepidoptera 11	1	0,1				
Lepidoptera 12	1	0,1				
Lepidoptera 13	1	0,1				
Lepidoptera 14	1	0,1				

**Tableau 12 - Espèces d'invertébrés capturées grâce au parapluie japonais, dans trois vergers de poiriers à Birtouta, aux Eucalyptus et à Réghaïa**

Au niveau de la plantation de poiriers à Birtouta, aux Eucalyptus et à Réghaïa, il est à signaler la présence de 154 espèces appartenant à 11 ordres et 58 familles (Tab. 12). Dans la station de Birtouta, il est recensé 105 espèces réparties entre 10 ordres et 50 familles. Au niveau de la station des Eucalyptus, Il est enregistré 77 espèces distribuées entre 10 ordres et 37 familles. Par contre dans la station de Réghaïa, il est noté 85 espèces réparties entre 9 ordres et 42 familles.

Les effectifs et les taux des invertébrés capturés sont présentés en fonction des classes dans le tableau 13.

Les invertébrés inventoriés à Birtouta sont au nombre de 634 individus, répartis entre 3 classes (Tab. 13) dont celle des Insecta occupe le premier rang avec 574 individus (F % = 90,5 % > 2 x m ; m = 33,3 %). Elle est suivie par les Arachnida avec 47 individus (F % = 7,4 %) et les Podurata avec 13 individus (F % = 2,1 %). Au niveau de la station des Eucalyptus, 647 individus capturés se répartissent entre les classes des Podurata, des Arachnida et des

Insecta. Cette dernière domine avec 632 individus (F % = 97,7 % > 2 x m ; m = 33,3 %). Les Arachnida sont notés avec 10 individus (F % = 1,5 %). Par contre les Podurata sont faiblement représentés par 5 individus (F % = 0,8 %).

<b>Stations</b>						
<b>Classe</b>	<b>Birtouta</b>		<b>Eucalyptus</b>		<b>Réghaïa</b>	
	Ni	F (%)	Ni	F (%)	Ni	F (%)
<b>Arachnida</b>	47	7,41	10	1,55	22	3,75
<b>Podurata</b>	13	2,05	5	0,77	5	0,85
<b>Insecta</b>	574	90,54	632	97,68	560	95,40
<b>Totaux</b>	634	100	647	100	587	100

*Tableau 13 - Effectifs et taux des individus capturés grâce au parapluie japonais à Birtouta, aux Eucalyptus et à Réghaïa en fonction des classes*

Ni : Effectifs F (%) : Fréquences centésimales

De même dans la plantation de poiriers à Réghaïa, 587 individus appartenant à 3 classes sont mentionnés. Celle des Insecta occupe la première place avec 580 individus (F % = 95,4 % > 2 x m ; m = 33,3 %), suivie par celle des Arachnida avec 22 individus (F % = 3,7 %) et des Podurata avec 5 individus (F % = 0,9 %). Dans les stations de Birtouta, des Eucalyptus et de Réghaïa, les fréquences centésimales par classe, des espèces capturées grâce au parapluie japonais sont illustrées par les figures 10a, 10b et 10c.

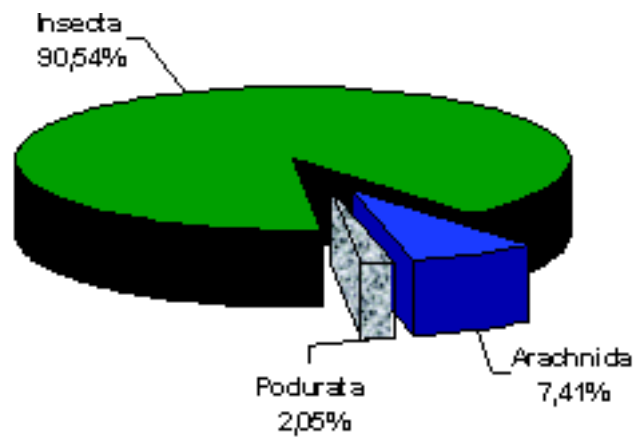


Fig.10a – Fréquences centésimales des espèces capturées grâce au parapluie japonais en fonction des classes à Birtouta

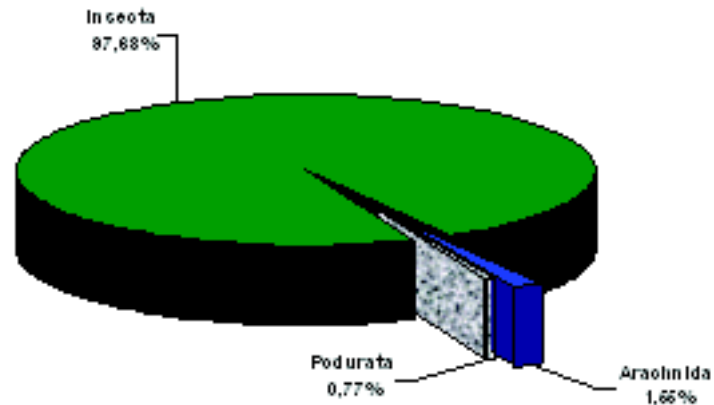


Fig.10b – Fréquences centésimales des espèces capturées grâce au parapluie japonais en fonction des classes aux Eucalyptus

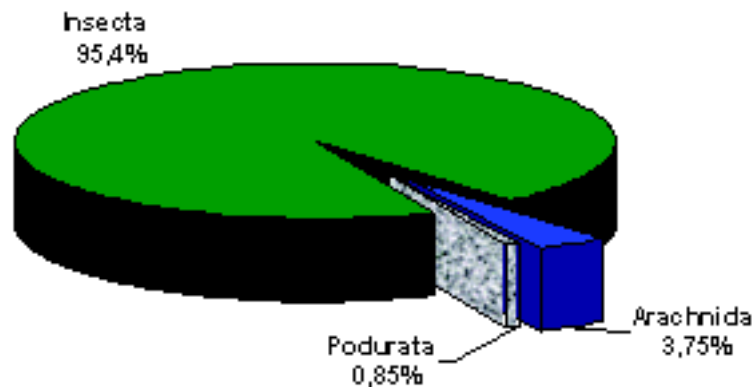


Fig.10c – Fréquences centésimales des espèces capturées grâce au parapluie japonais en fonction des classes à Réghaïa

### 3.1.6. – Exploitation des Résultats portant sur les invertébrés capturés grâce au parapluie japonais

Dans cette partie, après le calcul de la qualité de l'échantillonnage, les résultats obtenus sont exploités par des indices écologiques.

### 3.1.6.1. – Qualité d'échantillonnage des Invertébrés capturés à l'aide du parapluie japonais dans les trois stations d'étude

Les Invertébrés vus une seule fois dans la station de Birtouta durant l'année 2004 sont au nombre de 46. Ce sont Aranea sp. 16, Aranea sp.21, Aranea sp. 22 et 43 Insecta avec *Phaneroptera nana*, *Aiolopus strepens*, Anthocoridae sp. 1, *Cardiastethus* sp., *Rhaphigaster griseus*, Tingidae sp. ind., *Monanthia* sp., *Peribalus strictus*, *Nezara viridula smaragdula*, *Nysius* sp., *Rhopalosiphum* sp., Jassidae sp. 8, Jassidae sp. 9, Brachinidae sp., Lebiidae sp., Staphylinidae sp. ind., *Oxythelus* sp., *Coccinella algerica*, *Pharosymnus setulosus*, Coccinellidae sp. ind., *Novius cardinalis*, *Pullus subvillosus*, *Berginus* sp., *Carpophilus 4 punctulatus*, *Aphthona nigriceps*, *Aphthona* sp., Bruchidae sp. ind., *Araecerus* sp., Halticidae sp. 2, Braconidae sp., Chalcidae sp. 2, *Camponotus* sp., Aphelinidae sp. 2, Cynipidae sp., Hymemoptera sp. ind., *Osmylus* sp., Nematocera sp. 1, Cyclorrhapha sp. 2, Cyclorrhapha sp. 15, Tipulidae sp. 1, Syrphidae sp. ind., Calliphoridae sp. ind. et Sarcophagidae sp. ind.. Le rapport a/N est égal à 0,01. Le numérateur a est de 46, soit le nombre des espèces observées une seule fois. Le dénominateur N est calculé de la manière suivante. Pendant 40 semaines, soit 1 jour par période hebdomadaire le parapluie japonais est employé au niveau des 4 directions cardinales sur la couronne foliaire de 25 arbustes. Ainsi N est égal à 40 x 4 x 25 ou 4000 dans la station de Birtouta. La qualité d'échantillonnage est bonne. Dans ce cas, la précision exercée sur la faune lors de l'échantillonnage sur le terrain est suffisante.

Dans la station des Eucalyptus, durant une période d'échantillonnage de 12 mois en 2004, les espèces vues une seule fois sont au nombre de 39. Ce sont Aranea sp. 2, Aranea sp. 8, Aranea sp. 9, Aranea sp. 15, Aranea sp. 20, Lycosidae sp. ind. Les Podurata ne sont représentés que par Entomobryidae sp. 1. Il y a aussi 32 Insecta représentés par *Peribalus strictus*, *Rhaphigaster griseus*, Pentatomidae sp. 2, *Pentatoma* sp., *Lygaeus* sp., Thysanoptera sp. ind., Jassidae sp. 9, Jassidae sp. 10, *Anthicus instabilis*, Staphylinidae sp. ind., *Conosoma* sp., *Lindorus (Rhyzobius) lophantae*, *Adonia (Hippodamia) variegata*, *Oenopia doublieri*, *Psyllobora vigintiduopunctata*, *Pullus subvillosus*, *Agathidium* sp., *Berginus* sp., *Aphthona nigriceps*, *Aphthona* sp., *Araecerus* sp., Halticinae sp. 1, Ichneumonidae sp. 3, Chalcidae sp. 2, Chalcidae sp. 3, Chalcidae sp. 4, *Pheidole* sp., Cyclorrhapha sp. 2, Cyclorrhapha sp. 4, Cyclorrhapha sp. 10, Cyclorrhapha sp. 20 et Calliphoridae sp. ind. Dans le rapport a/N, le numérateur a est égal à 39, soit le nombre d'espèces vues une seule fois. Le dénominateur N est de 45. Il correspond au nombre de fois où le parapluie japonais est utilisé dans la station des Eucalyptus. Le rapport a/N est égal à 0,009. En conséquence la qualité de l'échantillonnage est bonne. Dans ce cas, l'échantillonnage est réalisé avec suffisamment de précision.

Les espèces vues une seule fois dans la station de Réghaïa durant l'année 2004 sont au nombre de 44. Ce sont Aranea sp. 13, Aranea sp. 18, Aranea sp. 19, Aranea sp. 20, Lycosidae sp. ind., Entomobryidae sp. 2, Entomobryidae sp. 3, *Oecanthus pellucens*, Heteroptera sp. ind., Anthocoridae sp. 2, *Cardiastethus* sp. 1, *Cardiastethus* sp. 2, *Rhaphigaster griseus*, Capsidae sp. ind., *Pentatoma* sp., *Oxycarenus* sp., Aphidae sp., *Psylla* sp. 4, Fulgoridae sp. ind, *Capnodis tenebrionis*, Staphylinidae sp. ind, *Conosoma* sp, *Conosoma sinium*, Cantharidae sp. 3., *Coccinella algerica*, *Adonia (Hippodamia) variegata*, *Pullus suturalis*, *Galerucella luteola*, Bruchidae sp. ind., Halticinae sp. 1, Halticinae sp. 3, Braconidae sp., Ichneumonidae sp. 3, *Crematogaster* sp. 1, *Crematogaster aubertii*, Aphelinidae sp. 1, Aphelinidae sp. 2, Vespoidea sp., Nematocera sp. 3, Cyclorrhapha sp. 1, Cyclorrhapha sp. 2, Cyclorrhapha sp. 3, Cyclorrhapha sp. 15 et Tipulidae sp. 1. Dans a/N, le numérateur a est égal à 44, soit le nombre des espèces observées une seule fois. Le

dénominateur N est de 43, soit le nombre de fois où le parapluie japonais est utilisé dans la station de Réghaïa. Le rapport  $a/N$ , égal à 0,01. En conséquence la qualité  $a/N$  est bonne et la précision de l'échantillonnage est suffisante.

### **3.1.6.2. – Exploitation des résultats sur les Invertébrés capturés grâce au parapluie japonais par des Indices écologiques**

Dans ce paragraphe, les résultats sont exploités par des indices écologiques de composition et de structure

#### **3.1.6.2.1. – Exploitation des résultats par des indices écologiques de composition**

Les indices écologiques de composition appliqués sont la richesse totale et les fréquences centésimales des espèces échantillonnées à l'aide du parapluie japonais.

##### **3.1.6.2.1.1. – Richesse totale**

Dans la station de Birtouta, il est recensé 634 invertébrés, répartis entre 105 espèces. La classe des Insecta est dominante avec 90 espèces ( $F \% = 85,7 \% > 2 \times m ; m = 33,3 \%$ ). Cette classe contient 9 ordres dont celui des Coleoptera domine avec 40 espèces ( $F \% = 38,1 \%$ ), suivi par ceux des Hymenoptera avec 15 espèces ( $F \% = 14,3 \%$ ) et des Heteroptera avec 10 espèces ( $F \% = 16,2 \%$ ). Les autres ordres sont moins importants. La classe des Arachnida participe avec 13 espèces ( $F \% = 12,4 \%$ ) et celle des Podurata avec 2 espèces ( $F \% = 1,9 \%$ ).

Dans la plantation de poiriers aux Eucalyptus, il est recueilli 647 individus, répartis entre 77 espèces. La classe des Insecta est la plus importante avec 67 espèces ( $F \% = 87 \% > 2 \times m ; m = 33,3 \%$ ). Au sein des Insecta, l'ordre des Coleoptera prend la première place avec 26 espèces ( $F \% = 33,8 \%$ ). Il est suivi par les Hymenoptera avec 12 espèces ( $F \% = 15,6 \%$ ) et les Diptera avec 10 espèces ( $F \% = 13 \%$ ). Les autres ordres sont moins fréquents. La classe des Arachnida intervient avec 8 espèces ( $F \% = 10,4 \%$ ) et celle des Podurata avec 2 espèces ( $F \% = 2,6 \%$ ).

Il est inventorié dans la station de Réghaïa, 587 individus, répartis entre 85 espèces. La classe des Insecta est dominante avec 71 espèces ( $F \% = 83,5 \% > 2 \times m ; m = 33,3 \%$ ). Au sein des Insecta, l'ordre des Coleoptera prend le premier rang avec 23 espèces ( $F \% = 27,1 \%$ ), suivi par ceux des Hymenoptera avec 15 espèces ( $F \% = 17,6 \%$ ), des Heteroptera avec 11 espèces ( $F \% = 12,9 \%$ ), des Diptera avec 10 espèces ( $F \% = 11,8 \%$ ) et des Homoptera avec 8 espèces ( $F \% = 9,4 \%$ ). Les autres ordres sont moins notés. En effet la classe des Arachnida intervient avec 11 espèces ( $F \% = 12,9 \%$ ) devant celle des Podurata avec 3 espèces ( $F \% = 3,5 \%$ ).

##### **3.1.6.2.1.2. – Fréquences centésimales**

Les effectifs et les fréquences centésimales des espèces capturées grâce au parapluie japonais dans les stations de Birtouta, des Eucalyptus et de Réghaïa sont mis dans le tableau 14.

# Chapitre III – Résultats sur l'entomofaune et sur la dynamique des populations du psylle du poirier et de ses prédateurs dans trois stations, celles de Birtouta, des Eucalyptus et de Réghaïa

Nom de l'espèce	Birtouta				Eucalyptus				Réghaïa			
	N	F (%)	M	F (%)	N	F (%)	M	F (%)	N	F (%)	M	F (%)
<b>Araucariidae</b>												
<i>Araucaria</i>	1	0,1	1	0,1	1	0,1	1	0,1	1	0,1	1	0,1
<b>Chrysomelidae</b>												
<i>Chrysomelidae</i>	1	0,1	1	0,1	1	0,1	1	0,1	1	0,1	1	0,1
<b>Coleoptera</b>	172	27,1	172	27,1	172	27,1	172	27,1	172	27,1	172	27,1
<b>Coccinellidae</b>	41	6,5	41	6,5	41	6,5	41	6,5	41	6,5	41	6,5
<i>Stethorus punctillum</i>	24	3,8	24	3,8	24	3,8	24	3,8	24	3,8	24	3,8
<i>Adonia (Hippodoma) variegata</i>	5	0,8	5	0,8	5	0,8	5	0,8	5	0,8	5	0,8
<i>Rhizobius lophantae</i>	3	0,5	3	0,5	3	0,5	3	0,5	3	0,5	3	0,5
<i>Chilocorus bipustulatus</i>	2	0,3	2	0,3	2	0,3	2	0,3	2	0,3	2	0,3
<i>Oenopia doublieri</i>	2	0,3	2	0,3	2	0,3	2	0,3	2	0,3	2	0,3
<b>Corylophidae</b>	20	3,2	20	3,2	20	3,2	20	3,2	20	3,2	20	3,2
<i>Parmalus</i>	10	1,6	10	1,6	10	1,6	10	1,6	10	1,6	10	1,6
<b>Cantharidae</b>	21	3,3	21	3,3	21	3,3	21	3,3	21	3,3	21	3,3
<b>Silphidae</b>	10	1,6	10	1,6	10	1,6	10	1,6	10	1,6	10	1,6
<b>Curculionidae</b>	8	1,3	8	1,3	8	1,3	8	1,3	8	1,3	8	1,3
<b>Apionidae</b>	7	1,1	7	1,1	7	1,1	7	1,1	7	1,1	7	1,1

**Tableau 14 – Effectifs et fréquences centésimales des espèces d'Invertébrés capturés grâce au parapluie japonais dans les stations de Birtouta, des Eucalyptus et de Réghaïa en 2004**

Dans la station de Birtouta, 634 individus sont capturés grâce au parapluie japonais (Tab. 14). L'ordre des Coleoptera domine avec 172 individus (F % = 27,1 % > 2 x m ; m = 10 %). La famille la plus représentée est celle des Coccinellidae avec 41 individus (F % = 6,5 %) dont *Stethorus punctillum* intervient avec 24 individus (F % = 3,8 %), *Adonia (Hippodoma) variegata* avec 5 individus (F % = 0,8 %), *Rhizobius lophantae* avec 3 individus (F % = 0,5 %), *Chilocorus bipustulatus* avec 2 individus (F % = 0,3 %) et *Oenopia doublieri* avec 2 individus (F % = 0,3 %). Les autres espèces de cette famille sont faiblement représentées. La famille des Coccinellidae est suivie par celle des Tritomidae avec 31 individus (F % = 4,9 %) qui sont répartis entre *Berginus tamarisci* avec 30 individus (F % = 4,7 %) et *Berginus* sp. avec 1 seul individu (F % = 0,2 %). Les Corylophidae interviennent avec 20 *Parmalus* sp. (F % = 3,2 %) et 10 *Parmalus nanus* (F % = 1,6 %), les Cantharidae avec 21 individus (F % = 3,3 %), les Silphidae avec 10 individus (F % = 1,6 %), les Curculionidae avec 8 individus (F % = 1,3 %) et les Apionidae avec 7 individus (F % = 1,1 %). Les autres familles de l'ordre

des Coleoptera sont faiblement représentées. Après l'ordre des Coleoptera, c'est celui des Hymenoptera qui intervient avec 163 individus (F % = 25,7 > 2 x m ; m = 10 %) dont les Formicidae interviennent avec 64 *Pheidole pallidula* (F % = 10,1 %), 54 *Plagiolepis* sp. (F % = 8,5 %), 15 *Tapinoma simrothi* (F % = 2,4 %), 7 *Plagiolepis barbara* (F % = 1,1 %), 6 *Pheidole* sp. (F % = 1 %), 2 *Cardiocondyla batesi* (F % = 0,3 %), 1 *Camponotus* sp. (F % = 0,2 %), puis l'ordre des Psocoptera qui participe avec 101 individus (F % = 15,9 %). L'ordre des Homoptera prend la quatrième position avec 77 individus (F % = 12,1 %) dont la famille la plus importante est celle des Psyllidae avec 63 individus (F % = 9,9 %). Les Nevroptera participent avec 40 individus (F % = 6,3 %). Les autres ordres des Insecta sont représentés avec une faible fréquence. La classe des Arachnida est mentionnée avec 47 individus (F % = 7,4 %) alors que celle des Podurata avec 13 individus (F % = 2,1 %).

Au niveau de la station des Eucalyptus, 647 individus répartis entre 10 ordres sont récoltés. Les Homoptera sont les plus fréquents avec 260 individus (F % = 40,2 % > 2 x m ; m = 10 %) dont la famille dominante est celle des Psyllidae avec 230 individus (F % = 35,5 %). Les Jassidae participent avec 19 individus (F % = 2,9 %), les Fulgoridae avec 11 individus (F % = 1,7 %) et les Aphidae avec 2 individus (F % = 0,3 %). L'ordre des Homoptera est suivi par celui des Hymenoptera avec 121 individus (F % = 18,7 %) dont les Formicidae interviennent avec 60 *Plagiolepis* sp. (F % = 9,3 %), 24 *Camponotus* sp. (F % = 3,7 %), 22 *Pheidole pallidula* (F % = 3,4 %), 3 *Plagiolepis barbara* (F % = 0,5%), 3 *Tapinoma simrothi* (F % = 0,5%) et 1 *Pheidole* sp. (F % = 0,2 %). Les Coleoptera arrivent en troisième position avec 93 individus (F % = 14,4 %) dont les Tritomidae viennent en premier avec 33 individus (F % = 5,1 %) devant les Coccinellidae avec 29 individus (F % = 4,5 %). Les autres familles appartenant à cet ordre sont faiblement mentionnées. Les Psocoptera interviennent avec 72 individus (F % = 11,1 %), les Nevroptera avec 38 individus (F % = 5,9 %), les Diptera avec 32 individus (F % = 4,9 %), les Heteroptera avec 7 individus (F % = 1,1 %) et les Thysanoptera avec 1 seul individu (F % = 0,2 %). La classe des Arachnida est observée avec 18 individus (F % = 2,8 %). Par contre celle des Podurata est enregistrée avec 5 individus (F % = 0,8 %).

Dans la plantation de poiriers à Réghaïa, 587 individus répartis entre 10 ordres sont capturés. Les Homoptera sont les plus fréquents avec 274 individus (F % = 46,7 %). La famille la plus importante est celle des Psyllidae avec 256 individus (F % = 43,6 %), suivie par celles des Jassidae avec 15 individus (F % = 2,6 %), des Aphidae avec 1 individu (F % = 0,2 %) et des Fulgoridae avec 1 seul individu (F % = 0,2 %). L'ordre des Coleoptera prend la seconde place avec 85 individus (F % = 14,5 %). Au sein de cet ordre, la famille des Tritomidae participe avec 24 individus (F % = 4,1 %), et celles des Coccinellidae avec 23 individus (F % = 3,9 %) et des Corylophidae avec 13 individus (F % = 2,2 %). Les autres familles de cet ordre ont une faible fréquence. Après l'ordre des Coleoptera, celui des Hymenoptera intervient avec 74 individus (F % = 12,6 %) répartis entre 7 familles dont la mieux représentée est celle des Formicidae avec 65 individus (F % = 11,1 %). L'ordre des Psocoptera participe avec 49 individus (F % = 8,3 %), suivis par ceux des Nevroptera avec 21 *Chrysoperla carnea* (F % = 3,6 %) et 12 *Chrysoperla* sp. (F % = 2 %), des Diptera avec 32 individus (F % = 5,6 %), des Heteroptera avec 14 individus (F % = 2,4 %) et des Orthoptera avec 1 seul individu (F % = 0,2 %). La classe des Arachnidae est mentionnée avec 22 individus (F % = 3,7 %) et celle des Podurata avec 1 seul individu (F % = 0,2 %). Les fréquences centésimales des espèces capturées grâce au parapluie japonais et regroupées en fonction des ordres sont reportées dans les figures 11a, 11b et 11c.

### 3.1.6.2.2. – Exploitation des résultats par des indices écologiques de structure



Les indices écologiques de structure utilisés sont les indices de diversité de Shannon-Weaver et de l'équitabilité. Les valeurs de ces indices sont reportées dans le tableau 15.

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver sont de 5,14 bits dans la station de Birtouta, 4,12 bits dans celle des Eucalyptus et 3,88 bits près de Réghaïa (Tab. 15). Ces valeurs sont élevées et traduisent une grande diversité de l'entomofaune dans les trois milieux.

Indices	Stations		
	Birtouta	Eucalyptus	Réghaïa
H' (bits)	5,14	4,12	3,88
H' max. (bits)	6,71	6,27	6,41
E	0,77	0,66	0,61

**Tableau 15** - Valeurs des indices de diversité de Shannon-Weaver, de la diversité Maximale et de l'équitabilité à Birtouta, aux Eucalyptus et à Réghaïa

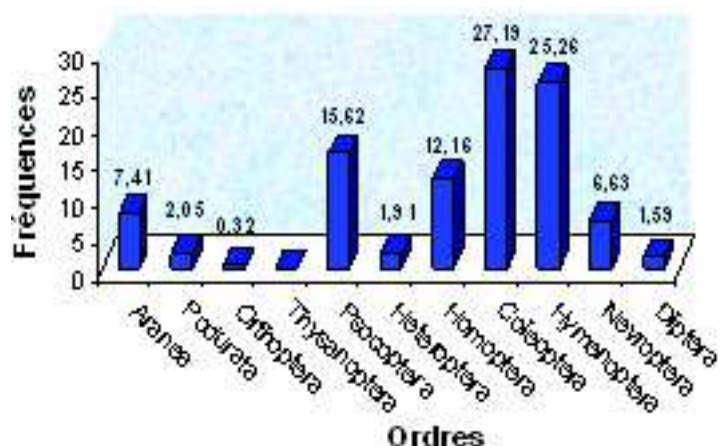


Fig. 11a – Fréquences centésimales des espèces capturées grâce au parapluie japonais en fonction des ordres à Birtouta

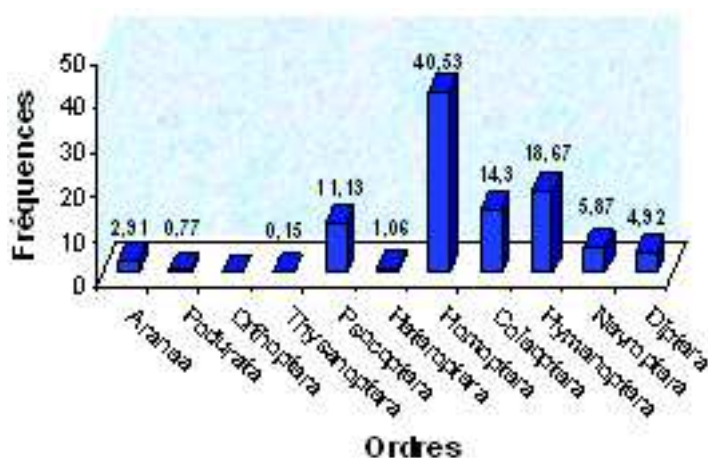


Fig.11b – Fréquences centésimales des espèces capturées grâce au parapluie japonais en fonction des ordres aux Eucalyptus

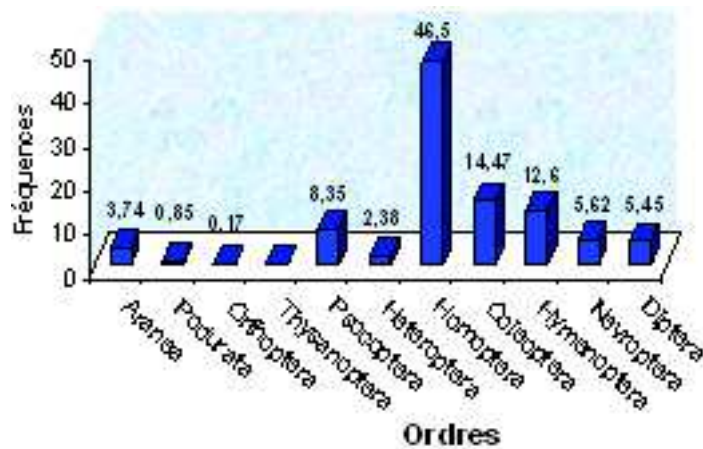


Fig.11c – Fréquences centésimales des espèces capturées grâce au parapluie japonais en fonction des ordres à Réghaïa

H' : Indice de diversité de Shannon-Weaver exprimé en bits

H' max. : Indice de la diversité maximale de Shannon-Weaver exprimé en bits

E : Indice d'équitabilité variant entre 0 et 1

Quant à l'équitabilité, elle est de 0,77 dans la station de Birtouta, 0,66 dans celle des Eucalyptus et 0,61 dans celle de Réghaïa, ce qui montre que les effectifs des différentes espèces en présence sont en équilibre entre eux.

### 3.1.7. - Analyse factorielle des correspondances

Dans la présente étude, l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) est appliquée aux espèces capturées grâce aux différents types de pièges dans chacune des trois stations, celles de Birtouta, des Eucalyptus et de Réghaïa. Elle traite ensuite de la présence ou de l'absence des insectes capturés dans les trois stations ensemble pour chaque type de piège, soit les pots Berber, les pièges jaunes et le parapluie japonais.

#### 3.1.7.1. – Exploitation par l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) des espèces d'insectes prises grâce aux pots Barber, aux pièges jaunes et au parapluie japonais près de Birtouta, des Eucalyptus et de Réghaïa

L'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) porte sur la présence ou l'absence des espèces capturées grâce aux différents types de piégeage d'abord dans la station de Birtouta, puis dans celle des Eucalyptus et enfin dans celle de Réghaïa.

##### 3.1.7.1.1. - Exploitation par l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) des espèces d'insectes capturées grâce aux différents types de pièges dans la station de Birtouta

La contribution des espèces à l'inertie totale pour la construction de l'axe 1 est égale à 56,8 %. Et elle est de 43,2 % pour la formation de l'axe 2. La somme des contributions des deux axes est de 100 %. En conséquence toute l'information est contenue dans le plan des deux axes 1 et 2.

**Axe 1** – Pour la construction de l'axe 1, les pièges jaunes (PJ) contribuent le plus avec 52,3 %. Ils sont suivis par le parapluie japonais (PJP) avec un taux de 41,4 % et par les pots Barber (PB) avec 6,3 %.

**Axe 2** – Ce sont les pots Barber (PB) qui contribuent le plus à la formation de l'axe 2 avec un taux de 81,1 %. Les pièges jaunes (PJ) participent avec 17,5 % et le parapluie japonais (PJP) intervient encore plus faiblement avec 1,4 %.

Les trois types de piégeage sont répartis dans trois quadrants différents. Les pots Barber (PB) se situent dans le quadrant II, alors que les pièges jaunes (PJ) se retrouvent dans le quadrant III et le parapluie japonais (PJP) dans le quadrant IV.

La dispersion des différentes espèces d'Invertébrés capturées par les trois techniques de piégeage fait ressortir la présence de sept groupements désignés par A, B, C, D, E, F et G (Fig. 12).

Le groupement A contient les espèces capturées grâce aux trois types de pièges à la fois. Ces espèces sont *Aranea* sp. 1 (001), *Sminthurus* sp. (015), *Anthicus floralis* (053), *Coccinella algerica* (075), *Pheidole pallidula* (105), *Nematocera* sp. 1 (125) et *Calliphoridae* sp. ind. (142). Le groupement B contient les espèces piégées uniquement dans les pots Barber (PB). Ce sont *Thliptoblemmus* sp. (018), *Gryllomorpha* sp. (019), *Psylla* sp. 1 (043), *Anthicus rodriguessi* (052) et *Vespa germanica* (114). Dans le groupe C, il y a les espèces capturées grâce aux pièges jaunes (PJ) seulement telles que *Aphodius* sp. (049), *Anthicus instabilis* (054), *Platystethus* sp. (056), *Haplocnemus* sp. (063), *Dermestes undulatus* (73), *Pullus suturalis* (084), *Podagrica* sp. (088), *Aphaenogaster testaceo-pilosa* (109), *Apis mellifera* (112), *Lasioglossum* sp. (115), *Halictus* sp. (116), *Pieris rapae* (124), *Lucilia* sp. (143) et *Phlebotomus* sp. (145). Par ailleurs, les espèces capturées uniquement par le parapluie japonais (PJP) font partie du groupement D comprenant *Phaneroptera nana* (020), *Aiolopus strepens* (021), *Cardiastethus* sp. 2 (026), *Monanthia* sp. (029), *Peribalus strictus* (031), *Rhaphigaster griseus* (032), *Nezara viridula smaragdula* (033), *Nysius* sp. (034), *Rhopalosiphum* sp. (037), *Psylla* sp. 2 (044), *Anthaxia stupida* (051), *Agathidium seminulum* (064), *Berginus tamarisci* (066), *Carpophilus 4 punctulatus* (069), *Parmulus nanus* (071), *Pharoscyrnus setulosus* (076), *Chilocorus bipustulatus* (078), *Adonia variegata* (079), *Novius cardinalis* (080), *Stethorus punctillum* (081), *Oenopia doublieri* (082), *Pullus subvillosus* (083), *Aphthona nigriceps* (085), *Apion tenu* (089), *Sitona* sp. 2 (091), *Lixus iridis* (092), *Araeocerus* sp. (094), *Ruguloscolytus mediterraneus* (096), *Plagiolipsis barbara* (103), *Pheidole* sp. (104), *Cardiocondyla batesi* (108), *Hemerobius* sp. (119), *Osmylus* sp. (120) et *Chrysoperla carnea* (122). Les espèces

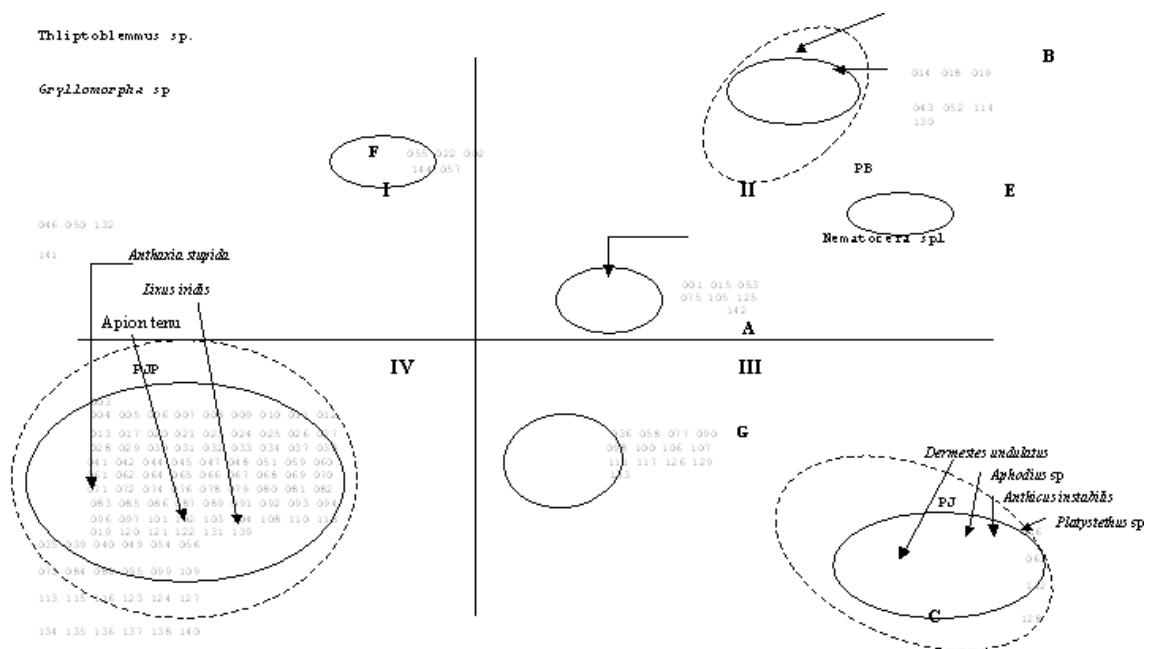


Fig. 12 – Carte factorielle axe (1-2) des différentes espèces capturées grâce aux pots Barber, aux pièges jaunes et au parapluie japonais à Birtouta

capturées à la fois par les pots Barber (PB) et par les pièges jaunes (PJ) se retrouvent dans le groupement E. Ce sont *Macrothorax morbillosus* (046), *Anthaxia viminalis* (050) et *Cyclorrhapha* sp. 1 (132). Le groupement F se compose des espèces piégées par les pots

Barber (PB) et par le parapluie japonais (PJP). Il est formé de *Aranea* sp. 2 (002), *Psocopterasp.* 1 (022) et *Oxythelus* sp. (057). Enfin le groupement G renferme les espèces capturées par les pièges jaunes (PJ) et le parapluie japonais (PJP) telles que *Macrosiphum* sp. (036), *Conosoma* sp. (058), *Sitona* sp. 1 (090), *Tapinoma simrothi* (106) et *Camponotus* sp. (107).

### 3.1.7.1.2. - Exploitation par l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) des espèces d'insectes capturées à l'aide de différents types de pièges dans la station des Eucalyptus

La contribution des espèces à l'inertie totale est égale à 55,6 % pour la construction de l'axe 1 et de 44,4 % pour la formation de l'axe 2. La somme des contributions des deux axes est de 100 %. En conséquence toute l'information est contenue dans le plan des deux axes 1 et 2.

**Axe 1** – Le parapluie japonais (PJP) intervient le plus dans l'élaboration de l'axe 1 avec un taux de 47 % suivi par les pots Barber (PB) avec 39,9 % et plus faiblement par les pièges jaunes (PJ) avec 13 %.

**Axe 2** – Ce sont les pièges jaunes (PJ) avec 46,8 % et les pots Barber (PB) avec 46,1 % qui participent le plus à la construction de l'axe 2. Le parapluie japonais (PJP) intervient assez faiblement avec un taux de 7 %.

Les trois types de piégeage sont répartis dans trois quadrants différents. En effet le parapluie japonais (PJP) se situe dans le quadrant I, les pots Barber (PB) dans le quadrant II et les pièges jaunes (PJ) dans le quadrant III. Les différentes espèces capturées par les trois types de piégeage sont réparties entre six groupements désignés par les lettres A, B, C, D, E et F (Fig. 13).

Le groupement A réunit les espèces capturées à la fois grâce aux trois techniques de piégeage. Ces espèces sont *Aranea* sp.1 (001), Staphylinidae sp. ind. (045), *Plagiolepis* sp. (082), Cecidomyidae sp. ind. (105), Cyclorrhapha sp. 1 (110) et Limnobiidae sp. ind. (125). Le groupement B comporte les espèces piégées uniquement dans les pots Barber (PB) telles que *Macrothorax morbillosus* (041), *Ocypus olens* (046), *Chaetocnema* sp. (070) et *Prodenia littoralis* (097). Le groupement C renferme les espèces attrapées seulement dans les pièges jaunes (PJ) : *Macrosiphum* sp. (027), *Psylla* sp. 1 (037), *Anthaxia* sp. (043), *Coccinella algerica* (059), *Aphaenogaster testaceo-pilosa* (088), *Apis mellifera* (092), *Dilophus* sp. (103) et *Syrphus corollae* (109). Le groupement D, rassemble les espèces capturées en particulier dans le parapluie japonais (PJP), comme *Peribalus strictus* (022), *Rhaphigaster griseus* (023), *Pentatoma* sp. (025), *Lygaeus* sp. (026), *Microlestes* sp. (042), *Anthicus instabilis* (044), *Conosoma* sp. (047), *Agathidium seminulum* (048), *Berginus tamarisci* (050), *Carpophilus 4 punctulatus* (053), *Parmulus nanus* (054), ***Aphthona nigriceps*** (055), *Lindorus lophantae* (058), *Pharoscymnus setulosus* (060), *Adonia variegata* (061), *Stethorus punctillum* (062), *Oenopia doublieri* (063), *Psyllobora vigintiduopunctata* (064), *Pullus subvillosus* (065), *Pullus suturalis* (066), *Araeocerus* sp. (073), *Plagiolepis barbara* (083), *Pheidole* sp. (084), *Camponotus* sp. (087), et *Chrysoperla carnea* (096). Le groupement E contient les espèces capturées à la fois dans les pots Barber (PB) et dans les pièges jaunes (PJ). Ces espèces sont *Sminthurus* sp. (016), Braconidae sp. (075), Cyclorrhapha sp. 1 (110) et *Phlebotomus* sp. (127). Le dernier groupement F rassemble les espèces attrapées en même temps dans les pièges jaunes (PJ) et dans le parapluie japonais (PJP), soit *Psylla* sp. 3 (038), *Sitona* sp. 1 (071), *Pheidole pallidula* (085) et *Tapinoma simrothi* (086). Cependant l'espèce *Aranea* sp. 2 (002) est la seule espèce commune entre les pots Barber et le parapluie japonais.

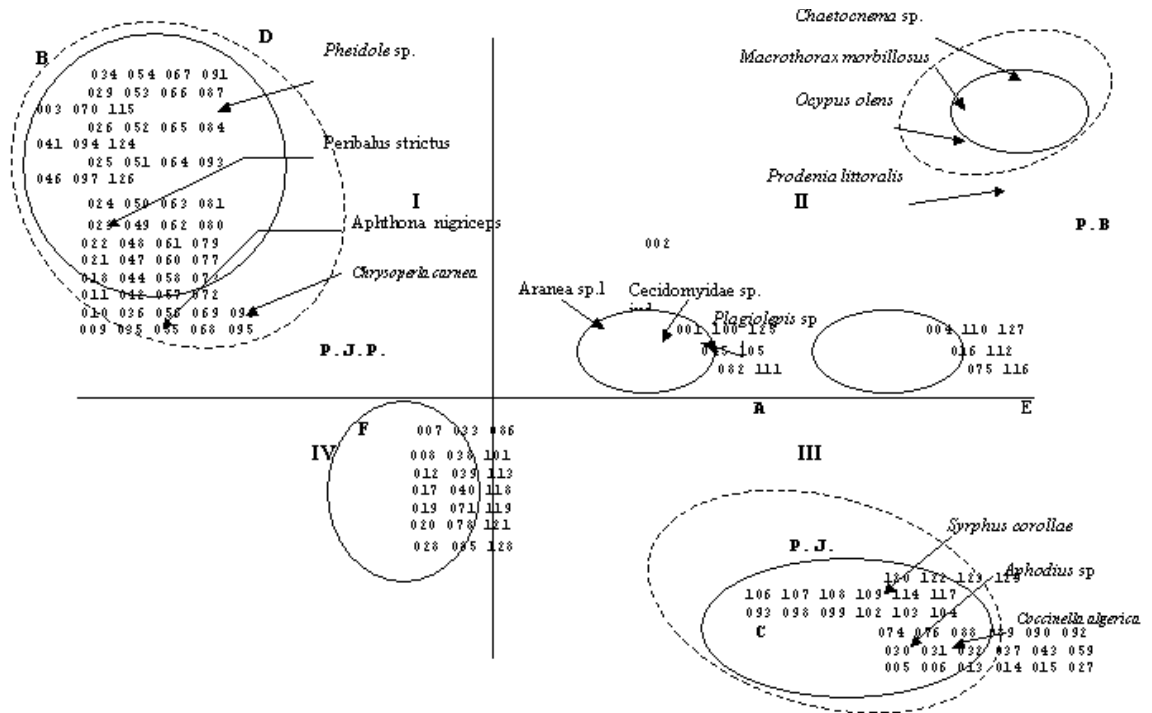


Fig.13 – Carte factorielle axe (1-2) des différentes espèces capturées grâce aux pots Barber, aux pièges jaunes et au parapluie japonais aux Eucalyptus

### 3.1.7.1.3. - Exploitation par l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) des espèces d'Invertébrés prises dans différents pièges dans la station de Réghaïa

La contribution à l'inertie totale des espèces d'Invertébrés capturées à l'aide des trois types de pièges à Réghaïa, est de 59,6 % pour l'axe 1 et de 40,4 % pour l'axe 2. La somme des deux pourcentages est égale à 100 %. En conséquence toute l'information est comprise dans le plan des deux axes 1 et 2.

**Axe 1** – La participation pour la construction de l'axe 1 est la plus élevée pour les pièges jaunes (PJ) avec 48,8 %, suivie par celle du parapluie japonais (PJP) avec 47,7 % et celle des pots Barber (PB) avec 3,5 %.

**Axe 2** – Les pots Barber (PB) contribuent le plus à la formation de l'axe 2 avec un taux de 79,8 %. Ils sont suivis par les pièges jaunes (PJ) avec 17,1 % et par le parapluie japonais (PJP) avec 3,1 %.

Les trois techniques de piégeage sont placées dans trois quadrants différents. Les pots Barber (PB) se situent dans le quadrant I, le parapluie japonais (PJP) dans le quadrant III et les pièges jaunes (PJ) dans le quadrant IV. Cette dispersion dans l'espace des trois types de piégeage s'explique par le fait que les espèces d'invertébrés capturées sont différentes d'un type de piège à l'autre.

Les espèces capturées par les trois techniques de piégeage sont placées dans sept groupements notés A, B, C, D, E, F et G (Fig. 14).

Le groupement A est proche de l'intersection des deux axes. Il contient des invertébrés capturés par les trois types de pièges. Ces espèces sont *Psylla* sp. 2 (039), Chalcidae sp. 1 (074), *Plagiolepis* sp. (076), *Pheidole pallidula* (078), *Tapinoma simrothi* (079), *Chrysoperla* sp. (095), Nematocera sp. 2 (099), Culicidae sp. (109), Cyclorrhapha sp. 1 (110) et Cyclorrhapha sp. 3 (112). Le groupement B comprend *Oxythyrea squalida* (044), *Pleurophorus* sp. (045) et *Aphthona nigriceps* (064) font partie du groupement B, espèces capturées que par les pots Barber (PB). Le groupement C contient les espèces piégées uniquement par les pièges jaunes (PJ). Ces espèces sont *Harpalus fulvus* (043), *Anthaxia viminalis* (047), *Chalcis* sp. (075), *Evylaeus* sp. (092), *Lasioglossum* sp. (093), *Syrphus* sp. (107), *Episyrphus balteatus* (108) et *Geomyza* sp. (124). Le groupement D représente les espèces capturées dans le parapluie japonais (PJP). Parmi ces espèces, il est à mentionner *Oecanthus pellucens* (019), *Rhaphigaster griseus* (026), *Capnodis tenebrionis* (046), *Canosoma sinium* (050), *Agathidium seminulum* (052), *Berginus tamarisci* (053), *Parmulus nanus* (055), *Galerucella luteola* (057), *Adonia variegata* (061), *Stethorus punctillum* (062), *Crematogaster aubertii* (083) et *Chrysoperla carnea* (096). Le groupement E renferme les espèces prises dans les pots Barber (PB) et par les pièges jaunes (PJ). Il est constitué par des insectes telles que *Macrosiphum* sp. (032) et *Apis mellifera* (090). Dans le groupement F, il y a les espèces piégées à la fois grâce aux pots Barber (PB) et au parapluie japonais (PJP) telles que *Sminthurus* sp. (015), Jassidae sp. 1 (034) et Braconidae sp. (070). Par contre le groupement G contient les espèces capturées par les pièges jaunes (PJ) et par le parapluie japonais (PJP) à la fois. Ce sont Psocoptera sp. 1 (020), *Coccinella algerica* (059) et *Pullus suturalis* (063).

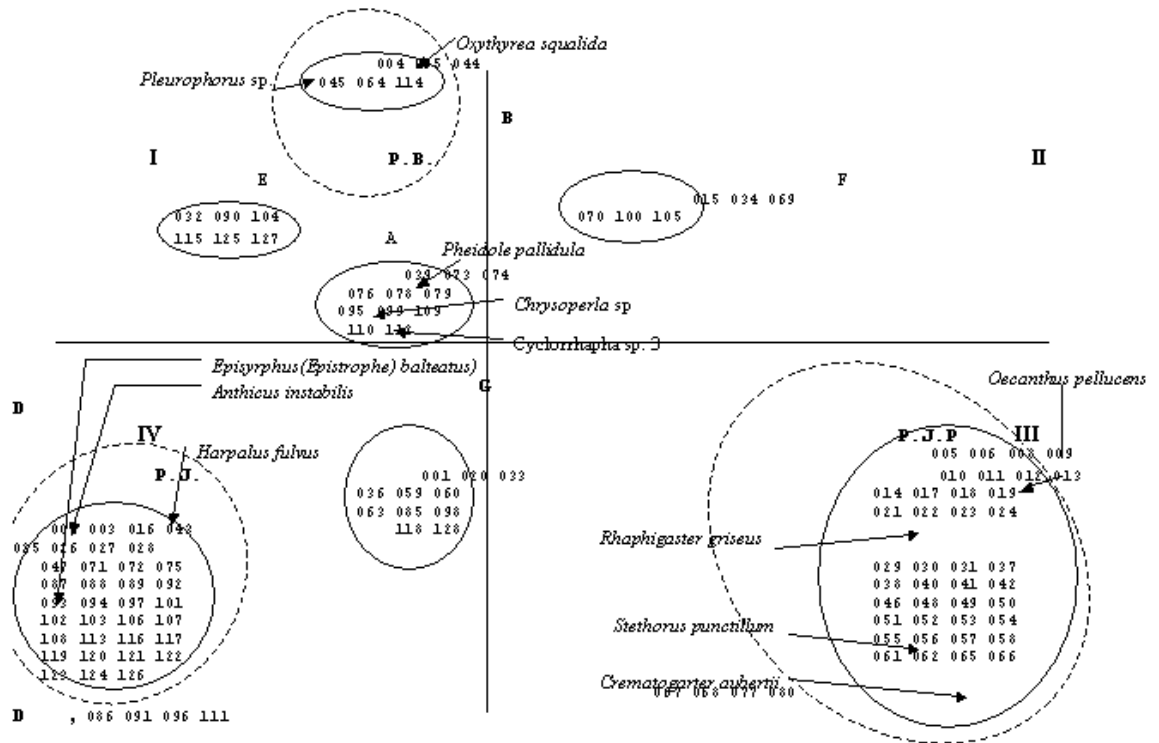


Fig. 14 – Carte factorielle axe(1-2) des différentes espèces capturées grâce aux pots Barberaux pièges jaunes et au parapluie japonais à Réghaïa

### 3.1.7.2. – Exploitation par l’analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) des espèces capturées dans les trois stations grâce aux pots Barber,aux pièges jaunes et au parapluie japonais

L’analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) porte sur la présence ou l’absence des espèces capturées dans les trois stations ensemble pour chaque type de piégeage traité séparément.

#### 3.1.7.2.1. - Exploitation par l’analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) des insectes capturés dans les trois stations grâce aux pots Barber

La contribution des espèces à l’inertie totale au niveau des trois stations d’étude à l’aide des pots Barber, est de 59,7 % pour l’axe 1 et de 40,3 % pour l’axe 2. La somme est de 100 %. Toute l’information est contenue dans le plan formé par les deux axes 1 et 2.



**Axe 1** - Les espèces de la station de Réghaïa (STA3) contribuent le plus à la constricton de l'axe 1 avec 57,9 %, suivies par celles de Birtouta (STA1) avec 24 % et par celles des Eucalyptus (STA2) avec 18,1 %.

**Axe 2** – La participation des espèces pour la construction de l'axe 2 est la plus élevée pour la station des Eucalyptus (STA2) avec 52,3 %. Elle est suivie par celle de la station de Birtouta (STA1) avec 47,6 %. Là encore les espèces piégées dans la station de Réghaïa interviennent avec un très faible taux égal à 0,2 %.

Les trois stations sont réparties dans des quadrants différents. La station des Eucalyptus (STA2) se situe dans le deuxième quadrant, alors que la station de Birtouta (STA1) se retrouve dans le troisième quadrant. Quant à la station de Réghaïa, elle est présente dans le quatrième quadrant.

Les Invertébrés capturés dans les trois stations d'étude sont placés dans sept groupements désignés par les lettres A, B, C, D, E, F et G (Fig. 15).

Le groupement A englobe les espèces capturées dans les trois stations à la fois. Ce sont *Sminthurus* sp. (007), *Limnobiidae* sp. ind. (043) et *Cyclorhapha* sp. 1. (048). Le groupement B contient uniquement les espèces piégées dans la station de Birtouta (STA1). Parmi ces espèces, il est à mentionner *Thliptoblemmus* sp. (008), *Gryllomorpha* sp. (009), *Anthaxia viminalis* (019), *Anthicus floralis* (020), *Oxytelus* sp. (024), *Coccinella algerica*

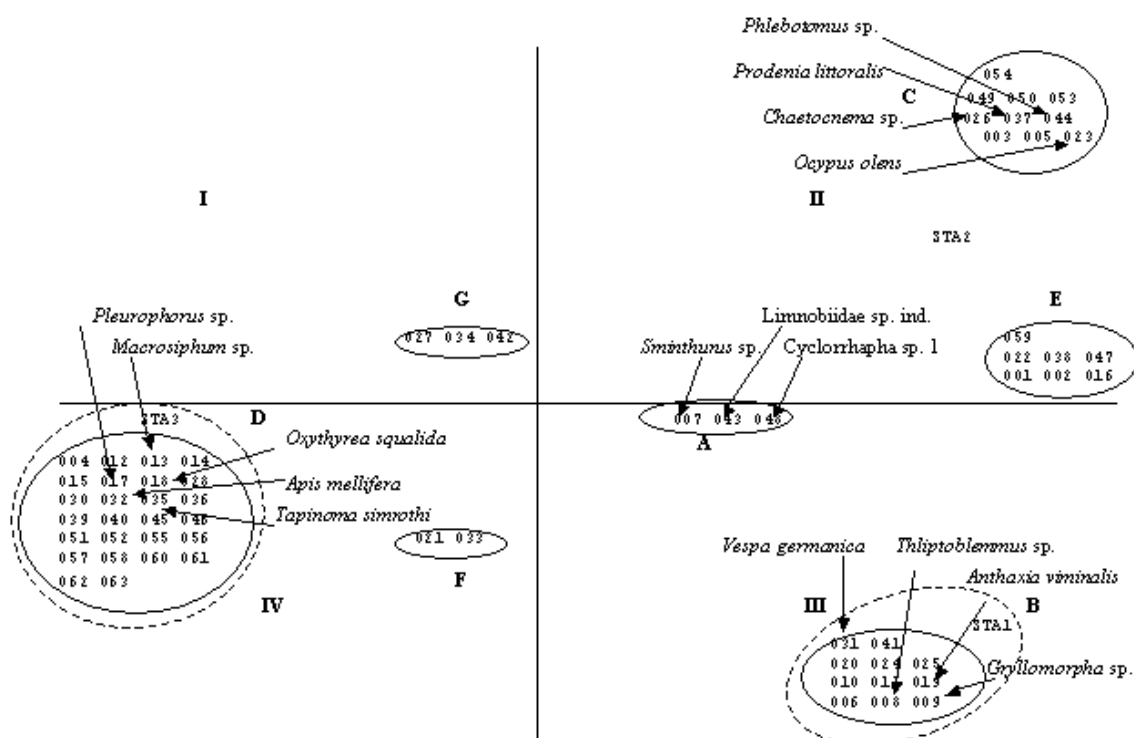


Fig. 15 – Carte factorielle axe (1-2) des différentes espèces capturées dans les vergers de poiriers à Birtouta, aux Eucalyptus et à Réghaïa grâce aux pots Barber

*Chaetocnema* sp. (026), *Prodenia littoralis* (037) et *Phlebotomus* sp. (044) font partie du groupement C. Celles-ci ne sont capturées que dans la station des Eucalyptus. Le groupement D renferme les espèces qui sont capturées dans la station de Réghaïa seulement, comme *Macrosiphum* sp. (013), *Pleurophorus* sp. (017), *Oxythyrea squalida* (018), *Apis mellifera* (032), *Tapinoma simrothi* (035) et *Episyrphus balteatus* (062). Le groupement E comporte les espèces capturées dans les stations de Birtouta et des

Eucalyptus. Ce sont *Aranea* sp. 1 (001), *Macrothorax morbillosus* (016) et *Nematocera* sp. 1 (038). Par contre *Anthicus rodriguesi* (021) et *Pheidole pallidula* (033) se retrouvent dans les stations de Birtouta et de Réghaïa à la fois et font partie du groupement F. Le dernier groupement G contient les espèces qui appartiennent aux stations des Eucalyptus et de Réghaïa telles que *Braconidae* sp. ind. (027), *Plagiolepis* sp. (034) et *Tipulidae* sp. 1 (042).

### 3.1.7.2.2. - Exploitation par l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) des insectes capturés dans les trois stations grâce aux pièges jaunes

La contribution des espèces à l'inertie totale est de 51,9 % pour l'axe 1 et de 48,1 % pour l'axe 2. La somme des contributions des deux axes est de 100 %. En conséquence toute l'information est comprise dans le plan forma par les deux axes 1 et 2.

**Axe 1** – Pour la construction de l'axe 1, la station de Birtouta (STA1) participe avec un taux de 58,6 % et celle des Eucalyptus (STA2) avec 41,2 %. La station de Réghaïa (STA3) intervient plus faiblement avec un taux de 0,2 %.

**Axe 2** – C'est la station de Réghaïa (STA3) qui contribue le plus à la construction de l'axe 2 avec un taux de 67,6 %. En deuxième position la station des Eucalyptus participe avec un pourcentage de 21,1 %. En dernière position, c'est la station de Birtouta (STA1) qui intervient le moins à la formation de cet axe avec 11,3 %.

Les trois stations sont réparties séparément entre les quatre quadrants. La station des Eucalyptus (STA2) se retrouve dans le premier quadrant, alors que la station de Birtouta (STA1) se situe dans le troisième quadrant. Quant à la station de Réghaïa (STA3), elle se localise dans le quatrième quadrant.

La dispersion des différentes espèces capturées à l'aide des pièges jaunes dans les trois stations d'étude fait ressortir la présence de sept groupements notés A, B, C, D, E, F et G (Fig. 16).

Le groupement A est proche de l'intersection des deux axes et contient les espèces capturées dans les trois stations à la fois. Ces espèces sont *Macrosiphum* sp. (018), *Coccinella algerica* (042), *Apis mellifera* (054), *Tapinoma simrithi* (061) et *Pheidole pallidula* (062). Le groupement B comporte les espèces piégées uniquement dans la station de Birtouta (STA1), notamment *Nala lividipes* (016), *Macrothorax morbillosus* (030), *Aphodius* sp. (032), *Anthicus instabilis* (035), *Anthicus floralis* (036), *Conosoma* sp. (037), *Platystethus* sp. (038), *Haplocnemus* sp. (040), *Dermestes undulatus* (041), *Podagrica* sp. (045), *Halictus* sp. (056), *Camponotus* sp. (063), *Pieris rapae* (076) et *Lucilia* sp. (107). Le groupement C renferme les espèces piégées aux Eucalyptus (STA2) seulement telles que *Psylla* sp. 1 (025), *Anthaxia* sp. (034), *Dilophus* sp. (084) et *Syrphus corollae* (117). Les espèces capturées uniquement dans la station de Réghaïa se retrouvent dans le groupement D. Ce sont *Harpalus fulvus* (031), *Pullus suturalis* (044), *Evylyaeus* sp. (057), *Chrysoperla carnea* (072), *Geomyza* sp. (106) et *Episyrphus balteatus* (115). Le groupement E renferme les espèces prises dans les stations de Birtouta (STA1) et des Eucalyptus (STA2). Il est constitué par *Sminthurus* sp. (013), *Sitona* sp. 1 (046), *Aphaenogaster testaceo-pilosa* (059) et *Phlebotomus* sp. (121). Le groupement F contient les Invertébrés capturés au niveau des stations de Birtouta (STA1) et de Réghaïa (STA3). Ce sont *Anthaxia viminalis* (033), *Chalcis* sp. (053) et *Lasioglossum* sp. (058). Le dernier groupement G renferme les espèces attrapées à la fois dans les stations des Eucalyptus (STA2) et de Réghaïa (STA3) comme *Psylla* sp. 2 (026), *Plagiolepis* sp. (060) et *Syrphus* sp. (116).

### 3.1.7.2.3. - Exploitation par l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) des espèces capturées dans les trois stations grâce au parapluie japonais

La contribution des espèces à l'inertie totale pour la construction de de l'axe 1 est égale à 57,1 %. Elle est de 42,9 % pour la formation de l'axe 2. La somme des contributions des deux axes est de 100 %. En conséquence toute l'information est contenue dans le plan formé par les deux axes 1 et 2.

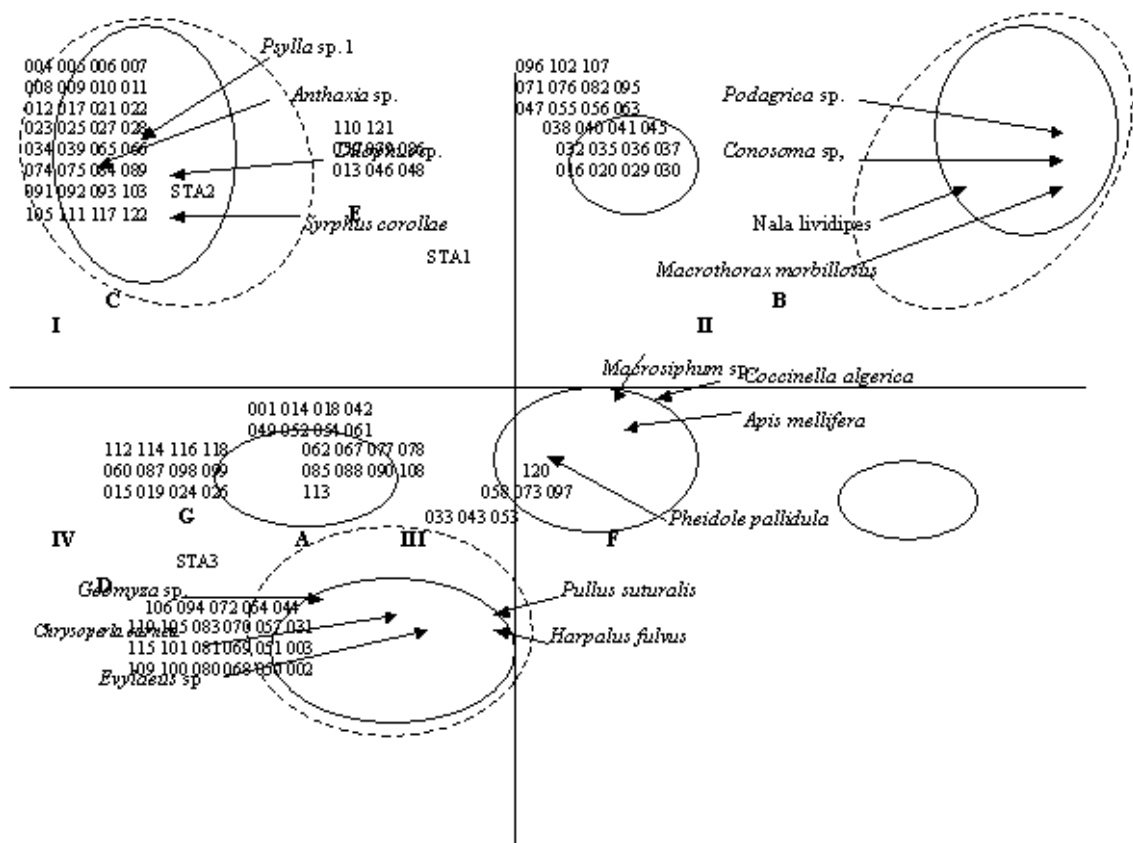


Fig. 16 – Carte factorielle axe (1-2) des différentes espèces capturées dans les vergers de poiriers à Birtouta, aux Eucalyptus et à Réghaïa grâce aux pièges jaunes

**Axe 1** – La station de Réghaïa (STA3) contribue le plus à la construction de l'axe 1 avec 53,4 %. Elle est suivie par de Birtouta (STA1) avec 46,5 %. Par contre, la station des Eucalyptus (STA2) participe avec un très faible pourcentage 0,1 %.

**Axe 2** – La participation des espèces pour la construction de l'axe 2 est la plus élevée pour la station des Eucalyptus (STA2) avec un taux de 71 %. Celles de Réghaïa (STA3) et de Birtouta (STA1) interviennent respectivement avec 14,6 % et 14,4 % dans l'élaboration de cet axe.

Les trois stations sont localisées dans des quadrants différents. La station des Eucalyptus (STA2) se trouve dans le deuxième quadrant, celle de Réghaïa (STA3) dans le troisième quadrant et la station de Birtouta (STA1) dans le quatrième quadrant. Les espèces capturées dans les trois stations sont distribués dans sept groupements désignés par les lettres A, B, C, D, E, F et G (Fig. 17).

Le groupement A contient les espèces capturées dans les trois stations à la fois comme *Rhaphigaster griseus* (042), *Psylla* sp. 2 (055), *Conosoma* sp. (069), *Agathidium seminulum* (075), *Berginus tamarisci* (077), *Parmulus nanus* (082), *Adonia variegata* (089), *Stethorus punctillum* (091), *Sitona* sp. 1 (104), *Plagiolepis* sp. (117), *Pheidole pallidula* (120), *Tapinoma simrothi* (121) et *Chrysoperla carnea* (138). Le groupement B comporte les espèces et sous-espèces capturées dans la station de Birtouta (STA1). Ce sont *Phaneroptera nana* (024), *Aiolopus strepens* (025), *Nezara viridula smaragdula* (043), *Macrosiphum* sp. (047), *Rhopalosiphum* sp. (048), *Anthaxia stupida* (064), *Anthicus floralis* (065), *Oxytelus* sp. (068), *Chilocorus bipustulatus* (088), *Novius cardinalis* (090), *Apion tenu* (103), *Lixus iridis* (106), *Ruguloscolytus mediterraneus* (109), *Cardiocondyla bateci* (124), *Hemerobius* sp. (135) et *Osmylus* sp. (136). Dans le groupement C, il y a les espèces capturées dans la station des Eucalyptus (STA2) seulement telles que *Psylla* sp. 3 (056), *Microlestes* sp. (062), *Anthicus instabilis* (066) et *Psyllobora vigintiduopunctata* (093). Les Invertébrés capturés uniquement dans la station de Réghaïa (STA3) se trouvent dans le groupement D. Ce sont *Oecanthus pellucens* (023), *Cardiastethus* sp. 1 (033), *Oxycarenus* sp. (046), *Psylla* sp. 4 (057), *Capnodis tenebrionis* (063), *Conosoma sinium* (070), *Labidostomis* sp. (098), *Galerucella luteola* (099), *Tapinoma* sp. (122), *Crematogaster* sp. 1 (125), *Crematogaster* sp. 2 (126) et *Crematogaster aubertii* (127). Le groupement E renferme les espèces capturées à la fois dans les stations de Birtouta (STA1) et des Eucalyptus (STA2) telles que *Peribalus strictus* (040), *Agathidium* sp. (076), *Berginus* sp. (078), *Carpophilus 4 punctulatus* (080), *Lindorus lophantae* (084), *Pharoscymnus setulosus* (086), *Oenopia doublieri* (092), *Pullus subvillosus* (094),

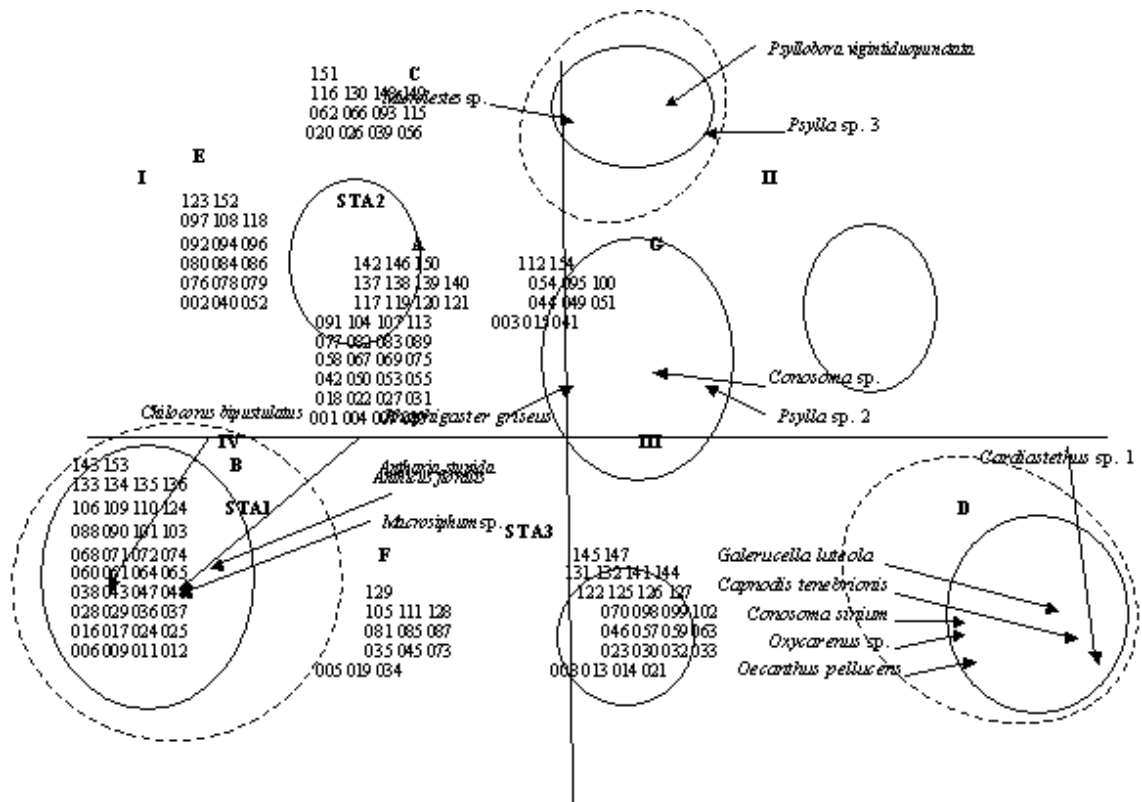


Fig. 17 – Carte factorielle axe (1-2) des différentes espèces capturées dans les vergers de poiriers à Birtouta, aux Eucalyptus et à Réghaïa grâce au parapluie japonais

*Aphthona nigriceps* (096), *Araecerus* sp. (108), *Plagiolepis barbara* (118) et *Camponotus* sp. (123). Le groupement F comporte les espèces capturées dans les stations de Birtouta (STA1) et de Réghaïa (STA3). Ces espèces sont *Sminthurus* sp. (019), *Cardiacastethus* sp. 2 (034), *Nysius* sp. (045), *Parmulus* sp. (081), *Coccinelle algerica* (085) et *Sitona* sp. 2 (105). Par ailleurs, les espèces piégées dans les stations des Eucalyptus (STA1) et de Réghaïa (STA3) font partie du groupement G comprenant *Pentatoma* sp. (041), *Lygaeus* sp. (044) et *Pullus suturalis* (095).

### 3.2. – Résultats concernant la dynamiques des populations du psylle du poirier et de ses prédateurs dans trois stations d'étude, celles de Birtouta, des Eucalyptus et de Réghaïa

Dans cette partie, les résultats traitent en premier lieu de la dynamique des populations du psylle *Cacopsylla pyri* dans trois plantations de poiriers à Birtouta, aux Eucalyptus et à Réghaïa et en second lieu de la dynamique des populations de quelques uns de ses prédateurs.

### 3.2.1. – Résultats concernant la dynamique des populations du psylle du poirier

---

Ce volet comporte la dynamique des populations globales embryonnaires et larvaires du psylle du poirier dans les stations de Birtouta, des Eucalyptus et de Réghaïa et en particulier leurs distributions d'une part sur les deux faces foliaires et d'autre part en fonction des orientations cardinales par rapport au centre. Ensuite l'évolution des populations d'adultes dans les trois stations ci-dessus citées est présentée.

#### 3.2.1.1. - Dynamique des populations globales embryonnaires et larvaires du psylle du poirier au niveau des stations de Birtouta, des Eucalyptus et de Réghaïa

L'évolution des populations du psylle *Cacopsylla pyri* est suivie durant l'année 2004 grâce à la méthode du contrôle visuel qui est mise en oeuvre dans le but de recenser les stades fixés ou peu mobiles, œufs et larves dans les trois stations d'études.

##### 3.2.1.1.1. – Evolution de l'effectif des œufs et des larves du psylle du poirier à Birtouta

Sur 100 rameaux échantillonnés par semaine, l'évolution des effectifs des œufs et des différents stades larvaires en fonction du temps au niveau de la station de Birtouta, est mise en évidence (Tab. 16).

Entre janvier et la mi-avril, compte tenu des basses températures (Tab. 1) le développement des populations de *Cacopsylla pyri* est ralenti. Bien plus les effectifs des œufs et des larves sont très limités. L'activité des psylles augmente rapidement avec l'élévation de la température. A 12,5 °C., température moyenne mensuelle de février 2004, les premières pontes émises par les femelles hivernantes restent faibles et donnent naissance à des larves de la 1<sup>ère</sup> génération G1. L'importance du ravageur est surtout limitée par le nombre très restreint d'adultes survivants et par les contraintes dues au végétal et au climat. Dans le présent travail, les résultats montrent un niveau très bas des effectifs des œufs et des larves. Apparemment ce phénomène serait dû à la mortalité soit par dessèchement des embryons dans les œufs pondus sur l'écorce, soit par détachement des œufs mal fixés sur le support ou soit sous l'effet du gel. Il est possible qu'une partie des jeunes larves apparues trop tôt, avant le débourrement des bourgeons, soient mortes par inanition. Dans le verger d'étude un traitement à l'aide de la bouillie bordelaise est effectué à la fin de mars par le propriétaire de la plantation. De ce fait il y a eu absence totale d'œufs et de larves entre la mi-avril et la mi-juin, ce qui indique qu'aucune génération n'a pu se développer au printemps dans le verger de poiriers à Birtouta. Cependant dès le 17 juin, 55 œufs sont comptés dans la plantation, ce qui correspond à un pic appartenant à la deuxième génération G2 de *Cacopsylla pyri*. Il est tout à fait possible que dans des vergers voisins non traités le développement de la première génération de l'œuf jusqu'au stade imaginal a eu lieu entre la mi-février jusqu'en avril. C'est à partir de cette date que les femelles de la G1 ont commencé à pondre en dehors du verger traité au pesticide et ont continué à le faire en juin dans le verger de poiriers de Birtouta. En effet la réinfestation de ce verger le 17 juin n'a pu être possible qu'à partir des populations d'adultes G1 provenant des vergers voisins, des haies et des brise-vent. Après éclosion, les effectifs des œufs non éclos s'amenuisent à la fin de juin. A ce moment un chevauchement intervient entre les imagos de la seconde génération G2 avec les adultes G1, ce qui correspond à partir de juillet à une forte infestation

de larves (Tab. 16). Dès le 8 juillet, une nouvelle augmentation des pontes est enregistrée qui fait suite surtout aux pontes des femelles de la 2<sup>ème</sup> génération G2. Une chute des effectifs larvaires a eu lieu au-delà du 19 juillet, date à laquelle un traitement insecticide est fait. Cette opération n'a pas empêché les femelles G2 venant d'ailleurs de continuer de pondre. Effectivement un important dépôt d'œufs est enregistré vers le début du mois d'août qui vont bientôt éclore donnant la troisième génération G3. Le cycle de l'insecte est rapide compte tenu des conditions climatiques favorables étant tempérées par la proximité de la mer Méditerranée. C'est ce qui explique le chevauchement en août des populations larvaires de troisième G3 et de quatrième génération G4. De la fin d'août jusqu'à la fin de septembre, les effectifs des larves G3 et G4 deviennent très faibles. Cette régression serait due à l'action prédatrice des ennemis de *Cacopsylla pyri*. Entre la fin d'août et celle de septembre la population larvaire est représentée essentiellement par des larves des 1<sup>er</sup>, 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> stades alors que les effectifs des stades plus âgés soit les L4 et les L5 sont faibles. Après la récolte des fruits qui est effectuée vers la fin d'août, durant le mois de septembre, ce sont les pontes des générations G3 et G4 qui sont observées et qui sont peu importantes. Les éclosions sont échelonnées dans le temps tout comme les mues imaginaires. Par la suite, à partir d'octobre jusqu'à la fin de décembre une diminution des populations de *Cacopsylla pyri* est notée. Cette réduction, coïncide avec la période de la chute des feuilles, ce qui pourrait expliquer la baisse des effectifs des générations G5 et G6. L'évolution des effectifs des œufs et des différents stades larvaires au niveau de la station de Birtouta est illustrée dans la figure 18 a (annexe 7).

Paramètres Dates	Œufs		Larves L1		Larves L2		Larves L3		Larves L4		Larves L5	
	Nbr	%	Nbr	%	Nbr	%	Nbr	%	Nbr	%	Nbr	%
11-III-2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18-III-2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25-III-2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1-IV-2004	2	1,08	2	2,60	0	0	0	0	0	0	0	0
15-IV-2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23-IV-2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29-IV-2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6-V-2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20-V-2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3-VI-2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10-VI-2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17-VI-2004	55	29,57	3	3,90	1	1,20	1	1,92	0	0	0	0
24-VI-2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1-VII-2004	4	2,15	9	11,69	14	16,87	5	9,62	2	18,18	3	11,11
8-VII-2004	22	11,83	2	2,60	1	1,20	7	13,46	0	0	1	3,70
15-VII-2004	2	1,08	0	0	1	1,20	0	0	0	0	0	0
22-VII-2004	3	1,61	0	0	0	0	1	1,92	0	0	0	0
28-VII-2004	14	7,53	4	5,19	8	9,64	6	11,54	3	27,27	4	14,81
5-VIII-2004	39	20,97	21	27,27	28	33,73	17	32,69	3	27,27	7	25,93
19-VIII-2004	3	1,61	0	0	1	1,20	1	1,92	2	18,18	1	3,70
26-VIII-2004	20	10,75	32	41,56	23	27,71	8	15,38	2	18,18	3	11,11
2-IX-2004	3	1,61	2	2,60	5	6,02	3	5,77	1	9,09	4	14,81
7-IX-2004	0	0	2	2,60	1	1,20	0	0	1	9,09	1	3,70
16-IX-2004	0	0	0	0	1	1,20	1	1,92	1	9,09	3	11,11
22-IX-2004	0	0	2	2,60	0	0	1	1,92	0	0	0	0
28-IX-2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5-X-2004	9	4,84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20-X-2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28-X-2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18-XI-2004	9	4,84	1	1,30	0	0	0	0	0	0	0	0
16-XII-2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23-XII-2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totaux	185	100	80	100	84	100	51	100	15	100	27	100

**Tableau 16** – Evolution en fonction du temps des effectifs des œufs et des larves de différents stades dans un verger de poiriers à Birtouta

### 3.2.1.1.2. – Evolution de l'effectif des œufs et des larves du psylle du poirier aux Eucalyptus

L'évolution des effectifs des œufs et des différents stades larvaires en fonction du temps au niveau de la station des Eucalyptus est présentée (Tab. 17).

Les adultes des psylles hivernants sont à l'origine d'une ponte importante à la fin de mars. Les pontes massives coïncident avec des périodes d'adoucissement des températures. Après éclosion, les larves de la première génération G1 poursuivent leur développement jusqu'à la fin avril. Cette génération est interrompue à cause des traitements à l'aide de pesticides effectués durant avril. Mais au début de mai, dès leur apparition dans les vergers voisins les adultes de la 1<sup>ère</sup> génération G1 reviennent dans la plantation de poiriers prise en considération et déposent d'importants nombres d'œufs sur les jeunes pousses en croissance. Ainsi un total de 446 œufs est compté vers le 18 mai. Ce pic



correspond au plus grand nombre de la deuxième génération G2. Les larves issues de ces œufs ont une croissance rapide du fait que la température est favorable (Tab. 1). Ainsi entre le début de mai et la première semaine de juin, les larves passent par cinq mues avant de donner naissance à des adultes G2. Les pontes déposées en mai sont relativement abondantes en face de l'effectif des adultes de la 1<sup>ère</sup> génération dont elles sont issues. En revanche, celles de juin émises par des adultes de la génération G2 paraissent bien faibles, compte tenu de l'effectif élevé des adultes présents dans le verger en cette période. Le poirier qui est en pleine activité en cette fin de printemps ne peut être responsable de la réduction des émissions d'œufs de la génération G3 par les femelles de la génération G2. Les conditions climatiques ne peuvent être mises en cause non plus. En réalité cette anomalie vient du fait que cette période coïncide avec l'apparition de la faune auxiliaire qui est très active et qui est représentée par des Chrysopidae, des Anthocoridae et des Coccinellidae. Le repérage des générations devient difficile en raison du chevauchement étroit des 2 générations G2 et G3. De la mi-juillet à la fin septembre, les effectifs des œufs et des larves de la génération G4 sont extrêmement limités avec l'absence de larves âgées. Cette régression serait due à l'action des traitements appliqués entre juillet et août et à des températures élevées pendant la période estivale (Tab. 1). A partir du 29 septembre un autre dépôt d'œufs est enregistré. Ceux-ci vont éclore donnant naissance à des larves de la cinquième génération G5. En novembre, les œufs et les larves de la génération G6 de *Cacopsylla pyri* sont très abondants et ils constituent la population hivernale malgré la chute de 70% de feuilles.

Paramètres Dates	Œufs		Larves L1		Larves L2		Larves L3		Larves L4		Larves L5	
	Nbr	%	Nbr	%	Nbr	%	NB	%	NB	%	NB	%
8-III-2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15-III-2004	3	0,18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24-III-2004	81	4,97	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31-III-2004	22	1,35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7-IV-2004	1	0,06	5	2,66	0	0	2	1,71	0	0	0	0
14-IV-2004	0	0	0	0	0	0	4	3,42	3	4,05	0	0
22-IV-2004	11	0,67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28-IV-2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4,76
5-V-2004	1	0,06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18-V-2004	446	27,35	41	21,81	21	15,56	4	3,42	0	0	2	3,175
1-VI-2004	283	17,35	12	6,38	6	4,44	3	2,56	1	1,35	13	20,63
9-VI-2004	16	0,98	5	2,66	0	0	0	0	0	0	4	6,35
16-VI-2004	73	4,48	19	9,11	6	4,44	3	2,56	1	1,35	3	4,76
23-VI-2004	97	5,95	12	6,38	7	5,18	0	0	0	0	0	0
30-VI-2004	23	1,41	1	0,53	5	3,70	2	1,71	0	0	2	3,17
7-VII-2004	2	0,12	2	1,06	0	0	0	0	1	1,35	0	0
14-VII-2004	34	2,08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21-VII-2004	3	0,18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27-VII-2004	16	0,98	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-VIII-2004	0	0	0	0	4	2,96	2	1,70	0	0	0	0
10-VIII-2004	0	0	0	0	4	2,96	0	0	0	0	0	0
17-VIII-2004	3	0,18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30-VIII-2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6-IX-2004	19	1,16	2	1,06	0	0	0	0	0	0	0	0
13-IX-2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21-IX-2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29-IX-2004	13	0,80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6-X-2004	8	0,49	5	2,66	1	0,74	0	0	0	0	0	0
13-X-2004	32	1,96	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19-X-2004	20	1,23	3	1,60	10	7,41	6	5,13	1	1,35	0	0
27-X-2004	38	2,33	4	2,13	0	0	0	0	0	0	0	0
4-XI-2004	112	6,86	13	6,92	6	4,44	4	3,42	2	2,70	4	6,35
10-XI-2004	92	5,64	78	41,49	23	17,03	9	7,69	2	2,70	2	3,17
17-XI-2004	65	3,99	16	8,51	19	14,07	12	10,26	6	6,76	2	3,17
24-XI-2004	6	0,37	4	2,13	9	6,67	8	6,84	8	9,46	7	11,11
1-XII-2004	20	1,23	10	5,32	22	16,3	44	37,60	31	41,90	14	22,22
8-XII-2004	10	0,61	0	0	8	5,93	45	38,46	25	33,76	19	30,15
15-XII-2004	41	2,51	4	2,13	9	6,67	40	34,18	10	20,28	18	28,57
22-XII-2004	4	0,25	1	0,53	1	0,74	12	10,26	8	10,82	8	12,70
Totaux	1595	100	237	100	161	100	200	100	106	100	101	100

**Tableau 17 – Evolution des effectifs des œufs et des larves appartenant aux différents stades en fonction du temps dans le verger de poiriers aux Eucalyptus**

Cette importante infestation se poursuit jusqu'à la fin de décembre, sans doute en raison du maintien de températures assez clémentes en cette période. L'évolution des effectifs des œufs et des différents stades larvaires au niveau de la station des Eucalyptus est reportée dans la figure 18 b (annexe 7).

### 3.2.1.1.3. – Evolution de l'effectif des œufs et des larves du psylle du poirier à Réghaïa

L'évolution des effectifs des œufs et des différents stades larvaires en fonction du temps au niveau de la station de Réghaïa est montrée (Tab. 18).

La période entre janvier et la mi-mars marque l'absence totale apparente de *Cacopsylla pyri* dans le verger à cause des rigueurs du climat et de l'état de dormance de la plante-hôte. La ponte de la première génération G1 est apparue vers le 17 mars qui coïncide avec l'élévation de la température moyenne (Tab. 1). Après cette date, une présence insignifiante

des effectifs des œufs et des larves est observée et qui persiste jusqu'en juillet. Entre avril et la mi-juillet, le verger de poiriers de Réghaïa a subi différents types de traitements de pesticides qui sont effectués régulièrement. La conséquence, c'est qu'aucune génération n'a pu se développer. La majorité des individus meurent sur place ou fuient les poiriers du verger d'étude pour aller se disperser ailleurs. A la fin de juillet, sur les 10 arbustes de poiriers échantillonnés, il a été noté la reprise des pontes de la génération G3 émises par des populations d'adultes G2 provenant des vergers voisins et du brise-vent. Par la suite, au cours du mois d'août l'absence des œufs est notée alors que les stades larvaires de la génération G4 apparaissent en effectif très réduit. Durant cette période la faune prédatrice, malgré des effectifs relativement bas, est certainement à l'origine d'une réduction des œufs et des larves de *Cacopsylla pyri*. L'émergence des adultes de la 1<sup>ère</sup> génération estivale G4 a eu lieu vers la fin août. Du début de septembre jusqu'à la fin de décembre, plusieurs pics des œufs et des larves sont enregistrés ce qui peut être expliqué par le chevauchement de plusieurs générations notamment celles de G5 et de G6. La ponte a enregistré un pic vers la mi-octobre avec 2006 œufs, suivie par une chute des œufs en novembre. A leur tour les larves ont connu un pic vers le début de la troisième décennie d'octobre. Puis par la suite, vers la fin de décembre les effectifs larvaires s'amenuisent à cause de l'émergence totale des adultes qui vont assurer le maintien de la population du psylle du poirier durant toute la période hivernale. Au cours de cette période, il est noté la simultanéité des pics des jeunes larves et des larves âgées, ainsi que le synchronisme des chutes de leurs effectifs. L'évolution des nombres des œufs et des larves du psylle du poirier au niveau de la station de Réghaïa est illustrée dans la figure 18 c (annexe 7).

Paramètres Dates	Œufs		Larves L1		Larves L2		Larves L3		Larves L4		Larves L5	
	Nbr	%	Nbr	%	Nbr	%	Nbr	%	Nbr	%	Nbr	%
8-III-2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17-III-2004	41	0,71	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24-III-2004	1	0,02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31-III-2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7-IV-2004	0	0	3	0,33	0	0	0	0	0	0	0	0
14-IV-2004	1	0,02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22-IV-2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28-IV-2004	1	0,02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5-V-2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19-V-2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2-VI-2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9-VI-2004	4	0,07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16-VI-2004	1	0,02	1	0,11	1	0,11	0	0	0	0	0	0
23-VI-2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30-VI-2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7-VII-2004	0	0	1	0,11	1	0,11	1	0,10	1	0,25	0	0
14-VII-2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21-VII-2004	0	0	0	0	2	0,22	0	0	0	0	0	0
28-VII-2004	59	1,02	1	0,11	2	0,22	0	0	0	0	0	0
3-VIII-2004	2	0,03	1	0,11	0	0	0	0	0	0	0	0
10-VIII-2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18-VIII-2004	0	0	3	0,33	15	1,65	1	0,10	3	0,75	0	0
25-VIII-2004	132	2,29	18	2,00	7	0,77	2	0,21	3	0,75	0	0
8-IX-2004	61	1,06	20	2,22	9	0,99	14	1,47	9	2,26	3	0,8
14-IX-2004	41	0,71	1	0,11	7	0,77	5	0,52	0	0	2	0,53
21-IX-2004	109	1,89	110	12,22	165	18,19	106	11,11	41	10,30	27	7,2
29-IX-2004	146	2,53	26	2,89	21	2,32	32	3,35	15	3,77	19	5,07
6-X-2004	334	5,78	6	0,67	10	1,10	9	0,94	16	4,02	1	0,27
13-X-2004	2006	34,74	268	29,78	96	10,58	89	9,33	31	7,79	69	18,40
20-X-2004	1469	25,44	303	33,67	237	26,13	227	23,79	87	21,86	50	13,34
27-X-2004	1113	19,27	79	8,78	163	17,97	230	24,11	73	18,34	80	21,34
17-XI-2004	93	1,61	38	4,22	155	17,09	131	13,73	78	19,60	85	22,67
24-XI-2004	73	1,26	12	1,33	17	1,87	94	9,85	37	9,29	71	18,94
1-XII-2004	4	0,07	1	0,11	1	0,11	4	0,42	8	2,01	16	4,26
8-XII-2004	2	0,03	2	0,22	2	0,22	0	0	2	0,50	6	1,6
15-XII-2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1,07
22-XII-2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totaux	5693	100	894	100	911	100	945	100	404	100	433	100

**Tableau 18** – Evolution des effectifs des œufs et des larves des différents stades en fonction du temps à Réghaïa

### 3.2.1.2. – Distribution des populations du psylle du poirier entre les faces foliaires au niveau des stations d'études à Birtouta, aux Eucalyptus et à Réghaïa

La distribution des populations des différents stades du psylle du poirier entre les faces supérieures et inférieures des feuilles est suivie pendant l'année 2004 par la méthode de contrôle visuel sur 10 arbustes pris au hasard au niveau de chaque verger d'étude.

#### 3.2.1.2.1. – Distribution des populations du psylle du poirier entre les deux faces foliaires à Birtouta

Au niveau de la station de Birtouta, la distribution des œufs et des différents stades larvaires du psylle du poirier suivant les faces foliaires est représenté dans le tableau 19.

Faces	Paramètres													
	Œuf		L1		L2		L3		L4		L5		Totaux	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Inférieure	55	33,74	43	57,33	31	43,66	19	48,72	6	46,15	13	54,17	167	43,38
Supérieure	108	66,26	32	42,66	40	56,33	20	51,28	7	53,85	11	45,83	218	56,62
Totaux	163	100	75	100	71	100	39	100	13	100	24	100	385	100

**Tableau 19** – Distribution des populations du psylle du poirier suivant les faces foliaires du poirier dans un verger à Birtouta

Dans la station de Birtouta, il est à noter une différence dans la répartition des effectifs des œufs du psylle du poirier entre les deux faces foliaires (Tabl. 19). C'est la face supérieure qui est la plus infestée avec 66,3 % par rapport à la face inférieure avec 33,7 %. Les femelles du psylle pondent principalement sur la face supérieure des feuilles qui est la plus exposée aux rayons du soleil. La répartition des populations des jeunes larves des 1<sup>ère</sup>, et 2<sup>ème</sup> stades est nettement différente entre les deux faces foliaires. Par contre, elle est relativement homogène entre les faces foliaires pour les larves du 3<sup>ème</sup> stades, apparemment en raison de leur mobilité. L'écart entre les effectifs des deux faces ne dépasse guère 2,7 %. Cependant, il est enregistré une légère différence entre les deux faces foliaires pour les larves âgées des 4<sup>èmes</sup> et 5<sup>èmes</sup> stades. Les larves du cinquième stade s'orientent vers la face inférieure des feuilles pour se protéger face aux conditions climatiques défavorables. La distribution de la population globale du psylle du poirier entre les faces foliaires est représentée dans la figure 19 a (annexe 8).

### 3.2.1.2.2. – Distribution des populations du psylle entre les deux faces foliaires du poirier aux Eucalyptus

Au niveau de la station des Eucalyptus, les résultats de la distribution des œufs et des larves du psylle du poirier suivant les faces foliaires sont reportés dans le tableau 20.

Faces	Paramètres													
	Œuf		L1		L2		L3		L4		L5		Totaux	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Inférieure	401	29,70	120	60,91	95	69,34	96	81,36	48	67,61	33	73,33	793	41,35
Supérieure	949	70,30	77	39,09	42	30,66	22	18,64	23	32,39	12	26,67	1125	58,65
Totaux	1350	100	197	100	137	100	118	100	71	100	45	100	1918	100

**Tableau 20** – Distribution des populations du psylle suivant les faces foliaires du poirier près de l'agglomération des Eucalyptus

Dans la station des Eucalyptus, il semble ressortir une différence entre les répartitions des œufs et des larves du psylle du poirier entre les deux faces foliaires. Ultérieurement une analyse de la variance permettra de vérifier s'il existe ou non une différence significative entre les nombres. Durant l'année d'étude 2004, les faces supérieures des feuilles ont été les plus infestées avec 58,7 % par rapport aux faces inférieures 41,3 %. Les faces supérieures des feuilles sont davantage exposées au soleil et sont de ce fait plus propices pour le dépôt des œufs par les femelles. Contrairement aux œufs, les larves du psylle du poirier se sont davantage localisées sur la face inférieure des feuilles par rapport à la face supérieure. Le pourcentage le plus élevé est noté sur la face inférieure pour les larves des 3<sup>èmes</sup> (81,4 %) et 5<sup>èmes</sup> stades (73,3 %). D'une manière générale, les différents stades larvaires du psylle ont une préférence pour la face inférieure où elles trouvent des conditions plus clémentes et une meilleure protection pour terminer leur cycle de développement. La distribution de la population globale du psylle du poirier entre les faces foliaires au niveau de la station des Eucalyptus est illustrée dans la figure 19 b (annexe 8).

### 3.2.1.2.3 – Distribution des populations du psylle du poirier suivant les faces foliaires à Réghaïa

Les résultats de la distribution des populations du psylle du poirier entre les deux faces foliaires dans la station de Réghaïa sont reportés dans le tableau 21.

Faces	Paramètres													
	Œuf		L1		L2		L3		L4		L5		Totaux	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Inférieure	1337	23,53	464	52,08	509	57,38	433	49,09	204	61,53	245	62,82	3192	35,53
Supérieure	4260	76,47	427	47,92	378	42,62	449	50,91	133	39,47	145	37,18	5792	64,47
Totaux	5597	100	891	100	887	100	882	100	337	100	390	100	8984	100

**Tableau 21** – Distribution des populations du psylle suivant les faces foliaires du poirier près de Réghaïa

La distribution des populations du psylle du poirier entre les faces supérieure et inférieure des feuilles est différente dans la station de Réghaïa. Les œufs sont situés surtout sur la face supérieure des feuilles avec 76,5 % par rapport à la face inférieure avec 23,5 %. Ce phénomène semble lié à l'exposition au soleil. En effet, les femelles pondent indifféremment sur la face la mieux exposée. Les larves sont davantage localisées sur la face inférieure.

Le taux de l'infestation de la face inférieure des feuilles le plus faible est de 49,1 % pour les L3 du psylle du poirier alors que le plus élevé est de 62,8 % pour les L5. La distribution de la population globale du psylle du poirier entre les faces foliaires au niveau de la station de Réghaïa est représentée dans la figure 19 c (annexe 8).

### 3.2.1.3. - Dynamique des populations du psylle du poirier suivant les orientations et le centre de l'arbuste au niveau des stations d'étude près de Birtouta, des Eucalyptus et de Réghaïa

L'évolution des populations des différents stades du psylle du poirier est suivie selon les orientations cardinales et le centre de la couronne foliaire du poirier durant toute l'année 2004. La méthode adoptée est celle du contrôle visuel sur 10 arbustes pris au hasard au niveau de chaque verger d'étude.

#### 3.2.1.3.1. – Dynamique des population du psylle du poirier suivant les orientation et le centre de l'arbuste à Birtouta

Les résultats des variations des populations du psylle du poirier suivant les orientations cardinales et le centre de la couronne foliaire près de Birtouta, pour l'ensemble des 10 arbustes, sont reportés dans le tableau 22.

Orientat.	Paramètres													
	Œufs		L1		L2		L3		L4		L5		Totaux	
	Nb.	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%
Sud	38	20,54	18	22,50	20	23,81	7	13,73	6	40,00	8	29,63	96	21,77
Nord	56	30,27	11	13,75	19	22,62	12	23,53	4	26,67	2	7,41	104	23,58
Ouest	32	17,30	10	12,50	16	19,05	5	9,80	1	6,66	3	11,11	67	15,20
Est.....	25	13,51	32	40,00	22	26,19	13	25,49	4	26,67	5	18,52	101	22,90
Centre	34	18,38	9	11,25	7	8,33	14	27,45	0	0	9	33,33	73	16,55
Totaux	185	100	80	100	84	100	51	100	15	100	27	100	441	100

**Tableau 22** – Distribution des populations du psylle suivant les orientations cardinales et le centre de la couronne foliaire du poirier au niveau de la station de Birtouta.

Nb : Nombres ; Orientat. : Orientations

Dans la station de Birtouta, le psylle du poirier a une préférence pour le secteur nord par rapport aux autres orientations cardinales et le centre de la couronne foliaire (Tab. 22). Cette préférence pour le Nord se traduit par un taux égal à 23,6 %. Il est noté 22,9 % pour la direction Est et 21,8 % pour le Sud. Les secteurs Ouest et Centre sont les moins recherchés avec respectivement 15,2 % et 16,5 % d'œufs et de larves. Les distributions des œufs et des différents stades larvaires du psylle du poirier suivant les orientations dans la station de Birtouta sont présentées dans la figure 20a (annexe 9).

#### 3.2.1.3.2. – Dynamique des populations du psylle du poirier suivant les orientations et le centre de la couronne aux Eucalyptus

Les résultats portant sur la distribution des œufs et des différents stades larvaires du psylle du poirier suivant les orientations cardinales et le centre de la couronne foliaire de l'arbuste sont mis dans le tableau 23.

Orientat	Paramètres													
	Œufs		L1		L2		L3		L4		L5		Totaux	
	Nb.	%	Nb.	%	Nb.	%	Nb.	%	Nb.	%	Nb.	%	Nb.	%
Sud	379	23,76	62	26,16	39	24,22	39	19,50	14	13,21	20	19,80	553	23,04
Nord	300	18,81	32	13,50	18	11,18	58	29,00	21	19,81	21	20,79	450	18,75
Ouest	309	19,37	48	20,25	33	20,50	21	10,50	15	14,15	7	6,931	433	18,04
Est	296	18,56	58	24,47	40	24,84	38	19,00	19	17,92	25	24,75	476	19,83
Centre	311	19,50	37	15,61	31	19,25	44	22,00	37	34,91	28	27,72	488	20,33
Totaux	1595	100	237	100	161	100	200	100	106	100	101	100	2400	100

**Tableau 23** – Distribution des populations du psylle suivant les orientations cardinales et le centre de la couronne foliaires du poirier au niveau de la station des Eucalyptus.

Nb : Nombres ; Orientat. : Orientations

Dans la station des Eucalyptus et selon les orientations cardinales, les résultats présentent que le psylle du poirier ne montre pas de préférence marquée pour une quelconque exposition. Néanmoins, il est possible de constater que cet insecte semble préférer légèrement le Sud avec un taux de 23,0 % par rapport au Nord (18,7 %), à l'Ouest (18,0 %), à l'Est (19,8 %) et au centre (20,3 %). La distribution des œufs et des larves du psylle du poirier suivant les orientations dans la station de Birtouta est illustrée dans la figure 20 b (annexe 9).

### 3.2.1.3.3. – Dynamique des populations du psylle du poirier suivant les orientations et le centre de la couronne foliaire du poirier près de Réghaïa

Les résultats portant sur la distribution des œufs et des larves du psylle du poirier suivant les orientations cardinales et le centre de la couronne foliaire de l'arbuste sont reportés dans le tableau 24.

Orientat	Paramètres													
	Œufs		L1		L2		L3		L4		L5		Totaux	
	Nb.	%	Nb.	%	Nb.	%	Nb.	%	Nb.	%	Nb.	%	Nb.	%
Sud	827	14,53	210	23,50	186	20,42	186	19,69	103	25,49	87	20,10	1599	17,23
Nord	1215	21,34	111	12,42	180	19,76	210	22,22	84	20,80	89	20,55	1889	20,36
Ouest	1658	29,12	158	17,67	139	15,26	210	22,22	79	19,55	83	19,17	2327	25,07
Est	1205	21,17	267	29,86	238	26,12	179	18,94	85	21,04	98	22,63	2072	22,33
Centre	788	13,84	148	16,55	168	18,44	160	16,93	53	13,12	76	17,55	1393	15,01
Totaux	5693	100	894	100	911	100	945	100	404	100	433	100	9280	100



**Tableau 24** – Distribution des populations du psylle suivant les orientations cardinales et le centre de la couronne foliaires du poirier au niveau de la station de Réghaïa.

Nb : Nombres ; Orientat. : Orientations

Selon les secteurs cardinaux et le centre de la couronne foliaire au niveau du verger de poiriers près de Réghaïa, les effectifs les plus élevés sont notés dans la partie Ouest de la frondaison correspondant à un pourcentage égal à de 25,1 %. Dans la partie Est de la couronne foliaire, il est de 22,3 %. Il est plus bas dans le secteur Nord avec 20,4 % et de 17,2 % au Sud. Il est à remarquer qu'il est moins important au Centre, soit au sein de la frondaison (15,0 %). La distribution des différents stades du psylle du poirier suivant les orientations dans la station de Réghaïa est présentée dans la figure 20 c en annexe 9.

#### **3.2.1.4. – Evolution de la population des adultes du psylle du poirier au niveau des stations d'études à Birtouta, aux Eucalyptus et à Réghaïa**

L'évolution des populations des adultes du psylle du poirier a été menée durant toute l'année 2004 par la technique de parapluie japonais dans les trois stations d'études. La distinction des sexes des psylles du poirier est faite au stade adulte. Le sex-ratio est obtenu par le rapport du nombre des mâles à celui des femelles.

##### **3.2.1.4.1. – Evolution de l'effectif des adultes du psylle du poirier près de Birtouta**

L'évolution de la population des adultes du psylle du poirier au niveau de la station de Birtouta est représentée dans la figure 21 a (annexe 10).

Entre janvier et le début de mai, les populations des adultes sont absentes au niveau de l'échantillonnage effectué à Birtouta. Cela serait dû soit au traitement réalisé à la fin de mars ou soit au nombre très bas des effectifs qui échappent au piégeage par la technique du parapluie japonais. L'émergence des adultes de la forme estivale de la génération G1 venant des vergers et des brise – vent voisins, commencent à apparaître vers la deuxième décennie de mai. Le maximum des captures est noté vers le début de juillet qui correspond aux adultes de la deuxième génération G2. A partir de la fin juillet ou au début août, une baisse des effectifs des adultes de la génération G3 est enregistrée. Cette faiblesse des effectifs persiste jusqu'à la fin août. Ce fait impliquerait plusieurs facteurs notamment les températures élevées durant le mois d'août (Tab. 1) et l'action de la faune auxiliaire, bien que moins abondante à cette période de l'année n'est pas à négliger. Dès le début de septembre, ce sont les adultes de la quatrième génération G4 qui sont observées et qui sont peu importants. Par la suite, à partir d'octobre jusqu'à la fin de décembre une diminution des populations des adultes de *Cacopsylla pyri* est notée et qui coïncide avec l'installation de la population hivernale. Cette période correspond à celle de la chute des feuilles, ce qui pourrait expliquer la baisse des effectifs des générations G5 et G6. Il est probable que bon nombre d'adultes fuient le verger de poiriers ou se dispersent dans celui-ci, à la recherche d'abris hivernants variés tels que les écorces et les feuilles mortes tombées au sol. Par ailleurs la chute des effectifs peut être dû à une mortalité plus forte. Les variations du sex-ratio (S.r.) au niveau des populations des adultes du psylle du poirier en fonction du temps sont représentées dans le tableau 25.

**Tableau 25** – Fluctuations du sex-ratio (S.r.) des populations des adultes du psylle du poirier près de Birtouta

Dates	Effectifs	Nombres de mâles	Nombres de femelles	Sex-ratio
20 V 2004	2	1	1	1
10 VI 2004	3	1	2	0,5
17 VI 2004	1	0	1	0
1 VII 2004	0	0	0	-
15 VII 2004	4	0	4	0
28 VII 2004	9	7	2	3,5
5 VIII 2004	7	4	3	1,33
12 VIII 2004	0	0	0	-
19 VIII 2004	0	0	0	-
26 VIII 2004	5	4	1	4
2 IX 2004	0	0	0	-
7 IX 2004	4	0	4	0
16 IX 2004	2	2	0	+ ∞
22 IX 2004	2	1	1	1
4 X 2004	4	3	1	3
12 X 2004	1	1	0	+ ∞
21 X 2004	6	4	2	2
28 X 2004	12	8	4	2
18 XI 2004	0	0	0	-
16 XII 2004	4	1	3	0,33
23 XII 2004	4	3	1	3
Totaux	70	40	30	Rap. = 1,33

Rap. : Rapport du nombre des mâles à celui des femelles

Au niveau du verger d'étude près de Birtouta, les adultes capturés sont composés principalement de mâles, le sex-ratio (S.r.) est égal à 1,33 (Tab. 25). Les mâles seraient donc 1,3 plus nombreux que les femelles. L'étude de la structure de la population des adultes permet un meilleur repérage des générations par le suivi du paramètre sex-ratio. Le sex-ratio n'est pas équilibré, il varie entre 0,3 et 4. Le maximum est enregistré vers la fin du mois d'août. Il coïncide avec l'émergence des adultes de la quatrième génération G4. L'augmentation du sex-ratio est un excellent indice de la mise en place d'une population jeune. Dans cette station d'étude, il y aurait probablement 6 générations correspondant à 6 augmentations successives du sex-ratio. La première génération est enregistrée vers la fin mai et la dernière vers la mi-décembre 2004. L'hypothèse de 6 générations est faite avec beaucoup de précautions à cause des effectifs pris en considération qui sont beaucoup trop faibles pour tirer une conclusion aussi importante. Il faudra en tenir compte dans les perspectives.

### 3.2.1.4.2. – Evolution des populations adultes du psylle du poirier aux Eucalyptus

La population des adultes observés au niveau de la station des Eucalyptus est représentée dans la figure 21 b. (annexe 10).

Dès le mois de mai, les adultes de la forme estivale de la première génération G1 reviennent dans le verger de poiriers pris en considération depuis les plantations voisines non traitées, pour déposer des œufs donnant des individus de la deuxième génération G2. La population de juin apparaît nettement avec un pic assez important noté lors du relevé du

7 juin 2004. Elle correspond à des adultes de la deuxième génération G2. A partir de juillet, les adultes de deux générations G2 et G3 apparaissent en même temps. A nouveau en août, les imagos des psylles disparaissent du verger à cause d'une part des traitements pesticides effectués durant ce mois et d'autre part des températures élevées qui caractérisent cette période (Tab. 1). En septembre, les adultes de la génération G4 sont notés et vont donner des œufs et des larves de la cinquième génération (G5). En fait, les psylles adultes collectés au début d'octobre pourraient appartenir à la cinquième génération G5. Leur nombre a augmenté et atteint un maximum de 137 individus, une semaine plus tard soit le 13 octobre. Cet effectif a ensuite diminué à partir de la mi-octobre. Cette réduction, coïncide avec le début de la période de la chute des feuilles et pourrait être expliquée par une migration des psylles hors du verger d'étude. En novembre, les adultes de la génération G6 de *Cacopsylla pyri* apparaissent. Ils constituent 100 % de la population de la forme hivernale. L'émergence de la population imaginale hivernale se poursuit jusqu'à la fin de décembre. Les variations du sex-ratio (S.r.) au niveau des populations des adultes du psylle du poirier en fonction du temps sont montrées dans le tableau 26.

**Tableau 26 – Fluctuations du sex-ratio (S.r.) au sein des populations d'adultes du psylle du poirier aux Eucalyptus**

Dates	Effectifs	Nombres de Mâles	Nombres de femelles	Sex-ratio (s.-r.)
19 V 2004	1	1	0	0
1 VI 2004	16	11	5	2,20
9 VI 2004	3	3	0	+ ∞
16 VI 2004	10	3	7	0,43
23 VI 2004	10	7	3	2,33
30 VI 2004	9	4	5	0,80
14 VII 2004	2	1	1	1
21 VII 2004	3	2	1	2
27 VII 2004	0	0	0	-
3 VIII 2004	0	0	0	-
10 VIII 2004	0	0	0	-
17 VIII 2004	2	2	0	+ ∞
23 VIII 2004	0	0	0	-
6 IX 2004	0	0	0	-
12 IX 2004	3	3	0	+ ∞
21 IX 2004	4	4	0	+ ∞
29 IX 2004	4	3	1	3
30 IX 2004	3	2	1	2
5 X 2004	6	3	3	1
13 X 2004	26	21	5	4,20
19 X 2004	7	4	3	1,33
27 X 2004	1	1	0	+ ∞
4 XI 2004	13	9	4	2,25
10 XI 2004	5	2	3	0,67
17 XI 2004	2	2	0	+ ∞
24 XI 2004	11	4	7	0,57
1 XII 2004	13	7	6	1,17
8 XII 2004	12	6	6	1
15 XII 2004	33	14	19	0,74
22 XII 2004	17	12	5	2,40
Totaux	216	131	85	Rap. = 1,54

Rap. : Rapport du nombre des mâles à celui des femelles

L'évaluation du sex-ratio (S.r.) a montré une variabilité de ce facteur au cours de l'année d'étude 2004. Etabli à partir des données recueillies durant toute l'année S.r. montre que les mâles constituent la frange la plus importante de la population des adultes de *Cacopsylla pyri* avec 131 mâles face à 85 femelles. Ainsi, le sex-ratio pour toute la période d'étude est de 1,54 (Tab. 26). Les variations se sont accentuées pendant la période estivo-automnale. Les sex-ratios les plus élevés ont été enregistrés toujours pendant la période où les conditions environnementales sont favorables, lorsque les températures sont élevées et propices pour accélérer le développement des psylles. De ce fait, dans la station des Eucalyptus, les sex-ratios les plus élevés sont notés en juin, septembre et octobre.

### 3.2.1.4.3. – Evolution des populations des adultes du psylle du poirier près du marais de Réghaïa

L'évolution de la population adulte du psylle du poirier au niveau de la station de Réghaïa est illustrée dans la figure 21 c (annexe 10).

L'absence totale apparente des adultes lors des échantillonnages hebdomadaires entre janvier et la fin de juin peut être expliquée de deux manières. D'une part elle serait due au nombre trop faible des adultes hivernants. D'autre part cette raréfaction est accentuée par les traitements pesticides qui ont été appliqués au début du printemps dans le verger de poiriers. Dans ce cas la majorité des adultes meurent sur place ou bien fuient les poiriers du verger d'étude pour aller se disperser ailleurs. Cette situation a fait que les psylles n'ont pu être capturés par la technique du parapluie japonais. Par ailleurs, il est possible que le type de piège utilisé ne soit pas adéquat. Essentiellement à cause des traitements à l'aide des insecticides aucun adulte des générations G1 et G2 n'a pu se développer et émerger dans la station d'étude. Par la suite, la présence des adultes est notée vers la fin de juillet correspondant à la troisième génération G3. Ces adultes allochtones de la 3<sup>ème</sup> génération sont à l'origine de l'apparition des œufs et des larves de la quatrième génération au début d'août. L'émergence des adultes de la 1<sup>ère</sup> génération estivale G4 a eu lieu vers la fin d'août. Le nombre des effectifs de la génération G4 n'est pas très important à cause des conditions défavorables du milieu autant abiotiques que biotiques. Le climat xérothermique correspondant à des températures élevées et à l'absence de pluie leur est néfaste (Tab. 1, 2). Parallèlement il faut signaler l'activité de la faune auxiliaire au cours de cette période. Les déplacements des adultes vers des vergers plus irrigués en été ou vers des variétés plus attractives contribuent aussi à accentuer la rareté du psylle. Du début de septembre jusqu'à la fin de décembre, deux importants pics des adultes sont enregistrés l'un vers la mi-octobre et le second à la fin de ce même mois, ce qui peut être expliqué par le chevauchement de deux générations notamment celles désignées par G5 et G6. Les variations du sex-ratio (S.r.) au niveau des populations des adultes du psylle du poirier en fonction du temps sont indiquées dans le tableau 27.

**Tableau 27 – Fluctuations des populations des adultes du psylle du poirier près de Réghaïa et variations du sex-ratio (S.r.) en fonction du temps**

Dates	Effectifs	Nombre de mâles	Nombre de femelles	Sex-ratio
19 V 2004	0	0	0	-
9 VI 2004	0	0	0	-
16 VI 2004	1	1	0	+ ∞
23 VI 2004	0	0	0	-
30 VI 2004	0	0	0	-
8 VII 2004	0	0	0	-
14 VII 2004	0	0	0	-
21 VII 2004	0	0	0	-
4 VIII 2004	0	0	0	-
11 VIII 2004	0	0	0	-
18 VIII 2004	1	1	0	+ ∞
25 VIII 2004	5	3	2	1,50
4 IX 2004	3	3	0	+ ∞
8 IX 2004	18	14	4	3,50
14 IX 2004	6	3	3	1
21 IX 2004	40	22	18	1,22
29 IX 2004	43	25	18	1,39
5 X 2004	22	15	7	2,14
13 X 2004	18	16	2	8
20 X 2004	16	10	6	1,67
27 X 2004	16	12	4	3
17 XI 2004	0	0	0	-
24 XI 2004	9	3	6	0,50
1 XII 2004	3	1	2	0,50
8 XII 2004	2	2	0	+ ∞
15 XII 2004	5	2	3	0,67
22 XII 2004	2	0	2	0
Totaux	210	133	77	Rap. = 1,73

Rap. : Rapport du nombre des mâles à celui des femelles

Au niveau du verger du poirier à Réghaïa, au cours de l'année 2004, 210 psylles du poirier adultes sont capturés par la méthode du frappement sur 25 arbres pris au hasard. Ils sont acheminés au laboratoire. Ceux-ci sont composés essentiellement de mâles. En effet, sur 210 adultes récoltés, il existe 133 mâles pour 77 femelles, soit un sex-ratio (S.r.) de 1,7. Les mâles seraient donc en moyenne 1,7 fois plus abondants que les femelles. L'évaluation du S.r. du psylle du poirier a montré une grande variabilité de ce paramètre dans le temps. La valeur maximale du sex-ratio est enregistrée en automne, soit 3,5 au début de septembre et 8 à la mi-octobre (Tab. 27). Généralement, il n'est élevé qu'au début de chaque génération. Par la suite, s.-r. chute au-dessous de 1 ce qui correspond à une certaine dominance des femelles par rapport aux effectifs mâles.

### 3.2.2. - Résultats concernant la dynamique des populations de quelques uns des prédateurs du psylle du poirier

Les observations effectuées durant l'année 2004, montrent que les prédateurs trouvés dans les trois vergers d'étude sont principalement des Coleoptera (Coccinellidae),

des Neuroptera (Chrysopidae, Hemerobidae, Coniopterygidae), des Heteroptera (Anthocoridae), des Diptera (Syrphidae) et un nombre élevé d'araignées indéterminées réparties en espèces très variées par leurs formes, leurs couleurs et leurs tailles. Les espèces inventoriées sont portées dans le tableau 28.

Ordres	Familles	Espèces
Heteroptera	Anthocoridae	Anthocoridae sp. 1
		Anthocoridae sp. 2
		<i>Cardiastethus</i> sp. 1
		<i>Cardiastethus</i> p. 2
Coleoptera	Coccinellidae	<i>Lindorus (Rhysobius) lophantae</i>
		<i>Coccinella algerica</i>
		<i>Pharoscyrnus setulosus</i>
		<i>Chilocorus bipustulatus</i>
		<i>Adonia (Hippodamia) variegata</i>
		<i>Novius cardinalis</i>
		<i>Stethorus punctillum</i>
		<i>Oenopia dublieni</i>
		<i>Psyllobora (Thea) vigintiduopunctata</i>
		<i>Pullus suturalis</i>
		<i>Pullus subvillosus</i>
Neuroptera	Chrysopidae	<i>Chrysoperla</i> sp.
		<i>Chrysoperla carnea</i>
	Hemerobidae	<i>Hemerobius</i> sp.
		<i>Osmylus</i> sp.
	Coniopterygidae	Coniopterygidae sp. ind.
Diptère	Syrphidae	Syrphidae sp. ind.

**Tableau 28** – Liste de la faune prédatrice du psylle inventoriée dans les trois stations d'étude.

Cette partie d'étude concerne des groupes d'ennemis naturels qui semblent importants. Les principaux prédateurs identifiés et dénombrés sont de petites punaises anthocorides, des coccinelles, des névroptères et des syrphes (Fig. 22). Il a été observé également des psylles parasités mais ils n'ont pas été pris en considération.

Pour ce qui est des punaises auxiliaires, celles qui sont présentes sur le terrain appartiennent à la famille des Anthocoridae. Elles jouent un rôle non négligeable dans le contrôle des populations des psylles. Mais leur importance est insignifiante par rapport à celles des Coccinellidae et des Chrysopidae, due à leur faible effectif. Quant aux Coccinellidae, elles sont représentées par 11 espèces. Les espèces les plus fournies en individus sont par ordre décroissant *Stethorus punctillum*, *Adonia (Hippodamia) variegata*,

*Lindorus (Rhizophorus) lophantae*, *Pharoscymnus setulosus* et *Oenopia doublieri*. Les autres espèces de coccinelles sont peu notées. Mais parmi les espèces prédatrices ce sont les adultes et les larves des Neuroptera qui apparaissent les plus fréquents. Ils constituent le troisième groupe important de prédateurs de psylles retrouvés dans les stations d'étude, représentés par trois familles : les Chrysopidae, les Hemerobidae et les Coniopterygidae. Les chrysopes sont les plus couramment vues. Par contre les Hemerobidae et les Conioptérygidae sont faiblement observées (Tab. 12). Pour ce qui est des Syrphidae une seule espèce indéterminée est notée dans la présente étude.

### 3.2.2.1. – Evolution de la population des prédateurs du psylle du poirier à Birtouta

La population des prédateurs auxiliaires capturés au niveau de la station de Birtouta est représentée dans le tableau 29.



Fig. 22 – Quelques prédateurs du psylle du poirier inventoriés dans les trois stations d'étude (original)



Prédateurs	Chrysopidae		Coccinellidae		Anthocoridae		Syrphidae		Hemerobidae	
	Larv.	Ad.	Larv.	Ad.	Larv.	Ad.	Larv.	Ad.	Larv.	Ad.
Avril	2	0	0	4	0	0	0	0	0	0
Mai	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Juin	2	0	0	3	0	0	0	0	0	3
Juillet	4	4	0	4	0	0	0	1	0	0
Août	10	2	0	12	0	1	0	0	0	0
Septembre	0	0	0	8	0	0	0	0	0	1
Octobre	9	1	1	10	1	0	0	0	0	0
Novembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Décembre	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totaux	29	7	1	41	1	1	0	1	0	4

**Tableau 29** – Evolution des différents prédateurs identifiés dans le verger de poirier à Birtouta en 2004

Larv. : Larves; Ad. : Adultes

Les Coccinellidae sont les auxiliaires les plus couramment recensés par la technique du parapluie japonais (Tab. 29). Elles représentent le groupe de prédateurs majeurs du psylle du poirier capturés dans le verger de Birtouta. Les Coccinellidae forment presque la moitié de l'effectif total des prédateurs, soit 42 individus dont 41 imagos et 1 larve sur 85 éléments. Elles ont été observées d'abord faiblement à partir d'avril. Puis dès le début de juillet jusqu'en octobre, elles deviennent très actives contre les psylles. Avec 36 individus, les Chrysopidae occupent le deuxième rang d'abondance après les Coccinellidae. Elles sont présentes dans le verger d'étude dès avril jusqu'en octobre. Elles sont surtout notées entre mai et août. Leurs effectifs se composent de 80,6 % de larves. Les Hemerobidae sont assez rares avec 4 éléments. Ils sont suivis par les Anthocoridae (n = 2) et par les Syrphidae (n = 1). Leurs nombres demeurent très faibles par rapport à ceux des autres espèces de prédateurs.

### 3.2.2.2. – Evolution de la population des prédateurs du psylle du poirier aux Eucalyptus

La population des prédateurs auxiliaires capturés au niveau de la station des Eucalyptus est représentée dans le tableau 30.

Prédateurs	Chrysopidae		Coccinellidae		Anthocoridae		Syrphidae		Hemerobidae	
	Larv.	Ad.	Larv.	Ad.	Larv.	Ad.	Larv.	Ad.	Larv.	Ad.
Juin	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0
Juillet	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Août	12	4	0	3	0	0	0	0	0	0
Septembre	6	1	0	8	0	0	0	0	0	0
Octobre	3	6	0	6	0	0	0	0	0	0
Novembre	0	4	0	7	0	1	0	0	0	0
Décembre	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0
Totaux	30	17	0	27	0	2	0	0	0	0

**Tableau 30** – Evolution des différents prédateurs récoltés dans la plantation de poiriers près des Eucalyptus en 2004

Larv. : Larves ; Ad. : Adultes

La faune prédatrice entre janvier et mai est absente à cause des conditions climatiques et de la non disponibilité des œufs et des larves du psylle à ce moment. Dès la fin du

printemps en juin, ces insectes utiles commencent à apparaître après que le ravageur se soit installé dans le verger de poiriers aux Eucalyptus. Ils sont peu abondants et peu diversifiés. Parmi ces ennemis naturels, les Chrysopidae sont les plus actives. Compte tenu de leur présence, elles apparaissent dominantes. Elles sont présentes dans le verger à partir de juin jusqu'en décembre. Elles sont les plus fréquemment vues entre août et octobre. Pour ce qui concerne les Coccinellidae, elles sont aussi considérées comme auxiliaires prédatrices important contre les psylles. Elles apparaissent discrètement dans le verger d'étude en juin à cause des traitements répétés entre juin et juillet. Mais à partir de septembre, elles deviennent importantes jusqu'en novembre où elles quittent leurs zones de multiplication et entrent en repos hivernal. Egalement les Anthocoridae sont récoltés à l'aide du parapluie japonais, mais leur nombre est très faible avec un total de 2 individus et qui est négligeable par rapport aux autres prédateurs. Au niveau de cette station d'étude, les syrphes et les hémérobes n'ont pas été piégés par la technique du parapluie japonais.

### 3.2.2.3. – Evolution de la population des prédateurs du psylle du poirier à Réghaïa

La population des prédateurs auxiliaires capturés au niveau de la station de Réghaïa est représentée dans le tableau 31.

Prédateurs	Chrysopidae		Coccinellidae		Anthocoridae		Syrphidae		Hemerobidae	
	Larv.	Ad.	Larv.	Ad.	Larv.	Ad.	Larv.	Ad.	Larv.	Ad.
Mai	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Juin	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Juillet	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Août	6	0	0	2	0	0	0	0	0	0
Septembre	6	1	0	10	0	0	0	0	0	0
Octobre	7	1	1	4	1	3	0	0	0	0
Novembre	0	0	0	4	0	1	0	0	0	0
Décembre	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totaux	22	3	3	21	1	4	0	0	0	0

**Tableau 31** – Evolution des différents prédateurs échantillonnés dans un verger de poirier à Réghaïa en 2004

Larv. : Larves ; Ad. : Adultes

Les Chrysopidae et les Coccinellidae comptent parmi les ennemis naturels les plus importants des psylles dans la station d'étude près de Réghaïa. Les Chrysopidae sont les espèces les plus fréquentes dans le verger avec 22 larves et 3 adultes. Ils sont actifs contre les psylles dès le mois de juin. Quant aux espèces de Coccinellidae, elles occupent la deuxième position avec 24 individus dont 21 adultes et 3 larves. Elles ont été piégées à l'aide du parapluie japonais dès le mois de mai. Les Coccinellidae sont très actives en septembre. Le troisième groupe important de prédateurs de psylles retrouvés dans le verger de poiriers sont les Hétéroptères. Les Anthocoridae représentent l'essentiel de ce groupe mais avec un effectif très faible de 4 adultes et d'une seule larve. Ils apparaissent seulement en octobre et en novembre qui coïncident avec la période d'une forte pullulation des psylles. Les Anthocoridae sont trop peu nombreux pour qu'en puisse attendre un effet positif sur le ravageur.

### 3.2.3. – Analyse statistique

Afin de confirmer les résultats portant sur la distribution des populations des différents stades du psylle du poirier d'une part suivant les faces foliaires et d'autre part en fonction des orientations cardinales des couronnes foliaires, il a été jugé utile de traiter les données par des analyses de la variance.

### 3.2.3.1. – Distribution des psylles en fonction des faces foliaires, exploitée par une analyse de la variance

L'analyse de la variance par XLSTAT a été utilisée avec la procédure ANOVA pour mettre en évidence éventuellement des différences significatives au niveau des distributions des psylles entre les faces supérieures et inférieures des feuilles de poiriers des vergers de Birtouta, des Eucalyptus et du marais de Réghaïa.

#### 3.2.3.1.1. – Distribution des œufs du psylles en fonction des faces foliaires à Birtouta, aux Eucalyptus et Réghaïa exploitée par une analyse de la variance

Les résultats de l'analyse de la variance sur la distribution des œufs du psylle du poirier entre les faces foliaires sont représentés dans le tableau 32.

Les résultats de l'analyse de la variance donnent une valeur de F calculée égale à 1,7 inférieure à celle de F théorique soit 18,5 (Tab. 32). De ce fait il n'y a pas de différence significative donc la face foliaire n'a aucune influence sur la distribution des oeufs du psylle du poirier. Concernant le facteur station, la valeur de F calculée égale à 3,3 est inférieure à celle de F théorique (19) (Tab. 32), ce qui signifie qu'il y a pas non plus de différence significative entre les stations.

Tableau 32 – Résultats de l'analyse de la variance pour la distribution des œufs du psylle entre les deux faces foliaires près de Birtouta, des Eucalyptus et de Réghaïa.

Source des variations	Somme des carrés	Degré de liberté	Moyenne des carrés	F	Probabilité	Valeur critique pour F
Lignes	2200992,67	1	2200992,67	1,72619542	0,31936831	18,5128205
Colonnes	8594161	2	4297080,5	3,37011604	0,22882688	19
Erreur	2550108,33	2	1275054,17			
Total	13345262	5				

#### 3.2.3.1.2. – Distribution des larves du premier stade du psylles en fonction des faces foliaires à Birtouta, aux Eucalyptus et à Réghaïa exploitée par une analyse de la variance

Les résultats de l'analyse de la variance sur la distribution des larves du premier stade du psylle du poirier entre les faces foliaires sont représentés dans le tableau 33.

L'analyse de la variance donne une valeur de F calculée égale à 9,54 inférieure à celle de F théorique soit 18,51 (Tab. 33). De ce fait il n'y a pas de différence significative donc la face foliaire n'a aucune influence sur la distribution des effectifs des larves du premier stade du psylle du poirier. Par contre, la valeur de F théorique (19) est inférieure à celle de F calculé (669,5) (Tab. 33) pour le facteur station, ce qui implique qu'il y a une différence significative entre les stations pour la distribution des larves du premier stade du psylle commun du poirier.

Tableau 33 – Résultats de l'analyse de la variance pour la distribution des larves du premier stade du psylle entre les deux faces foliaires près de Birtouta, des Eucalyptus et de Réghaïa.

Source des variations	Somme des carrés	Degré de liberté	Moyenne des carrés	F	Probabilité	Valeur critique pour F
Lignes	1380,16667	1	1380,16667	9,54032258	0,09077252	18,5128205
Colonnes	193729,333	2	96864,6667	669,571429	0,00149127	19
Erreur	289,333333	2	144,666667			
Total	195398,833	5				

### **3.2.3.1.3. – Distribution des larves du deuxième stade du psylles en fonction des faces foliaires à Birtouta, aux Eucalyptus et Réghaïa exploitée par une analyse de la variance**

Les résultats de l'analyse de la variance sur la distribution des larves du deuxième stade du psylle du poirier entre les faces foliaires sont représentés dans le tableau 34.

La valeur de F calculée pour le facteur face foliaire égale à 2,07 est inférieure à celle de F théorique soit 18,51 (Tab. 34), ce qui explique qu'il y a pas de différence significative entre la distribution des larves du deuxième stade du psylle du poirier. La valeur de F calculée égale à 41,7 est supérieure à celle de F théorique (19) (Tab. 34). Il en résulte qu'il y a une différence significative entre les stations d'étude.

**Tableau 34 – Résultats de l'analyse de la variance pour la distribution des larves du deuxième stade du psylle entre les deux faces foliaires près de Birtouta, des Eucalyptus et de Réghaïa.**

Source des variations	Somme des carrés	Degré de liberté	Moyenne des carrés	F	Probabilité	Valeur critique pour F
Lignes	5104,16667	1	5104,16667	2,07430236	0,28647466	18,5128205
Colonnes	205452	2	102726	41,747223	0,02339333	19
Erreur	4921,33333	2	2460,66667			
Total	215477,5	5				

### **3.2.3.1.4. – Distribution des larves du troisième stade du psylles en fonction des faces foliaires à Birtouta, aux Eucalyptus et Réghaïa exploitée par une analyse de la variance**

Les résultats de l'analyse de la variance sur la distribution des larves du troisième stade du psylle du poirier entre les faces foliaires sont représentés dans le tableau 35.

Les données de l'analyse de la variance présentent une valeur de F calculé (0,47) inférieure à celle de F théorique (18,51) (Tab. 35) donc il n'y a pas de différence significative et les faces foliaires n'ont aucun effet sur la distribution des individus du psylle du poirier. Pour le facteur station, le F calculé ( 93,2) est supérieure à F théorique (19) (Tab. 35). Ce qui signifie qu'il y a une différence significative pour la distribution des larves du troisième stade entre les trois stations.

**Tableau 35 – Résultats de l'analyse de la variance pour la distribution des larves du troisième stade du psylle entre les deux faces foliaires près de Birtouta, des Eucalyptus et de Réghaïa.**

Source des variations	Somme des carrés	Degré de liberté	Moyenne des carrés	F	Probabilité	Valeur critique pour F
Lignes	541,5	1	541,5	0,46580645	0,56536644	18,5128205
Colonnes	216764,333	2	108382,167	93,2319713	0,01061211	19
Erreur	2325	2	1162,5			
Total	219630,833	5				

### **3.2.3.1.5. – Distribution des larves du quatrième stade du psylles en fonction des faces foliaires à Birtouta, aux Eucalyptus et Réghaïa exploitée par une analyse de la variance**

Les résultats de l'analyse de la variance sur la distribution des larves du quatrième stade du psylle du poirier entre les faces foliaires sont représentés dans le tableau 36.

La valeur de F calculée égale à 2,26 est inférieure à celle de F théorique soit 18,51 (Tab. 36). Ceci signifie que le quatrième stade larvaire de *Cacopsylla pyri* évolue indifféremment de la face foliaire. Par contre pour ce qui concerne le facteur station, il y a une différence significative. La valeur de F calculée (22,4) est supérieur à celle de F théorique (19) (Tab. 36).

**Tableau 36 – Résultats de l'analyse de la variance pour la distribution des larves du quatrième stade du psylle entre les deux faces foliaires près de Birtouta, des Eucalyptus et de Réghaïa.**

Source des variations	Somme des carrés	Degré de liberté	Moyenne des carrés	F	Probabilité	Valeur critique pour F
Lignes	1504,16667	1	1504,16667	2,26303912	0,27140469	18,5128205
Colonnes	29849,3333	2	14924,6667	22,4543631	0,04263599	19
Erreur	1329,33333	2	664,66667			
Total	32682,8333	5				

### **3.2.3.1.8. – Distribution des larves du cinquième stade du psylles en fonction des faces foliaires à Birtouta, aux Eucalyptus et Réghaïa exploitée par une analyse de la variance**

Les résultats de l'analyse de la variance sur la distribution des larves du cinquième stade du psylle du poirier entre les faces foliaires sont représentés dans le tableau 37.

L'analyse de la variance met en évidence un effet non significatif concernant la distribution des larves du cinquième stade du psylle entre les faces supérieures et inférieures des feuilles et entre les stations d'étude.

**Tableau 37 – Résultats de l'analyse de la variance pour la distribution des larves du cinquième stade du psylle entre les deux faces foliaires près de Birtouta, des Eucalyptus et de Réghaïa.**

Source des variations	Somme des carrés	Degré de liberté	Moyenne des carrés	F	Probabilité	Valeur critique pour F
Lignes	2521,5	1	2521,5	1,86708626	0,30515128	18,5128205
Colonnes	42237	2	21118,5	15,6375417	0,06010503	19
Erreur	2701	2	1350,5			
Total	47459,5	5				

### 3.2.3.2. – Distribution des psylles en fonction des orientations cardinales et du entre de la couronne foliaire de l’arbre, exploitée par une analyse de la variance

Pour une meilleure exploitation des résultats concernant la distribution des effectifs des œufs et des larves selon les orientations cardinales et le centre de la couronne foliaire de l’arbre dans les vergers d’étude de Birtouta, des Eucalyptus et de Réghaïa, il est également utilisé l’analyse de la variance XLSTAT avec la procédure ANOVA.

#### 3.2.3.2.1. – Analyse de la variance pour la distribution des œufs des psylles en fonction des orientations cardinales de l’arbre à Birtouta, aux Eucalyptus et à Réghaïa

Les résultats de l’analyse de la variance concernant des variations des œufs du psylle du poirier suivant les orientations cardinales et le centre de la couronne foliaire près de Birtouta, des Eucalyptus et de Réghaïa, sont reportés dans le tableau 38.

Tableau 38 – Analyse de la variance utilisée pour la distribution des œufs du psylle en fonction des orientations cardinales par rapport au centre à Biroute, aux Eucalyptus et à Réghaïa

Source des variations	Somme des carrés	Degré de liberté	Moyenne des carrés	F	Probabilité	Valeur critique pour F
Lignes	151332,4	4	37833,1	0,85380927	0,52990344	3,83785335
Colonnes	3289443,73	2	1644721,87	37,1177297	8,9562E-05	4,45897011
Erreur	354487,6	8	44310,95			
Total	3795263,73	14				

Il en résulte de l’analyse de la variance que F calculé (0,85) est inférieure à F théorique (3,83) (Tab. 38). L’écart est donc non significatif ce qu’il explique que l’orientation n’a aucun effet sur la distribution et la localisation des œufs du psylle sur l’arbre. Par contre, la valeur de F calculée (37,1) est supérieure à celle de F théorique pour le facteur station, ce qui implique qu’il y a une différence significative pour ce qui est de la distribution des œufs du psylle entre les vergers de poiriers.

#### 3.2.3.2.2. – Analyse de la variance pour la distribution des larves du premier stade des psylles en fonction des orientations cardinales par rapport au centre à Birtouta, aux Eucalyptus et à Réghaïa

Les résultats de l’analyse de la variance concernant des variations des larves du premier stade du psylle du poirier suivant les orientations cardinales et le centre de la couronne foliaire près de Birtouta, des Eucalyptus et de Réghaïa, sont reportés dans le tableau 39.

**Tableau 39 – Analyse de la variance utilisée pour la distribution des larves du premier stade du psylle en fonction des orientations cardinales par rapport au centre à Birtouta, aux Eucalyptus et à Réghaïa**

Source des variations	Somme des carrés	Degré de liberté	Moyenne des carrés	F	Probabilité	Valeur critique pour F
Lignes	8750,93333	4	2187,73333	2,49276463	0,12642552	3,83785335
Colonnes	74592,9333	2	37296,4667	42,4966387	5,4771 <sup>E</sup> <sub>-05</sub>	4,45897011
Erreur	7021,06667	8	877,633333			
Total	90364,9333	14				

L'analyse de la variance effectuée pour comparer les résultats dans différentes directions, montre qu'il n'y a pas de différence significative concernant le nombre des effectifs des larves du premier stade obtenues par direction. La valeur de F calculé (2,4) est inférieure à celle de F théorique (3,8) (Tab. 39). Pour le facteur station, le F calculé (42,4) est supérieure à F théorique (4,4) (Tab. 39). De ce fait, il y a une différence significative pour ce qui est de la distribution des larves du premier stade entre les stations d'étude.

### **3.2.3.2.3. – Analyse de la variance pour la distribution des larves du deuxième stade des psylles suivant des orientations cardinales par rapport au centre à Birtouta, aux Eucalyptus et à Réghaïa**

Les résultats de l'analyse de la variance concernant des variations des larves du deuxième stade du psylle du poirier suivant les orientations cardinales et le centre de la couronne foliaire près de Birtouta, des Eucalyptus et de Réghaïa, sont reportés dans le tableau 40.

**Tableau 40 – Analyse de la variance utilisée pour la distribution des larves du deuxième stade du psylle en fonction des orientations cardinales par rapport au centre à Birtouta, aux Eucalyptus et à Réghaïa**

Source des variations	Somme des carrés	Degré de liberté	Moyenne des carrés	F	Probabilité	Valeur critique pour F
Lignes	2542,26667	4	635,566667	1,63588006	0,25632705	3,83785335
Colonnes	83490,5333	2	41745,2667	107,447814	1,6594	4,45897011
Erreur	3108,13333	8	388,516667			
Total	89140,9333	14				

L'analyse de la variance effectuée pour comparer les résultats dans différentes orientations, montre qu'il n'y a pas de différence significative concernant le nombre des effectifs des larves de deuxième stade obtenues par direction. La valeur de F calculé (1,6) est inférieure à celle de F théorique (3,8) (Tab. 40). Concernant le facteur station, la valeur F calculé (107,4) est supérieure à celle de F théorique (4,4) (Tab. 40), ce qui signifie qu'il y a une différence significative entre les stations.

### **3.2.3.2.4. – Analyse de la variance pour la distribution des larves du troisième stade des psylles en fonction des orientations cardinales par rapport au centre à Birtouta, aux Eucalyptus et à Réghaïa**

Les résultats de l'analyse de la variance concernant des variations des larves du troisième stade du psylle du poirier suivant les orientations cardinales et le centre de la couronne foliaire près de Birtouta, des Eucalyptus et de Réghaïa, sont reportés dans le tableau 41.

Tableau 41 – Analyse de la variance utilisée pour la distribution des larves du troisième stade du psylle en fonction des orientations cardinales par rapport au centre à Birtouta, aux Eucalyptus et à Réghaïa

Source des variations	Somme des carrés	Degré de liberté	Moyenne des carrés	F	Probabilité	Valeur critique pour F
Lignes	753,6	4	188,4	0,81593764	0,5493968	3,83785335
Colonnes	91764,1333	2	45882,0667	198,709687	1,5161	4,45897011
Erreur	1847,2	8	230,9			
Total	94364,9333	14				

L'analyse de la variance montre qu'il n'existe pas de différence significative entre les orientations et le centre de la couronne de l'arbre avec F calculé (0,81) inférieure à F théorique (3,83) (Tab. 41). Ceci signifie que l'orientation n'a aucun effet sur la distribution des larves du troisième stade sur l'arbre. Par contre, entre les stations la différence est significative avec un F calculée (198,7) supérieure à F théorique (4,4) (Tab. 41).

### 3.2.3.2.5. – Analyse de la variance pour la distribution des larves du quatrième stade des psylles en fonction des orientations cardinales par rapport au centre à Birtouta, aux Eucalyptus et à Réghaïa

Les résultats de l'analyse de la variance concernant des variations des larves du quatrième stade du psylle du poirier suivant les orientations cardinales et le centre de la couronne foliaire près de Birtouta, des Eucalyptus et de Réghaïa, sont reportés dans le tableau 42.

Tableau 42 – Analyse de la variance utilisée pour la distribution des larves du quatrième stade du psylle en fonction des orientations cardinales par rapport au centre à Birtouta, aux Eucalyptus et à Réghaïa

Source des variations	Somme des carrés	Degré de liberté	Moyenne des carrés	F	Probabilité	Valeur critique pour F
Lignes	224,666667	4	56,1666667	0,31183492	0,8623532	3,83785335
Colonnes	16560,4	2	8280,2	45,9713149	4,1054	4,45897011
Erreur	1440,93333	8	180,116667			
Total	18226	14				

Il ressort du tableau 42 que la valeur de F calculée égale à 0,3 est inférieure à celle de F théorique (3,8). De ce fait il n'existe pas de différence significative entre les orientations et le centre de la couronne de l'arbre. Pour le facteur station, l'analyse de la variance montre qu'il y a une différence significative pour ce qui est de la distribution des larves du quatrième stade des psylles entre les vergers d'étude.

### 3.2.3.2.6. – Analyse de la variance pour la distribution des larves du cinquième stade des psylles en fonction des orientations cardinales par rapport au centre à Birtouta, aux Eucalyptus et à Réghaïa

Les résultats de l'analyse de la variance concernant des variations des larves du cinquième stade du psylle du poirier suivant les orientations cardinales et le centre de la couronne foliaire près de Birtouta, des Eucalyptus et de Réghaïa, sont reportés dans le tableau 43.

Tableau 43 – Analyse de la variance utilisée pour la distribution des larves du cinquième stade du psylle en fonction des orientations cardinales par rapport au centre à Birtouta, aux Eucalyptus et à Réghaïa



**Chapitre III – Résultats sur l'entomofaune et sur la dynamique des populations du psylle du poirier et de ses prédateurs dans trois stations, celles de Birtouta, des Eucalyptus et de Réghaïa**

---

Source des variations	Somme Des carrés	Degré de liberté	Moyenne des carrés	F	Probabilité	Valeur critique pour F
Lignes	208,933333	4	52,2333333	1,19984686	0,3815245	3,83785335
Colonnes	18702,4	2	9351,2	214,805513	1,1169	4,45897011
Erreur	348,266667	8	43,5333333			
Total	19259,6	14				

L'orientation n'a aucun effet sur la distribution des larves du cinquième stade du psylle sur l'arbre. De ce fait la valeur de F calculée (1,1) est inférieure à celle de F théorique (3,8) (Tab. 43). Par contre, la valeur de F calculée (214,8) est supérieure à celle de F théorique (4,4) (Tab. 43), ce qui signifie le facteur station a un effet sur la distribution des larves du dernier stade du psylle commun du poirier.

## Chapitre IV – Discussions sur les vertébrés et sur la populations du psylle du poirier et de ses prédateurs dans les stations de Birtouta, des Eucalyptus et de reghaïa

Dans ce chapitre, les discussions s'appuient d'abord sur l'entomofaune capturée grâce aux différents types de pièges. Elles traitent ensuite de la dynamique des populations du psylle et de quelques uns de ses prédateurs dans les trois plantations de poiriers à Birtouta, aux Eucalyptus et à Réghaïa.

### 4.1. – Discussions portant sur les résultats concernant l'entomofaune dans les stations de Birtouta, des Eucalyptus et de Réghaïa

Cette partie comporte les discussions sur les Invertébrés capturés dans les trois stations grâce à trois techniques de piégeage, celles des pots Barber, des pièges jaunes et du parapluie japonais.

#### 4.1.1. – Discussions portant sur l'entomofaune échantillonnée grâce à la technique des pots Barber dans les trois stations

---

Les espèces d'invertébrés recueillies à l'aide des pots Barber dans les trois stations d'étude, celles de Birtouta, des Eucalyptus et de Réghaïa sont au nombre de 64. Elles sont réparties entre 3 classes, 11 ordres et 39 familles. Au sein d'une étude sur les disponibilités alimentaires du Hérisson d'Algérie dans un verger d'agrume à Réghaïa, BAOUANE (2005) signale la présence de 109 espèces appartenant à 6 classes, 17 ordres et 65 familles. La différence avec les résultats du présent travail peut être expliquées par le fait qu'il s'agit de deux milieux différents. D'après ADANE et KHEDDAM (1996) les agrumes forment un milieu fermé en raison de leur frondaison importante et de la persistance de leurs feuilles, par contre les rosacées sont des milieux ouverts à cause de l'espacement des plants et de l'absence de feuilles d'octobre à mars-avril. Par ailleurs les résultats obtenus diffèrent de ceux de SETBEL et DOUMANDJI (2005) qui ont effectué un inventaire de l'entomofaune en plaçant des pots Barber dans six parcelles d'étude fréquentées par le Héron garde-bœufs, celles d'Oued Smar, d'El-Alia, de Bab Ezzouar, de Cinq Juillet, de Dar Beida et de Réghaïa. En effet, ces auteurs ont recueilli 236 espèces réparties entre 7 classes, 18

ordres et 63 familles. De même, BENCHIKH (2004) dans la région des Eucalyptus grâce à l'utilisation des pots Barber, en 2000, a piégé 98 espèces qui appartiennent à 4 classes et 15 ordres. Par contre en 2002, le même auteur a recensé 90 espèces réparties entre 7 classes et 15 ordres. Egalement CHIKHI et DOUMANDJI (2007) dans un verger de néfliers à Maämria près de Rouiba grâce à la technique des pots Barber a permis d'inventorier 155 espèces d'Invertébrés réparties entre 72 familles et 5 classes. D'après ces résultats, il est à remarquer que la classe des Insecta occupe le premier rang avec un taux de 81,5 % à Birtouta, 64,4 % aux Eucalyptus et 90,4 % à Réghaïa (Tab. 5). Les résultats sont comparables à ceux de OUDJANE et DAOUDI-HACINI (2004) qui ont utilisé la même technique de piégeage dans la région de Tizirt au niveau de trois stations. Ces auteurs ont souligné la dominance de la classe des Insecta avec un taux de 91,4 % à Tassalast, 95,7 % à Boukellal et 97,2 % à Fliha. Il en est de même pour BOUSSAD et DOUMANDJI (2004) qui, dans un champ de fève à l'Institut technique des grandes cultures d'Oued-Smar, mentionnent de forts taux de participation des insectes avec 91,9 %. CLERE et BRETAGNOLLE (2001) ont mentionné la dominance des Insecta avec un taux de 74,2 % au niveau d'une plaine céréalière intensive dans le sud des Deux-Sèvres. Dans le présent travail, les Insecta sont suivis de loin par les Arachnida avec un taux de 14,8 % dans la station de Birtouta et de 28,8 % dans la station des Eucalyptus. Ces résultats concordent avec ceux de CLERE et BRETAGNOLLE (2001) qui notent que les Insecta sont suivis de très loin par les Arachnida avec 1,9 %. Cependant dans la parcelle de poiriers à Réghaïa, les Insecta sont suivis par les Podurata avec 8,2 %.

#### **4.1.1.1. – Qualité de l'échantillonnage appliquée aux Invertébrés piégés dans les pots Barber dans les stations de Birtouta, des Eucalyptus et de Réghaïa**

Le rapport a/N est égal à 0,11 dans le verger de poirier à Birtouta et à 0,12 aussi bien dans la plantation de poiriers située aux Eucalyptus que dans celle de Réghaïa. Pour les trois stations, ce rapport tend vers zéro. En conséquence la qualité d'échantillonnage est bonne et l'effort réalisé pendant l'inventaire doit être considéré comme suffisant. Les valeurs de a/N dans ce présent travail se rapprochent de celles notées par HAMICHE (2005) à Tizi Ouzou. Cet auteur a enregistré des valeurs de a/N égale à 0,16 dans l'oliveraie de Boudjima et à 0,18 dans celle de Maatkas. Par contre, elles sont meilleures par rapport aux valeurs de a/N égale à 0,7 et à 0,84 notées respectivement par BOUKEROUI et *al.* (2007) dans un verger de pistachiers à Béni-Tamou et par BAOUANE (2005) dans un verger d'agrumes aux abords du marais de Réghaïa. Dans d'autres types de milieux comme à Tizirt, OUDJANE et DAOUDI-HACINI (2004) mentionnent des valeurs de a/N égale à 0,55 dans la station de Tassalast, 0,48 dans celle de Fliha et 0,34 à Boukellal.

#### **4.1.1.2. – Utilisation des indices écologiques appliqués aux espèces capturées grâce aux pots Barber**

Dans ce paragraphe, les résultats exploités par des indices écologiques de composition et de structure sont discutés.

##### **4.1.1.2.1. – Discussions des résultats exploités par des indices écologiques de composition**

Les discussions portent sur les indices écologiques de composition comme la richesse totale et la fréquence centésimale des espèces échantillonnées à l'aide des pots Barber.

##### **4.1.1.2.1.1. – Richesses totales**

La richesse totale est variable d'une station à une autre. La station de Réghaïa présente une richesse totale supérieure à celles de Birtouta et des Eucalyptus. En effet, le nombre d'espèces capturées dans la station de Réghaïa est de 34, réparties entre les classes des Insecta, des Arachnida et des Podurata. Par contre, elle n'est que de 23 espèces dans la station de Birtouta qui font partie de 3 classes, celles des Insecta, des Arachnida et des Podurata. De même au niveau de la station des Eucalyptus, elle n'est que de 24 espèces appartenant aux trois classes citées plus haut. Les présents résultats diffèrent de ceux notés par HAMICHE (2005) dans les deux oliveraies à Tizi Ouzou où les Invertébrés recensés sont répartis entre les classes des Insecta, des Arachnida, des Gastropoda et des Crustacea. Dans la présente étude, les insectes dominent avec 19 espèces aussi bien près de Birtouta qu'aux Eucalyptus et avec 32 espèces près de Réghaïa. Cette richesse est nettement inférieure à celle mentionnée par BOUKEROUI et *al.* (2007), soit 123 espèces dans un verger de pistachiers à Béni-Tamou. Même MOULAI et *al.* (2006), dans la région de Béjaïa mentionnent 122 espèces. À Birtouta, au sein des Insecta, l'ordre des Coleoptera domine avec 7 espèces. Les résultats sont similaires à ceux de MOHAND-KACI et DOUMANDJIMITICHE (2001) obtenus à Oued Smar, à Rouiba et à Boudouaou grâce à 4 types de piégeage. Ces auteurs mentionnent que l'ordre des Coleoptera renferme la majorité des espèces inventoriées atteignant 68 espèces. De même HAUTIER et *al.* (2003) signalent dans une association culturale de légumineuses fourragères et de sorgho au nord de Bénin, que ce sont les Coleoptera qui dominent avec 49 espèces. Malheureusement, ces auteurs ont regroupé les résultats de deux techniques, les pièges jaunes et les pots Barber rendant la comparaison difficile. Egalement au niveau d'une plaine céréalière dans le sud des Deux-Sèvres, CLERE et BRETAGNOLLE (2001) écrivent que ce sont les Coleoptera qui dominent avec un taux F% égal à 35%. Dans la présente étude, à Birtouta, il est remarqué la dominance des Coléoptères bien que leur nombre en espèces reste toujours faible par rapport à celui mentionné au nord du Bénin. D'après ORGEAS et PONEL (2001) la faiblesse des captures de coléoptères est due à l'expression d'une pauvreté du milieu ou d'un échantillonnage inapproprié. Ces auteurs montrent aussi l'importance de l'influence de certains facteurs telles que l'humidité édaphique et la variété floristique de la strate herbacée sur la richesse en Coléoptères. Les Diptères occupent la seconde place avec 6 espèces. Ces résultats diffèrent de ceux trouvés aux Eucalyptus (Tab. 4). En effet au niveau de la station des Eucalyptus, la dominance des Diptera avec 11 espèces est soulignée. Ceux-ci sont suivis par les Coleoptera avec 4 espèces. Les présentes valeurs diffèrent de celles trouvées par BENCHIKH (2004) qui a enregistré dans un terrain en friches de la même localité, la dominance des Coleoptera avec 23 espèces en 2000 et 31 espèces en 2002. De même, à Réghaïa ce sont toujours les Diptera qui dominent avec 17 espèces, suivis par les Hymenoptera avec 7 espèces et les Homoptera avec 4 espèces. Nos résultats différents de ceux de BAOUANE (2005) qui note que dans un verger d'agrumes à Réghaïa, l'ordre des Coleoptera est le mieux représenté avec 27 espèces. Dans la présente étude, les Arachnida interviennent avec 3 espèces à Birtouta, 2 espèces aux Eucalyptus et 1 seule espèce à Réghaïa, Par contre les Podurata sont faiblement présents avec 1 seule espèce au niveau de chacune des stations.

#### 4.1.1.2.1.2. – Fréquences centésimales

Par rapport aux différentes fréquences d'insectes, trouvées pour chaque station, ce sont les Diptères qui apparaissent les plus importants avec 20 individus (F % = 37 %) dans la station de Birtouta, 37 individus (F % = 50,7 %) dans celle des Eucalyptus et avec 52 individus (F % = 35,6 %) à Réghaïa (Tab. 6). Ces résultats concordent avec ceux de HAUTIER et *al.* (2003) qui signalent au nord du Bénin que dans une association de légumineuses

fourragères – sorgho, ce sont les diptères qui dominant avec 1.698 individus, obtenus grâce à deux techniques, celles des pièges jaunes et des pots Barber. Parmi les Diptères, à Birtouta les familles des Nematocera apparaissent le plus avec 12 individus (F % = 22,2 %). Dans les deux autres stations, c'est une famille de Cyclorrhapha qui possède les fréquences les plus élevées, soit 20 individus (F % = 27,4 %) aux Eucalyptus et 33 individus (F % = 22,6 %) à Réghaïa. L'abondance des Diptera est due souvent à la fermentation des fruits pourris tombés au sol. Il est à remarquer que les résultats du présent travail diffèrent de ceux obtenus par CHIKHI et DOUMANDJI (2007) dans un verger de néfliers, par HAMICHE (2005) dans deux oliveraies, par DEHINA et al. (2007) dans une plantation d'agrumes et par BOUKEROUI et al. (2007) dans un verger de pistachiers fruitiers. Ces auteurs mentionnent que l'ordre des Hymenoptera possède la fréquence la plus élevée. Dans la présente étude, à Birtouta les Diptera sont suivis par les Coleoptera qui participent avec 17 individus (F % = 31,5 %) correspondant à 7 familles dont la mieux représentée est celle des Coccinellidae avec 7 individus de *Coccinella algerica* (F % = 13 %), accompagnée par celles des Carabidae avec 4 individus (F % = 7,4 %) et des Staphylinidae avec 3 individus (F % = 5,6 %). Il est à noter que *Coccinella algerica* n'a été vue que dans les pots Barber mis en place à Birtouta. Bien que sa fréquence soit faible, sa présence pourrait être liée à l'absence des traitements chimiques dans cette station. GAUTIER (1978) écrit que les Coccinellidae et les Staphylinidae font partie des ennemis naturels des psylles. Les Hymenoptera, les Orthoptera, les Homoptera et Psocoptera sont à peu près inexistantes et ne se sont guère manifestés que par de très faibles fréquences. Les Arachnida interviennent avec 8 individus (F % = 14,8 %) dont Aranea F. ind. avec 7 individus (F % = 13 %) et Phalangida F. ind. avec 1 individu (F % = 1,9 %). Les Podurata sont peu notés avec 2 individus (F % = 3,7 %). Aux Eucalyptus, les Hymenoptera arrivent en deuxième position avec 5 individus (F % = 6,8 %) dont les Formicidae avec 3 *Plagiolepis* sp. (F % = 4,1 %), les Cynipidae avec 1 Cynipidae sp. ind. (F % = 1,4 %) et les Braconidae avec 1 Braconidae sp. ind. (F % = 1,4 %). Par contre, dans une friche aux Eucalyptus DAOUDI-HACINI et al. (2006) ont noté que les Hymenoptera viennent en première place avec 186 individus (37,3 %) en 2000 et 924 individus (65,3 %) en 2002, suivis par les Coleoptera avec 115 individus (23,1%) en 2000 et avec 251 individus (17,7 %) en 2002. Dans une garrigue à *Quercus coccifera* en Camargue BIGOT et BODOT (1973) mentionnent également la dominance des Hymenoptera avec 1.142 individus (33,3 %) devant les Coleoptera avec 571 individus (16,7 %). Aux Eucalyptus, dans le présent travail, les Coleoptera participent avec 4 individus (F % = 5,5 %) dont les Staphylinidae avec 2 individus (F % = 2,7 %) avec 1 Staphylinidae sp. ind. et 1 *Ocypus olens*, les Carabidae avec 1 *Macrothorax morbillosus* et les Chrysomelidae avec 1 *Chaetocnema* sp. L'espèce *Ocypus olens* est mentionnée également par BALOG et al. (2003) dans des vergers de pommiers et de poiriers en Hongrie. Les autres ordres de la classe des Insecta non mentionnés sont faiblement notés. Les Arachnida participent avec 21 individus (F % = 28,8 %) qui appartiennent à un seul ordre, celui des Aranea. De même les Podurata font partie d'une seule famille avec 5 *Sminthurus* sp. (F % = 2,7 %). À Réghaïa, les Diptera sont suivis par les Hymenoptera qui interviennent avec 42 individus (F % = 28,8 %). Au sein de cet ordre, la famille des Formicidae est représentée par 31 individus (F % = 21,2 %) dont 27 *Pheidole pallidula* (F % = 18,5 %), 2 *Plagiolepis* sp. (F % = 1,4 %) et 2 *Tapinoma simrothi* (F % = 1,4 %). Le résultat obtenu pour ce qui concerne la dominance de *Pheidole pallidula* confirme la remarque de PASSERA (1985) qui souligne que cette espèce est particulièrement abondante et répandue partout en région méditerranéenne. BOUKEROUI et al. (2007) signalent que dans un verger de pistachiers près de Blida, l'espèce *Pheidole pallidula* possède la fréquence la plus élevée (F % = 31,3 %) avec 339 individus. Cependant DEHINA et al. (2007) dans un verger d'agrumes à Heuraoua, n'en ont enregistré aucun individu de cette espèce malgré la dominance des Formicidae. Les Homoptera participent

avec 33 individus (F % = 22,6 %) dont 29 Psyllidae sp. 2 (F % = 19,9 %), 2 Jassidae sp. 2 (F % = 1,4 %), 1 Jassidae sp. 1 (F % = 0,7 %) et 1 *Macrosiphum* sp. (F % = 0,7 %). En France ATGER (1979 b) mentionne que le psylle est considéré comme le ravageur principal des vergers de poiriers dont les dégâts sont spectaculaires, souvent préjudiciables à la récolte. Les autres ordres soit ceux des Coleoptera et des Neuroptera sont faiblement mentionnés. La classe des Insecta est suivie par celle des Podurata avec 12 individus (F % = 8,2 %) alors que les Arachnida interviennent avec 2 individus seulement (F % = 1,4 %).

#### 4.1.1.2.2. – Indices écologiques de structure

Il est à constater que dans la présente étude, les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver sont de 3,94 bits dans la station de Birtouta, de 3,68 bits aux Eucalyptus et de 4,09 bits pour Réghaïa (Tab. 7). Ces valeurs permettent d'affirmer qu'il existe une grande diversité de l'entomofaune dans les trois milieux. Egalement en oliveraie, HAMICHE (2005) a obtenu des valeurs de la diversité égales à 3,51 bits à Boudjima (Tizi Ouzou) et à 4,50 bits à Maatkas (Tizi Ouzou). CLERE et BRETAGNOLLE (2001) utilisant la même méthode d'échantillonnage au niveau d'une plaine céréalière dans le sud des Deux-Sèvres en France, mentionnent des valeurs très faibles, comprises entre 2 et 3 bits selon la nature des cultures. Quant à l'équitabilité, sa valeur est égale à 0,67 près de Birtouta et à 0,80 dans les stations des Eucalyptus et de Réghaïa, ce qui montre que les effectifs des populations échantillonnées sont en équilibre entre eux. Les résultats de E obtenus dans la présente étude sont du même ordre de grandeur que ceux de BENKHELIL et DOUMANDJI (1992). En effet ces auteurs ont enregistré des valeurs de l'équitabilité comprises entre 0,6 et 0,9 dans le parc national de Babor. Mais ces auteurs n'a pas séparé les résultats obtenus par trois techniques d'échantillonnage, celles du parapluie japonais, du filet fauchoir et des pots Barber ce qui rend difficile toute comparaison. Par ailleurs BOUKEROUI et *al.* (2007) qui ont employé la même méthode d'échantillonnage, soulignent l'existence d'une tendance à l'équilibre entre les effectifs des espèces dans un verger de pistachiers à Béni-Tamou grâce à l'obtention de E égal à 0,6.

#### 4.1.2. – Discussion portant sur l'entomofaune échantillonnée grâce à la technique des assiettes jaunes dans les trois stations

---

Pendant l'année 2004 et au niveau des trois vergers de poiriers, à Birtouta, aux Eucalyptus et à Réghaïa, il est à noter la présence de 124 espèces appartenant à 11 ordres et 56 familles (Tab. 8). Ces résultats se rapprochent de ceux obtenus par HAMICHE (2005) dans deux oliveraies, l'une sise à Boudjima et l'autre à Maatkas (Tizi Ouzou). Cet auteur a enregistré 141 espèces appartenant à 10 ordres et 57 familles. Dans la présente étude, il est recueilli à Birtouta 54 espèces réparties entre 8 ordres et 37 familles. Au niveau de la plantation de poiriers aux Eucalyptus, il est recensé 69 espèces réparties entre 9 ordres et 33 familles. Par contre, dans la station de Réghaïa, il est enregistré 60 espèces distribuées entre 9 ordres et 32 familles. D'après ces résultats, il est à remarquer que la classe des Insecta occupe le premier rang avec un taux de 94,7 % à Birtouta, 74,6 % aux Eucalyptus et 97,6 % à Réghaïa (Tab. 9). Les résultats sont comparables à ceux de BOUSSAD et DOUMANDJI (2004) qui remarquent au niveau d'un champ de fève à l'Institut technique des grandes cultures d'Oued-Smar que les Insecta occupent le premier rang avec 98,5 %. De même HAUTIER et *al.* (2003) mentionnent la dominance des Insecta avec un taux de 74,2 % au niveau d'une plaine céréalière intensive dans le sud des Deux-Sèvres. Dans le cadre de la présente étude, les Insecta sont suivis de très loin par les Arachnida avec un taux de 3 % dans la

station de Birtouta, de 18,8 % dans la station des Eucalyptus et de 2 % dans la parcelle de poiriers à Réghaïa. Les présents résultats concordent avec ceux de HAMICHE (2005) dans deux oliveraies à Tizi Ouzou qui signale que les arthropodes inventoriés appartiennent seulement à deux classes, celles des Insecta avec 99,7 % dans la station de Boudjima et avec 98,5 % dans la station de Maatkas face aux Arachnida avec respectivement 0,3 % et 1,5 %. N'DOYE (1975) à proximité des frondaisons de peupliers en France, montre également que la classe des Insecta domine avec 99,5 %, suivie de très loin par celle des Arachnida avec 0,5 %. Dans le présent travail les Podurata sont faiblement mentionnés avec 2,3 % à Birtouta, 6,5 % aux Eucalyptus et avec 0,4 % à Réghaïa.

#### **4.1.2.1. – Qualité de l'échantillonnage des Invertébrés piégés dans les assiettes jaunes dans les stations de Birtouta, des Eucalyptus et de Réghaïa**

Il est utile de rappeler que RAMADE (2003) mentionne que  $a/N$  correspond à une pente qui se situe entre le deux derniers relevés le  $N^{\text{ème}}$  et le  $N - 1^{\text{ème}}$ . Dans  $a/N$ ,  $a$  désigne le nombre d'espèces de fréquence 1 et  $N$  le nombre de prélèvements. Dans la présente étude la valeur de la qualité de l'échantillonnage est de 0,26 pour la station de Birtouta, de 0,20 pour celle des Eucalyptus et de 0,22 pour Réghaïa. Le nombre des espèces vues une seule fois durant une période d'échantillonnage de 12 mois en 2004 sont de 31 à Birtouta, de 24 aux Eucalyptus et de 26 à Réghaïa. Dans les trois cas, le rapport  $a/N$  tend vers zéro. En conséquence la qualité de l'échantillonnage est considérée comme bonne et l'inventaire des Invertébrés est réalisé avec suffisamment de précision. Les résultats du présent travail se rapprochent de ceux de HAMICHE (2005) qui a trouvé  $a/N$  égal à 0,32 pour l'oliveraie de Boudjima et à 0,22 pour l'oliveraie de Maatkas dans la région de Tizi Ouzou. Néanmoins les valeurs de  $a/N$  de la présente étude apparaissent meilleures par rapport à celle égale à 0,43 notée par BOUSSAD et DOUMANDJI (2004) dans une parcelle de fève à l'Institut technique des grandes cultures d'Oued-Smar.

#### **4.1.2.2. – Exploitation par des indices écologiques des résultats obtenus sur les espèces capturées grâce aux pièges jaunes**

Les discussions portent sur les résultats obtenus et traités par des indices écologiques de composition et de structure.

##### **4.1.2.2.1. – Résultats exploités à l'aide d'indices écologiques de composition**

Les indices écologiques de composition appliqués sont la richesse totale et les fréquences centésimales des espèces échantillonnées à l'aide des pièges jaunes.

##### **4.1.2.2.1.1. – Richesse totale des espèces échantillonnées à l'aide des pièges jaunes**

Les discussions portent sur la richesse totale des Invertébrés attrapés à l'aide des pièges jaunes dans les trois stations d'études, celles de Birtouta, des Eucalyptus et de Réghaïa. Il est à constater que la richesse totale pour la station des Eucalyptus est de 69 espèces. Celle-ci est suivie par la station de Réghaïa avec 60 espèces et par la station de Birtouta avec 54 espèces. Les espèces d'Invertébrés inventoriées pendant une année dans les trois stations d'étude sont réparties entre 3 classes, celles des Insecta, des Arachnida et des Podurata. NELSON et *al.* (2004) qui ont utilisé la technique des pièges jaunes sur l'île de Maupiti en Polynésie française dans le Pacifique du Sud, notent la capture de 46 espèces réparties entre 32 familles et appartenant à 3 classes, celles des Insecta, des Crustacea

et des Arachnida. Quant à N' DOYE (1975) à Bondy en France, mentionne la capture de 35 espèces réparties entre deux classes, celle des Insecta et des Arachnida. Dans la présente étude, la liste des Invertébrés capturés à Birtouta fait ressortir que la classe des Insecta est dominante avec 51 espèces par rapport à celles des Podurata qui intervient avec 2 espèces et des Arachnida avec une seule espèce. Ces résultats sont en accord avec ceux de MOHAND-KACI et DOUMANDJI-MITICHE (2004). Ces auteurs soulignent que la classe dominante dans les trois stations situées à Oued Smar, à Rouiba et à Boudouaou est celle des Insecta avec 182 espèces. Seulement, ces auteurs n'ont pas séparé les résultats obtenus grâce aux pièges colorés, aux pots enterrés, au filet fauchoir et au piège lumineux. De même, aux Eucalyptus, c'est encore la classe des Insecta qui est la plus importante avec 57 espèces par rapport à celle des Arachnida qui participe avec 10 espèces et celle des Podurata avec 2 espèces. BOUSSAD et DOUMANDJI (2004) à Oued Smar, mentionnent que ce sont les Insecta qui occupent le premier rang avec 73 espèces face aux Arachnida représentés par 1 espèce seulement. A Réghaïa ce sont toujours les Insecta qui occupent la première place avec 57 espèces par rapport aux Arachnida qui contribuent avec 3 espèces et aux Podurata avec 1 seule espèce. HAMICHE (2005) près de Tizi Ouzou, note également que ce sont les Insecta qui dominent avec 61 espèces face aux Arachnida avec 1 seule espèce à Boudjima et avec 103 espèces face aux Arachnida avec 3 espèces à Maatkas. Dans le cadre de la présente étude, l'ordre des Diptera apparaît le plus important avec 18 espèces dans la station de Birtouta et avec 28 espèces aussi bien dans la plantation de poiriers située aux Eucalyptus que dans celle de Réghaïa. Ces résultats diffèrent de ceux de BERCHICHE (2004) à Oued Smar et de N'BOYE (1975) à Bondy en France. En effet, ces auteurs mentionnent que c'est l'ordre des Hymenoptera qui domine. Dans la station d'étude à Birtouta, l'ordre des Coleoptera prend le deuxième rang avec 14 espèces, suivi par celui des Hymenoptera avec 13 espèces. Par contre dans la station des Eucalyptus, l'ordre des Diptera est suivi par ceux des Hymenoptera avec 11 espèces et des Homoptera avec 10 espèces. De même dans le verger de poiriers à Réghaïa, après l'ordre des Diptera, c'est celui des Hymenoptera qui intervient avec 16 espèces.

Les résultats trouvés à Birtouta se rapprochent de ceux de HAMICHE (2005) qui note au niveau de la station de Maatkas près de Tizi Ouzou que ce sont les Diptera qui dominent avec 29 espèces, suivis par les Coleoptera avec 25 espèces et les Hymenoptera avec 22 espèces. Quant aux résultats notés aux Eucalyptus et à Réghaïa, ils se rapprochent de ceux trouvés à Oued Smar par BOUSSAD et DOUMANDJI (2004). En effet, ces auteurs montrent que l'ordre des Diptera est suivi par celui des Hymenoptera avec 23 espèces.

#### **4.1.2.2.1.2. – Fréquences centésimales**

Les assiettes jaunes exercent la plus grande attractivité sur les insectes (CHAUVIN et ROTH, 1966). Les Invertébrés échantillonnés dans la station de Birtouta sont au nombre de 132 individus. L'ordre des Diptera domine avec 67 individus (F % = 50,8 % > 2 m; m = 11,1 %). En utilisant la même technique de piégeage, ces résultats rejoignent ceux de N'BOYE (1975). Cet auteur mentionne qu'à proximité des frondaisons de peupliers à Bondy en France, c'est l'ordre des Diptera qui occupe la première place avec 4.879 individus (47,2 %) devant les Hymenoptera avec 3.819 individus (37 %). Dans la présente étude, au sein des Diptères, la famille la plus représentée est celle désignée par *Nematocera* F. ind. avec 26 individus (F % = 19,7 %). Les *Nematocera* sont suivis par une famille indéterminée, celle des *Cyclorrhapha* F. ind. avec 21 individus (F % = 15,9 %). Au contraire, dans une oliveraie à Boudjima près de Tizi Ouzou HAMICHE (2005) montre que ce sont plutôt les *Cyclorrhapha* qui occupent le premier rang. Cet auteur enregistre que la famille *Cyclorrhapha* F. ind. avec 45 individus (9,9 %) domine devant *Nematocera* F. ind. représentés par 15 individus



(3,3 %). Dans la station de Birtouta, les Calliphoridae interviennent avec 7 individus (F % = 5,3 %), les Drosophilidae avec 6 individus (F % = 4,5 %), les Tipulidae avec 5 individus (F % = 3,8 %) et les Limnobiidae et les Psychodidae avec 1 seul individu chacune (F % = 0,8 %). Les auteurs qui ont employé les pièges jaunes tels que BERCHICHE (2004) et BOUSSAD et DOUMANDJI (2004) ont signalé également la présence des Calliphoridae, des Drosophilidae, des Tipulidae et des Psychodidae. Par contre, selon les mêmes auteurs, au niveau de l'Institut technique des grandes cultures à Oued Smar, la famille des Limnobiidae, n'a pas été mentionnée. L'ordre des Diptera est suivi par celui des Hymenoptera qui intervient avec 27 individus (F % = 20,5 %) dont les Formicidae avec 8 individus (F % = 6,1 %), les Ichneumonidae avec 6 individus (F % = 4,5 %), les Halictidae avec 3 *Lasioglossum* sp. (F % = 2,3 %) et les Aphelinidae et les Chalcidae avec 2 individus chacune (F % = 1,5 %). Il est possible que les Aphelinidae et les Chalcidae capturés soient des parasites des Homoptères inféodés aux poiriers. En effet BENASSY (1984) écrit que les Ichneumonidae, les Aphelinidae et les Chalcidae font partie des parasites des ravageurs des cultures tels que les Lépidoptères, les Coléoptères et les Homoptères. Les Coleoptera arrivent au troisième rang avec 23 individus (F % = 17,4 %), répartis entre 11 familles dont la plus importante est celle des Coccinellidae avec 10 individus (F % = 7,6 %). PAULIAN (1988) note à propos des coccinelles, qu'elles sont prédatrices et souvent assez polyphages car elles consomment des larves, des adultes et parfois même des œufs d'insectes d'ordres divers. Dans le présent travail les autres ordres sont faiblement mentionnés. Aux Eucalyptus, 276 invertébrés appartenant à 9 ordres sont piégés. Mais là aussi, les Diptera dominent avec 87 individus (F % = 31,5 %). Ces résultats se rapprochent de ceux de quelques auteurs, qui ont employé la même méthode d'échantillonnage sur d'autres types de cultures. C'est le cas de BERCHICHE (2004) qui, dans une parcelle de fève à l'Institut technique des grandes cultures à Oued Smar, mentionne la dominance de l'ordre des Diptera avec 345 individus (F % = 50,8 %) devant les Hymenoptera avec 129 individus (F = 19 %). Parallèlement BOUSSAD et DOUMANDJI (2004) au niveau du même type de culture signalent aussi les Diptera qui viennent au premier rang avec 532 individus (F % = 66,9 %). Il est à souligner dans le présent travail que c'est la famille indéterminée Cyclorrhapha Fam. ind. qui contribue le plus avec 34 individus (F % = 12,3 %). De nombreuses espèces de cette famille parasitent les Homoptères, les Hyménoptères et les Mollusques (MATILE, 1995). Les Cyclorrhapha F. ind. sont suivis par les Nematocera Fam. ind. (N = 28 individus; F % = 10,1 %), les Tipulidae (N. = 7 individus; F % = 2,5 %), les Psychodidae avec 6 *Phlebotomus* sp. (F % = 2,2 %) et les Syrphidae avec 2 *Syrphus* sp. (F % = 0,7 %) et 2 *Syrphus corollae* (F % = 0,7 %). Les Drosophilidae, les Cecidomyidae, les Calliphoridae et les Orthorrhapha sont très faiblement représentées avec des valeurs qui varient entre 0,4 % et 0,7 % (Tab. 10). La présence des syrphes et des cécidomyies dans un verger de poiriers confirmerait le régime d'abord aphidiphage de ces prédateurs qui, d'après KOKÉ (2006) peuvent se nourrir aussi du psylle du poirier. L'ordre des Hymenoptera prend la seconde place avec 62 individus (F % = 22,5 %) dont la famille des Formicidae domine avec 20 *Plagiolipsis* sp. (F % = 7,2 %), 6 *Pheidole pallidula* (F % = 2,2 %), 4 *Tapinoma simrothi* (F % = 1,4 %) et 1 *Aphaenogaster testaceo-pilosa* (F % = 0,4 %). Selon KHALDI- BARECH (2005), *Plagiolipsis* sp., *Pheidole pallidula*, *Tapinoma simroth* et *Aphaenogaster testaceo-pilosa* exercent une activité de prédation. Les résultats de la présente étude ne concordent pas avec ceux obtenus par HAUTIER et al. (2003) qui ont effectué une étude entomologique dans une association culturale de légumineuses fourragères et de sorgho dans le nord du Bénin durant la saison des pluies 2001. En effet, ces auteurs note l'absence totale de la famille des Formicidae. Dans le présent travail, après l'ordre des Hymenoptera, il y a celui des Homoptera qui intervient avec 32 individus (F % = 15,6 %) correspondant à 4 familles dont la mieux notée est celle des Psyllidae avec 17 individus (F % = 6,2 %), suivie par celles

des Aphidae avec 8 individus (F % = 2,9 %) et des Jassidae avec 6 individus (F % = 2,2 %). Pour ce qui concerne les Aphidae, MOHAMMEDI-BOUBEKKA et al. (2007) dans un verger d'orangers à El Djemhouria notent que la faune aphidienne est représentée par 16 individus (F % = 2,8 %) répartis entre 4 espèces. Par contre, dans la présente étude aux Eucalyptus, seulement 2 espèces d'Aphidae sont capturées. Cette différence est étroitement liée à la diversité floristique de chaque type de verger. Les autres ordres de la classe des Insecta sont faiblement remarqués. La classe des Arachnida est mentionnée avec 44 *Aranea* F. ind. (F % = 15,9 %), 15 *Lycosidae* sp. (F % = 5,4 %) et 4 *Phalangida* sp. ind (F % = 1,4 %). En France, N'BOYE (1975) a capturé dans des assiettes jaunes 52 Arachnides (F % = 0,05 %). Cet effectif est faible par rapport à celui des Arachnida capturés dans la station des Eucalyptus. En dernière position, c'est la classe des Podurata qui participe avec 15 *Sminthurus* sp. (F % = 5,4 %) et 3 *Entomobryidae* (F % = 1,1 %). Comme Podurata recueillis dans les assiettes jaunes, BOUSSAD et DOUMANDJI (2004) mentionnent la présence de 92 individus, nombre nettement plus élevé que celui signalé dans la présente étude. Au niveau de la station d'étude près de Réghaïa, 254 invertébrés appartenant à 9 ordres sont piégés. Les Hymenoptera sont les plus fréquents avec 97 individus (F % = 38,2 %). Et comme dans les stations de Birtouta et des Eucalyptus, c'est encore la famille des Formicidae qui domine avec 33 *Pheidole pallidula* (F % = 13 %), 3 *Tapinoma simrothi* (F % = 1,2 %) et 2 *Plagiolepis* sp. (F % = 0,8 %). En fait, même sur l'Atlas tellien dans deux oliveraies près de Tizi Ouzou, HAMICHE (2005) qui a usité la même technique de piégeage, attire l'attention que c'est la famille des Formicidae avec 80 individus (F % = 11,2 %) à Boudjima et avec 127 individus (F % = 28 %) à Maatkas qui est la plus fréquente parmi les Hymenoptera. Les Halictidae interviennent avec 24 individus (F % = 9,4 %) et les Apidae avec 14 *Apis mellifera* (F % = 5,5 %). La prédominance des Hyménoptères peut être expliquée par le fait que cet ordre renferme des familles possédant un comportement social. De ce fait les résultats du présent travail confirment ceux de HAMICHE (2005) qui classe l'ordre des Hymenoptera au premier rang avec 176 individus (F % = 53,3 %) à Boudjima et avec 166 individus (F % = 36,6 %) à Maatkas. Dans la station de Réghaïa, l'ordre des Hymenoptera est suivi par celui des Diptera (N = 91 individus; F % = 35,8 %) dont *Cyclorrhapha* Fam. ind. interviennent avec 39 individus (F % = 15,4 %), les Nematocera Fam. ind. avec 20 individus (F % = 7,9 %) et les Culicidae avec 13 individus (F % = 5,1 %). La présence des espèces de Culicidae près de Réghaïa est confirmée par LOUNACI et DOUMANDJI-MITICHE (2004) qui écrivent que le marais de Réghaïa est le milieu le plus riche en espèces de Culicidae qui en compte 10. Les Homoptera participent avec 38 individus (F % = 15 %) dont les Psyllidae viennent en premier avec 31 individus (F % = 12,2 %). Selon KOKÈ (2006), les psylles absorbent la sève du végétal et sécrètent du miellat qui favorise le développement de la fumagine. Par ailleurs, ils sont vecteurs d'un phytoplasme "Pear decline". À Réghaïa, l'ordre des Coleoptera intervient en quatrième position avec 17 individus (F % = 6,7 %), répartis entre 3 familles dont celle des Coccinellidae avec 13 *Coccinella algerica* (F % = 5,1 %), 1 *Coccinella* sp. ind. (F % = 0,4 %) et 1 *Pullus suturalis* (F % = 0,4 %). Ailleurs aux environs de Budapest en Hongrie, lors d'un inventaire de coccinelles dans un verger de pommiers SÁROSPATAKI et al. (1992) soulignent la présence et la dominance de *Coccinella septempunctata*. Dans le présent travail les espèces qui restent sont faiblement notées.

#### 4.1.2.2.2. – Exploitation des résultats par des indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure utilisés portent sur la diversité de Shannon-Weaver et sur l'équitabilité. Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver sont de 5,09 bits dans la station de Birtouta, de 5,34 bits dans celle des Eucalyptus et de 4,89 bits à

Réghaïa (Tab. 11). Ces valeurs sont fortes traduisant une grande diversité de la faune dans les trois milieux. Ces valeurs se rapprochent de celles notées par HAMICHE (2005) dans deux oliveraies à Tizi Ouzou. En effet cet auteur signale 4,48 bits à Boudjima et 5,68 bits à Maatkas. Pour ce qui est de l'équitabilité, elle est de 0,89 dans la station de Birtouta, de 0,87 dans celle des Eucalyptus et de 0,80 dans celle de Réghaïa. De ce fait, il faut souligner que les effectifs des différentes espèces capturées sont en équilibre entre eux. HAMICHE (2005) mentionne une valeur de l'équitabilité égale à 0,75 pour la station de Boudjima et à 0,84 pour Maatkas. Quant à BOUSSAD et DOUMANDJI (2004), ces auteurs notent une équirépartition égale à 0,75 à Oued Smar. Les valeurs de E obtenues dans la présente étude sont plus élevées que 0,6 enregistré par BERCHICHE (2004) sur une culture de fève à Oued Smar. Il faut observer que ni N'BOYE (1975) et ni HAUTIER et *al.* (2003) n'ont traité leurs résultats obtenus à l'aide des assiettes jaunes par l'indice de diversité de Shannon-Weaver, ni par l'équitabilité.

### **4.1.3. – Discussion portant sur les Invertébrés capturés grâce au parapluie japonais dans les trois stations d'étude**

---

Les Invertébrés capturés grâce à la technique du parapluie japonais dans les stations de Birtouta, des Eucalyptus et de Réghaïa sont de 154 espèces appartenant à 11 ordres et 58 familles (Tab. 12). Dans la station de Birtouta, il est recensé 105 espèces réparties entre 10 ordres et 50 familles. BOUKEROUI et *al.* (2007) dans un verger de pistachiers fruitiers à Béni-Tamou, notent la présence de 120 espèces appartenant à 15 ordres et 49 Familles. Au niveau de la station d'étude située près des Eucalyptus, il est enregistré 77 espèces distribuées entre 10 ordres et 37 familles. Le nombre d'espèces mentionnées dans la présente étude est plus élevé de celui obtenu par CHIKHI et DOUMANDJI(2007), dans une plantation de néfliers à Maâmria près de Rouiba. En effet ces auteurs, avec le même dispositif de capture, mentionnent 29 espèces réparties entre 10 ordres et 18 familles. Par contre dans la station de Réghaïa, il est noté 85 espèces réparties entre 9 ordres et 42 familles. Il apparaît que la plantation de poiriers aux Eucalyptus est plus pauvre en espèces et en familles par rapport à celles de Birtouta et de Réghaïa. Ceci est dû probablement aux traitements intensifs appliqués au niveau de cette station. Dans le présent travail, les espèces recensés sont répartis entre 3 classes dont celle des Insecta occupe le premier rang avec 574 individus (F % = 90,5 %) à Birtouta, 634 individus (F % = 97,7 %) aux Eucalyptus et 580 individus (F % = 95,4 %) à Réghaïa. Les résultats sont comparables à ceux de WEISSENBERGER et *al.* (1999) qui ont fait un inventaire faunistique d'une houblonnière près d'un verger de poiriers en Alsace. Ces auteurs ont prélevé les arthropodes présents à l'aide d'un aspirateur de type « D-Vac » équipé d'un filtre qui arrête les arthropodes aspirés. Ces auteurs mentionnent que l'essentiel des arthropodes prélevés est composé d'insectes et de quelques araignées. Les Arachnida viennent en deuxième position avec 47 individus (F % = 7,4 %) à Birtouta, 10 individus (F % = 1,5 %) aux Eucalyptus et 22 individus (F % = 3,7 %) à Réghaïa. Dans un verger de pistachiers à Beni-Tamou BOUKEROUI et *al.* (2007) enregistrent également la présence de 95 Arachnida. La dernière classe citée est suivie par des Podurata avec 13 individus (F % = 2,1 %) à Birtouta, 5 individus (F % = 0,8 %) aux Eucalyptus et 5 individus (F % = 0,9 %) à Réghaïa.

#### **4.1.3.1. – Qualité d'échantillonnage des Invertébrés capturés à l'aide duparapluie japonais dans les trois stations d'étude**

Les Invertébrés vus une seule fois dans le parapluie japonais au niveau des quatre directions cardinales de la couronne foliaire des poiriers durant l'année 2004, sont au nombre de 46 à Birtouta, 39 aux Eucalyptus et 44 à Réghaïa (Parag. 3.1.2.1.). Le rapport  $a/N$  est égal à 0,01 dans la station de Birtouta ( $N = 4.000$ ), à 0,01 dans celle de Réghaïa ( $N = 4.300$ ) et à 0,009 aux Eucalyptus ( $N = 4.500$ ). La qualité d'échantillonnage est bonne. Dans les trois cas, le rapport  $a/N$  tend vers zéro ce qui signifie que la pression exercée lors de l'échantillonnage sur le terrain est suffisante. Ces valeurs sont meilleures par rapport à celle égale à 0,5 obtenue par BOUKEROUI et *al* (2007) dans un verger de pistachiers fruitiers à Béni-Tamou. Dans un verger de néfliers près Rouiba, CHIKHI et DOUMANDJI (2007) ont utilisé la technique du parapluie japonais. Mais il n'ont pas traité leurs résultats par la qualité d'échantillonnage.

#### **4.1.3.2. – Discussions sur la composition et la structure de l'entomofaune capturée grâce au parapluie japonais**

Dans ce paragraphe, les discussions portent sur les résultats obtenus et traités suivant des indices écologiques de composition et de structure

##### **4.1.3.2.1. – Indices écologiques de composition appliqués aux espèces capturées à l'aide du parapluie japonais**

Les indices écologiques de composition utilisés sont la richesse totale et les fréquences centésimales des espèces échantillonnées à l'aide du parapluie japonais.

###### **4.1.3.2.1.1. – Richesse totale**

Dans le cadre du présent travail la richesse totale est variable d'une station à une autre. Elle varie entre 77 et 105 espèces. La plus riche en espèces est celle de Birtouta avec 105 espèces, suivie par Réghaïa avec 85 espèces. La station des Eucalyptus est la moins riche avec 77 espèces. Il est à remarquer que la nette dominance de la classe des Insecta avec 90 espèces à Birtouta, avec 67 espèces aux Eucalyptus et avec 71 espèces à Réghaïa alors que les Arachnida sont peu notés. Nos résultats confirment les remarques de BOUKEROUI et *al*. (2007) qui mentionnent que les Insecta dominent avec 75 espèces face aux Arachnida. Dans le présent travail, au sein des Insecta, l'ordre des Coleoptera occupe le premier rang avec 40 espèces à Birtouta, 26 espèces aux Eucalyptus et 23 espèces à Réghaïa. Nos résultats sont comparables à ceux d'attiè et *al*. (2005). En effet, ces auteurs signalent qu'à l'île de la Réunion (Mascareignes), près des 2/3 des insectes trouvés en association avec les plantes envahissantes sont des Coléoptères et des Lépidoptères.

De même, barié et CIGLAR (2003) au niveau d'un verger de pommiers en Croatie, notent au sein des Insecta que l'ordre des coléoptères domine avec 20 espèces, suivi celui par des Heteroptera avec 16 espèces. Dans la présente étude, les Coleoptera sont suivis par les Hymenoptera avec 15 espèces aussi bien dans la plantation de poiriers située près de Birtouta que dans celle de Réghaïa et avec 12 espèces aux Eucalyptus. Dans les trois îles satellites du parc national de Port-Cros, celles de Bagaud, de Gabinière et de Rascas, PONEL et ANDRIEU-PONEL (1998) notent que les Coléoptères se retrouvent en première position avec 41 espèces alors que les Hyménoptères interviennent avec 8 espèces et les Héteroptères également avec 8 espèces. Malheureusement, ces auteurs n'ont pas séparé les résultats obtenus par la méthode du battage des branches de ceux obtenus grâce au filet fauchoir et aux prospections visuelles. Dans la station d'étude à Birtouta, les Hymenoptera (15 esp.) sont suivis par les Heteroptera avec 10 espèces, les

Diptera avec 8 espèces et les Homoptera avec 7 espèces. Également À Réghaïa, l'ordre des Heteroptera prend le troisième rang avec 11 espèces suivi par ceux des Diptera avec 10 espèces et des Homoptera avec 8 espèces. Les autres ordres sont peu notés. Ces résultats diffèrent de ceux de BOLU et *al.* (2005) qui rapportent que dans un verger d'amandiers en Turquie, l'ordre des Homoptera prend la troisième position avec 19 espèces, suivi par celui des Heteroptera avec 16 espèces. Par contre aux Eucalyptus, l'ordre des Hymenoptera est suivi par ceux des Diptera avec 10 espèces, des Homoptera avec 9 espèces et des Heteroptera avec 6 espèces. BOUKEROUI et *al.* (2007) notent que les Coleoptera avec 34 espèces sont classés avant les Hymenoptera avec 12 espèces, les Diptera avec 6 espèces, les Heteroptera avec 6 espèces et les Homoptera avec 5 espèces. Dans la présente étude les Arachnida sont assez peu contactés avec 13 espèces à Birtouta, 8 espèces aux Eucalyptus et 11 espèces à Réghaïa. De même BOUKEROUI et *al.* (2007) mentionnent que les Arachnida sont moins fréquents avec 41 espèces face aux Insecta (75 espèces).

#### 4.1.3.2.1.2. – Fréquences centésimales

Les effectifs et les fréquences centésimales des espèces capturées grâce au parapluie japonais dans les stations de Birtouta, des Eucalyptus et de Réghaïa sont rassemblés dans le tableau 14. Près de Birtouta, 634 individus sont capturés grâce au parapluie japonais. L'ordre des Coleoptera domine avec 172 individus (F % = 27,1 %). SMIRNOFF (1991) en utilisant la technique de battage du feuillage de l'arganier *Argania spinosa* (Oleaceae) dans une vallée du Sous au Maroc, remarque que les Coleoptera composent la majorité de l'entomofaune avec (61,6 %), suivis de loin par les Heteroptera avec 18,7 % et les Homoptera avec 17,5 %. Près de Birtouta, la famille la mieux représentée est celle des Coccinellidae avec 41 individus (F % = 6,5 %). À Budapest en Hongrie, SÁROSPATAKI et *al.* (1992) ont récolté dans un verger de pommiers 49 coccinelles, réparties entre trois espèces. Dans la présente étude, la famille des Coccinellidae comprend *Stethorus punctillum* (N = 24 individus ; F % = 3,8 %), *Adonia (Hippodoma) variegata* (N = 5 individus; F % = 0,8 %), *Rhizobius lophantae* (N = 3 individus; F % = 0,5 %), *Chilocorus bipustulatus* (N = 2 ind.; F % = 0,3 %) et *Oenopia doublieri* (N = 2 ind.; F % = 0,3 %). Les autres espèces telles que *Coccinella algerica*, *Pharosymnus setulosus*, *Novius cardinalis* et *pullus subvillosus* sont faiblement représentées. SAHARAUI et *al.* (2001) montrent que *Adonia (Hippodoma) variegata*, *Coccinella algerica*, *Pullus subvillosus* sont parfaitement acclimatées dans toutes les régions d'Algérie, même au sud. La famille des Coccinellidae est suivie par celle des Tritomidae avec 31 individus (F % = 4,9 %) qui sont répartis entre *Berginus tamarisci* avec 30 individus (F % = 4,7 %) et *Berginus* sp. avec 1 seul individu (F % = 0,2 %). Les Corylophidae interviennent avec 20 *Parmalus* sp. (F % = 3,2 %) et 10 *Parmalus nanus* (F % = 1,6 %), les Cantharidae avec 21 individus (F % = 3,3 %), les Silphidae avec 10 individus (F % = 1,6 %), les Curculionidae avec 8 individus (F % = 1,3 %) et les Apionidae avec 7 individus (F % = 1,1 %). Les auteurs qui ont utilisé la technique du parapluie japonais tels que MARKO et *al.* (1995) ont signalé également la présence des Cantharidae, des Silphidae, des Curculionidae et des Apionidae, au niveau des vergers de poiriers en Hongrie. Par contre, selon ces mêmes auteurs, les Tritomidae et les Corylophidae n'ont pas été mentionnées. Les autres familles de l'ordre des Coleoptera sont faiblement représentées. Après l'ordre des Coleoptera, c'est celui des Hymenoptera qui intervient avec 163 individus (F % = 25,7 %) dont les Formicidae interviennent avec 64 *Pheidole pallidula* (F % = 10,1 %), 54 *Plagiolepis* sp. (F % = 8,5 %), 15 *Tapinoma simrothi* (F % = 2,4 %), 7 *Plagiolepis barbara* (F % = 1,1 %), 6 *Pheidole* sp. (F % = 1 %), 2 *Cardiocondyla batesi* (F % = 0,3 %) et 1 *Camponotus* sp. (F % = 0,2 %). D'après KHALDI- BARECH (2005), la majorité des espèces méditerranéennes qui appartiennent à la famille des Formicidae sont insectivores. Elles

sont en conséquence utiles aux cultures, à l'exception des espèces du genre *Tapinoma*. Il est à signaler cependant que certains espèces de fourmis peuvent jouer un rôle néfaste en faisant fuir les parasites et les prédateurs loin des colonies de pucerons et de cochenilles et en favorisant les pullulations des Homoptera opophages (LYON, 1984). Dans la présente étude, les Hymenoptera sont suivis par les Psocoptera avec 101 individus (F % = 15,9 %). Plus encore, dans un verger de pistachiers dans la région de Blida, BOUKEROUI et al. (2007) enregistrent qu'au sein de la classe des Insecta, les Psocoptera (F % = 28,4 %) occupent la première position. Dans le verger de poiriers à Birtouta, l'ordre des Homoptera prend le quatrième rang avec 77 individus (F % = 12,1 %) dont la famille la plus importante est celle des Psyllidae avec 63 individus (F % = 9,9 %). Les Neuroptera participent avec 36 individus de Chrysopidae (F % = 5,7 %), 4 individus de Hemerobiidae (F % = 0,6 %) et 2 individus de Coniopterygidae (F % = 0,3 %). Ces trois familles de Neuroptera citées plus haut ont été également signalées dans des plantations de poiriers en France par HERARD (1985). Les autres ordres des Insecta sont représentés par de faibles fréquences. La classe des Arachnida est mentionnée avec 47 individus (F % = 7,4 %) alors que celle des Podurata intervient avec 13 individus (F % = 2,1%). Au niveau de la station des Eucalyptus, 647 individus répartis entre 10 ordres sont récoltés. Les Homoptera sont les plus fréquents avec 260 individus (F % = 40,2 %). Ce résultat se rapproche de celui obtenu par barié et CIGLAR (2003) qui signalent que 74,1 % des insectes échantillonnés par la technique de frappage sont des Homoptera dans un verger de poiriers en Croatie. Parmi les Homoptera, la famille dominante est celle des Psyllidae avec 230 individus (F % = 35,5 %). Des espèces appartenant à cette famille se sont révélées très nuisibles dans les vergers de poiriers en France avant la deuxième guerre mondiale (GEOFFRION, 1984). Les Jassidae participent avec 19 individus (F % = 2,9 %), les Fulgoridae avec 11 individus (F % = 1,7 %) et les Aphidae avec 2 individus (F % = 0,3 %). L'ordre des Homoptera est suivi par celui des Hymenoptera avec 121 individus (F % = 18,7 %) dont les Formicidae interviennent avec 60 *Plagirolepis* sp. (F % = 9,3 %), 24 *Camponotus* sp. (F % = 3,7 %), 22 *Pheidole pallidula* (F % = 3,4 %), 3 *Plagirolepis barbara* (F % = 0,5%), 3 *Tapinoma simrothi* (F % = 0,5%) et 1 *Pheidole* sp. (F % = 0,2 %). Dans le verger de pistachiers à Béni-Tamou selon BOUKEROUI et al. (2007), les Hymenoptera sont classés au quatrième rang avec 12 individus (A.R.% = 4,2 %). Les Coleoptera arrivent en troisième position avec 93 individus (F % = 14,4 %) dont les Tritomidae viennent en premier avec 33 individus (F % = 5,1 %) devant les Coccinellidae avec 29 individus (F % = 4,5 %). Les coccinelles trouvent en Mitidja, un climat favorable et une nourriture abondante en homoptères et en acariens (SAHARAOU et GOURREAU, 1998). Les autres familles appartenant à cet ordre sont faiblement mentionnées. Les Psocoptera interviennent avec 72 individus (F % = 11,1 %), les Neuroptera avec 38 individus (F % = 5,9 %), les Diptera avec 32 individus (F % = 4,9 %) et les Heteroptera avec 7 individus (F % = 1,1 %). En Hongrie, au niveau des poiriers RACZ (1986) signale la présence de 90 individus appartenant à 12 familles de l'ordre des Heteroptera. Seulement cet auteur n'a pas séparé les résultats obtenus à l'aide du parapluie japonais de ceux notés grâce au contrôle visuel et au carton ondulé. Dans la plantation de poiriers à Réghaïa, 587 individus répartis entre 10 ordres sont capturés. Les Homoptera sont les plus fréquents avec 274 individus (F % = 46,7 %) dont la famille la plus importante est celle des Psyllidae avec 256 individus (F % = 43,6 %). Ils font partie des principaux ennemis du verger de poirier (NGUYEN, 1992). Selon JULLIEN et TREMOULU (2003 a) les psylles du poirier transmettent le "Pear Decline Phytoplasma" (P.D.P.), microorganisme de quarantaine responsable d'une maladie de dégénérescence sur le poirier et le cognassier. Dans le présent travail, la famille des Psyllidae est suivie par celles des Jassidae avec 15 individus (F % = 2,6 %) et des Aphidae et des Fulgoridae avec 1 seul individu chacune (F % = 0,2 %). L'ordre des Coleoptera prend la seconde place avec 85 individus (F % =

14,5 %). Au sein de cet ordre, la famille des Tritomidae participe avec 24 individus (F % = 4,1 %) et celles des Coccinellidae avec 23 individus (F % = 3,9 %) et des Corylophidae avec 13 individus (F % = 2,2 %). Les autres familles de cet ordre ont une faible fréquence. Après l'ordre des Coleoptera, celui des Hymenoptera intervient avec 74 individus (F % = 12,6 %) répartis entre 7 familles dont la mieux représentée est celle des Formicidae avec 65 individus (F % = 11,1 %). L'ordre des Psocoptera participe avec 49 individus (F % = 8,3 %), suivi par ceux des Nevroptera (Chrysopidae) avec 33 individus (F % = 5,6 %). Par contre ABRAHAM et al. (2003) dans un verger de pommiers près de Budapest, mentionnent la présence de 1.621 individus de Nevroptera répartis entre 6 familles et 37 espèces. Les Diptera interviennent avec 32 individus (F % = 5,6 %), les Heteroptera avec 14 individus (F % = 2,4 %) et les Orthoptera avec 1 *Oecanthus pellucens* (F % = 0,2 %). De même HERARD (1986) écrit que *Oecanthus pellucens* fait partie des orthoptères recensés au niveau des vergers de poiriers en Italie.

#### **4.1.3.2.2. – Exploitation des résultats par des indices écologiques de structure**

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver sont élevées, soit 5,14 bits pour la station sise près de Birtouta, 4,12 bits pour celle des Eucalyptus et 3,88 bits pour Réghaïa (Tab. 15). Ces valeurs traduisent une grande diversité de l'entomofaune dans les trois milieux. BOUKEROUI et al. (2007) ont enregistré dans un verger de pistachiers à Beni-Tamou une valeur de l'indice de diversité de Shannon-Weaver égale à 5,8 bits.

Cette valeur est nettement supérieure à celles notées dans les trois stations d'étude. Quant à l'équitabilité, elle est de 0,77 dans la station de Birtouta, 0,66 dans celle des Eucalyptus et 0,61 près de Réghaïa. Selon RAMADE (2003), l'équitabilité varie entre 0 et 1. Elle tend vers 0 quand la quasitotalité des effectifs correspond à une seule espèce du peuplement et tend vers 1 lorsque chacune des espèces est représentée par le même nombre d'individus. Ceci implique que les effectifs des différentes espèces présentes sont en équilibre entre eux. Il est à rappeler que CHIKHI et DOUMANDJI (2007) qui ont utilisé la technique du parapluie japonais n'ont calculé ni la diversité et ni l'équitabilité des espèces capturées dans un verger de néfliers situé près de Rouiba.

#### **4.1.4. - Discussion sur les résultats exploités par les méthodes statistiques**

---

Dans cette partie, les résultats sont traités par une analyse factorielle des correspondances (A.F.C.).

##### **4.1.4.1. – Discussion sur les résultats de l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) des espèces d'insectes prises grâce aux pots Barber, aux pièges jaunes et au parapluie japonais près de Birtouta, des Eucalyptus et de Réghaïa**

L'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) porte sur la présence ou l'absence des espèces capturées grâce aux différents types de piégeage au niveau des stations de Birtouta, des Eucalyptus et de Réghaïa. Il est à noter que la présentation graphique des espèces dans le plan des deux axes 1 et 2 appartenant soit à Birtouta ou bien aux Eucalyptus ou soit à Réghaïa, montre toutes que les trois méthodes d'échantillonnage sont réparties dans trois quadrants différents. A Birtouta, les pots Barber (PB) sont situés dans le deuxième

quadrant, les pièges jaunes (PJ) dans le troisième quadrant et le parapluie japonais (PJP) dans le quatrième quadrant. Aux Eucalyptus, le parapluie japonais (PJP) se retrouve dans le quadrant I, les pots Barber (PB) dans le quadrant II et les pièges jaunes (PJ) dans le quadrant III. A Réghaïa, les pots Barber (PB) se situent dans le quadrant I, le parapluie japonais (PJP) dans le quadrant III et les pièges jaunes (PJ) dans le quadrant IV. Dans le présent travail, les espèces échantillonnées forment 7 groupements (A, B, C, D, E, F et G) aussi bien à Birtouta qu'à Réghaïa. Il est à noter que peu de travaux ont été faits dans ce sens.

À Oued Smar, BOUSSAD et DOUMANDJI (2004) ainsi qu'à Rouiba CHIKHI et DOUMANDJI (2007) mentionnent également la présence de 7 groupements A, B, C, D, E, F et G. Par contre aux Eucalyptus, 6 groupements apparaissent (A, B, C, D, E et F) rassemblant les espèces appartenant soit à une seule ou bien à deux ou soit à trois types de piégeage à la fois. De même dans deux oliveraies près de Tizi Ouzou, HAMICHE (2005) note la présence de 6 groupements (A, B, C, D, E et F). Quant à BOUKEROUI et al (2007) écrivent que la distribution spatiale des espèces en fonction des saisons dans le plan factoriel (1-2) forme 5 groupements (A, B, C, D et E).

Le groupement A contient les espèces capturées grâce aux trois types de pièges à la fois au niveau des trois stations, celle de Birtouta, des Eucalyptus et celle de Réghaïa. Ces espèces sont *Aranea* sp. 1 (001), *Sminthurus* sp. (015), *Anthicus floralis* (053), *Coccinella algerica* (075), *Pheidole pallidula* (105), *Nematocera* sp. 1 (125), *Calliphoridae* sp. ind. (142), *Staphylinidae* sp. ind. (045), *Plagiolepis* sp. (082), *Cecidomyiidae* sp. ind. (105), *Cyclorrhapha* sp. 1 (110), *Limnobiidae* sp. ind. (125), *Psylla* sp. 2 (039), *Chalcidae* sp. 1 (074), *Tapinoma simrothi* (079), *Chrysoperla* sp. (095), *Nematocera* sp. 2 (099), *Culicidae* sp. (109), *Cyclorrhapha* sp. 1 (110) et *Cyclorrhapha* sp. 3 (112).

À Birtouta, aux Eucalyptus et à Réghaïa le groupement B contient les espèces piégées uniquement dans les pots Barber (PB) comme *Thliptoblemmus* sp. (018), *Gryllomorpha* sp. (019), *Psylla* sp. 1 (043), *Anthicus rodriguesi* (052) et *Vespa germanica* (114). *Macrothorax morbillosus* (041), *Ocypus olens* (046), *Chaetocnema* sp. (070) et *Prodenia littoralis* (097). *Oxythyrea squalida* (044), *Pleurophorus* sp. (045) et *Aphthona nigriceps* (064). Parmi ces espèces il est à noter dans l'oliveraie de Boudjima la présence aussi de *Ocypus olens* (HAMICHE, 2005)

Dans le groupe C, il y a les espèces capturées grâce aux pièges jaunes (PJ) seulement. Parmi elles *Aphodius* sp. (049), *Anthicus instabilis* (054), *Platystethus* sp. (056), *Haplocnemus* sp. (063), *Dermestes undulatus* (73), *Pullus suturalis* (084), *Podagrica* sp. (088), *Aphaenogaster testaceo-pilosa* (109), *Apis mellifera* (112), *Lasioglossum* sp. (115), *Halictus* sp. (116), *Pieris rapae* (124), *Lucilia* sp. (143) et *Phlebotomus* sp. (145). *Macrosiphum* sp. (027), *Psylla* sp. 1 (037), *Anthaxia* sp. (043), *Coccinella algerica* (059), *Dilophus* sp. (103) et *Syrphus corollae* (109). *Harpalus fulvus* (043), *Anthaxia viminalis* (047), *Chalcis* sp. (075), *Evylaeus* sp. (092), *Syrphus* sp. (107), *Episyrphus balteatus* (108) et *Geomyza* sp. (124).

Par ailleurs, les espèces capturées uniquement par le parapluie japonais (PJP) font partie du groupement D tels que *Phaneroptera nana* (020), *Aiolopus strepens* (021), *Cardiastethus* sp. 2 (026), *Monanthia* sp. (029), *Peribalus strictus* (031), *Rhaphigaster griseus* (032), *Nezara viridula smaragdula* (033), *Nysius* sp. (034), *Rhopalosiphum* sp. (037), *Psylla* sp. 2 (044), *Anthaxia stupida* (051), *Agathidium seminulum* (064), *Berginus tamarisci* (066), *Carpophilus 4 punctulatus* (069), *Parmulus nanus* (071), *Pharoscyrnus setulosus* (076), *Chilocorus bipustulatus* (078), *Adonia variegata* (079), *Novius cardinalis* (080), *Stethorus punctillum* (081), *Oenopia doublieri* (082), *Pullus subvillosus* (083), *Aphthona*



*nigriceps* (085), *Apion tenu* (089), *Sitona* sp. 2 (091), *Lixus iridis* (092), *Araeocerus* sp. (094), *Ruguloscolytus mediterraneus* (096), *Plagiolepis barbara* (103), *Pheidole* sp. (104), *Cardiocondyla batesi* (108), *Hemerobius* sp. (119), *Osmylus* sp. (120) et *Chrysoperla carnea*(122). *Peribalus strictus* (022), *Pentatoma* sp. (025), *Lygaeus* sp. (026), *Microlestes* sp. (042), *Anthicus instabilis* (044), *Conosoma* sp. (047), *Aphthona nigriceps* (055), *Lindorus lophantae* (058), *Psyllobora vigintiduopunctata* (064), *Pullus suturalis* (066), *Araeocerus* sp. (073), *Plagiolepis barbara* (083), *Camponotus* sp. (087), *Oecanthus pellucens* (019), *Capnodis tenebrionis* (046), *Canosoma sinium* (050), *Galerucella luteola* (057) et *Crematogaster aubertii* (083).

#### 4.1.4.2. – Discussion sur les résultats de l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) des espèces capturées dans les trois stations grâce aux pots Barber, aux pièges jaunes et au parapluie japonais

L'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) est une méthode descriptive qui permet l'analyse des correspondances entre deux variables qualitatives (DERVIN, 1992). Concernant l'analyse factorielle des correspondances appliquée aux espèces capturées grâce aux pots Barber, aux pièges jaunes et au parapluie japonais, il est à remarquer que les trois stations se retrouvent dans des quadrants différents. La répartition graphique des espèces dans le plan des axes 1 et 2 montre que à l'aide de la technique des pots Barber, la station des Eucalyptus (STA2) se situe dans le deuxième quadrant, la station de Birtouta (STA1) se retrouve dans le troisième quadrant alors que la station de Réghaïa, se localise dans le quatrième quadrant. De même, à l'aide des pièges jaunes les stations d'étude se situent dans trois quadrants différents. La station des Eucalyptus (STA2) se retrouve dans le premier quadrant, alors que la station de Birtouta (STA1) se situe dans le troisième quadrant. Quant à la station de Réghaïa (STA3), elle se localise dans le quatrième quadrant. Egalement grâce au parapluie japonais la station des Eucalyptus (STA2) se trouve dans le deuxième quadrant, la station de Réghaïa (STA3) se situe dans le troisième quadrant et la station de Birtouta (STA1) dans le quatrième quadrant. Cette répartition s'explique par la différence des espèces d'invertébrés capturées entre les stations d'étude. Dans le présent travail les espèces capturées forment 7 groupements (A, B, C, D, E, F et G) pour chaque type de piège.

Le nuage A renferme les espèces capturées par les pots Barber, les pièges jaunes et le parapluie japonais dans les trois stations à la fois. Ce sont *Sminthurus* sp. (007), *Limnobiidae* sp. ind. (043) et *Cyclorhapha* sp. 1. (048). *Macrosiphum* sp. (018), *Coccinella algerica* (042), *Apis mellifera* (054), *Tapinoma simrithi* (061) et *Pheidole pallidula* (062).

Le groupement B contient uniquement les espèces piégées dans la station de Birtouta (STA1). Parmi ces espèces, il est à mentionner *Thliptoblemmus* sp. (008), *Gryllomorpha* sp. (009), *Anthaxia viminalis* (019), *Anthicus floralis* (020), *Oxytelus* sp. (024), *Coccinella algerica* (025) et *Vespa germanica* (031). *Nala lividipes* (016), *Macrothorax morbillosus* (030), *Aphodius* sp. (032), *Anthicus instabilis* (035), *Anthicus floralis* (036), *Conosoma* sp. (037), *Platystethus* sp. (038), *Haplocnemus* sp. (040), *Dermestes undulatus* (041), *Podagriscus* sp. (045), *Halictus* sp. (056), *Camponotus* sp. (063), *Pieris rapae* (076) et *Lucilia* sp. (107).

Par ailleurs, les espèces telles que *Ocypus olens* (023), *Chaetocnema* sp. (026), *Prodenia littoralis* (037) et *Phlebotomus* sp. (044) *Psylla* sp. 1 (025), *Anthaxia* sp. (034), *Dilophus* sp. (084) et *Syrphus corollae* (117) font partie du groupement C. Celles-ci ne sont capturées que dans la station des Eucalyptus.

Le groupement D renferme les espèces qui sont capturées dans la station de Réghaïa seulement, comme *Macrosiphum* sp. (013), *Pleurophorus* sp. (017), *Oxythyrea squalida* (018), *Apis mellifera* (032), *Tapinoma simrothi* (035) et *Episyrphus balteatus* (062). *Harpalus fulvus* (031), *Pullus suturalis* (044), *Evylaeus* sp. (057), *Chrysoperla carnea* (072), *Geomyza* sp. (106) et *Episyrphus balteatus* (115).

## 4.2. – Discussions concernant la dynamique des populations du psylle du poirier et de ses prédateurs dans trois stations d'étude, celles de Birtouta, des Eucalyptus et de Réghaïa

Dans le présent chapitre, il est traité de la dynamique des populations d'une part du psylle *Cacopsylla pyri* dans trois plantations de poiriers et d'autre part de quelques uns de ses prédateurs.

### 4.2.1. – Dynamique des populations du psylle du poirier

---

Dans cette partie, les discussions concernent la dynamique des populations globales embryonnaires et larvaires du psylle du poirier notées dans les stations de Birtouta, des Eucalyptus et de Réghaïa. Leurs distributions sur les deux faces foliaires en fonction des orientations cardinales sont prises en considération. L'évolution des populations d'adultes est également développée.

#### 4.2.1.1. - Dynamique des populations globales embryonnaires et larvaires du psylle du poirier au niveau des stations de Birtouta, des Eucalyptus et de Réghaïa

L'évolution des populations des œufs et des larves du *Cacopsylla pyri* est suivie dans les trois stations d'étude grâce à la méthode du contrôle visuel. Ainsi, il est noté que la première génération est interrompue à cause des traitements. Ensuite, les générations suivantes apparaissent très chevauchantes surtout durant la période estivale (Tab. 16, 17 et 18). Cette observation confirme celles de BONNEMAISON et MISSIONNIER (1956) et de DERONZIER et ATGER (1980) cités par RIEUX et FAIVRE D'ARCIER (1990) qui notent en effet que les 2<sup>èmes</sup>, 3<sup>èmes</sup> et 4<sup>èmes</sup> générations sont très chevauchantes et se développent rapidement sur les rameaux végétatifs. Il est vrai que la régression des effectifs d'un stade de développement se traduit par l'accroissement de ceux du stade suivant. Après la récolte entre septembre et octobre une augmentation des populations larvaires est enregistrée. Cette recrudescence est favorisée par la température (Tab. 1) et l'absence des traitements pesticides. Les effectifs larvaires régressent par la suite jusqu'à leur disparition à la fin de décembre du fait que tous les individus passent par l'état imaginal. L'émergence totale des adultes va assurer le maintien de la population du psylle du poirier durant toute la période hivernale.

En Tunisie BOULAHIA KHEDER et JERRAYA (2001) a signalé également des émergences tardives d'individus issus des quatrième, cinquième et sixième générations

à partir de la deuxième décennie de décembre. Les populations de *Cacopsylla pyri* ont connu plusieurs fluctuations tout le long de l'année 2004. Cependant 6 générations ont été dénombrées au niveau des trois stations d'étude. Les présents résultats confirment partiellement ceux de différents auteurs (ATGER, 1978; MATIAS, 1984; RIEUX et FAIVRE D'ARCIER, 1990; BUES et al., 1999; KAPATOS et STRATOPOULOU, 1999; PASQUALINI et al., 2002; JULLIEN et TREMOULU (2003 a) . En effet selon les derniers auteurs cités les psylles du poirier présentent 3 à 5 générations par an suivant les régions et les conditions climatiques alors que RIEUX et FAIVRE D'ARCIER (1990) en dénombrent 5 à 6 générations dans la région d'Avignon-Montfavet. Le plus grand nombre de générations, soit 8 est signalé par ATGER (1978). En principe, là où il fait plus chaud comme au Portugal le nombre de générations apparaît élevé comme il est souligné par MATIAS (1984) faisant mention de 5 à 7 générations par an. En Mitidja, les prélèvements suivis d'observations de rameaux de poirier effectués à partir de janvier 2004 n'ont pas permis de déceler de pontes des femelles hivernantes de *Cacopsylla pyri* avant la mi-mars dans les stations des Eucalyptus et de Réghaïa et avant le début d'avril à Birtouta. (Fig. 18a, 18b, 18c). Cette période est décalée de 15 à 30 jours selon les stations par rapport à la région de Mhamdia en Tunisie où la ponte est repérée dès le début de mars (MANSOUR et al., 2007). Par ailleurs, en Suisse, STAUBLI et al. (1992) ont montré que les dates des premières pontes pouvaient osciller entre le début de février et le début de mars, selon l'occurrence des 2 jours consécutifs de température maximale supérieure à 10 °C. D'après ATGER (1979 b) l'époque de ponte est variable d'une année à l'autre et d'une région à l'autre. Elle peut débuter très tôt, à la fin de janvier, se poursuivre et s'échelonner jusqu'à la fin d'avril (GAUTIER, 1978). D'après BOULAHIA KHEDER et JERRAYA (2001) seul l'accomplissement du développement ovarien conditionne le dépôt des premiers œufs. Selon ces mêmes auteurs, il semblerait également que la femelle va attendre que la plante hôte ait atteint un stade phénologique donné pour y déposer sa ponte. En traitant d'une autre espèce de psylle ZOUITEN (2001) abonde dans le même sens en notant que la reprise de l'activité des femelles du psylle de l'olivier coïncide avec le réveil végétatif de la plante hôte. Les œufs du psylle du poirier qui correspondent à la première génération sont déposés isolément ou par petits groupes à la base des bourgeons ou des lambourdes et pour les générations suivantes sur les feuilles. Leur couleur, d'abord jaune clair, devient jaune orange. D'après NGUYEN (1992) la couleur jaune orange des œufs correspond au moment où le stade de développement embryonnaire est achevé. Ils portent à leur base un pédoncule conique qui les fixe sur leur support végétal (RIBAUT, 1975). La première période importante de ponte correspond à la première génération printanière G1. Cette génération est interrompue à cause des traitements faits à l'aide de pesticides durant le mois d'avril. Aucune génération n'a pu, en conséquence, se développer durant cette période dans les vergers choisis à Birtouta, aux Eucalyptus et à Réghaïa. La majorité des individus meurent sur place ou fuient les poiriers des vergers traités pour se disperser ailleurs. A Birtouta, dès leur apparition dans les vergers voisins non traités, les adultes de la 1<sup>ère</sup> génération G1 de *Cacopsylla pyri* reviennent dans la plantation de poiriers prise en considération et déposent des œufs de la deuxième génération G2 vers la mi-juin. Par contre aux Eucalyptus, les œufs de la deuxième génération G2 sont déposés un peu plus tôt vers la mi-mai. A Réghaïa, la génération G2 s'est développée dans des vergers voisins, des haies ou des brise-vent à cause des traitements qui persistent jusqu'au mois de juillet dans la plantation d'étude. A Birtouta, un autre traitement a eu lieu vers la fin juillet. Cette opération n'a pas empêché les femelles de la génération G2 venant d'ailleurs de déposer des œufs et de donner naissance à des populations larvaires de la troisième génération G3 vers le début d'août. Aux Eucalyptus, le dépôt des œufs de la troisième génération

G3 par les femelles de la génération G2 est noté vers la fin juin. Par contre à Réghaïa, c'est vers la fin de juillet qu'a été enregistré la reprise des pontes de la génération G3 émises par des adultes de la génération G2 provenant des alentours du verger d'étude. Au niveau des trois stations d'étude, de juillet à août, les larves issues de ces œufs ont une croissance plus ou moins rapide compte tenu des conditions climatiques favorables. C'est ce qui explique la succession et le chevauchement des générations G2, G3 et G4. D'après LYOUSSOUFI (1994) la température conditionne l'étalement, le chevauchement et le nombre de générations annuelles. La quatrième génération G4 est apparue en août mais avec un effectif très réduit. Une observation similaire a été faite en France par BRUES et *al.* (2003). En effet, ces auteurs ont observé une chute de la population des psylles, à la fin de la période estivale. La faune auxiliaire est certainement à l'origine de cette régression, malgré leur effectif relativement bas. Les températures élevées agissent de même pendant la période estivale (Tab. 1). D'après ANGIBOUST (1978) les périodes à hautes températures provoquent une réduction d'activité chez les femelles. Dans le sud de la France BRUES et *al.* (2003) ont également signalé que plus tardivement, en période estivale, une diminution des populations du psylle est provoquée par les hautes températures. Le développement optimal se situe aux alentours de 25°C [ATGER 1979 (b) ; GEOFFRION 1981; JULLIEN et TREMOULU, 2003 (b)]. Toutefois cette chute des infestations est suivie entre septembre et octobre par un accroissement des populations larvaires par suite de l'absence de traitement pesticide. Après la récolte, ATGER (1978) signale qu'une recrudescence des psylles est généralement enregistrée dans les vergers de poiriers. Ce qui peut être expliqué par le chevauchement de plusieurs générations notamment celles de G4, de G5 et de G6. De la fin d'octobre à la fin de décembre, une diminution des populations de *Cacopsylla pyri* est enregistrée. Cette réduction coïncide avec la période de la chute des feuilles et le début de la migration des adultes hivernant en dehors du verger. L'infestation par ce ravageur se poursuit jusqu'à la fin de décembre, sans doute, en raison du maintien des températures assez douces en cette période. Selon BOUYJOU et *al.* (1984) les larves les plus tardives subissent la mue imaginale. D'après ROBERT et *al.* (2004) les jeunes larves se nourrissent surtout sur feuilles, tandis que les larves âgées peuvent se déplacer vers les parties ligneuses. La distribution des populations du psylle du poirier entre les faces supérieure et inférieure des feuilles est différente dans les stations de Birtouta, des Eucalyptus et de Réghaïa. Durant l'année d'étude 2004, les faces supérieures des feuilles ont été les plus infestées par rapport aux faces inférieures. Les faces supérieures des feuilles sont davantage exposées au soleil et sont de ce fait, plus propices pour le dépôt des œufs par les femelles. Contrairement aux œufs, la distribution des jeunes larves des 1<sup>ers</sup>, 2<sup>èmes</sup> et 3<sup>èmes</sup> stades est relativement homogène entre les deux faces foliaires, apparemment en raison de leur mobilité. Elles se déplacent sur ou sous les feuilles avant d'atteindre le bouquet terminal de chaque rameau où elles trouvent un abri au niveau des jeunes feuilles encore enroulées (ATGER, 1979 a). Elles se cachent à la face inférieure des jeunes feuilles, dans les feuilles enroulées, dans les fleurs ou dans l'œil du fruit (GAUTIER, 1978). Cependant, il est enregistré une nette différence entre les deux faces foliaires pour les larves âgées des 4<sup>èmes</sup> et 5<sup>èmes</sup> stades. Ces dernières se trouvent sur les pétioles et sur la face supérieure des feuilles où elles effectuent la dernière mue qui donnera naissance à l'insecte parfait (GAUTIER, 1978). BONNEMAISON (1962) signale également que les larves âgées regagnent les feuilles lorsqu'elles sont sur le point de devenir imagos. D'une manière générale, les différents stades larvaires du psylle ont une préférence pour la face inférieure où elles trouvent des conditions plus clémentes et une meilleure protection pour terminer leur cycle de développement. Les résultats issus de l'analyse de la variance montrent qu'il n'y a pas de différence significative concernant le nombre des œufs et des

différents stades larvaires obtenus par face foliaire au niveau des trois stations d'étude. Par contre pour ce qui concerne le facteur station, il y a une différence significative entre les nombres de différents stades larvaires obtenus par face foliaire. En effet les taux les plus élevés sont enregistrés dans la station de Réghaïa Il est à rappeler que ni BONNEMAISON (1962), ni GAUTIER (1978) et ni ATGER (1979 a) qui se sont penchés sur certains aspects bioécologiques du psylle du poirier ne se sont pas intéressés pour autant à la distribution des populations de cet insecte entre les deux faces des feuilles. Durant toute l'année 2004, l'évolution des populations des différents stades larvaires du psylle du poirier suivant les orientations cardinales et le centre de la couronne foliaire de 10 *Pirus communis* pris au hasard au niveau du verger d'étude de Birtouta, fait ressortir que le psylle du poirier a une préférence pour le secteur nord par rapport aux autres orientations (Tab. 24). Cette préférence pour le nord se traduit par un taux égal à 23,6 % contre 22,9 % pour l'est et 21,8 % pour le sud. L'ouest (15,2 %) et centre (16,5 %) sont les moins occupés par les œufs et les larves. Par contre, dans la station des Eucalyptus, les résultats indiquent que le psylle du poirier semble avoir une préférence pour le sud avec un taux de 23,0 % par rapport au nord (18,7 %), à l'ouest (18,0 %), à l'est (19,8 %) et au centre (20,3 %). Cependant, l'analyse de la variance montre qu'il n'existe pas de différence significative entre les orientations concernant le nombre des œufs et des différents stades larvaires. Par rapport à la couronne foliaire des poiriers de la station d'étude sise près de Réghaïa, les effectifs les plus élevés sont notés dans la partie ouest correspondant à un pourcentage égal à 25,1 %, contre 22,3 % pour la partie est, 20,4 % pour le secteur nord et 17,2 % pour le sud. Il est à remarquer qu'il est moins important au centre, soit au sein de la frondaison (15,0 %). De même, ces résultats obtenus dans différentes orientations cardinales et le centre de la couronne foliaire du poirier à Birtouta et à Réghaïa, traités par des analyses de la variance montrent qu'il n'existe pas de différence significative entre les nombres des œufs et des différents stades larvaires observés en fonction des orientations. Par contre le facteur station a un effet sur la distribution des larves du dernier stade du psylle commun du poirier. Il est à rappeler par ailleurs qu'aucune étude sur le psylle du poirier ne s'est intéressée à l'évolution des populations des différents stades du *Cacopsylla pyri* (L.) suivant les orientations cardinales et le centre de la couronne foliaire du poirier.

#### **4.2.1.2. – Evolution de la population des adultes du psylle du poirier au niveau des stations d'étude à Birtouta, aux Eucalyptus et à Réghaïa**

Le suivi de la population des adultes du *Cacopsylla pyri* effectué par le frappage a permis d'évaluer les effectifs des adultes et le sex-ratio durant la période allant de janvier à décembre 2004 au niveau des trois stations d'étude. Au cours de son cycle annuel, *Cacopsylla pyri* subit en particulier au stade adulte, des variations morphologiques saisonnières. D'après NGUYEN (1972) ce polymorphisme saisonnier se manifeste entre les individus de générations différentes. La reprise de l'activité des femelles coïncide avec le réveil végétatif de la plante hôte et l'augmentation de la température. D'après ATGER (1978) pendant l'hiver le psylle éprouve le besoin de s'alimenter sur le poirier dès qu'il est soumis à un réchauffement, à des températures de l'ordre de 7 à 8 °C. Les mêmes constatations sont faites par RIBAUT (1975) qui mentionne que les psylles deviennent de plus en plus actifs au fur et à mesure que la température s'élève. Selon FAUVEL et ATGER (1981), la physiologie de la plante-hôte est un facteur important de la multiplication du ravageur. Effectivement, ZOUITEN (2001) note que la biologie de l'insecte est étroitement liée à celle de la plante-hôte et aux conditions climatiques. Entre janvier et le début de mai, les populations des adultes sont absentes au niveau de l'échantillonnage effectué à Birtouta et aux Eucalyptus alors qu'à Réghaïa, elles sont absentes jusqu'en juin. Ainsi aucun adulte des générations G1

et G2 n'a pu se développer et émerger pendant cette période. Cela serait dû soit au nombre très bas des effectifs qui échappent au piégeage par la technique du parapluie japonais, soit aux traitements qui ont été appliqués au début du printemps dans le verger de poiriers. Ces remarques corroborent celles de LYOUSSOUFI et *al.* (1992) qui notent que les traitements contre les ravageurs du poirier et même les antifongiques affectent les populations de *Psylla pyri* et des auxiliaires. Dans ce cas, la majorité des adultes meurent sur place ou bien fuient les poiriers du verger d'étude pour aller se disperser ailleurs. L'émergence des adultes de la génération G1 venant des vergers et des brise-vent voisins commencent à apparaître vers la deuxième décennie de mai dans les stations de Birtouta et des Eucalyptus pour donner naissance à des œufs et des larves de la génération G2. Les adultes de forme estivale sont de petite taille et de couleur beige. RIBAUT (1975), GAUTIER (1978) et RIEUX et FAIVRE D'ARCIER, (1990) mentionnent également que les individus de la population estivale se distinguent par leur petite taille et une couleur claire. A partir de juin jusqu'à août, les générations G2, G3 et G4 se chevauchent. Une baisse des effectifs des adultes est mentionnée durant août. Ce fait impliquerait l'influence de plusieurs facteurs notamment les températures élevées durant août et l'action non négligeable de la faune auxiliaire, bien que moins abondante à cette période l'année. Durant cette même période DERONZIER (1984) signale en outre que l'extension du ravageur est freinée par le mauvais état de la végétation. D'après SIMON et *al.* (1998) la présence d'un cortège d'auxiliaires diversifié joue un rôle important dans la limitation du psylle du poirier. Dès le début de septembre, ce sont les adultes de la quatrième génération G4 qui sont observés mais en nombres peu importants. Par la suite, à partir d'octobre jusqu'à la fin de décembre, une diminution des populations des adultes de *Cacopsylla pyri* est notée et coïncide avec l'installation de la population hivernale. L'installation de la population hivernale est retardée avec un décalage d'un mois environ par rapport à celle des vergers de poiriers de France où les psylles d'hiver font leur apparition dès le début de septembre (RIBAUT, 1975 ; RIEUX et *al.*, 1992). En Tunisie BOULAHIA KHEDER et JERRAYA (2001) mentionnent que la forme d'hiver apparaît à la fin du mois d'octobre et la population devient à 100 % de type hivernal en début décembre. Les adultes de forme hivernale résultent de toutes les émergences qui ont lieu à partir de la fin septembre. D'après LAZAREV (1979) cité par RIEUX et FAIVRE D'ARCIER (1990) la population hivernale ne correspond pas aux émergences d'une génération précise. Ces adultes se caractérisent par leurs grandes tailles et leur couleur noire. NGUYEN (1972) note aussi que les adultes de la forme hivernale ont une taille plus grande que celle de la forme estivale et leur corps présente une coloration sombre. Cette période correspond à celle de la chute des feuilles, ce qui pourrait expliquer la baisse des effectifs des générations G5 et G6. Il est probable que bon nombre d'adultes quittent le verger d'étude ou se dispersent dans celui-ci, à la recherche d'abris hivernants variés tels que les écorces et les feuilles mortes tombées au sol. Selon RIEUX et *al.* (1992) la dispersion hivernale de *P. pyri* peut être assimilée à une véritable migration. L'émergence de la population imaginaire hivernale se poursuit jusqu'à la fin de décembre. GAUTIER (1978) mentionne que les psylles hivernent à l'état adulte. Pendant cette période, l'activité des psylles est très réduite, mais lorsque la température augmente, atteint et dépasse même 5 °C, les adultes se déplacent et ne peuvent se nourrir que sur le poirier (ATGER, 1979 b).

Au niveau des trois stations d'étude, l'évaluation du sex-ratio (S.r.) a montré une grande variabilité de ce facteur au cours de l'année d'étude 2004. D'après DERONZIER (1984) les valeurs du sex-ratio augmentent au commencement d'une génération d'adultes puis diminuent progressivement jusqu'au début de la génération suivante. Les adultes capturés par la méthode du frappement sur 25 arbres pris au hasard sont composés principalement de mâles durant l'été et l'automne 2004. En effet, les taux du sex-ratio de 1,33, 1,54 et 1,70

ont été enregistrés respectivement à Birtouta, aux Eucalyptus et à Réghaïa au cours de l'année d'étude 2004. Au niveau du verger d'étude près de Birtouta, le sex-ratio n'est pas équilibré; il varie entre 0,3 en décembre et 4 en août. La baisse du sex-ratio s'est produite en raison, sans doute d'une longévité plus courte des mâles LYOUSSOUFI *et al.* (1994). Le maximum est enregistré vers la fin du mois d'août. Il coïncide avec l'émergence des adultes de la quatrième génération G4. Dans la station des Eucalyptus, les variations du sex-ratio se sont accentuées pendant la période estivo-automnale. Les sex-ratios les plus élevés ont été enregistrés toujours pendant la période où les conditions environnementales sont favorables pour accélérer le développement des psylles. De ce fait, dans la station des Eucalyptus, les sex-ratios les plus élevés sont notés en juin (S.r. = 2,33), septembre (S.r. = 3) et octobre (S.r. = 4). Selon RIEUX et FAIVRE D'ARCIER (1984 a) l'augmentation du sex-ratio est un excellent indice de la mise en place d'une population jeune. D'après la présente étude, le sex-ratio a diminué à partir de la troisième décennie d'octobre (S.r. = 1,33) et cette baisse a duré environ un mois. Probablement, cette réduction est due aux chutes des feuilles. La même constatation est faite par BOULAHIA KHEDER et JERRAYA (2001) qui signalent que cette réduction, coïncidant avec la période maximale des chutes de feuilles (90 %). Au niveau du verger du poirier à Réghaïa, la valeur maximale du sex-ratio est enregistrée en automne, soit 3,5 au début de septembre et 8 à la mi-octobre, ce qui correspond à l'émergence de la population hivernale (Tab. 29). Par la suite, le S.r. chute au-dessous de 1. Cette diminution de l'effectif est donc due plus au traitement par la bouillie bordelaise qu'à des phénomènes de dispersion.

En verger de poiriers, la présence d'un cortège diversifié d'auxiliaires joue un rôle important dans la limitation des populations du psylle du poirier *Cacopsylla pyri* (SIMON *et al.*, 1998). D'après HERARD (1986) et ARMAND *et al.* (1990) le complexe entomophage lié aux psylles est diversifié. Son impact apparaît en rapport avec trois principaux facteurs en l'occurrence le voltinisme, l'abondance des individus et la durée de la période d'activité dans le verger de poiriers (HERARD et CHEN, 1984; HERARD, 1985). Au niveau des trois stations d'étude, l'inventaire des auxiliaires est effectué en même temps que le dénombrement de la population des adultes de *Cacopsylla piri* par la technique du parapluie japonais. Parmi les prédateurs potentiels recensés sur le poirier dans les trois stations sont principalement des Coleoptera (Coccinellidae), des Neuroptera (Chrysopidae, Hemerobidae, Coniopterygidae), des Heteroptera (Anthocoridae) et des Diptera (Syrphidae) (Tab. 28). Dans les études françaises sur la régulation des populations du psylle du poirier, les auxiliaires les plus fréquemment indiqués, *Anthocoris* sp., *Orius* sp., *Deraeocoris ruber*, *Stethorus punctillum*, *Scymnus subvillosus*, *Coccinella septempunctata*, *Chrysoperla carnea*, *Hemerobius elegans* et *Coniopteryx borealis* sont comparables à ceux observés dans la plaine de la Mitidja. Il est à noter que dans la région Sud-Est de France, les Anthocoridae sont importants représentés par les genres *Anthocoris* et *Orius*. suivis par les Chrysopidae comme *Chrysoperla carnea*, les mirides du genre *Deraeociris* et de plusieurs espèces de coccinelles dont *Stethorus punctillum* (FAUVEL et ATGER, 1981). Dans la présente étude, parmi les Coccinellidae, *Stethorus punctillum* et *Adonia (Hippodonia) variegata* sont les espèces les plus fréquentes. Quant aux Neuroptera, *Chrysoperla carnea* parmi les chrysopes est la plus couramment observée alors que les Hemerobidae avec *Hemerobius* sp. et *Osmylus* sp. et les Coniopterygidae avec *Coniopterygidae* sp. ind. sont faiblement observées (Tab. 28). Pour ce qui est des Anthocoridae *Anthocoridae* sp. 1 et *Anthocoridae* sp. 2 et parmi les Syrphidae de *Syrphidae* sp. ind. , leurs présences sont très faibles par rapport à celles des Coccinellidae et des Chrysopidae. Les espèces citées sont en majorité soit polyphages ou soit prédatrices de pucerons, de cochenilles ou d'acariens. Les trois stations d'étude abritent dans l'ensemble les mêmes espèces auxiliaires (Tab.

29, 30 et 31). Les différences sont assez faibles. Tout au plus les Hemerobidae, les Coniopterygidae et les Syrphidae sont faiblement observées dans le verger de Birtouta, mais n'ont été inventoriés ni aux Eucalyptus, ni à Réghaïa. Selon SEVERIN et al. (1984) la répartition des prédateurs est très hétérogène d'une région à l'autre, d'un verger à l'autre et à l'intérieur d'une même plantation. D'après RIEUX et FAIVRE D'ACIER (1984 b) le verger de poiriers apparaît comme un écosystème largement ouvert donc le déplacement des ravageurs et de leurs antagonistes sont d'une importance capitale dans l'explication des fluctuations de leurs populations. Entre janvier et mars, les prédateurs sont absents au niveau de l'échantillonnage effectué à Birtouta. Cependant aux Eucalyptus, elles sont absentes jusqu'en avril. A Réghaïa, l'activité des prédateurs est enregistrée à partir de juin. Cela serait dû au nombre très bas des effectifs qui échappent au piégeage par la technique du parapluie japonais. NGUYEN et al. (1984) notent que la faune prédatrice des psylles du poirier pourra y trouver des refuges pendant l'hiver, et des hôtes intermédiaires pendant la période où le niveau des populations de psylle est bas ou inexistant. D'après GEOFFRION (1984) l'enherbement des cultures, ainsi que la végétation arbustive environnante, a un effet très favorable sur le développement de ces auxiliaires. Par ailleurs, l'absence des prédateurs serait due aux traitements répétés qui ont été appliqués au début du printemps dans le verger de poiriers. D'après EL ZOUKY (1999) les ennemis naturels des psylles notamment les Anthocoridae représentés par les genres *Anthocoris*, les Miridae, les Syrphidae, les Coccinellidae, les Chrysopidae par *Chrysoperla* sp. et les Hemerobidae sont beaucoup plus efficaces que l'on ne croyait. Mais seulement leur action est constamment bloquée par les effets destructeurs des insecticides. Au niveau des trois stations d'étude la présence de ces prédateurs est notée jusqu'en décembre 2004, avec des pics en août et septembre. Les mêmes constatations sont faites par ATGER (1979 b) qui signale que l'activité de ces insectes auxiliaires principalement d'*Anthocoris nemoralis*, d'*Orius vicinus*, de *Chrysoperla* sp., de *Stethorus punctillum*, de *Pullus* sp. et *Dereocoris* (Miridae) dure trois à quatre mois, entre mai et septembre, parfois même jusqu'en novembre lorsque les conditions climatiques sont favorables. LARGIER (1990 a) pour sa part note que la faune auxiliaire constituée par *Anthocoris* sp., *Orius* sp., *Deraeocoris* sp., *Stethorus punctillum*, *Chrysopa* sp. et *Hemerobius* sp. freine le développement des populations larvaires, et que son action s'exerce principalement durant la période estivale. Au niveau du verger de poiriers à Birtouta, les Coccinellidae principalement représentées par *Stethorus punctillum* sont les auxiliaires les plus couramment recensés par la technique du parapluie japonais (Tab. 29). Elles forment presque la moitié de l'effectif total des prédateurs, soit 42 individus dont 41 imagos et 1 larve sur 85 éléments. Il est à remarquer qu'une seule larve de coccinelle est notée dans ce verger de poiriers. Il semble d'après BOUYJOU et al. (1984) que les arbres du verger puissent attirer les adultes sans toutefois constituer un support favorable à leurs pontes. Les adultes préférant sans doute déposer leurs œufs sur les plantes spontanées. Dans le cadre de la présente étude, elles ont été observées d'abord faiblement à partir d'avril et dès le début de juillet jusqu'en octobre, elles deviennent très actives contre les psylles. Avec 36 individus, les Chrysopidae en particulier *Chrysoperla carnea* occupent le deuxième rang en abondance après les Coccinellidae. Les chrysopes sont présentes dans le verger d'étude dès avril jusqu'en octobre. Elles sont surtout notées entre mai et août. En Grèce, SANTAS (1987) signale également que l'activité des Chrysopidae est importante en été. Leurs effectifs se composent de 80,6 % de larves. Les Hemerobidae comme *Hemerobius* sp. et *Osmylus* sp. sont assez rares avec 4 éléments seulement. Elles sont suivies par les Anthocoridae avec *Anthocoridae* sp. 1 et *Cardiastethus* sp. 2 et par les Syrphidae avec *Syrphidae* sp. ind. Leurs nombres demeurent très faibles par rapport à ceux des autres espèces de prédateurs. Aux Eucalyptus, la faune prédatrice entre janvier et mai est absente à cause des conditions climatiques défavorables et de l'absence des



œufs et des larves du psylle. Selon ATGER (1978) la plupart des insectes prédateurs passent l'hiver dans des abris situés à proximité des vergers (haies, brise-vent) et c'est de là qu'ils sortent pour rejoindre les vergers au moment favorable. Dès la fin du printemps en juin, ces insectes utiles commencent à apparaître après que le ravageur se soit installé dans le verger de poiriers. Il semble bien que le premier attractif pour ces insectes utiles soit la présence d'un peu de miellat (ATGER, 1979 a). Parmi les ennemis naturels, au sein des Chrysopidae, *Chrysoperla carnea* se montre la plus active. Compte tenu de sa présence, elle apparaît dominante. Les présentes observations confirment celles faites, dans des vergers de poiriers au Portugal par MATIAS (1984) qui souligne l'importance des Chrysopidae dans la réduction des populations du psylle du poirier. Les chrysopes sont présentes dans le verger à partir de juin jusqu'en décembre. Elles sont les plus fréquemment vues entre août et octobre. Les espèces du genre *Chrysoperla* hivernent à l'état adulte (CALDUMBIDE et al., 2001), ce qui explique la dominance des adultes entre octobre et décembre aux Eucalyptus. C'est durant cette période que ces insectes recherchent des abris pour hiverner. Les Coccinellidae sont aussi considérées comme des auxiliaires prédatrices importantes des psylles. Elles apparaissent discrètement dans le verger d'étude en juin à cause des traitements répétés entre juin et juillet. Mais à partir de septembre, elles deviennent plus nombreuses jusqu'en novembre où elles quittent leurs zones de multiplication et entrent en repos hivernal. Une espèce non déterminée de la famille des Anthocoridae, Anthocoridae sp. 1, est également récoltée à l'aide du parapluie japonais, avec un total de 2 individus. Leur rôle est moins spectaculaire, mais non négligeable. Selon ANGIBOUST (1978) et GAUTIER (1978) une larve du genre *Anthocoris* est capable d'ingurgiter en un mois 900 larves de psylles. Les Chrysopidae et les Coccinellidae comptent parmi les ennemis naturels les plus importants des psylles dans la station d'étude située près de Réghaïa. Les Chrysopidae avec *Chrysoperla carnea*, sont les espèces les plus fréquentes dans le verger avec 22 larves et 3 adultes. Selon PAULIAN (1999) les larves de chrysopes sont le plus souvent très voraces, ce qui se traduit par une consommation alimentaire élevée et donc un grand effet prédateur. Ils sont actifs contre les psylles dès le mois de juin. Quant aux espèces de Coccinellidae représentées par *Coccinella algerica*, *Adonia (Hippodonia) variegata*, *Stethorus punctillum* et *Pullus suturalis*, elles occupent la deuxième position avec 24 individus dont 21 adultes et 3 larves. Elles ont été piégées à l'aide du parapluie japonais dès le mois de mai. Les Coccinellidae sont très actives en septembre. Le troisième groupe important parmi les prédateurs de psylles retrouvés dans le verger de poiriers est constitué par les Hétéroptères. Les Anthocoridae avec Anthocoridae sp. 1, Anthocoridae sp. 2, *Cardiastethus* sp. 1 et *Cardiastethus* sp. 2, représentent l'essentiel de ce groupe mais avec un effectif très faible de 4 adultes et d'une seule larve. Ils apparaissent seulement en octobre et en novembre qui coïncident avec la période d'une forte pullulation des psylles. Les Anthocoridae sont trop peu nombreux pour qu'on puisse s'attendre un effet significatif sur le ravageur. En Grèce, SOULIOTIS cité par LARGUIER (1990 b) signale également la présence des Anthocoridae dans le verger de poiriers, mais leurs faibles effectifs semblent rendre leur rôle régulateur secondaire.

## Conclusion générale

L'étude de l'entomofaune du poirier (*Pyrus communis*) est menée dans trois vergers situés près de Birtouta, des Eucalyptus et de Réghaïa grâce à trois méthodes d'échantillonnage, celles des pots Barber, des assiettes jaunes et du parapluie japonais en fonction des quatre directions cardinales de la couronne foliaire des poiriers. Il est à noter que quelle que soit la technique utilisée, les invertébrés piégés appartiennent à 3 classes celles des Arachnida, des Podurata et des Insecta. Dans tous les cas la classe des Insecta est dominante en nombre aussi bien en espèces qu'en individus. En effet, en terme de richesse, les Insecta capturés grâce aux pots Barber sont représentés par 19 espèces dans le verger de Birtouta, autant dans celui des Eucalyptus et par 32 espèces près de Réghaïa. Grâce aux pièges jaunes, il en découle une richesse en Insecta égale à 51 espèces dans la station de Birtouta, à 57 dans le verger des Eucalyptus et autant dans celui de Réghaïa. En utilisant le parapluie japonais au niveau de la couronne foliaire des poiriers, 90 espèces d'Insecta sont recensés à Birtouta, 67 aux Eucalyptus et 71 à Réghaïa. En sein des Insecta piégés dans les pots Barber, l'ordre des Coleoptera domine avec 7 espèces dans le verger de Birtouta. Au contraire ce sont plutôt les Diptera qui occupent le premier rang avec 11 espèces près des Eucalyptus et avec 17 espèces près de Réghaïa. Dans les assiettes jaunes, parmi les espèces capturées celles appartenant à l'ordre des Diptera apparaissent les plus nombreuses avec 18 espèces dans la station de Birtouta et 28 espèces aussi bien dans la plantation de poiriers située aux Eucalyptus que dans celle de Réghaïa. L'ordre des Coleoptera occupe le premier rang avec 40 espèces à Birtouta, 26 espèces aux Eucalyptus et 23 espèces à Réghaïa au sein des insectes piégés dans le parapluie japonais. Même en terme d'effectifs, les Insecta sont les plus nombreux dans les pots Barber. Les Diptera apparaissent les plus importants avec 20 individus (F % = 37 %) dans la station de Birtouta, 37 individus (F % = 50,7 %) dans celle des Eucalyptus et avec 52 individus (F % = 35,6 %) à Réghaïa. Avec la technique des assiettes jaunes, au sein des Insecta capturés là aussi, ce sont les Diptera qui dominent avec 67 individus (F % = 50,8 %) à Birtouta et avec 87 individus (F % = 31,5 %) aux Eucalyptus. Par contre Au niveau de la station d'étude près de Réghaïa, les Hymenoptera sont les plus fréquents avec 97 individus (F % = 38,2 %). Et comme dans les stations de Birtouta et des Eucalyptus, c'est encore la famille des Formicidae qui domine. La prédominance des Hyménoptères peut être expliquée par le fait que cet ordre renferme des familles possédant un comportement social. Dans le cas du parapluie japonais l'ordre des Coleoptera apparaît dominant au sein des Insecta avec 172 individus (F % = 27,1 %) près de Birtouta. Aux Eucalyptus, les Homoptera sont les plus fréquents avec 260 individus (F % = 40,2 %). Dans cet ordre, la famille la plus dominante est celle des Psyllidae avec 230 individus de *Cacopsylla pyri* (L.) (F % = 35,5 %). L'espèce appartenant à cette famille s'est révélée très nuisibles dans les vergers de poiriers. A Réghaïa, les Homoptera sont aussi les plus fréquents avec 274 individus (F % = 46,7 %) dont la famille la plus importante est celle des Psyllidae avec 256 individus (F % = 43,6 %).

Pour ce qui est de la dynamique des populations de *Cacopsylla pyri* et de ses principaux ennemis naturels, suivie dans 3 vergers de poiriers à Birtouta, aux Eucalyptus et à Réghaïa, il est à noter que l'évolution des effectifs d'œufs et de larves du *Cacopsylla pyri* grâce à la méthode du contrôle visuel a mis en évidence une succession de 6 générations durant l'année 2004. L'époque des pontes est variable d'une station à l'autre. Elle est décelée vers

la mi-mars dans les stations des Eucalyptus et de Réghaïa et vers le début d'avril à Birtouta. Les générations sont chevauchantes et difficiles à les distinguer surtout au cours de l'été. Après la récolte entre septembre et octobre un accroissement des populations larvaires est enregistré. Cette recrudescence est favorisée par la température relativement élevée. Les effectifs larvaires régressent par la suite jusqu'à la fin de décembre. Cette réduction coïncide avec la période de la chute des feuilles et avec le début de la migration des adultes qui vont hiverner en dehors du verger. Les résultats traités par une analyse de la variance ne mettent pas en évidence de différence significative entre les nombres d'œufs et des stades larvaires en fonction des faces foliaires ou en fonction des directions cardinales. Le suivi de la population des adultes du psylle du poirier à l'aide du parapluie japonais dans les stations de Birtouta, des Eucalyptus et de Réghaïa a permis de constater que *Cacopsylla pyri* hiverne à l'état adulte. Au cours de son cycle annuel, l'adulte a deux formes morphologiques saisonnières très distinctes. Ce polymorphisme saisonnier se manifeste entre les individus de générations différentes. Les adultes issus des premières générations sont de forme estivale, tandis que ceux apparus à partir du mois octobre qui coïncide avec les générations G5 et G6 sont de forme hivernale. La reprise de l'activité des femelles coïncide avec le réveil végétatif du poirier et l'élévation de la température. L'émergence des adultes de la première génération G1 commence à apparaître vers la deuxième décennie de mai dans les vergers de poiriers près de Birtouta et des Eucalyptus. Alors que, au niveau de station de Réghaïa ils sont observés vers la troisième décennie de juin. Une baisse des effectifs des adultes est enregistrée durant août. Ce fait impliquerait l'influence de plusieurs facteurs notamment les températures élevées durant le mois d'août et l'action de la faune auxiliaire. A partir d'octobre, une diminution des populations des adultes de *Cacopsylla pyri* est notée et coïncide avec l'installation de la population hivernale. Il est probable que bon nombre d'adultes quittent le verger d'étude ou se dispersent dans celui-ci, à la recherche d'abris hivernants variés tels que les écorces et les feuilles mortes tombées au sol. L'émergence de la population imaginaire hivernale se poursuit jusqu'à la fin de décembre. Pendant cette période, l'activité des psylles est réduite. L'étude du sex-ratio a montré une grande variabilité de ce facteur au cours de l'année 2004. Les adultes sont composés principalement de mâles. En effet, les valeurs du sex-ratio égales à 1,33, à 1,54 et à 1,70 sont enregistrées respectivement à Birtouta, aux Eucalyptus et à Réghaïa. Les variations du sex-ratio se sont accentuées pendant la période estivo-automnale mais les pics notés surtout en automne soulignent la rareté des femelles.

L'étude relative aux prédateurs du psylle du poirier dans les trois stations d'étude souligne la présence de 4 principales familles notamment celles des Coleoptera (Coccinellidae), des Neuroptera (Chrysopidae, Hemerobidae, Coniopterygidae), des Heteroptera (Anthocoridae) et des Diptera (Syrphidae). Ainsi, parmi les Coccinellidae, *Stethorus punctillum* et *Adonia (Hippodonia) variegata* sont les espèces les plus représentées. Parmi les Neuroptera, *Chrysoperla carnea* est la plus fréquemment observée. Par contre les Hemerobidae avec *Hemerobius* sp. et *Osmylus* sp. et les Coniopterygidae sont faiblement notées. Pour ce qui est des Anthocoridae et des Syrphidae, leurs nombres sont très faibles par rapport à celles des Coccinellidae et des Chrysopidae. Les trois stations d'études abritent dans l'ensemble les mêmes espèces auxiliaires. Quelques différences remarquées concernent les Hemerobidae, les Coniopterygidae et les Syrphidae faiblement trouvés dans le verger de Birtouta alors qu'ils semblent absents des Eucalyptus et de Réghaïa. Entre janvier et mars, les prédateurs sont absents au niveau de l'échantillonnage effectué à Birtouta. Ils le sont jusqu'à avril aux Eucalyptus alors qu'à Réghaïa, l'activité des prédateurs est enregistrée à partir de juin. A partir de ces dates, la présence des prédateurs

est régulière jusqu'en décembre 2004, avec des pics en août et septembre au niveau des trois stations d'étude.

Pour ce qui est des perspectives, il serait très intéressant de compléter l'inventaire par l'emploi d'autres techniques comme le filet fauchoir et les pièges lumineux et d'augmenter le nombre de vergers en fonction des étages bioclimatiques pour mieux mener l'étude entomofaunistique du poirier. Pour avoir des résultats plus représentatifs sur le cycle biologique du psylle du poirier et le nombre de génération, il serait souhaitable de poursuivre ces travaux sur plusieurs années et toujours en fonction des étages bioclimatiques. Il faudra tester le grand nombre de variétés possibles du poirier vis-à-vis de *Cacopsylla pyri* dans le but de déterminer les variétés résistantes et celles qui sont sensibles. L'installation d'un réseau de piégeage permanent en employant des plaques gluantes pour poursuivre l'activité journalière du psylle du poirier est souhaitable. Une étude approfondie sur les facteurs abiotiques et biotiques régulateurs des populations de *Cacopsylla pyri* mérite d'être menée. Il serait intéressant à l'échelle nationale, de faire une prospection pour déterminer les différentes espèces de psylles qui existent dans les vergers de poiriers.

## Références bibliographiques

- ABRAHAM L., MARKO V. and VAS J., 2003 - Investigations on a Neuropteroid community by using different methods. *Association Coord. Techn. Agri. (ACTA), Phytopathologica et Entomologica Hungarica*, 38 (1 - 2) : 199 - 207.
- ADANE N. et KHEDDAM M., 1996 – Contribution à l'étude phytoécologique des mauvaises herbes des cultures pérennes dans la plaine de la Mitidja II – Aspect Ecologique. *Ann. Inst. nati. agro., El Harrach, Vol. 17 (1 – 2) : 27 - 42.*
- ANGIBOUST A., 1978 – La lutte contre les psylles du poirier - comment concevoir. *Arboriculture Fruitière*, 291: 31 - 33.
- ARAB K., 1997- Place de la Tarente de Mauritanie *Tarentola mauritanica* Linnaeus, 1758 (Reptilia, Geckonidae) dans le réseau trophique d'un écosystème sub-urbain. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 230 p.
- ARMAND E., LYOUSOUFI A., FAIVRE D'ARCIER F. et RIEUX R., 1990 – Interrelations entre les populations du psylle du poirier *Psylla pyri* (L.) (Homoptera : Psyllidae) et le complexe de ses parasitoides dans un verger traité du Sud-Est de la France. *J. Appl. Ent.*, 110 : 242 - 252.
- ATGER P., 1978 – La lutte contre le psylle du poirier – aspects nouveaux. *Arboriculture Fruitière*, 288 : 33 - 37.
- ATGER P., 1979 a – Aménagement de la lutte contre les psylles du poirier dans les basses vallées du Rhône et de la Durance. Le poirier. Acquisitions récentes sur les techniques de production de la poire. *Compte-rendu Journées fruitières, Avignon-Montfavet, 16 - 17 novembre 1978, CTIFL- INVUFLEC : 93 - 98.*
- ATGER P., 1979 b – Les psylles du poirier – Biologie et contrôle en verger. *Phytoma - Défense des cultures*, 311 : 19 - 22.
- ATGER P. et LEMOINE J., 1984 – Observations sur l'incidence de la variété et du mode de conduite du poirier sur la population des psylles. *Colloque Lutte biologique contre les psylles du poirier, 27 – 29 septembre 1983, Toulouse, Bull. OILB , SROP: 241 - 244.*
- attiÉ m., Baret s. et STRASBERG D., 2005 - Les insectes phytophages associés à des plantes exotiques envahissantes à l'île de la Réunion (Mascareignes). *Rev. é col. (Terre vie)*, Vol. 50 : 107 - 125
- AVINENT L. , LLACER G., ALMACELLAS J. and TORA R., 1997 – Pear decline in Spain. *Plant Pathology*, 46 : 694 - 698.
- BALOG A., MARKO V., KUTASI CS. and ÁdÁm I. 2003 - Speciescomposition of ground dwelling Staphylinid (Coleoptera: Staphylinidae) communities in apple and pear orchards in Hungary. *Association Coord. Techn. Agri. (ACTA), Phytopathologica et Entomologica Hungarica*, 38 (1 - 2) : 181 - 198.
- BAOUANE M., 2005 - Nouvelles techniques d'étude du régime alimentaire du Hérisson d'Algérie *Atelerix algirus* (Erinaceidae, Mammalia) aux abords du marais du Réghaïa. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 208 p.

- BAOUANE M. et DOUMANDJI S., 2003 – Aperçu sur l'avifaune nicheuse dans le maquis des abords du marais de Réghaïa. 7<sup>ème</sup> journée d'ornithologie, les oiseaux d'intérêt agricole, 10 mars 2003, *Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 47.
- BARBAULT R., 1981 – Ecologie des populations et des peuplements – Des théories aux faits. Ed. Masson, Paris, 200 p.
- BARBAULT R., 2003 – Ecologie générale, Structure et fonctionnement de la biosphère. Ed. Dunod, Paris, 326 p.
- barié B. and CIGLAR I., 2003 - Interaction between some pests and predatory bugs in Croatian orchards. Integrated Plant Protection in Fruit Crops "Arthropod Pests". *Proceeding of workshop on arthropod pest problems in pome fruit production*, 10 – 14 march 2002, Vienna, *Bull. OILB / SROP*, vol. 26 (11) : 9 – 14.
- BEHIDJ N., 1997 – Bioécologie de l'avifaune en céréaliculture- Estimation des dégâts dus aux moineaux à Oued Smar - Ethologie du moineau dans un parc d'El Harrach. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 205 p.
- BELLATRECHE M., 1983 – Contribution à l'étude des oiseaux des écosystèmes de la Mitidja, une attention particulière étant portée à ceux du genre *Passer* Brisson : Bioécologie, écoéthologie, impacts agronomique et économique, examen critique des techniques de lutte. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El-Harrach, 140 p.
- BENASSY C., 1984 - Les arthropodes parasites de ravageurs. Faune et flore auxiliaires en agriculture. *Association Coord. Techn. Agri. (ACTA), Journée d'études et d'informations*, 4 - 5 mai 1983, Paris : 31 – 34.
- BENCHIKH Ch., 2001- Bioécologie de l'Hirondelle de fenêtre *Delichon urbica* Linné, 1758 (Aves, Hirundinidae) en particulier le régime alimentaire dans la région des Eucalyptus (Mitidja). Mémoire Ingénieur, Inst. nati. agro., El-Harrach, 144 p.
- BENCHIKH Ch., 2004 - Alimentation et nidification de l'Hirondelle de fenêtre *Delichon urbica* Linné, 1758 (Aves, Hirundinidae) au lieu dit "Eucalyptus" Mitidja- Alger. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El-Harrach, 298 p.
- BENDIFALLAH-TAZEROUTI L., 2002 – Biosystématique des Apoidea (Abeille domestique et abeilles sauvages) dans quelques stations de la partie orientale de la Mitidja. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 262 p.
- BENDJOURI D. 1999 - Biosystématique et éco-éthologie des moineaux du genre *Passer* Brisson, 1760 – Analyse biométrique, régime alimentaire et estimation des dégâts dans la partie orientale de la Mitidja. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El-Harrach, 197 p.
- BENKHELIL M. A. 1992 – Les techniques de récoltes et de piégeages utilisées en entomologie terrestre. Ed. Office Pub. Univ., Alger, 68 p.
- BENKHELIL M. A. et DOUMANDJI S., 1992 – Notes écologiques sur la composition et la structure du peuplement des coléoptères dans le parc national de Babor (Algérie). *Med. Fac. Landbouww., Univ. Gent*, 57/ 3a : 617 - 626.
- (Gastéropodes, Pulmonés terrestres) . *Bull. Zool. agri., Dép.. Zool. agri., Ins. nati. agro., El Harrach*, (5) : 33 - 36.
-

- BENZARA A., 1985 – Contribution à l'étude systématique et bioécologique des mollusques terrestres en Algérie. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 97 p
- BERCHICHE S., 2004 - Entomofaune du *Triticum aestivum* (blé tendre) et de *Vicia fabae* (fève). Etude des fluctuations d'*Aphis fabae* Scopoli 1763 (Homoptera, Aphididae) dans la station expérimentale de l'ITGC de Oued Smar. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 247 p.
- BIGOT L. et BODOT P., 1973 – Contribution à l'étude biocoenotique de la garrigue à *Quercus coccifera* – II Composition biotique du peuplement des invertébrés. *Vie Milieu, Vol. 23, Fasc. 2, (sér. C) : 229 - 249.*
- BLONDEL J., 1979 – *Biogéographie et écologie*. Ed. Masson, Paris, 173 p.
- BOLU H., OZGEN I. and CINAR M., 2005 - Dominancy of Insect families and species recorded in almond orchards of Turkey. *Association Coord. Techn. Agri. (ACTA), Phytopathologica et Entomologica Hungarica, 40 (1 - 2) : 145 - 157.*
- BONNEMAISON L., 1962 – *Les ennemis animaux des plantes cultivées et des forêts*. Ed. SEP, Paris T. II, 503 p.
- BOTTNER P. et LOSSAINT P., 1967 – Etat de nos connaissances sur les sols rouges du Bassin méditerranéen. *Science du sol, 1 : 49 - 80.*
- BOUDAUD B., 1998 - Biosystématique et bioécologie des carabidés (Insecta, Coleoptera) en milieux agricoles sur le Littoral algérois et en Mitidja orientale. Mémoire Ingénieur, Inst. nati. agro., El Harrach, 184 p.
- BOUKEROUI N., DOUMANDJI S. et CHEBOUTI-MEZIOU N., 2007 - L'entomofaune du pistachier fruitier (*Pistacia vera* Linné) dans la région de Blida. *Journées Intern. Zool. agri. et for., 8 -10 avril 2007, Dép. Zool. Agri., Inst. nati. agro., El Harrach, p. 203.*
- BOULAHIA-KHEDER S. et JERRAYA A., 2001 – Détermination de la ponte de la forme hivernale de *Cacopsylla pyri* (L.) (Homoptera : Psyllidae) dans la région de Tunis. *Fruits, Vol. 56 (4) : 287 - 295.*
- BOULFEKHAR-RAMDANI H., 1998 – Inventaire des acariens des Citrus en Mitidja. *Ann. Inst. nati. agro., El Harrach, Vol. 19 (1 – 2) : 30 - 39.*
- BOURAYOU S., 2005 - *Coccinelles prédatrices dans différentes stations agrumicoles en Mitidja*. Mémoire Ingénieur, Inst. nati. agro., El-Harrach, 117 p.
- BOUSSAD F. et DOUMANDJI S., 2004 - La diversité faunistique dans une parcelle de *Vicia faba* (Fabaceae) à l'institut technique des grandes cultures d'Oued – Smar. 2<sup>ème</sup> Journée protection des végétaux, 15 mars 2004, Dép. Zool. agri., Inst. nati. agro., El Harrach, p. 19.
- BOUYJOU B., CANARD M. et NGUYEN T. X., 1984 – Analyse par battage des principaux prédateurs et proies potentielles en verger de poiriers non traité. *Colloque Lutte biologique contre les psylles du poirier, 27 – 29 septembre 1983, Toulouse, Bull. OILB, SROP : 148 - 169.*
- BUES R. and TOUBON J. F., 1998 – Genetic structure and dispersal of pear psylla (*Cacopsylla pyri* L.) populations. *Acta Oecologica, 19 (4) : 349 - 355.*

- BUES R., BOUDINHON L. et TOUBON J. F., 2003 – Toxicité des insecticides sur les différents stades du développement du psylle du poirier (*Cacopsylla pyri* L.). *Fruits*, Vol. 58 (5) : 283 - 295.
- BUES R., TOUBON J. F. and BOUDINHON L., 2000 – Genetic analysis of resistance to azinphosmethyl in the pear psylla *Cacopsylla pyri*. *Ent. Exp. et Appl.*, 96 : 159 - 166.
- BUES R., BOUDINHON L., TOUBON J. F. and FAIVRE D'ARCIER F., 1999 – Geographic and seasonal variability of resistance to insecticides in *Cacopsylla pyri* L. (Hom., Psyllidae). *J. Appl. Ent.*, 123 : 289 - 297.
- BURCKHARDT D. and HODKINSON D., 1986 – A revision of the west Palaearctic pear psyllids (Homoptera: Psyllidae). *Bull. Ent. Res.*, 76 : 119 - 132.
- CALDUMBIDE C., FAESSEL L., TRAVERS M., THIERRY D. et RAT-MORRIS E., 2001 – Les chrysopes communes, auxiliaires polyvalents. D'abord qui sont – elles ? Et peut-on les protéger en hiver ?. *Phytoma, Défense des Végétaux*, 540 : 14 - 19.
- CHAUVIN R. et ROTH M., 1966 - Les récipients de couleur, technique nouvelle d'échantillonnage entomologique. *Zoo. Agri. et Appl.*, (4 – 6) : 77 - 81
- 49 - CHEBLI L., 1971- *Quelques aspects agronomiques de la pollution des eaux du marais de Réghaïa*. Ed. Ministère Enseign. Sup. Rech. Sci., Inst. nati. agro., El Harrach, 46 p.
- CHEVASSUT G., ABDELKRIM H. et LIARED G. , 1988 - Contribution à la connaissance des groupements de mauvaises herbes de la région d'El Harrach. *Ann. Int. nati. agro., El Harrach*, , T. 2, Vol. 12 (1) : 690 - 702.
- CHIKHI R. et DOUMANDJI S., 2003 – Estimation des dégâts dus aux oiseaux dans un verger de néfliers *Eriobotrya japonica* à Maâmria (Rouiba). 7<sup>ème</sup> Journée d'ornithologie, les oiseaux d'intérêt agricole, 10 mars 2003.. *Dép. Zool. agri., Inst. nati. agro. , El Harrach*, p. 14.
- CHIKHI R. et DOUMANDJI S., 2007 – Contribution à l'étude de la diversité faunistique, les relations trophiques dans un verger de néfliers à Rouiba, et estimation des dégâts des espèces aviennes. *Journée Internat. Zool. agri. for., 8 au 10 avril, Dép. Zool. agri., Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 183.
- CIVOLANI S. and PASQUALINI E., 2003 – *Cacopsylla pyri* L. (Hom., Psyllidae) and its predators relationship in Italy's Emilia-Romagna region. *J. Appl. Ent.*, 127 : 214 - 220.
- CLERE E. et BRETAGNOLLE V., 2001 - Disponibilité alimentaire pour les oiseaux en milieu agricole : Biomasse et diversité des arthropodes capturés par la méthode des pots -pièges. *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, Vol. 56 (3) : 275 - 297.
- CNERU, 1986 – *Etude géologique et géotechnique de la commune de Réghaïa, document de l'Agence d'Urbanisme d'Alger*. Ed. Centre National d'étude et de recherche appliquées en Urbanisme, Alger, 20 p.
- CNERU, 2003 - *Etude géologique et géotechnique de la commune de Birtouta, document de l'Agence d'Urbanisme d'Alger*. Ed. Centre National d'Etude et de Recherche Appliquées en Urbanisme, Alger, 4 p.
- DAGET J., 1979 - *Les méthodes mathématiques en écologie*. Ed. Masson, Paris, Coll. 8, 172 p.



- DAGNELIE P., 1975 – *Théorie et méthodes statistiques*. Ed. Presses agronomiques Gembloux, T. II, 463 p.
- DAJOZ R., 1996 : *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 551 p.
- DAOUDI-HACINI S., 2004 – Bioécologie de deux espèces d'Hirondelles, l'Hirondelle de cheminée *Hirundo rustica* (Linné, 1758) et de l'hirondelle de fenêtre *Delichon urbica* (Linné, 1758) (Aves, Hirundinidae) dans différents biotopes d'Algérie. Thèse Doctorat d'état sci. agro., Inst. nati. agro. El Harrach, 348 p.
- DAOUDI-HACINI S., BENCHIKH C., DOUMANDJI S. et SEKOUR M., 2006 - Comparaison entre le régime alimentaire de l'Hirondelle de fenêtre (*Delichon urbica*) et les disponibilités alimentaires du milieu dans la partie centrale de la Mitidja (Les Eucalyptus). 10<sup>ème</sup> journée Nationale d'Ornithologie, 6 mars 2006. *Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 28.
- DEHINA N., DAOUDI-HACINI S. et DOUMANDJI S., 2007 – Arthropodofaune et place des Formicidae dans un milieu à vocation agricole. *Journées Internat. Zool. agri. et for.*, 8 - 10 avril 2007, *Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 201.
- DELAGARDE J., 1983 – *Initiation à l'analyse des données*. Ed. Dunod, Paris, 157 p.
- DERGHAL N.K. et GUENDEZ C., 1999 – *Contribution à l'étude de la végétation du marais de Réghaïa*. Thèse Ingénieur, Inst. nati. agro., El Harrach, 60 p.
- DERONZIER S., 1984 – Dynamique des populations de *Psylla pyri* L. en verger abandonné, dans le Sud-Est de la France. *Agronomie*, 4 (6) : 549 - 556.
- DERONZIER S. et ATGER P., 1980 – Eléments d'étude de la dynamique des populations de *Psylla pyri* L. dans la Basse Vallée du Rhône : période hivernale et printanière. *Association coord. techn. agri. (ACTA) Oecol. Applic.*, Vol. 1 (3) : 247 - 258.
- DERVIN C., 1992 – Comment interpréter les résultats d'une analyse factorielle des correspondances ? Ed. Institut Technique Cent. Ecol. (I.T.C.F.), Paris, 72 p.
- DOUMANDJI-MITICHE B. et DOUMANDJI S., 1988 – Note sur l'installation en Mitidja de *Cales noacki* How. (Hym. Aphelinidae) ennemi naturel d'Aleurode floconneuse (*Aleurothrixus floccosus* Mask.) (Hom, Aleurodidae). *Ann. Inst. nati. agro., El Harrach*, Vol. 12 (spé) : 66 - 88.
- DOUMANDJI-MITICHE B., SAHARAOU L. et ZOUAOU H., 1999 - Complexe parasitaire de la mineuse des agrumes *Phyllocnistis citrella* Stainton dans le Sahel algérois (Lepidoptera : Gracillariidae). *Ann. Soc. Entomol. Fr. (N.S.)* 35 (suppl.) : 379 - 383.
- DREUX P., 1980 – *Précis d'écologie*. Ed. Presses univ. France, Paris, 231 p.
- D.S.A.S.I., 2003 – *Statistique agricole, superficies et productions*. Ed. Ministère agri. Dévelop. rur., Alger, série B, 63 p.
- DURANT J. H., 1959 – *Les sols rouges et les croûtes en Algérie*. Ed. Direction Hydrol. Equip. rural, Birmandreis, Alger, 187 p.
- DUVIGNEAUD P., 1980 – *La synthèse écologique*. Ed. Doin, Paris, 380 p.
- EL ZOUKY I., 1999 – Dynamique des populations du psylle du poirier (*Psylla pyricola* F.) et de ses prédateurs au Liban. 5<sup>ème</sup> conférence internationale sur les ravageurs en agriculture, 7 - 9 décembre 1999, Montpellier : 665 -670.

- FAIVRE D'ACIER F., MILLOT P. et BELZUNCES L.P., 2001- Lâchers inoculatifs d'*Anthocoris nemoralis* F. en verger de poiriers. *Phytoma - Défense des Végétaux*, 544 : 76 - 78.
- FAURIE C., FERRA Ch. et MEDORI P., 1984 – *Ecologie*. Ed. J. B. Baillière, Paris, 162 p.
- FAUVEL G. et ATGER P., 1981- Etude de l'évolution des insectes auxiliaires et de leurs relations avec le psylle du poirier (*Psylla pyri* L.) et l'acarien rouge (*Panonychus ulmi* Koch) dans deux vergers du Sud-Est de la France en 1979. *Agronomie*, 1 (9) : 813 - 820.
- FAUVEL G., RIEUX R., FAIVRE D'ACIER F. et LYOUSOUFI A., 1994 - Essai de lutte biologique contre *Cacopsylla pyri* (L.) en verger de poirier par un apport expérimental d'*Anthocoris nemoralis* F. au stade œuf : I - méthodologie. *Bull. OILB / SROP*, 17 (2) : 81 - 85.
- FRONTIER S., 1983 – *Stratégie d'échantillonnage en écologie*. Ed. Masson, Paris, 494 p.
- GAUTIER M., 1978 – La protection phytosanitaire dans les vergers du Val de Loire - 2<sup>ème</sup> partie. *Arboriculture fruitière*, 290 : 37 - 44.
- GEOFFRION R., 1981- Les psylles du poirier. *Phytoma, Défense des cultures*, 325 : 5 - 6.
- GEOFFRION R., 1984 - Colloque international de lutte intégrée contre les psylles du poirier. *Phytoma, Défense des cultures*, 354 : 17 - 19.
- GUESSOUM M., 1981 – Etude des Acariens des Rosacées cultivées en Mitidja et contribution à l'étude d'une lutte chimique vis-à-vis de *Panonychus ulmi* (Koch) Acarina Tetranychidae sur pommier. Thèse Ingénieur, Inst., nati., agro., El Harrach, 111 p.
- HAMADI K., 1994 – *Etude de l'acarofaune des Citrus en Mitidja*. Mémoire Ingénieur, Inst. nati. agro., El Harrach, 77 p.
- HAMADI K., 1998 – Bioécologie de la faune orthoptérologique en Mitidja. Etude de l'activité biologique d'extraits de plantes acridifuges sur *Aiolopus strepens* (Latreille, 1804) (Orthoptera, Acrididae). Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 197 p.
- HAMICHE A., 2005 - Entomofaune dans deux oliveraies de Boudjima et de Maatkas (Tizi-Ouzou) ; bioécologie de la mouche de l'olive *Bactrocera oleae* Gmelin et Rossi, 1788 (Diptera- Tephritidae). Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 168 p.
- HAUTIER L., PATINY S., THOMAS-ODJO A. et GASPARD Ch., 2003 - Evaluation de la biodiversité de l'entomofaune circulante au sein d'associations culturales au Nord Bénin. *Notes fauniques de Gembloux*, 52 : 39 - 51.
- HERARD F., 1985 - Analysis of parasite and predator populations observed in pear orchards infested by *Psylla pyri* (L.) (Hom.:Psyllidae) in France. *Agronomie*, 5 (9) : 773-778.
- HERARD F., 1986 – Annotated list of the entomophagous complex associated with pear psylla, *Psylla pyri* (L.) (Hom.: Psyllidae) in France. *Agronomie*, 6 (1) : 1 - 34.

- HERARD F. et CHEN K., 1984 - Ecologie d'*Anthocoris nemorum* L. et appréciation de son efficacité potentielle comme agent de lutte biologique contre les psylles du Poirier. *Colloque Lutte biologique contre les psylles du poirier, 27 – 29 septembre 1983, Toulouse, Bull. OILB, SROP*, : 206 - 215.
- HERARD F. and CHEN K., 1985 – Ecology of *Anthocoris nemorum*(L.) (Het. : Anthocoridae) and evaluation of its potential effectiveness for biological control of pear psylla. *Agronomie*, 5 (10) : 855 - 863.
- JULLIEN J et TREMOULU B., 2003 a – Lutte intégrée contre les psylles du poirier, vecteurs du Pear Decline Phytoplasma (1<sup>ère</sup> partie). *Revue Horticole*, 445 : 26 - 30.
- JULLIEN J et TREMOULU B., 2003 b – Lutte intégrée contre les psylles du poirier, vecteurs du Pear Decline phytoplasma (2<sup>ème</sup> partie). *Revue Horticole*, 446 : 24 - 31.
- KAPATOS E. T. and STRATOPOULOU E. T., 1999 – Duration times of the immature stages of *Cacopsylla pyri* L. (Hom., Psyllidae), estimated under field conditions, and their relationship to ambient temperature. *J. Appl. Ent.*, 123 : 555 - 559.
- KHALDI-BARECH G. , 2005 - Place de *Messor barbara* Linné, 1767 en milieu agricole et de *Cataglyphis bicolor* (Fabricius, 1793) dans différents milieux. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 233 p.
- KOKÈ E., 2006 - Psylle du poirier - L'argile, une piste en cours d'évaluation. *Arboriculture*, 600 : 44 - 45.
- LACOSTE A. et SALAMON R., 2001 – Eléments de biogéographie et d'écologie - Une compréhension de la biosphère par l'analyse des composantes majeures des écosystèmes. Ed. Nathan, Paris, 318 p.
- LARGUIER M., 1990 a – Stratégie de lutte contre le psylle du poirier. *Phytoma*, 417 : 36 - 40.
- LARGUIER M., 1990 b – Protection intégrée en vergers de poiriers. *Phytoma*, 416: 18 - 19.
- LAZREG A., 1983 – Etude des changements de la végétation à l'embouchure de l'oued Réghaïa. Thèse Ingénieur, Inst. nati. agro. El Harrach, 84 p.
- LEBLOUB A., 1993 – Impact de l'urbanisation sur l'environnement cas de la zone de Réghïa. Mémoire de post-graduation. Spécialisée en urbanisme. Inst. Sup. de formation en bâtiment, El Harrach, 81p.
- LE BERRE J. R. et ROTH M., 1969 – *Les pièges à eau*. pp : 65 - 78 in LAMOTTE M. et BOURLIERE F., *Problème d'écologie : L'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres*. Ed. Masson et Cie, Paris, 303 p.
- LEJEUNE A., 1990 - Ecologie alimentaire de laloutre (*Hydrictis maculicollis*) au lac Muhazi, Rwanda, *Mammalia*, 54 (1) : 33 - 45.
- LEMOINE J., 1991 – Rôle de *Psylla pyri* dans la dissémination du "dépérissement du poirier". *Arboriculture fruitière*, 442 : 28 - 30.
- LEMOINE J., SIMON M.-Ch., COSTARD F. et BOSSU V., 1998 - Le dépérissement du poirier ou "Pear Decline". Mieux connaître cette maladie du poirier. *Phytoma, Défense des Végétaux*, .509 : 46 - 49.

- LENFANT C., LYOUSSOUFI A., CHEN X., FAIVRE D'ARCIER F. et SAUPHANOR B., 1994 – Potentialités prédatrices de *Forficula auricularia* sur le psylle du poirier *Cacopsylla pyri*. *Entomol. exp. appl.*, 73 : 51 - 60.
- LOUNACI Z. et DOUMANDJI-MITICHE B. , 2004 – Biosystématique des Culicidae (Diptera : Nematocera) dans la partie sub-urbaine de l'Algérois, du marais de Réghaïa et de l'Oued Sébaou de Tizi Ouzou. 2<sup>ème</sup> Journée de protection des végétaux, 15 mars 2004, *Dép. Zool. agro., Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 45.
- LYON J.-P., 1984 - Les prédateurs auxiliaires de l'agriculture. *Association Coord. Techn. Agri. (ACTA), Journée d'études et d'informations*, 4 - 5 mai 1983, Paris : 35 – 38.
- LYOUSSOUFI A., 1994 – Bioécologie et dynamique de population du psylle du poirier *Cacopsylla pyri* (L.) (Homoptera : Psyllidae). Influence de la phénologie et de la structure de l'arbre. Thèse Doctorat sci. , Univ. Droit, Economie, Sciences, Aix - Marseille, 200 p.
- LYOUSSOUFI A., ARMAND R., RIEUX R. et FAIVRE D'ARCIER F., 1992 – Dynamique des populations du psylle du poirier *Psylla pyri* (L.), (Homoptera : Psyllidae) et des auxiliaires dans un verger traité du Sud-Est de la France. *Association Coord. Techn. Agri. (ACTA), Phytopathologica et Entomologica Hungarica*, 27 : 413 - 417.
- LYOUSSOUFI A., CADENNE C., RIEUX R. et FAIVRE D'ARCIER F., 1994 – Evolution de la diapause du psylle du poirier *Cacopsylla pyri* dans les conditions naturelles. *Entomol. exp. appl.*, 70 : 193 - 199.
- MANSOUR R., BOULAHIA-KHEDER S., JRAD F. et FEZZANI M., 2007 – La Kaolinite pour une protection intégrée contre le psylle du poirier, *Cacopsylla pyri* (L.) (Homoptera, Psyllidae), en Tunisie. *Fruits*, Vol. 56 (4) : 255 - 263.
- MARKO V., MERKL O., PODLUSSANY A., VIG K., KUTASI CS. and BOGYA S., 1995 - Species composition of Coleoptera assemblages in the Canopies of Hungarian apple and pear orchards. *Association Coord. Techn. Agri. (ACTA), Phytopathologica et Entomologica Hungarica*, 30 (3 - 4) : 221 - 245.
- MATIAS C., 1984 – Les psylles du poirier au Portugal – dynamique des populations – réorientation de la lutte. *Colloque Lutte biologique contre les psylles du poirier*, 27 – 29 septembre 1983, Toulouse, *Bull. OILB , SROP* : 25-31.
- MATILE L., 1995 - Les diptères d'Europe occidentale. Biologie Brachycères Schizophores. Atlas d'entomologie. Ed. Boubée, Paris, T. II, 381 p
- MERIEU N., 1985 – *Inventaire et dénombrement des oiseaux d'eau du marais de Réghaïa*. Thèse Ingénieur, Inst. nati. agro., El Harrach, 57 p.
- MOHAMMEDI-BOUBEKKA N., DAOUDI-HACINI S. et DOUMANDJI S., 2007 - Biosystématique des Aphidae et leur place dans l'entomofaune de l'oranger à El Djemhouria (Eucalyptus). *Journées Internat. Zool. agri. et for.*, 8 - 10 avril 2007, *Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 209.
- MOHAND - KACI H. et DOUMANDJI-MITICHE B., 2001 - L'entomofaune du blé en Mitidja orientale. *Journées Techniques Phytosanitaires*, 12 – 13 novembre 2001, *Inst. nati. prot. vég. El Harrach* : 362 - 377.

- MOHAND - KACI H. et DOUMANDJI-MITICHE B., 2003 – Etude de la faune orthoptérologique du blé tendre en Mitidja orientale. 5<sup>ème</sup> Journée d'acridologi, 5 mars 2003. *Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 31.
- MOHAND - KACI H. et DOUMANDJI-MITICHE B. , 2004 - Les coléoptères du blé en Mitidja. 2<sup>ème</sup> Journée de protection des végétaux, 15 mars 2004, *Dép. Zool. agro. for., Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 51.
- MOLINARI K., 1989 - Etude faunistique et comparaison entre trois stations dans le marais de Réghaïa. Thèse Ingénieur, Inst. nati. agro., El-Harrach, 171 p.
- MOUCHACHE K. et DOUMANDJI S., 2004 – Diversité des Caraboidea du marais de Réghaïa (Alger). *Journée de protection des végétaux, 15 mars 2004, Dép. Zool. agro. for., Inst. nati. agro., El Harrach*, pp. 46 - 47.
- MOULAI R., MAOUCHE A. et MADOURI K. , 2006 - Données sur le régime alimentaire de *Cataglyphis bicolor* (Hymenoptera, Formicidae) dans la région de Bejaïa (Algérie). *L'Entomologiste*, T. 62 (1 – 2) : 37 - 44.
- MULLER Y., 1985 – L'avifaune forestière nicheuse des Vosges du Nord, place dans le contexte medio européen. Thèse Doctorat Sci., Univ., Dijon, 318 p. .
- MUTTIN G., 1977 – *La Mitidja – Décolonisation et espace géographique*. Ed. Office publ. Univ., Alger, 607 p.
- N'DOYE M., 1975 - Répartition altitudinale d'une faune entomologique au-dessus d'une prairie. *Cah. ORSTOM, sér. Biol. Vol. X (1) : 35 - 39.*
- NELSON C.R., NELSON J.K. et LYMAN S.N., 2004 - L'initiation des études de diversité de Macro-invertébrés sur l'île de Maupiti en Polynésie française au Pacifique du Sud. Document : Maupiti rapport 2, doc. 3 p.
- NGUYEN T. X., 1972 – Etude de la diapause imaginale de *Psylla pyri* L. (Homoptera -Psyllidae). I- Déterminisme du polymorphisme saisonnier des adultes. *Ann. Zool. écol. anim.*, 4 (3) : 281 - 309.
- NGUYEN T. X., 1974 – Les effets des facteurs externes sur la reproduction de *Psylla pyri* L. (Homoptera-Psyllidae). *Ann. Zool. écol. anim.*, 6 (2) : 186 - 188.
- 130 - NGUYEN T. X., 1975 – Evaluation de la diapause ovarienne de *Psylla pyri* L. (Homoptera-Psyllidae). dans les conditions naturelles de la région Toulousaine. *Bull. Soc. Zool. France*, 100 : 241 - 245.
- NGUYEN T. X., 1992 - Selective control methods on Pear psylla. *Association Coord. Techn. Agri. (ACTA), Phytopathologica et Entomologica Hungarica*, 27 (1 - 4) : 497 - 500.
- NGUYEN T. X., DELVARE G. et BOUYJOU B., 1984 a – Biocenose des psylles du poirier (*Psylla pyri* L. et *Psylla pyrisuga* Förster) dans la région toulousaine, France. *Colloque Lutte biologique contre les psylles du poirier, 27 – 29 septembre 1983, Toulouse, Bull. OILB , SROP*, : 191 - 197.
- NGUYEN T. X., DELVARE G. et RAGAB A., 1984 b – Evolution de la diapause imaginale de *Psylla pyri* pendant l'hiver. *Colloque Lutte biologique contre les psylles du poirier, 27 – 29 septembre 1983, Toulouse, Bull. OILB , SROP*, : 73 - 80.

- OCHANDO B., 1983 – Analyse des pelotes d'une chouette effraie *Tyto alba* récoltées sur le domaine de l'Institut national agronomique. *Bull. Zool. agri., Inst. nati. agro. El Harrach*, (7) : 18 - 22.
- O.N.M., 2004 - *Bulletin d'information climatique et agronomique*. Ed. Office nati. Météo., Dar El Beida, 1p.
- ORGEAS J. et PONEL Ph., 2001 – Organisation de la diversité des Coléoptères en milieu méditerranéen provençal perturbé par le feu. *Rev. écol. (Terre Vie)*, Vol. 56 (2) : 157 - 171.
- OUDJIANE A. et DAOUDI-HACINI S., 2004 - La diversité faunistique de la région de Tizirt 2<sup>ème</sup> Journée de protection des végétaux, 15 mars 2005, *Dép. Zool. agri for., Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 56
- PASQUALINI E., CIVOLANI S. and CORELLI GRAPPADELLI L., 2003 – Particle film technology : approach for a biorational control of *Cacopsylla pyri* (Rhynchota Psyllidae) in Northern Italy. *Bulletin of Insectology*, 55 (1 - 2) : 39 - 42.
- PASSERA L., 1985 – Le maintien des équilibres sociaux chez les fourmis : un exemple de régulation sociale. *Ann. Sci. natu. zool., Paris*. 13<sup>ème</sup> série, Vol. 7 : 237 - 247.
- PAULIAN M. 1999 – Les Chrysopes, auxiliaires contre des insectes divers. Lutte biologique contre les ravageurs. *Phytoma, Défense des Végétaux*, 522 : 41 - 46.
- PAULIAN R., 1988 - *Biologie des Coléoptères*. Ed. Lechevalier, Paris, 719 p.
- PONEL Ph. et ANDRIEU-PONEL V., 1998 - Eléments pour un inventaire des arthropodes des îles satellites du parc national de Port-Cros : Bagaud, Gabinière et Rascas. *Sci. Rep. Port-Cros. nati. Park. Fr.* , 17 : 81 - 90.
- RÁCZ V., 1986 - Composition of Heteropteran populations in Hungary in apple orchards belonging to different management types and the influence of insecticide treatments on the population densities. *Association Coord. Techn. Agri. (ACTA), Phytopathologica et Entomologica Hungarica*. 21 (3 - 4) : 355 – 361.
- RAHIM-MOUMNI K., 2002 – Bioécologie et en particulier régime alimentaire et reproduction de la Fauvette à tête noire *Sylvia atricapilla* (Linné, 1758) (Aves, Sylviidae) dans un milieu suburbain dans la banlieue d'Alger. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El-Harrach, 227 p.
- RAMADE F., 1984 – *Eléments d'écologie – écologie fondamentale*. Ed. Mc Graw-Hill, Paris, 397 p.
- RAMADE F., 2003 - *Eléments d'écologie – écologie fondamentale*. Ed. Dunod, Paris, 690 p.
- REMIGIUSZ W., OLSZAK R. W. and JAWORSKA K., 2003 - Impact of parasitoids on population size of pear psylla (*Cacopsylla pyri*). Integrated Plant Protection in Fruit Crops "Arthropod Pests". *Proceeding of workshop on arthropod pest problems in pome fruit production*, 10 – 14 march 2002, Vienna, *Bull. OILB / SROP*, Vol. 26 (11) : 75 - 78.
- RIBA G. et SILVY C., 1989 – *Combattre les ravageurs des cultures. Enjeux et perspectives*. Ed. Institut nati. rech. agro. (I.N.R.A.), Paris, 230 p.

- RIBAUT G. 1975 - Les psylles du poirier. *Phytoma, Défense des cultures*, (265) : 19 - 23.
- RIEUX R. et FAIVRE D'ARCIER F., 1984 a - Etude de la dynamique et de la répartition spatiale des populations estivales de *Psylla pyri* L. et de quelques uns de ses prédateurs en verger de poiriers. Lutte intégrée contre les psylles du poirier. *Colloque Lutte biologique contre les psylles du poirier, 27 – 29 septembre 1983, Toulouse, Bull. OILB, SROP*, : 63 - 72.
- RIEUX R. et FAIVRE D'ARCIER F., 1984 b - Quelques observations sur la dynamique et répartition des populations estivales du psylle *Psylla pyri* L. et de ses antagonistes en verger de poiriers. *Association Coord. Techn. Agri. (ACTA), Faune et flore auxiliaires en agriculture. Journée d'étude et d'informations 4 - 5 mai 1983, Paris* : 63 - 70.
- RIEUX R. et FAIVRE D'ARCIER F., 1990 - Polymorphisme saisonnier des populations naturelles des adultes de *Psylla pyri* (L.) (Hom., Psyllidae). *J. appl. entomol.*, 109 : 120 - 135.
- RIEUX R., LYOUSOUFI A., ARMAND E. et FAIVRE D'ARCIER F., 1992 – Dynamique des populations hivernales et post-hivernales du psylle du poirier *Psylla pyri* (L.) (Homoptera. Psyllidae). *Association Coord. Techn. Agri. (ACTA), Phytopathologica et Entomologica*, 27 (1 - 4) : 545 - 549.
- RIEUX R., FAUVEL G., FAIVRE D'ARCIER F., FOURNAGE G. et LYOUSOUFI A., 1994 - Essai de l'étude biologique contre *Cacopsylla pyri* (L.) en verger de poirier par un apport expérimental d'*Anthocoris nemoralis* F. au stade œuf. II- résultats et discussion. *Bull. OILB/SROP*, 17 (3) : 120 - 124.
- ROBERT Ph., GUERIF Ph., LEMOINE J. et LE LEZEC M., 2004 – Criblage de génotypes de *Pyrus* vis à vis de la résistance au psylle du poirier *Cacopsylla pyri* (L.). *Cahiers Agricultures*, 13 : 349 - 354.
- ROTH M., 1972 – Les pièges à eau colorés, utilisés comme pots de Barber. *Zool. agri. Pathol. Vég.* : 79 – 83.
- SADAOUI S. et DOUMANDJI S., 2004 – Description et systématique des Curculionides. *Journée de protection des végétaux, 15 mars 2004, Dép. Zool. agro. for., Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 48.
- SAHARAOU L. et GOURREAU J. M., 1998 - Les coccinelles d'Algérie (inventaire préliminaire et régime alimentaire). *Bull. Soc. ent. Fr.*, 103 (3) : 213 - 224.
- SAHARAOU L., GOURREAU J. M. et IPERTI G., 2001 - Etude de quelques paramètres bioécologiques des coccinelles aphidophages d'Algérie (Coleoptera, Coccinellidae). *Bull. Soc. zool. Fr.*, 126 (4) : 351 - 373.
- SAIGHI H. et DOUMANDJI S.E., 2006 – Les cochenilles Diaspines du parc de l'Institut national agronomique d'El Harrach (Alger) et leurs ennemis naturels (Homoptera, Diaspididae). *Congrès International d'entomologie et de nématologie, 17 au 20 avril 2006. Dép. Zool. agro. For., Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 102.
- SANTAS L.A., 1987 – The predators complex of pear feeding psyllids in unsprayed wild pear trees in Greece. *Entomophaga*, 32 (3) : 291 - 297.

- SÀROSPATAKI M., LÓVEI G.L. and RADWAN Z. 1992 - Difference in assemblages of adult Coccinellids occurring on the trees and the weeds in apple orchard. *Association Coord. Techn. Agri. (ACTA), Phytopathologica et Entomologica Hungarica*, 27 (1- 4) : 577 - 581.
- SAUPHANOR B., LENFANT C., BRUNET E., FAUVEL G., FAIVRE D'ARCIER F., LYOUSOUFI A. et RIEUX R., 1994 - Régulation des populations de psylle du poirier, *Cacopsylla pyri* (L.) par un prédateur généraliste, *Forficula auricularia* L. *Bull. OILB / SROP*, 17 (2) : 125 - 131.
- SELTZER P., 1946 – *Climat de l'Algérie*. Ed. Institut météo. phys., globe de l'Algérie, Alger, 219 p.
- SETBEL S. et DOUMANDJI S. , 2005 – Essai d'un inventaire des invertébrés dans la Mitidja. II<sup>ème</sup> Atelier International NAFRINET, réseau nord-africain de taxonomie, 24 - 25 septembre 2005, Centre Univ. Cheikh Larbi Tbissi, Dép. biol. Tebessa., p. 38.
- SEVERIN F., BASSINO J.P., BLANC M., BONI D., GENDRIER J.P., REBOULET J.N. et TISSEUR M., 1984 – Importance des hétéroptères prédateurs des psylles du poirier dans le Sud-Est de la France. *Colloque Lutte biologique contre les psylles du poirier*, 27 – 29 septembre 1983, Toulouse, *Bull. OILB , SROP* : 140 - 147.
- SIMON S., DEFRANCE H. et RIEUX R. 1998 – Haies et protection intégrée : application en verger de poiriers. 1<sup>er</sup> colloque transnational sur les luttes biologique, intégrée et raisonnée, 21 – 23 janvier 1998, Lille :73 - 74.
- SMAI A., 1995 - Contribution à l'étude du régime alimentaire du Merle noir *Turdus merula algira* Madarasz, 1903, du Rossignol philomèle *luscini megarhynchos* Brehm, 1931 et du Rougegorge *Erithacus rubecula* Linné, 1758 (Aves, Turdidae) dans un parc à d'El-Harrach. Thèse Ing., Inst. nati. agro., El-Harrach, 117 p.
- 169 - SMAI A., 2002 - Bioécologie en particulier régime alimentaire du merle noir *Turdus merula* Linné, 1758 et du rougegorge *Erithacus rubecula* Linné, 1758 (Aves, Turdidae) dans un milieu suburbain près d'El Harrach. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El-Harrach, 255 p
- SMIRNOFF W.A., 1991 - Entomologie générale : Influence des traitements anti-acridiens sur l'entomofaune de la vallée du Sous (Maroc). La lutte anti-acridienne. Ed. Aupelf-Uref, John Libbey Eurotext, Paris, pp. 289 – 301.
- STAÜBLI A. ; HÄCHIER M. et PASQUIER D. 1992 – Dix années d'expériences et d'observations sur le psylle commun du poirier *Psylla pyri* (L.) en Suisse romande. *Rev. Suisse Vitic. Arboric. Hortic.*, Vol. 24, (2) : 89 - 104.
- STEWART P., 1969 - Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. *Bull. Inst. nati. agro., El Harrach* : 24 - 25
- TALBI –BERRA S., 1998 – Contribution à l'étude biosystématique des Oligochètes des régions d'El Harrach, du Hamma et de Birtouta. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 209 p.
- VIERA DA SILVA J., 1979 – *Introduction à la théorie écologique*. Ed. Masson, Paris, Coll. d'écologie, 14, 112 p.



- VIOLLIER B. et FAUVEL G., 1984 – Comparaison de la faune vivant sur 2 espèces de poiriers, *Pirus amygdaliformis* Vill. et *P. communis* L., en garrigue et dans un verger abandonné de la région de Montpellier. *Agronomie*, 4 (1) : 11 - 18.
- WEESIE D.M. et BELEMSOBGO U., 1997 – Les rapaces diurnes du ranch de gibier de la Nazinga (Burkina Faso). Liste commentée, analyse du peuplement et cadre biogéographique. *Alauda*, Vol. 65 (3) : 263 - 278.
- WEISSENBERGER A., TABOURIN V., CASPAR J. et BAUDOIN D., 1999 - Inventaire de l'entomofaune auxiliaire d'une houblonnière en Alsace. 5<sup>ème</sup> conférence internationale sur les ravageurs en agriculture, 7 - 9 décembre 1999, Montpellier: 735 – 741.
- WHITE I.M. and HODKINSON I.D., 1982 – *Psylloidea (Nymphal stages). Hemiptera, Homoptera in Handbooks for the Identification of British Insects*. Ed. Royal Entomological Society, London, Vol. 2 , Part 5 (b) : 1 - 50.
- YACOUB S., 1998 - Contribution à l'étude de quelques paramètres bioécologiques de *Cacopsylla pyri* (Linné, 1758) (Homoptera : Psyllidae), en verger de poirier dans la région de Soumàa. Thèse Ingénieur, Inst. agro., Univ. Sci. Techn., Blida, 64 p.
- ZAIME A. et GAUTIER J.Y., 1989 - Comparaison des régimes alimentaires de trois espèces sympatriques de Gerbillidae en milieu saharien, au Maroc. *Rev., Ecol., (Terre et vie)*, 44, (2) : 153 - 163.
- ZENATI O. et DOUMANDJI-MITICHE B., 2005- Inventaire des peuplements Orthoptérologique dans la région de Rouiba (Algérie). 6<sup>ème</sup> journée nationale d'acridologie. *Dép. Zool. agro. for., Inst. nati. agro. El Harrach*, p. 23
- ZOUITEN N., 2001- La psylle de l'olivier : état des connaissances et perspectives de lutte. *Cahiers d'études et de recherches francophones/Agricultures*, Vol. 10 (4) : 225 - 232

## ANNEXES

### Annexe 1 : Liste des espèces végétales recensées dans la région de Birtouta (ADANE et KHEDDAM, 1996)

F1 – Amaranthaceae *Achyranthes aspera*

*Amaranthus hybridus*

F2 - Araceae *Arisarum vulgare*

*Arum italicum*

F3 - Asteraceae (Compositae) *Anacyclus clavatus* *Sonchus oleraceus* *Picris echioides*

*Ormenis praecox*

*Calendula arvensis*

*Senecio vulgaris*

*Erigeron bonariensis*

*Galactites tomentosa*

*Lactuca seriola*

F4 - Brassicaceae (Cruciferae) *Sinapis arvensis*

*Sinapis alba*

*Brassica rapa*

*Brassica napus*

*Raphanus raphanistrum*

F5 – Caryophyllaceae *Stellaria media*

*Silene fuscata*

F6 - Chenopodiaceae *Chenopodium album* *Atriplex hastatus* Linné

*Beta maritima*

*Beta vulgaris*

F7 - Convolvulaceae *Convolvulus arvensis*

*Convolvulus tricolor*

F8 – Euphorbiaceae *Euphorbia helioscopia*

F9 – Fabaceae (Papilionaceae) *Medicago hispida*

F10 – Fumariaceae *Fumaria capreolata*

*Fumaria parviflora*

*Fumaria agraria*

- 
- F11 - Geraniaceae *Erodium malachoides*  
*Geranium dissectum*
- F12 – Iridaceae *Gladiolus byzantinus*
- F13 – Lamiaceae (Labiatae) *Stachys ocymastrum*
- F14 - Liliaceae *Ornithogalum pyramidata*  
*Allium roseum*
- F15 - Malvaceae *Lavatera cretica*  
*Lavatera trimestris*
- F16 - Oxalidaceae *Oxalis cernua*
- F17 - Papaveraceae *Papaver rhoeas*  
*Papaver hybridum*
- F18 – Plantaginaceae *Plantago major*
- F19 - Poaceae (Graminaceae) *Avena sterilis*  
*Poa annua*  
*Hordeum murinum*  
*Phalaris paradoxa*  
*Bromus rigidus*  
*Phalaris brachystachys*  
*Avena alba*  
*Phalaris caerulea*  
*Lolium multiflorum*  
*Bromus madritensis*
- F20 – Polygonaceae *Emex spinosa*  
*Polygonum aviculare*  
*Rumex crispus*  
*Rumex pulcher*
- F21 – Primulaceae *Anagallis arvensis*
- F22 - Ranunculaceae *Ranunculus muricatus*
- F23 – Rubiaceae *Galium aparine*  
*Galium tricornis*
- F24 – Solanaceae *Solanum nigrum*  
*Datura stramonium*
- F25 – Apiaceae (Umbellifereae) *Ammi majus*  
*Scandix pecten-veneris*  
*Bupleurum lancifolium*  
*Smyrniolus satrum*
-

F26 – Urticaceae *Urtica membranacea*

**Annexe 2 : La faune de la région de Birtouta est peu connue. Les seuls travaux réalisés dans ce sens portent sur les Invertébrés (DOUMANDJI–MITICHE et DOUMANDJI, 1988; TALBI-BERRA, 1992; SAHARAOUI, 1998, 2001; BOURAYOU, 2005).**

Cl. 1 Oligocheta

F. 1 - Lumbricidae

*Allolobophora rosea* Savigny, 1826

*Allolobophora borellii* Cognetti, 1940

*Allolobophora minuscula*

*Helodrilus algeriensis*

*Nicodrilus caliginosus* Savigny, 1826

*Octodrilus complanatus* Duges, 1828

F. 2 - Acanthodrilidae

*Microscolex phosphoreus* Duges, 1837

F. 3 - Megascolecidae

Megascolecides sp. Ind.

F. 4 - Enchytraeidae

*Enchytreides* sp.

Cl. 2 - Insecta

O. 1 – Mantoptera

F. 1 – Mantidae

*Mantis religiosa* Linné, 1758

O. 2 – Orthoptera

F. 1 – Tettigoniidae

*Odontura algerica*

*Odontura microptera*

F. 2 – Acrydiidae

*Paratettix meridionalis* Rambur, 1839

F. 3 – Acrididae

*Acrida turrita* Linné, 1758

*Aiolopus strepens* Latreille, 1804

---

*Aiolopus thalassinus* Fabricius, 1781  
*Oedipoda caerulesens sulfurescens* Saussure, 1884  
*Acrotylus patruelis* Charpentier, 1843  
*Locusta migratoria*  
*Ochrilidia tibialis* Fieber, 1853  
*Truxalis nasuta*  
*Pezotettix giornai* Rossi, 1798  
O. 3 – Coleoptera  
F. 1 - Coccinellidae  
*Lindorus (Rhyzobius) lophantae* (Blaisdell, 1892)  
*Lindorus (Rhyzobius) chrysomeloides* (Herbst, 1793)  
*Clitostethus arcuatus* (Rossi, 1794)  
*Mimopullus mediterraneus* (Khnzorian, 1959)  
*Nephus peyerimhoffi* Sicard, 1923  
*Nephus quadrimaculatus* (Herbst 1783)  
*Coccinella algerica* Kovar, 1977  
*Pharosymnus setulosus* (Chevrolat, 1861)  
*Platynaspis luteorubra* (Goeze, 1777)  
*Chilocoris bipustulatus* (Linné, 1758)  
*Novius cardinalis*  
*Stethorus punctillum* Weise, 1801  
*Oenopia doublieri* (Mulsant, 1846)  
*Psyllobora (Thea) vigintiduopunctata* (Linné, 1758)  
*Pullus suturalis* (Thunberg, 1795)  
*Pullus subvillosus* (Goeze, 1777)  
*Hippodamia (Adonia) variegata* (Goeze, 1777)  
*Scymnus pallipediformis* Günther, 1958  
*Adalia decimpunctata* (Linné, 1758)

### **Annexe 3 : Principales espèces végétales recensées dans la région des Eucalyptus (CHEVASSUT et al., 1988; BENCHIKH, 2001, 2004)**

F. 1- Asteraceae (Compositae) *Aster squamatus*  
*Centauria calcitrapa*

Erigeron sp.  
Galactites tomentosa Linné  
Anacyclus clavatus  
Calendula arvensis Linné  
Lactuca salina  
Urospermum picroides Linné  
Picris echioides  
F. 2 - Poaceae (Graminaceae) Hordeum murinum Linné  
Phalaris paradoxa  
Phalaris brachystachys  
Oryzopsis mileacea Linné  
Avena sterilis L.  
Lotium multiflorum  
F. 3 – Fabaceae (Leguminoseae) Scorpiurus vermiculatus Linné  
Lotus sp.  
F. 4 - Convolvulaceae Convolvulus althacoides Linné  
Convolvulus arvensis Linné.  
Convolvulus sp.  
F. 5 – Brassicaceae (Cruciferae) Sisymbrium irio Linné  
Rapistrum rugosum Linné  
F. 6- Lamiaceae (Labiatae) Stachys ocynastrum  
F. 7 - Malvaceae Lavatera trimestris Linné  
Lavatera cretica Linné  
F. 8 - Araceae Arum italicum Miller, 1768  
F. 9– Apiaceae (Umbelliferae) Foeniculum vulgare (Miller) Gaertner  
Daucus corota Linné  
Eryngium campestre  
F. 10 - Chenopodiaceae Beta vulgaris  
Atriplex patula Linné  
F. 11-Oxalidaceae Oxalis pes-capre  
F. 12 - Heliantheae Bidens frondosa  
F. 13 - Cynareae *Silybum marium* (Linné) Gaernt  
F. 14 - Scrofulariaceae *Linaria spuria*(Linné)Mill  
F. 15 -Papaveraceae *Papaver rhoeas* Linné

**Annexe 4 : Liste des espèces des Invertébrés et des Vertébrés recensés dans la région des Eucalyptus (guessoum, 1981; benzara, 1982, 1985; BELLATRECHE, 1983 ; OCHANDO, 1983 ; BOUDAUD, 1988; HAMADI, 1994; SMAÏ, 1995, 2002; ARAB, 1997; BEHIDJ, 1997; HAMADI, 1998; BENDJOURI, 1999; BENCHIKH, 2001; BENDIFALAH-TAZEROUTI, 2002 ; RAHIM-MOUMNI, 2002; MOHAMED-KACI et DOUMANDJI-MITICHE, 2003; SADAOUÏ et DOUMANDJI, 2004 ; SAIGHI, 2006)**

Cl. 1- Gastropoda

O. 1 - Pulmonés terrestres

F. 1 – Milacidae

*Milax nigricans* Schultz

*Milax gagates* Draparnand 1801

F. 3 – Helicidae

*Helix aspersa* Muller, 1774

*Helix aperta* Born, 1778

*Eobania vermiculata* Muller, 1774

*Euparypha pisana* Muller, 1774

*Cochlicella ventricosa* Draparnand 1881

*Cochlicella acuta* Muller 1974

*Helicella variabilis* Draparnand 1801

F. 4 – Stenogyridae

*Rumina decollata* Linné, 1758

F. 5 – Leucochroïdae

*Leucochroa candissima* Draparnand, 1801

F. 6 – Enidae

*Chondula tridens* Muller, 1774

Cl. 2 – Acari

F. 3 – Tetranychidae

*Tetranychus urticae*

*Tetranychus ulmi*

F. 2 – Eriophyidae

*Aceria sheldoni* Ewing 1899  
F. 3 – Phytoseidae  
*Typhlodromus rhenanus* Nesblit 1951  
*Typhlodromus rhanoides*  
*Amblyselus andersoni* Chant 1957  
*Amblyselus stipulatus* Athias-Henriot 1960  
*Phytoseius amba* Pritchard et Baker 1962  
*Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot 1957  
F. 4 – Stigmaeidae  
*Agistemus exsertus*  
F. 5 – Tydeidae  
*Tydeus rhenanus*  
Cl. 3 - Insecta  
O. 1 – Homoptera  
F. 1 – Aleurodidae  
*Aleurothrixus floccosus*  
O. 2 – Coleoptera  
F. 1 – Curculionidae  
*Sitona lineatus* Linné  
*Sitona crinitis*  
*Sitona giraudi*  
*Sitona discoïdeus*  
*Brachyderes pubescens*  
*Brachyderes caudatus*  
*Apion tubiferum*  
*Apion radiolu*  
*Apion aeneum*  
*Apion curtisi*  
*Apion puberes*  
*Lixus anguinus*  
*Lixus flavescens*  
Larinus onopordi  
Larinus cinerea  
Otiorrhynchus kaci  
Phyllobius viridearis  
Peritelus ruficornis



---

*Hypera variabilis*

*Hypera circumvaga*

*Balaninus elephas*

*Sitophilus oryzae*

O. 3- Hymenoptera

F. 1 – Aphelinidae

*Cales noacki*

F. 2 – Apoidae

*Apis mellifera*

*Bombus terrestris*

*Andrena flavipes*

*Lasioglossum discum*

*Anthophora atriceps*

*Osmia* sp.

#### **Embranchement des vertébrés**

Cl. 4 – Aves

O. 1 – Columbiformes

F. 1 – Columbidae

*Columba livia* Bonnaterre, 1790

*Columba palumbus* Linné, 1758

*Streptopelia turtur* Linné, 1758

*Streptopelia senegalensis* Linné, 1766

O. 2 – Coraciadiformes

F. 1- Upupidae

*Upupa epops* Linné, 1758

O. 3 – Piciformes

F. 1 – Picidae

*Jynx torquilla* Linné, 1758

O. 4 - Passeriformes

F. 1 - Pecnontidae

*Pycnonotus barbatus* Desfontaines, 1789

F. 2 – Motacillidae

*Motacilla alba* Linné, 1758

*Anthus trivialis* Linné, 1758

F. 3 – Laniidae

*Lanius excubitor* Linné, 1758

F. 5 – Sylvidae

*Sylvia atricapilla* Linné, 1758

*Sylvia melanocephala* Gmelin, 1788

*Hippolais pallida*

*Phylloscopus collybita* Vieillet, 1817

F. 6 – Muscicapidae

*Muscicapa striata* Pallas, 1764

*Ficedula hypoleuca* Pallas, 1764

F. 7 – Turdidae

*Erithacus rubecula* Linné, 1758

*Turdus merula* Linné, 1758

F. 8 – Paridae

*Parus major* Linné, 1758

*Parus caeruleus* Linné, 1758

F. 4 – Certhiidae

*Certhia brachydactyla* Brehm, 1820

F. 9 – Fringillidae

*Carduelis chloris* Linné, 1758

*Serinus serinus* Linné, 1766

*Fringilla coelebs* Linné, 1758

F. 10 – Ploceidae

*Passer domesticus* Linné, 1758

*Passer hispaniolensis*

Cl. 5 - Reptilia

O. 1- Chelonia

F. 1- Testudidae

*Testudo graeca* Linné, 1758

O. 2 – Sauria

*Tarentola mauritanica* Linn2, 1758

*Acanthodactylus vulgaris* Dumeril et Bibron, 1838

*Lacerta muralis*

*Psammodromus algirus*

*Chalcides ocellatus* Forskal, 1775

O. 3 – Ophidia

F. 1 – Colubridae

*Coluber hippocrepis* Linné, 1766

## Annexe 5 : Données bibliographiques sur la flore de la région de Réghaïa selon LAZEREG (1983), MERIEM (1986) , MOLINARI (1989), DERGAL et GUENDEZ (1999) et BAOUANE (2005).

- F1 – Oleaceae *Olea europea europea* Linné  
*Olea europea oleaster* Linné  
*Phillyrea angustifolia latifolia* Linné  
*Phillyrea angustifolia media* Linné  
*Phillyrea angustifolia angustifolia* Linné
- F2 – Salicaceae *Populus alba*  
*Populus nigra* Linné
- F3 – Anacardiaceae *Pistacia lentiscus* Linné
- F4 – Myrtaceae *Eucalyptus camaldulensis* Dehn  
*Eucalyptus citriodora* Hook
- F5 – Rhamnaceae *Rhamnus alaternus* Linné
- F6 – Ulmaceae *Ulmus campestris* Linné
- F 7- Cesalpineae *Ceratonia siliqua* Linné
- F7 – Fabaceae (Papilionaceae) *Vicia sativa* L.  
*Trifolium angustifolium* Linné  
*Trifolium campestre* Schreb
- F8 – Euphorbiaceae *Euphorbia pubescens*  
*Euphorbia peplus*
- F9 – Rubiaceae *Rubia peregrina* Linné  
*Gallium aparine* Linné
- F10 – Oxalidaceae *Oxalis cernua*
- F11 – Apiaceae (Ombelliferae) *Ammi visnaga* Lank  
*Ammi majus* Linné  
*Daucus carota* Linné  
*Kundmannia sicula* (Linné) D.C.  
*Ferula communis* Linné  
*Foeniculum vulgare*
- F12 – Asteraceae (Compositae) *Inula viscosa* (L.) Ait  
*Asteriscus maritimus* (L.) Less.
- F13 - Cynaraceae *Atractylis gummifera* Linné
- F14 – Poaceae (Graminaceae) *Ampelodesma mauritanica* Dur et Schinz

- Aegilops triuncialis*  
*Phalaris arvensis*  
*Avena sterilis* L.  
*Bromus madritensis* L.  
*Cynodon dactylon*  
F15 – Alismataceae *Alisma plantago aquatica* Linné  
F16 – Pinaceae *Pinus halepensis* Mill  
*Pinus pinaster*  
F17 – Iridaceae *Iris pseudoacorus* Linné  
*Iris germanica*  
F18- Liliaceae *Urginea maritima*  
*Smilax aspera* Linné, 1753  
*Asparagus acutifolius* Linné  
*Allium triquetrum* Linné, 1753  
*Asphodelus microcarpus* Salzmann et Viviani, 1824  
*Scilla lingulata*  
F19- Juncaceae *Juncus acutus* L.  
*Juncus maritimus*  
*Juncus bufonius*  
F20 – Palmaceae *Chamaerops humilis* Linné  
F21 – Thyphaceae *Thypha latifolia* Linné  
*Thypha angustifolia*  
F22 – Cyperaceae *Scirpus lacustris* Linné  
F23 – Rutaceae *Citrus limon*  
F24 – Amaranthaceae *Amaranthus albus* Linné, 1759  
*Amaranthus hybridus* Linné, 1894  
F25 – Ericaceae *Arbutus unedo* Linné  
F26 – Araceae *Arisarum vulgare* Targiomi-Tozzeti, 1810  
*Arum italicum* Miller, 1768  
F27 – Brassicaceae (Cruciferae) *Raphanus raphanistum* Linné, 1753  
F28 – Primulaceae *Anagallis arvensis*  
*Cyclamen africanum* Linné  
F29 – Convolvulaceae *Calystegia sepum* Linné  
F30 – Boraginaceae *Heliotropium europaeum* Linné  
*Cynoglossum creticum* Miller  
F31 – Scrofulariaceae *Linaria spuria* (Linné) Miller

- 
- Verbascum sinuatum* Linné  
F32 – Verbenaceae *Verbena officinalis* Linné  
F33 – Labiaceae *Mentha rotundifolia* Linné  
F34 – Plantaginaceae *Plantago coronopus* Linné  
*Plantago lagopus* Linné  
F35 – Rosaceae *Pyrus marmorensis* Trabut, 1916  
*Rubus ulmifolius* Schott, 1818  
*Crataegus oxyacantha* Gramus, 1901  
*Potentilla reptans* Linné, 1753  
*Rubus ulmifolius*  
F35 – Malvaceae *Lavatera arborea* Linné  
F36 – Chenopodiaceae *Chenopodium album* Linné, 1753  
F37 – Renonculaceae *Ranunculus macrophyllus* Desfontaines, 1798  
F38 – Polygonaceae *Polygonum aviculare* Linné, 1753  
*Rumex crispus* Linné, 1753  
F39 – Caryophyllaceae *Polycarpon tetraphyllum* Linné, 1759  
*Spergularia rubra* Linné, 1814  
*Arenaria cerastioides*  
F40 – Lythraceae *Lythrum junceum* Soland  
F41 – Araliaceae *Hedera helix* L.

**Annexe 6 :renferme des données bibliographiques sur la faune de la région de Réghaïa selon MERIEM (1986), MOLINARI (1989), BOULFEKHAR-RAMDANI (1998), DOUMANDJI-MITICHE (1999), CHIKHI et DOUMANDJI (2003), BAOUANE et DOUMANDJI (2003) LOUNACI et DOUMANDJI-MITICHE (2004), MOUCHACHE et DOUMANDJI (2004) et ZENATI et DOUMANDJI-MITICHE (2005).**

- Cl. 1- Gastropoda  
O. 1 - Pulmonés terrestres  
F. 1 – Milacidae  
*Milax nigricans* Schultz

F. 2 – Zonitidae

*Zonites algirus* Linné

F. 3 – Helicidae

*Helix aspersa* Muller, 1774

*Helix aperta* Born, 1778

*Helicella* sp.

*Euparypha pisana* Muller, 1774

*Eobania vermiculata* Muller

*Otala punctata*

*Otala myristigmaca*

F. 4 – Stenogyridae

*Rumina decollata* Linné, 1758

O. 1 – Pulmonés aquatiques

F. 1 – Limnacididae

*Limnaea* sp.

F. 2 – Planorbidae

*Planorbis* sp.

Cl. 2 – Acari

F. 1 – Tetranychidae

*Tetranychus cinnabarinus*

*Tetranychus turkestanii*

F. 2 – Eriophyidae

*Acaria sheldoni* Ewing 1899

F. 3 – Phytoseiidae

*Typhlodromus rhenanus* Nesblit 1951

*Typhlodromus rhanoides*

*Amblyselus andersoni* Chant 1957

*Amblyselus stipulatus* Athias-Henriot 1960

*Phytoseiulus amba* Pritchard et Baker 1962

*Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot 1957

F. 4 – Stigmaeidae

*Agistemus exsertus*

F. 5 – Tydeidae

*Tydeus rhenanus*

Cl. 3 – Crustacea

O. 1 – Branchiopoda

---

F. 1 – Daphniidae  
*Daphnia* sp

Cl. 4 – Myriapoda

O. 1 – Pulmonea

F. 1 – Scutigerae  
*Scutigera coleoptrata* Fabricius

O. 2 – Diplopoda

F. 1- Polydesmidae  
*Polydesmus complanatus* Linné

F. 2 – Iulidae  
*Iulus punctatus* Leach  
*Iulus albipes* Koch

O. 3 – Chilopoda

F. 1 – Lithobiidae  
*Lithobius crassipes* Koch

F. 2 – Scolopendridae  
*Scolopendra morsitans* Gerv.

F. 3 – Geophilidae  
*Himantarium* sp. C. Kech, 1847  
*Bothriogaster subterrancus* Loach

Cl. 5 - Thysanurata

F. 1 – Lepismatidae  
*Atelura pseudolepisma* Grassé et Roselli

Cl. 5 – Insecta

O. 1 – Odonatoptera

F. 1 – Coenagrionidae  
*Ischura graellsii* Rambur, 1842  
*Ceriagrion tenellum*

F. 2 – Aeschnidae  
*Anax imperator* Leach, 1815

F. 3 – Libellulidae  
*Orthetrum ramburii* Selys, 1848  
*Crocothemis erythraea* Brullé, 1832  
*Brachythemis leucosticta* Burmeister, 1839  
*Sympetrum depressiuscula* Selys, 1841  
*Trithemis annulata* Palisset De Beauvois, 1805

---

O. 2 – Dictyoptera

F. 1 – Mantidae

*Sphodromantis bioculata* Forskal, 1775

*Iris oratoria* Bonnet et Finot, 1885

O. 3 - Isoptera

Isoptera sp. ind.

O. 4 – Phasmoptera

*Bacillus rossi* Fabricius, 1793

O. 5 – Orthoptera

F. 1 – Tettigoniidae

*Homorocoryphus nitidulus* (Scopoli, 1786)

F. 2 – Gryllidae

*Gryllotalpa gryllotalpa* (Linné, 1758)

*Gryllus* sp. Linné, 1758

*Gryllus campestris* Linné, 1758

F. 1 – Acrydiidae

*Paratettix meridionalis* (Rambur, 1839)

F. 2 – Acrididae

*Acrida turrita* Linné, 1758

*Omocestus ventralis* (Zetterstedt, 1821)

*Omocestus lucasi* (Brisout, 1850)

*Dociotaurus jagoi jagoi* Soltani, 1978

*Aiolopus thalassinus* (Fabricius, 1781)

*Aiolopus strepens* (Latreille, 1804)

*Locusta migratoria* (Linné, 1767)

*Oedipoda coerulescens sulfurescens* Saussure, 1884

*Acrotylus patruelis* (Herrich-Schaeffer, 1838)

*Acrotylus longipes* (Charpentier, 1845)

*Pezotettix giornai* (Rossi, 1794)

*Tropidopola cylindrica* (Marschall, 1835)

*Locusta migratoria cinarescens*

*Calliptamus wattenwylanus* (Pantel, 1886)

*Eyrepreocnemis plorans* (Charpentier, 1825)

O. 6- Dermaptera

F. 1 – Labiduridae

*Anisolabis mauritanica* Lucas, 1846



---

*Labidura riparia* Pallas, 1773  
F. 2 – Forficulidae  
*Forficula auricularia* Linné, 1758  
O. 7 – Heteroptera  
F. 1 – Reduviidae  
*Pirates stridulus* Fabricius  
*Reduvius personatus* Linné  
F. 2 – Lygaeidae  
*Oxycarenus lavaterae* Fabricius  
F. 3 – Pyrrhocoridae  
*Pyrrhocoris apterus* Linné  
F. 4 – Anthocoridae  
Anthocoridae sp. ind.  
F. 5 – Coreidae  
*Centrocarenus spiniger* Linné  
F. 6 – Pentatomidae  
*Cydnus* sp. Fabricius  
*Aelia* sp. Fabricius  
*Nezara viridula* Linné  
*Carpocoris fuscispinus* Bohem  
*Peribalus strictus* Fabricius  
F. 5 – Scutelleridae  
*Graphosoma lineatum* Linné  
*Podops inunctus* Fabricius  
O. 8 – Homoptera  
F. 1 – Aphididae  
*Aploneura lentisci* Pass  
*Aphis solanella*  
F. 2 - Psyllidae  
*Psylla oleae*  
F. 3 – Coccidae  
*Icerya purchasi* Maskell  
*Ceroplastes sinensis* Del Guercie  
*Saissetia oleae* Bernard  
*Aspidiotus spinosus* Comstock, 1883  
*Aspidiotus hederae* Vallot, 1829

---

*Quadraspidiotus perniciosus* Comstock, 1883

*Lepidosaphes destefanii* Leonardi, 1907

*Lepidosaphes conchyformis* conchyformis

O. 9 – Coleoptera

F. 1 – Carabidae

*Licinus silphoides* Fabricius

*Licinus punctatulus*

*Carterus fulvipes*

*Odontocarus cordatus*

*Harpalus pubescens*

Harpalidae sp. ind

*Harpalus* sp.

*Acinopus megacephalus*

*Ophonus* sp.

*Acupalpus elegans*

*Poecilus purpurascens*

*Pterostichus* sp.

*Calathus circumseptus*

*Omaseus* sp.

*Amara aenea*

*Amara* sp.

*Chlaenius velutinus*

*Chlaenites spoliatus*

*Chlaenius* sp. Bonelli

*Trichochlaenius aeratus*

*Drypta dentata*

*Macrothorax morbillosus*

*Carabus* sp. ind.

*Campalita maderae*

*Nebria andalusia*

*Siagona europea*

*Cicindela trisignata*

*Scarites buparius*

*Dischirius globosus*

*Brachynus sclopeta*

*Bembidion* sp.

- 
- F. 2 - Staphylinidae  
*Staphylinus olens* Mull
- F. 3 – Histeridae  
*Hister quadrimaculatus* Linné
- F. 4 – Silphidae  
*Silpha sinuata* Linné
- F. 5 – Coccinellidae  
*Platynaspis luteorubra* (Goeze, 1777)  
*Chilocorus bipustulatus* (Linné, 1758)  
*Scymnus* sp.  
*Adonia (Hippodomia) variegata* (Goeze, 1777)  
*Coccinella septempunctata* Linné  
*Novius cardinalis*
- F. 6 – Trogidae  
*Trox* sp. Fabricius, 1775
- F. 7 – Scarabeidae  
*Copris hispanicus* Linné, 1767  
*Bubas bison* Linné, 1767  
*Anthophagus* sp. Latreille, 1802  
*Geotrupes laevigatus* Fabricius  
*Phyllognathus* sp.
- F. 8 - Cetonidae  
*Hoplia sulfurea*  
*Tropinota hirta* Poda, 1761  
*Oxythyrea funesta* Poda, 1761  
*Cetonia* sp. Fabricius, 1775  
*Cetonia cuprea* Fabricius 1775
- F. 9 – Lampyridae  
*Lampyris noctiluca* Linné
- F. 10 – Buprestidae  
*Capnodis tenebrionis* Linné  
*Anthaxia ignipennis* Ab  
*Trachys pygmaeus* Fabricius
- F. 11 – Elateridae
- F. 12 – Tenebrionidae  
*Asida silphoides*
-

*Micrositus plicatus*

F. 13 – Alleculidae

*Omophlus ruficollis*

F. 14 – Oedemeridae

*Oedemera nobilis* Scopoli

F. 15 – Meloidae

*Meloe purpurascens* Germ

F. 16 – Cerambycidae

*Agapanthia cardui* Linné, 1787

F. 17 – Chrysomelidae

*Labidostomus taxicornis* Fabricius

*Chrysomela afra*

*Timarcha* sp. Latreille

*Hispa* sp. Linné

F. 18 – Bruchidae

F. 19 – Brachyceridae

*Brachycerus* sp. Olivier, 1790

F. 20 – Curculionidae

*Sitona* sp. Kugelann

*Sitona lineatus* Linné

*Plagiographus excoriatus* Gyll., 1834

*Lixus algirus* Linné, 1758

*Larinus* sp. Germar, 1824

*Sphenophorus parumpunctatus* Gyll.

O. 10 – Hymenoptera

F. 1 – Chalcidae

Chalcidae sp. ind

F. 2 – Chrysidae

*Chrysis* sp. Linné

F. 3 – Sphecidae

Sphecidae sp. ind.

F. 4 – Mutillidae

*Myrmilla calva* Ernest André, 1899

F. 5 – Vespidae

*Vespa germanica* Fabricius

F. 6 – Formicidae

---

*Tapinoma nigerrimum*  
*Tapinoma simrothi* Krausse, 1909  
*Messor barbara* Linné, 1767  
Cataglyphis bicolor  
Pheidole pallidula Nyl., 1848  
Aphaenogaster testaceo-pilosa Lucas  
F. 7 – Apidae  
Megachile sp. Latreille  
Apis mellifera Linné  
Bombus terrestris Linné  
F. 8 – Eumenidae  
Eumenes pomiformis Fabricius  
O. 11 – Planipenna  
F. 1 - Myrmeleonidae  
Myrmeleon tetragrammicus  
O. 12 – Lepidoptera  
F. 1 – Papilionidae  
Papilio machaon Linné  
Iphiclides feisthamelii  
F. 2 – Pieridae  
Pieris brassicae Linné  
Pieris rapae Linné  
Gonepteryx rahmni Linné  
Gonepteryx cleopatra Linné  
Colias croceus  
F. 3 – Satyridae  
Pararge aegeria Linné  
F. 4 – Nymphalidae  
Vanessa atalanta Linné  
Vanessa cardui Linné, 1758  
F. 5 – Lycaenidae  
Lampides boeticus Linné  
Cupido minimus Fuessly  
Polyommatus icarus Rottemberg, 1775  
F. 6 – Aretiidae  
Utetheisa pulchella Linné, 1758

---

F. 7 – Noctuidae

*Plusia gamma* Linné

F. 8 – Saturnidae

*Saturnia pyri* Schiff.

F. 9 – Geometridae

*Rhodometra sacraria* Linné

F. 10 – Lasiocampidae

*Gastropacha quercifolia* Linné

O. 13 – Diptera

F. 1 - Tipulidae

*Tipula luteipennis* Mg.

F. 2 – Cecidomyiidae

*Braueriella phillyreae* F. Low

F. 3 – Culicidae

*Culex pipiens* Linné

*Culex mimeticus*

*Culex perexiguus*

*Culex theileri*

*Culex impudicus*

*Culex territans*

*Culex hortensis*

*Culex modestus*

*Culiseta longiareolata*

*Uranotaenia unguiculata*

F. 4 – Tabanidae

*Tabanus bromius* Linné

F. 5 – Syrphidae

*Episyrphus balteatus* De Geer

*Syrphus corollae* Fabricius

F. 6 – Calliphoridae

*Lucilia* sp.

F. 7 – Sarcophagidae

F. 8 - Trypetidae

**Les Vertébrés**

Cl. 2 – Aves

O. 1 – Colymbiformes

---

F. 1- Podicipedidae  
Podiceps nigricollis  
O. 2 – Pelecaniformes  
F. 1– Phalacrocoracidae  
Phalacrocorax carbo Linné, 1758  
O. 3 – Ardeiformes  
F. 1–Ardeidae  
Ardea purpurea Linné, 1766  
Ardea cinerea Linné, 1758  
Nycticorax nycticorax Linné, 1758  
Bubulcus ibis Linné, 1758  
Egretta garzetta Linné, 1766  
O. 4 – Anseriformes  
F. 1–Phoenicopteridae  
Phoenicopus ruber Linné, 1758  
F. 2 – Anatidae  
Anser anser Linné, 1758  
Tadorna tadorna Linné, 1758  
Anas platyrhynchos Linné, 1758  
Anas penelope Linné, 1758  
Anas clypeata Linné, 1758  
Aythya ferina Linné, 1758  
Melanitta nigra Linné, 1758  
Anas querquedula Linné, 1758  
O. 5 – Falconiformes  
F. 1 – Accipitridae  
Elanus caeruleus Desfontaines, 1789  
Circus aeruginosus Linné, 1758  
F. 2 – Falconidae  
Falco tinnunculus Linné, 1758  
O. 6 – Ralliformes  
F. 1 – Recurvirostridae  
Himantopus himantopus Linné, 1758  
O. 7 – Charadriiformes  
F. 1 – Charadriidae  
Charadrius dubius Scopoli, 1786

---

*Charadrius alexandrinus* Linné, 1758

O. 8 – Lariformes

F. 1 – Laridae

*Larus ridibundus* Linné, 1766

*Larus argentatus* Pontoppidan, 1763

*Larus fuscus* Linné, 1758

*Larus canus* Linné, 1758

O. 9 – Columbiformes

F. 1 – Columbidae

*Columba livia* Bonnaterre, 1790

*Streptopelia turtur* Linné, 1758

O. 10 – Coraciiformes

F. 1 – Upupidae

*Upupa epops* Linné, 1758

O. 11 – Piciformes

F. 1 – Picidae

*Jynx torquilla* Linné, 1758

O. 12 – Passeriformes

F. 1 – Hirundinidae

*Hirundo rustica* Linné, 1758

*Delichon urbica* Linné, 1758

*Hirundo daurica* Linné, 1771

*Riparia riparia* Linné, 1758

F. 2 – Motacillidae

*Motacilla alba* Linné, 1758

F. 3 – Pycnonotidae

*Pycnonotus barbatus* Desfontaines, 1789

F. 4 – Laniidae

*Lanius excubitor* Linné, 1758

F. 5 – Sylviidae

*Acrocephalus arundinaceus* Linné, 1758

*Sylvia communis* Latham, 1787

*Sylvia atricapilla* Linné, 1758

*Sylvia melanocephala* Gmelin, 1788

*Sylvia undata* Boddaert, 1783

*Phylloscopus collybita* Vieillot, 1817



---

F. 6 – Muscicapidae  
Muscicapa striata Pallas, 1764  
Ficedula hypoleuca Pallas, 1764  
F. 7 – Turdidae  
Erithacus rubecula Linné, 1758  
Turdus merula Linné, 1758  
F. 8 – Paridae  
Parus major Linné, 1758  
F. 9 – Fringillidae  
Carduelis carduelis Linné, 1758  
Carduelis chloris Linné, 1758  
Serinus serinus Linné, 1766  
Acanthis cannabina Linné, 1758  
F. 10 – Ploceidae  
Passer domesticus Linné, 1758  
F. 11 – Sturnidae  
Sturnus vulgaris Linné, 1758  
Sturnus unicolor Temminck, 1820  
F. 12 – Corvidae  
Corvus corax Linné, 1758  
Cl. 3 – Mammalia  
O. 1 - Insectivora  
F. 1 – Erinaceidae  
Atelerix algirus Lereboullet, 1842  
O. 2 - Lagomorpha  
F. 2 – Leporidae  
Lepus capensis Linné, 1758  
O. 3 - Carnivora  
F. 3 – Canidae  
Canis aureus Linné, 1758  
F. 4 – Mustellidae  
Lutra lutra Linné, 1758  
O. 4 - Artiodactyla  
F. 5 – Suidae  
Sus scrofa Linné, 1758

## Annexe 7 - Evolution des effectifs des œufs et des différents stades larvaires en fonction du temps au niveau des station d'étude près de Birtouta,, des Eucalyptus et Réghaïa

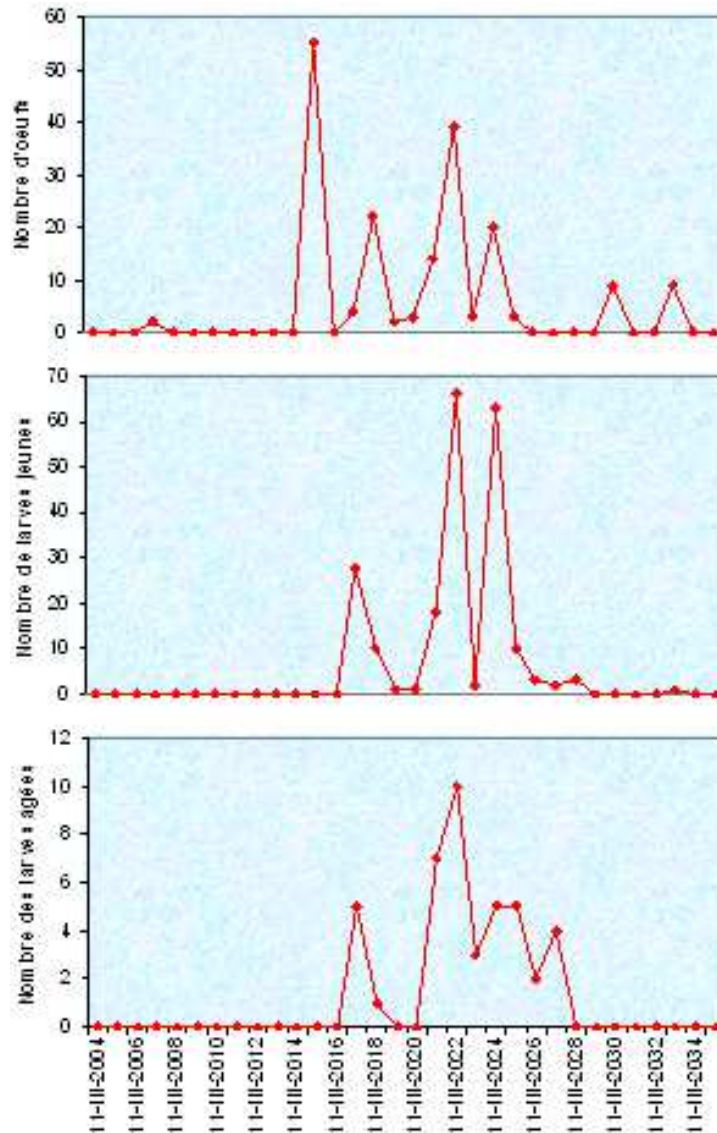


Fig. 18a – Evolution de la population embryonnaire et larvaire de *Cacopsylla pyri* au niveau de la station de Birtouta

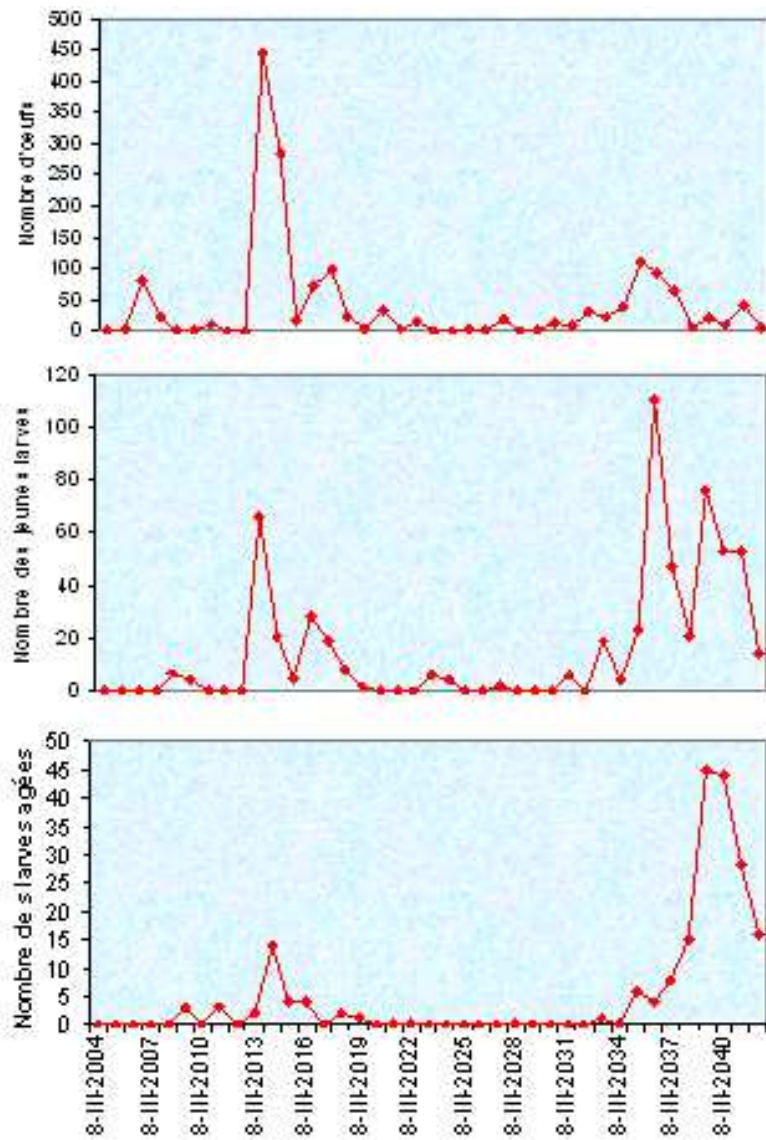


Fig. 18b – Evolution de la population embryonnaire et larvaire de *Cacopsylla pyri* au niveau de la station des *Eucalyptus*

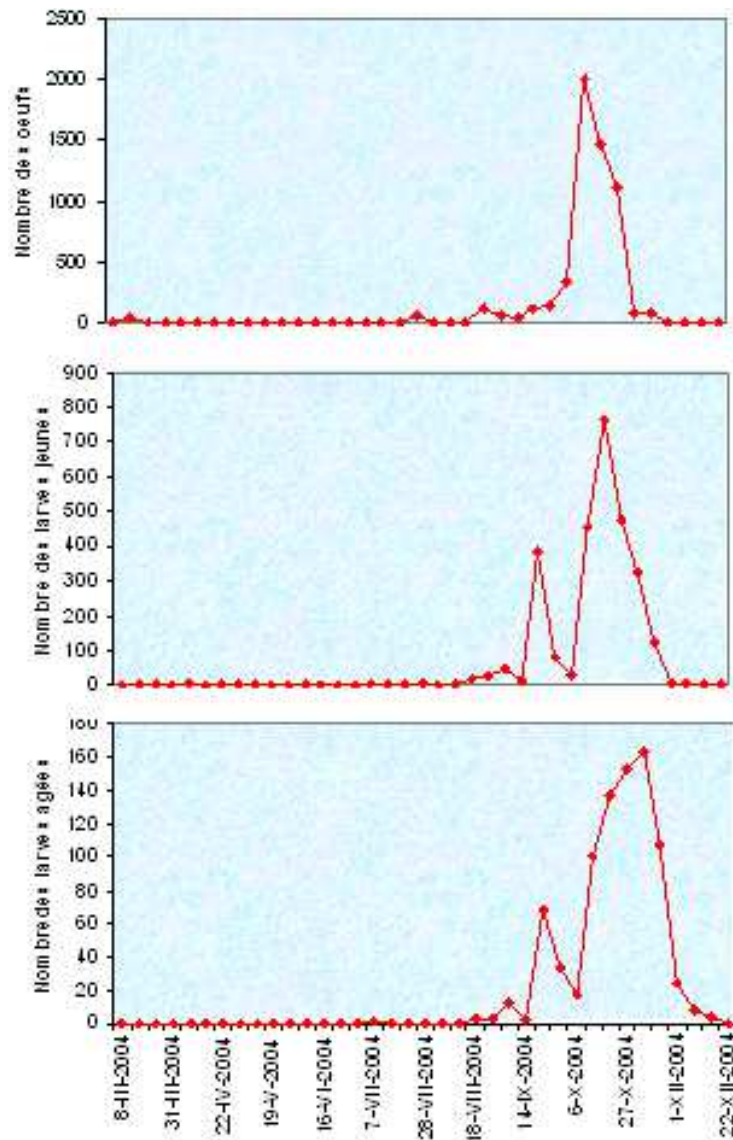


Fig. 18c – Evolution de la population embryonnaire et larvaire de *Cacopsylla pyri* au niveau de la station de Réghaïa

## Annexe 8 – Distribution des populations du psylle du poirier entre les faces foliaires au niveau des stations d'étude.

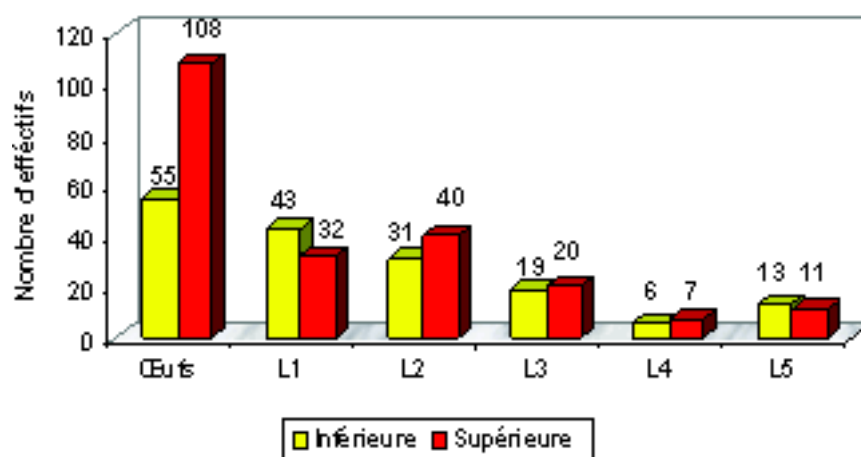


Fig. 19a– Distribution des populations du psylle du poirier suivant les faces **foliaires** à **Birtouta**

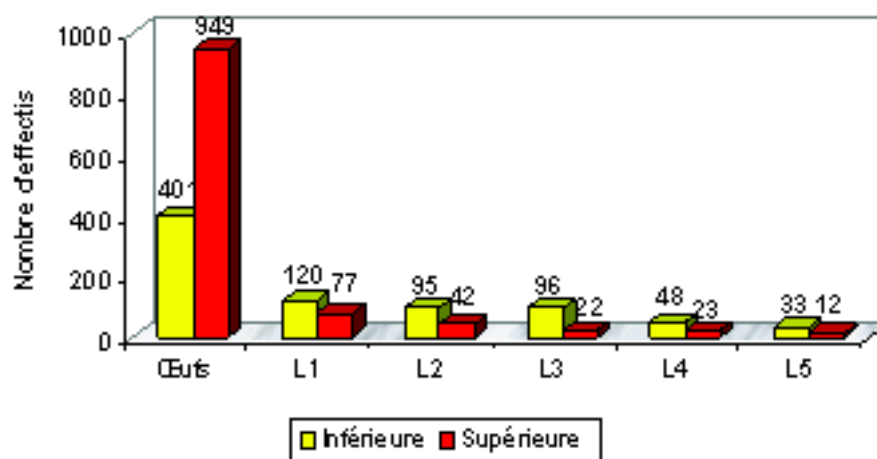


Fig. 19b– Distribution des populations du psylle du poirier suivant les faces **foliaires** au **Eucalyptus**

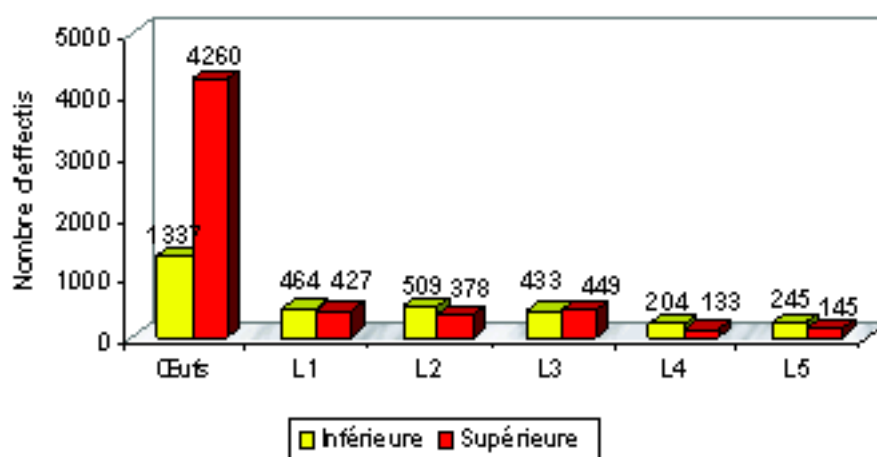


Fig. 19c– Distribution des populations du psylle du poirier suivant les faces **foliaires** à **Réghaâa**

## Annexe 9 – Distribution des œufs et des larves du psylle du poirier suivant les orientations cardinales et le centre de la couronne foliaire de l'arbuste au niveau des stations d'étude.

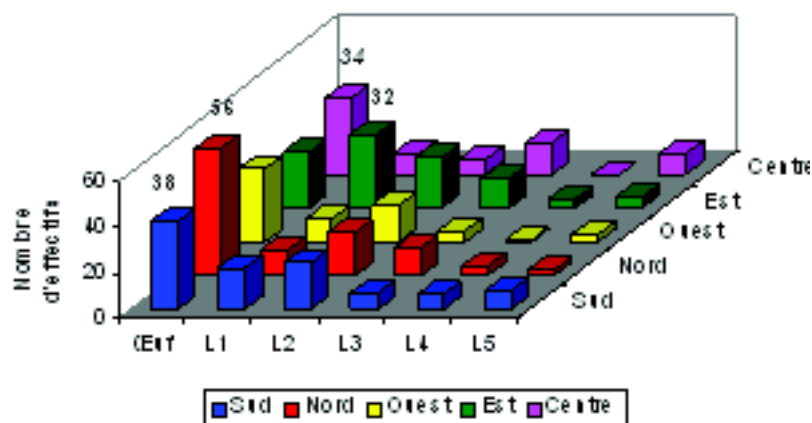


Fig. 20a– Distribution des populations du psylle du poirier suivant les orientations au niveau de la station de Birtouta

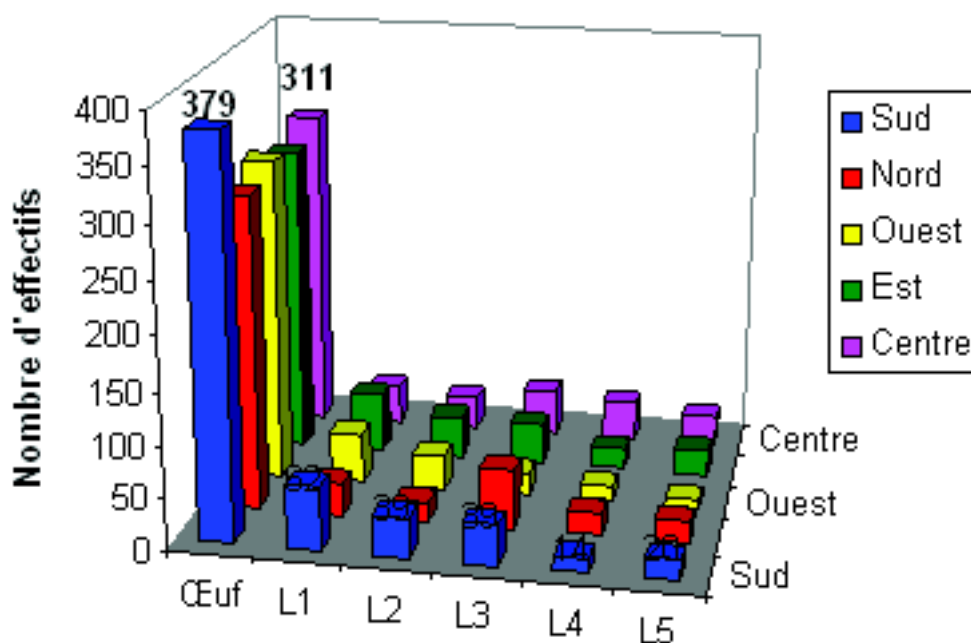


Fig. 20b– Distribution des populations du psylle du poirier suivant les orientations au niveau de la station des Eucalyptus

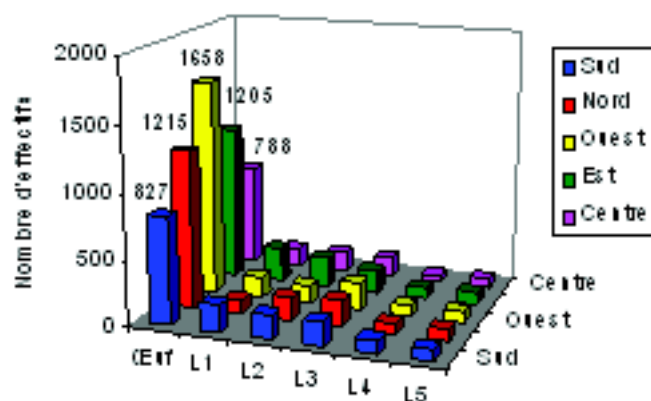


Fig. 20c– Distribution des populations du psylle du poirier suivant les orientations au niveau de la station de Réghaïa

## Annexe 10 - Evolution du sex-ratio de la population des adultes du psylle du poirier à Birtouta, aux Eucalyptus et à Réghaïa.

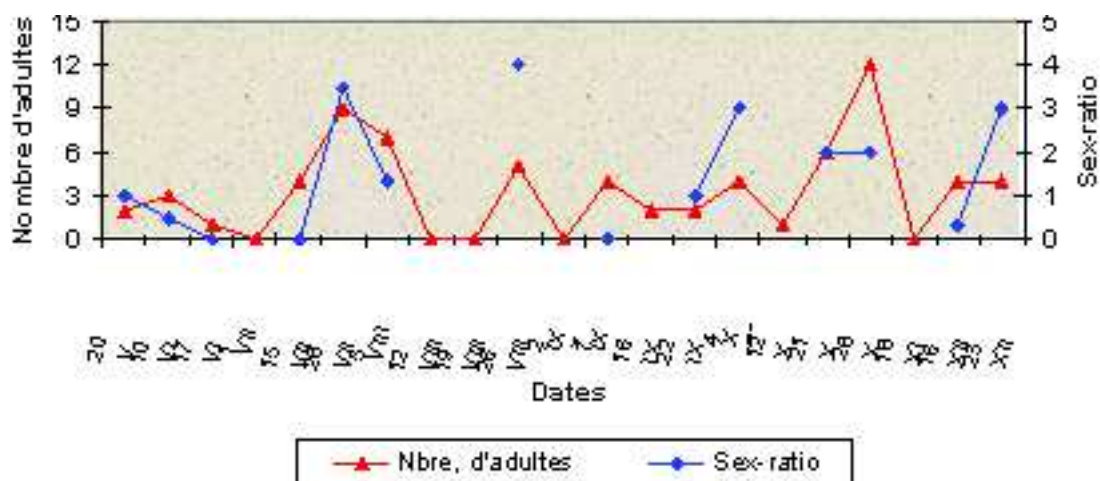


Fig. 21a - Fluctuations du sex-ratio (S.r.) des populations des adultes du psylle du poirier à Birtouta

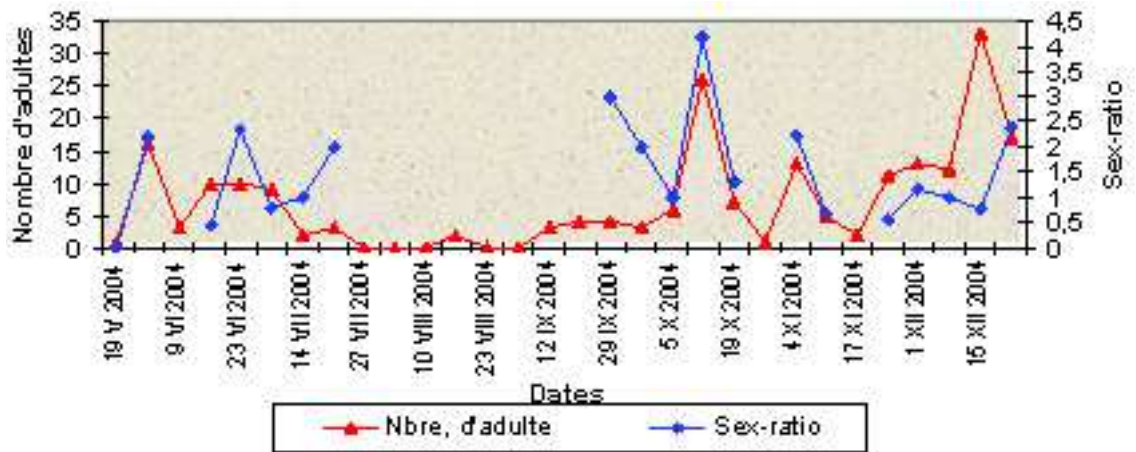


Fig. 21b - Fluctuations du sex-ratio (S.r.) des populations des adultes du psylle du **porier** aux **Eucalyptus**

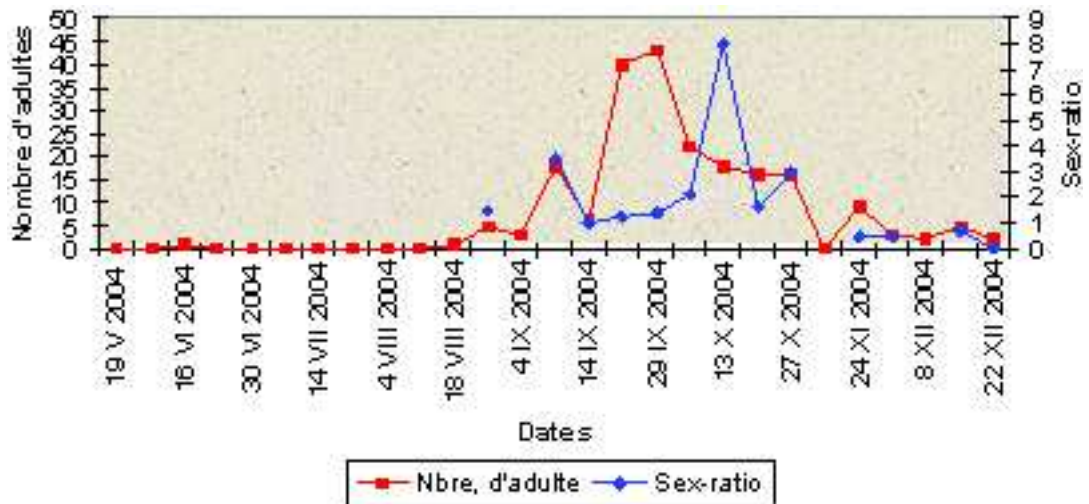


Fig. 21c - Fluctuations du sex-ratio (S.r.) des populations des adultes du psylle du **porier** aux **Eucalyptus**