

**INSTITUT NATIONAL AGRONOMIQUE ALGER – EL- HARRACH (I.N.A.)**

En vue de l'obtention du diplôme de magister en sciences agronomiques

Option : Zoophytatrie (protection des végétaux)

***Effet des variations saisonnières sur  
l'entomo-acarofaune en verger d'agrumes  
dans la région de Baba Ali (Mitidja)***

Présentée par :

**Melle SOUMEYA FEKKOUN**

**Directeur de Thèse:** Mr DOUMANDJI Salaheddine Professeur (I.N.A., El Harrach)

**Co-directeur de Thèse :** Mr GHEZALI Djelloul Chargée de cours (I.N.A., El Harrach)

Soutenue le 19 / 01/ 2009

Devant le jury : **Président** : Mme DOUMANDJI-MITICHE Bahia Professeur (I.N.A., El Harrach)

**Examineurs** : Mme BENMESSAOUD H. Maître de conférence (I.N.A., El Harrach) Mr GUESSOUM Mohamed Chargée de cours (I.N.A., El Harrach)



# Table des matières

Remerciements . . .	6
Résumé . . .	7
Summary . . .	8
ص خ ل م . . .	9
Introduction . . .	10
Chapitre I - Présentation de la région de Baba Ali . . .	12
1.1. - Situation géographique de la région d'étude . . .	12
1.2. - Données édaphiques sur la région de Baba Ali . . .	12
1.2.1. - Aperçu géomorphologique de la région de Baba Ali . . .	12
1.2.3. - Esquisse pédologique de la région de Baba Ali . . .	13
1.3. - Données climatiques de la région de Baba Ali . . .	13
1.3.1. - Températures de la région d'étude . . .	13
1.3.2. - Précipitations dans la région de Boufarik . . .	15
1.3.3. - Vent dans la région de Baba Ali . . .	15
1.3.4. - Gel et gelée au niveau de la région d'étude . . .	16
1.3.5. - Synthèse climatique de la région de Dar Beida et de Baba Ali . . .	16
1.4. - Données bibliographiques sur la faune et la flore de Baba Ali . . .	19
1.4.1. - Données bibliographiques sur la flore de la région d'étude . . .	19
1.4.2. - Données bibliographiques sur la faune de Baba Ali . . .	19
Chapitre II - Matériel et méthodes . . .	20
2.1. - Choix de la station et description du verger de Baba Ali . . .	20
2.1.1. - Choix de la station d'étude . . .	20
2.1.2. - Description de la station d'étude . . .	20
2.2. - Matériel végétal et particularités des agrumes . . .	21
2.3. - Techniques de récoltes et d'observation de l' entomofaune . . .	22
2.3.1. - Technique de récolte et d'observation des arthropodes terricoles . . .	22
2.3.2. - Capture des arthropodes des herbes et de la couronne foliaire des agrumes . . .	24
2.4. - Exploitation des résultats . . .	29
2.4.1. - Qualité de l'échantillonnage . . .	29
2.4.2. - Exploitation des résultats par des indices écologiques . . .	30
2.4.3. - Exploitation des résultats par des méthodes statistiques . . .	31
Chapitre III - Résultats sur les Invertébrés dans un verger d'agrumes à Baba Ali . . .	32
3.1. - Faune piégée dans des pots Barber placés dans un verger d'agrumes à Baba Ali . . .	32
3.2. - Exploitation des résultats concernant les Invertébrés piégés grâce aux pots Barber . . .	33
3.2.1. - Qualité de l'échantillonnage . . .	34
3.2.2. - Exploitation des espèces capturées dans les pots Barber par des indices écologiques de composition . . .	34
3.2.3. - Application des indices écologiques de structure aux espèces d'Invertébrés piégés dans les pots Barber . . .	50

3.2.4. - Application de méthodes statistiques aux espèces capturées grâce aux pots Barber . . .	52
3.3. – Résultats sur les espèces animales attrapées à l'aide du filet fauchoir . . .	55
3.3.1. – Espèces capturées par le filet fauchoir dans le verger d'agrumes à Baba Ali en 2006 - 2007 . . .	55
3.3.2. – Qualité de l'échantillonnage en fonction des espèces piégées dans le filet fauchoir . . .	56
3.3.3. – Exploitation des espèces capturées dans le filet fauchoir à l'aide d'indices écologiques de composition . . .	57
3.3.4. - Application des indices écologiques de structure aux espèces d'Invertébrés piégés dans le filet fauchoir . . .	71
3.3.5. – Exploitation des espèces capturées grâce au filet fauchoir à l'aide de méthodes statistiques . . .	72
3.4. – Résultats sur les espèces d'Invertébrés échantillonnées avec le parapluie japonais . . .	76
3.4.1. – Espèces capturées par le parapluie japonais dans le verger d'agrumes à Baba Ali en 2006 - 2007 . . .	76
3.4.2 - Qualité de l'échantillonnage . . .	77
3.4.3. - Exploitation des arthropodes pris dans le parapluie japonais grâce à des indices écologiques de composition . . .	78
3.4.4.- Application des indices écologiques de structure aux espèces d'Invertébrés piégés à l'aide du parapluie japonais . . .	88
3.4.5. - Application de méthodes statistiques aux espèces capturées à l'aide du parapluie japonais . . .	89
3.5- Résultats sur les Microarthropodes recueillis par l'entonnoir de Belèse . . .	92
3.5.1. - Qualité de l'échantillonnage . . .	94
3.5.2. – Indices écologiques de composition appliqués au acariens du sol . . .	95
3.5.3. – Indices écologiques de structure appliqués aux espèces recueillies par l'entonnoir de Berlèse . . .	96
3.5.4. - Application de méthodes statistiques aux espèces recueillies par l'entonnoir de Berlèse . . .	97
<b>Chapitre IV – Discussions sur les Invertébrés capturés dans un verger d'agrumes Baba ali . . .</b>	<b>101</b>
4.1. – Discussions sur les Invertébrés vivant sur les plantes ou à la surface du sol dans un verger d'agrumes à Baba Ali . . .	101
4.1.1. - Invertébrés échantillonnés grâce à la technique des pots Barber . . .	101
4.1.2. - Invertébrés échantillonnés grâce à la technique du filet fauchoir . . .	109
4.1.3. - Invertébrés échantillonnés grâce à la technique du parapluie japonais . . .	114
4.1.4. – Variations saisonnières des Invertébrés et recherche de différence significative entre les groupes d'espèces recensées grâce au parapluie japonais . . .	117
4.2. – Discussions sur les Invertébrés vivant dans le sol d'un verger d'agrumes . . .	119
4.2.1. - Qualité d'échantillonnage des espèces piégées grâce à l'entonnoir de Berlèse . . .	119
4.2.2. – Discussions sur les espèces piégées exploitées par des indices écologiques de composition . . .	119
4.2.3. – Discussions sur les espèces piégées exploitées par des indices écologiques de Structure . . .	120

<b>4.2.4. – Discussions sur les variations saisonnières des microarthropodes et recherche de différence significative entre les groupes d'espèces recensées grâce à l'entonnoir de Berlèse . .</b>	<b>121</b>
<b>Conclusion générale . .</b>	<b>123</b>
<b>Références bibliographiques . .</b>	<b>126</b>
<b>ANNEXES . .</b>	<b>133</b>
Annexe 1 : Inventaire de la flore de la plaine de la Mitidja . .	133
Annexe 2 – Inventaire de la faune de la Mitidja . .	134
Annexe 3 - Tableau A - Présence-absence des différentes espèces capturées grâce aux pots Barber dans le verger d'agrumes à Baba Ali . .	141
Annexe 4 : Fig. 18 - fréquence centésimales (AR%) des individus piégés par le filet fauchoir en fonction de saisons . .	142
Annexe 5 - Tableau B -Présence-absence des différentes espèces capturées grâce aux filet fauchoire dans le verger d'agrumes à Baba Ali . .	144
Annexe 6 - Fig. 24 - fréquences centésimales (AR%) des individus piégés par le parapluie japonais . .	145
<b>Annexe 7</b> -Tableau C - Présence-absence des différentes espèces capturées dans le parapluie japonais dans le verger d'agrumes à Baba Ali . .	<b>148</b>
<b>Annexe 8 - Tableau D</b> - Présence-absence des différentes espèces capturées dans l'entonnoir de Berlèse à Baba Ali . .	<b>149</b>

## **Remerciements**

Mes sincères remerciements et ma profonde gratitude s'adressent à Monsieur le Professeur DOUMANDJI Salahedine pour avoir accepté d'être mon directeur de recherches, pour sa patience, pour sa gentillesse, pour son savoir-faire et pour ses inestimables conseils. Je tiens à remercier très vivement Madame la Professeur DOUMANDJI-MITICHE Bahia de l'institut national agronomique d'El Harrach, pour avoir bien voulu accepter de m'honorer de sa présence et de présider mon jury. Je remercie mon co-directeur M. GUEZALI Dj. pour ses conseils et pour ses orientations lors des recherches bibliographiques. Mes remerciements s'adressent aussi à M. GUESSOUM M. et M<sup>me</sup> BENMESSAOUD H. pour avoir accepté de juger le présent travail. Ma reconnaissance s'adresse à M. DOUMANDJI S. pour les longues heures de détermination des d'insectes, à M. SOUTTOU pour la réalisation des analyses statistiques, à M<sup>elle</sup> DEHINA N. qui m'a aidé pour photographie mes échantillons, à la famille GHAZLI de Baba Ali qu'i m'a permis d'accéder à leur verger d'agrumes. Je tiens à remercier beaucoup mon père et ma mère pour ses encouragements et à tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin à la réalisation de ce travail BOUGUENDOURA W. DERDOUKHE W., GUERZOU A., ALILI F., BENYAHIA N., SETBEL S., SAHRAOUI S., TOBALE N., KOUADRI H.,

A la mémoire de notre cher enseignant BAZIZ B.

---

## Résumé

Dans le cadre de l'étude des variations saisonnières de l'entomofaune du verger d'agrumes à Baba Ali quatre méthodes d'échantillonnage sont utilisées, celles des pots Barber, du fauchage au filet fauchoir, du frappement au dessus d'un parapluie japonais et de l'entonnoir de Berlèse. La richesse totale des espèces piégées dans 96 pots Barber est de 115, réparties entre 6 classes dont celle des Insecta domine (A.R. % = 80,9 %). Au sein des Insecta les Hymenoptera sont les mieux représentés (729 individus, AR. % = 75,5 %) avec *Messor barbara* au premier rang (A.R. % = 34,8 %; N = 336 individus). La qualité d'échantillonnage des invertébrés piégés dans les pots Barber est égale à 0,62, l'indice de la diversité de Shannon-Weaver atteint 3,9 bits et l'équitabilité 0,57. L'échantillonnage grâce au filet fauchoir a permis d'obtenir une richesse totale de 92 espèces, appartenant à 16 ordres et 4 classes. Les Insecta dominent (A.R. % = 84,1 %; N = 402) avec les Hymenoptera (24,9 %, N = 118 individus), ils se retrouvent au premier rang en mars 55,3 %, en avril 38,2 %, en mai 33,3 %, en juin 50 % et en juillet 51,3 %. Les Diptera dominent en novembre 77,1% et en décembre 52,4 %. La qualité de l'échantillonnage est égale à 0,42, l'indice de la diversité de Shannon-Weaver atteint 5,52 bits et l'équitabilité 0,84. L'échantillonnage à l'aide du parapluie japonais concerne 89 espèces, appartenant à 13 ordres et 4 classes dont celle des Insecta (A. R. % = 91,2 %; N = 1.187) occupent la première position avec les Coleoptera (A.R. % = 30,5 %, N = 397 individus). La qualité d'échantillonnage est égale à 0,16, l'indice de la diversité de Shannon-Weaver à 4,78 bits et l'équitabilité E à 0,84. L'échantillonnage des microarthropodes de sol fait apparaître 750 individus répartis entre deux classes soit les Arachnida et les Podurata, 3 ordres et 30 espèces. La classe des Arachnida est dominante (AR % = 92,5 % ; N = 694 individus) face à celle des Podurata. La densité moyenne des microarthropodes en 2006-2007 est basse en mai avec 112,2 acariens par m<sup>2</sup> et maximale en novembre avec 1378,9 acariens par m<sup>2</sup>. La qualité d'échantillonnage des microarthropodes capturés grâce à l'appareil de Berlèse est de 0,11. L'indice de diversité de Shannon-Weaver obtenu en 2006-2007 est de 2,02 bits. et l'équitabilité E égale 0,43.

**Mots clés :** Baba Ali (Mitidja), verger d'agrumes, pots Barber, filet fauchoir, parapluie japonais, l'entonnoir de Berlèse.

## Summary

Within the framework of the study of the seasonal swings of the entomofaune of the orchard of citrus fruits with Baba Ali four methods of sampling are used, those of the jars to Barber, by the reaping in the net to fauchoir, of the striking above a Japanese umbrella and above a funnel of Berlèse. The total wealth of the sorts trapped in 96 jars to Barber is 115, distributed between 6 classes among which that of Insecta dominates (AR. % = 80,9 %). Within Insecta Hymenoptera is the best represented (729 individuals, AR. % = 75,5 %) with *Messor barbara* in the first row (AR. % = 34,8 %; N = 336 individuals). The quality of sampling of invertebrates trapped in jars to Barber is equal to 0,62, the indication of the variety of Shannon-Weaver reaches 3,9 bits and the équitabilité 0,57. The sampling thanks to the net to fauchoir allowed to obtain a total wealth of 92 sorts, belonging to 16 orders and 4 Classes. Insecta dominates (AR. % = 84,1 %; N = 402) with Hymenoptera (A.R. % = 24,9 %, N = 118 individuals), they meet themselves in the first row in March 55,3 %, in April 38,2 %, in May 33,3 %, in June, 50 % and in July 51,3 %. Diptera dominates in November 77,1 % and in December 52,4 %. The quality of the sampling is equal to 0,42, the indication of the variety of Shannon-Weaver affects 5,52 bits and the équitabilité 0,84. The sampling in the help Japanese umbrella concerns 89 sorts, belonging to 13 orders and 4 classes the first position of which that of Insecta (AR. % = 91,2 %; N = 1.187) occupy with Coleoptera (AR. % = 30,5 %, N = 397 individuals). The quality of sampling is equal to 0,16, indicates him of the variety of Shannon-Weaver in 4,78 bits and the équitabilité E in 0,84. The sampling of the microarthropods of ground creates 750 individuals distributed between two Arachnida and Podurata, 3 orders and 30 sorts. The class of Arachnida is dominant (AR % = 92,5 %; N = 694 individuals) in front of that of Podurata. The average density of the microarthropods in 2006-2007 is low in May with 112,2 acarids by m<sup>2</sup> and maximal in November with 1378,9 acarids by m<sup>2</sup>. The quality of sampling of microarthropods captured thanks to the device of Berlèse is 0,11. The indication of variety of Shannon-Weaver Obtained in 2006-2007 is 2,02 bits. And the équitabilité E equal 0,43.

**Key words:** baba ali (mitidja), orchard of citrus fruits, jars to barber, abundance relatif, net to fauchoir, japanese umbrella, the funnel of berlèse.

## ص خ لم

في إطار دراسة تأثير التغيرات الموسمية للجو على مختلف الحشرات في بستان الحمضيات الموجود ببها على متوجة أربعة طرق تعين ألا وهي طريقة وعاء التخ، شبكة فوشوار، الشرب فوق مظلة يابانية وقمع بارلاز لاستخراج الترديات الموجودة داخل التربة.

الثروة الإجمالية لأنواع المصطادة في ٩٦ وعاء فخ تقدر ب ١١٥ نوع يتوزعون على ٦ طوائف منها طائفة الحشرات (A.R. % = 80,9) على رأسها عشائيات الأجنحة (A.R. % = 75,5) ممثلون بعائلة التمليت *Messor barbara* (A.R. % = 34,8)

نوعية التحيين تساوي ٠,٦٢، قيمة مؤشر التنوع تبلغ ٣,٩ بيتس و التعادلية ب ٠,٠٦. التحيين بواسطة شبكة فوشوار سمح بالحصول على ثروة إجمالية تقدر ب ٩٢ نوع ينتمون إلى ١٦ رتبة و ٤ طوائف. طائفة الحشرات تسود ب ٨٤,١ على رأسها عشائيات الأجنحة تكون سائدة في شهر مارس وشهر أبريل، شهر جوان و جويلية أما بالنسبة إلى ثنائيات الأجنحة (A.R. % = ٢٤,9) تسود في شهر نوفمبر وديسمبر. نوعية التحيين تساوي ٠,٤٢ مؤشر التنوع يبلغ ٥,٥٢ بيتس و التعادلية ب التحيين بواسطة المظلة اليابانية يخص ٨٩ نوع ينتمون إلى ١٣ رتبة و ٤ طوائف الطائفة السائدة طائفة الحشرات (A.R. % = 91,2) على رأسها كوليبوتيرا التي تسود ب (A.R. % = 30,5) نوعية التحيين تساوي 0,16، قيمة مؤشر التنوع يبلغ 4,78 بيتس و التعادلية ب 0,84.

لتحيين بواسطة قمع بارلاز سمح بالحصول على ٣٠ نوع ينتمون إلى ٣ رتب وإلى طائفتان، طائفة العنكبوتيات هي السائدة ب (A.R. % = 2,5) مقارنة ب طائفة Podurata محل الكلفة لفصلوات الأرجل المجهرية من ٢٠٠٦ إلى ٢٠٠٧ هي منخفضة في ماي وتصل إلى أعلى قيمة في شهر نوفمبر. نوعية التحيين تساوي ٠,١١، مؤشر التنوع يقدر ب ٢,٠٢ بيتس و التعادلية تساوي ٠,١١

## ملفاح كلمات

متوجة، بابا علي، بستان الحمضيات، وعاء فخ، شبكة فوشوار، مظلة يابانية، قمع بارلاز

## Introduction

Au cours de la période de la colonisation de l'Algérie par les français les surfaces plantées en agrumes ont augmenté d'une manière notable (REBOUR, 1950). Effectivement l'agrumiculture en Algérie a été depuis longtemps considérée comme étant l'une des cultures les plus développée. Sur le plan mondial elle est classée 19<sup>ème</sup> (LOUSSERT, 1985) Il n'est guère possible d'évoquer les agrumes sans penser à l'importance de ces fruits dans l'alimentation humaine (PRALORAN, 1971). D'après LOUSSERT (1989) les agrumes ont une grande importance dans le développement économique et social dans les pays producteurs. Ils fournissent des produits d'exportation et de transformation en divers dérivés tels que les jus, les confitures et les essences. Si les agrumes représentent 30 % du commerce mondial des principaux fruits frais soit 4.500.000 tonnes, une quantité encore plus grande qui correspond à 20.000.000 de tonnes environ est consommée sur les lieux-mêmes de production. Les vergers sont éparpillés dans une grande aire qui comprend l'Australie et qui va depuis le Cap de Bonne-Espérance jusqu'au Bassin méditerranéen et de l'Argentine jusqu'en Californie (PRALORAN, 1971). Par ailleurs, l'entretien des plantations d'agrumes nécessite une importante main d'oeuvre. L'importance économique des agrumes suffit pour justifier le choix de l'étude de la zoocénose de cette culture. Il est vrai que de nombreux travaux ont été menés de par le monde sur les techniques de l'entretien des vergers d'agrumes comme ceux de PRALORAN (1971), de LOUSSERT (1985), de RAVEL D'ESCLAPON (1990), de BETON et BROCHARD (1993) et AIT HOUSSA et al. (2004). PRALORAN (1971) a traité des techniques agricoles et s'est penché sur les productions d'agrumes en milieu tropical. Plus tôt encore, en 1950 en Afrique du Nord REBOUR s'est intéressé aux travaux d'entretien, sur la défense sanitaire, sur le conditionnement et sur l'emballage des agrumes. Pour ce qui concerne les travaux sur l'entomofaune des agrumes, il est à signaler ceux traitant de la biosystématique des cochenilles faits par BALACHOWSKY (1935) et EL KAOUTARI et al. (2004), ou portant sur les ennemis animaux des agrumes en Afrique du Nord (PIGUET, 1960), ou plus particulièrement sur les acariens par ATHIAS (1961), GUESSOUM (1981), NIEDBALA (1985), BOULFEKHAR (1998) et FEKKOUM et GHEZALI (2007). Dans les vergers d'agrumes, DEHINA et al. (2007) se sont penchés sur les Formicidae, VINCENT et al. (2008) sur les diptères, DOUMANDJI-MITICHE et al. (1999), et KHARRAT et JARRAYA (2005) sur la mineuse des agrumes. Par ailleurs BENOUFELLA-KITOUS et al. (2007) et MOHAMMED-BOUBEKKA et al. (2007) se sont intéressés à la biosystématique des Aphidæ dans les plantations de Citrus. Pour ce qui est des parasitoïdes, notamment l'étude de DOUMANDJI-MITICHE et DOUMANDJI (1988) sur l'utilisation de *Cales noacki* contre *Aleurothrixus floccosus* est à noter. Par ailleurs un travail a été mené sur un prédateur de la fourmi des agrumes par DOUMANDJI et DOUMANDJI (1988). En fait, les insectes constituent le groupe le plus important tant par leurs effectifs et le nombre de leurs espèces que par le niveau élevé des dommages qu'ils provoquent (PRALORAN, 1971). Il est à souligner la rareté des travaux en vergers d'agrumes sur la faune dans sa globalité. Le but de la recherche biocénotique est d'obtenir précisément des indications sur les densités des populations composant la biocoenose en tenant compte de la diversité des espèces présentes dans un milieu considéré et de la distribution dans l'espace des individus de chacune des espèces (LAMOTTE et al., 1969). L'objectif de la présente recherche est de faire une étude faunistique dans un verger d'agrumes de la

plaine de la Mitidja en fonction des saisons et en particulier de la pédofaune vivant aussi bien dans le sol qu'à sa surface et sur la strate herbacée. Dans ce but quatre méthodes d'échantillonnages, celles des pots Barber, du fauchage à l'aide du filet fauchoir, du battage des branches au dessus d'un parapluie japonais et celle de l'appareil de Berlèse pour la capture des microarthropodes du sol sont mises en oeuvre.

Le présent travail s'articule autour de quatre chapitres. Après une introduction le premier chapitre traite de la présentation de la région d'étude tant sur le plan édaphique et climatique que du point de vue floristique et faunistique. La partie traitant de la méthodologie adoptée sur le terrain et des procédés utilisés pour l'exploitation des résultats se retrouve dans le deuxième chapitre. Le troisième chapitre est consacré aux résultats obtenus. Les discussions sont séparées par rapport aux résultats et rassemblées dans le quatrième chapitre. Une conclusion générale assortie de perspectives clôture cette étude.

# Chapitre I - Présentation de la région de Baba Ali

Dans ce chapitre la région de Baba Ali est définie par sa situation géographique, par ses caractéristiques édaphiques et climatiques et enfin par sa faune et sa flore.

## 1.1. - Situation géographique de la région d'étude

La région de Baba Ali se situe au nord de la partie médiane de la plaine de la Mitidja. Elle est limitée au nord par Ouled Belhadj qui fait partie du Sahel algérois, à l'est par Oued El Harrach, au sud-ouest par la zone de Birtouta et à l'ouest par la route nationale qui mène vers Oran. Elle se trouve à une altitude de 49 m (36° 41' N.; 3° 03' E.) (Fig. 1).

## 1.2. - Données édaphiques sur la région de Baba Ali

Les caractéristiques édaphiques de la région de Baba Ali sont à prendre en considération sous deux aspects, d'une part sur le plan géomorphologique et d'autre part sur le plan pédologique.

### 1.2.1. - Aperçu géomorphologique de la région de Baba Ali

---

La région de Baba Ali fait partie de la zone d'épandage du matériel rharbien récent à tendance hydromorphe. Le sol est limono-argileux. Cette hydromorphie résulte de la subsidence de la plaine qui est à l'origine des difficultés d'écoulement des eaux de surface (MUTIN, 1977).

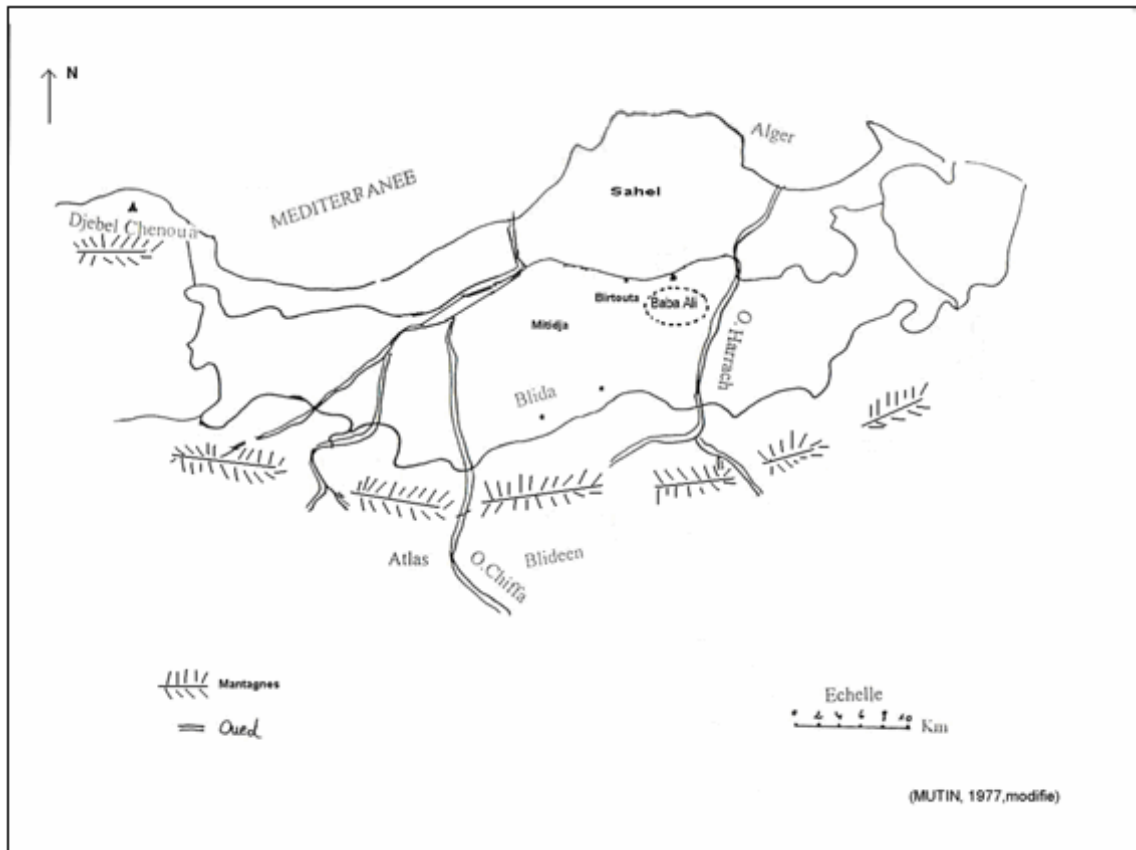


Fig. 1 – Localisation de Baba Ali dans la Mitidja

### 1.2.3. - Esquisse pédologique de la région de Baba Ali

Le sol est le résultat d'interactions complexes dans lesquelles la croûte superficielle des roches est soumise aux actions de l'atmosphère, du climat local et des êtres vivants (COINEAU et *al.*, 1997). Les sols de la région d'étude sont peu évolués à tendance hydromorphe. La nappe phréatique n'y est jamais très profonde (MUTIN, 1977). Ces sols présentent un profil de type A/C. Leur évolution est faible avec une matière organique peu abondante (Fig. 2).

## 1.3. - Données climatiques de la région de Baba Ali

Selon FAURIE et *al.* (1984) le climat joue un rôle fondamental dans la distribution des êtres vivants. Les facteurs climatiques les plus importants dans le cadre du présent travail sont la température, les précipitations, les vents et le gel.

### 1.3.1. - Températures de la région d'étude

Selon DREUX (1980) la température va être un facteur écologique capital agissant sur la répartition géographique des espèces. Chaque espèce ne peut vivre que dans un

**Effet des variations saisonnières sur l'entomo-acarofaune en verger d'agrumes dans la région de Baba Ali (Mitidja)**

certain intervalle de températures. Les valeurs des températures mensuelles enregistrées au niveau de la station de Dar El Beida en 2006 sont rapportées dans le tableau 1.

**Tableau 1 – Température mensuelles moyennes enregistrées à Dar El Beida en 2006**

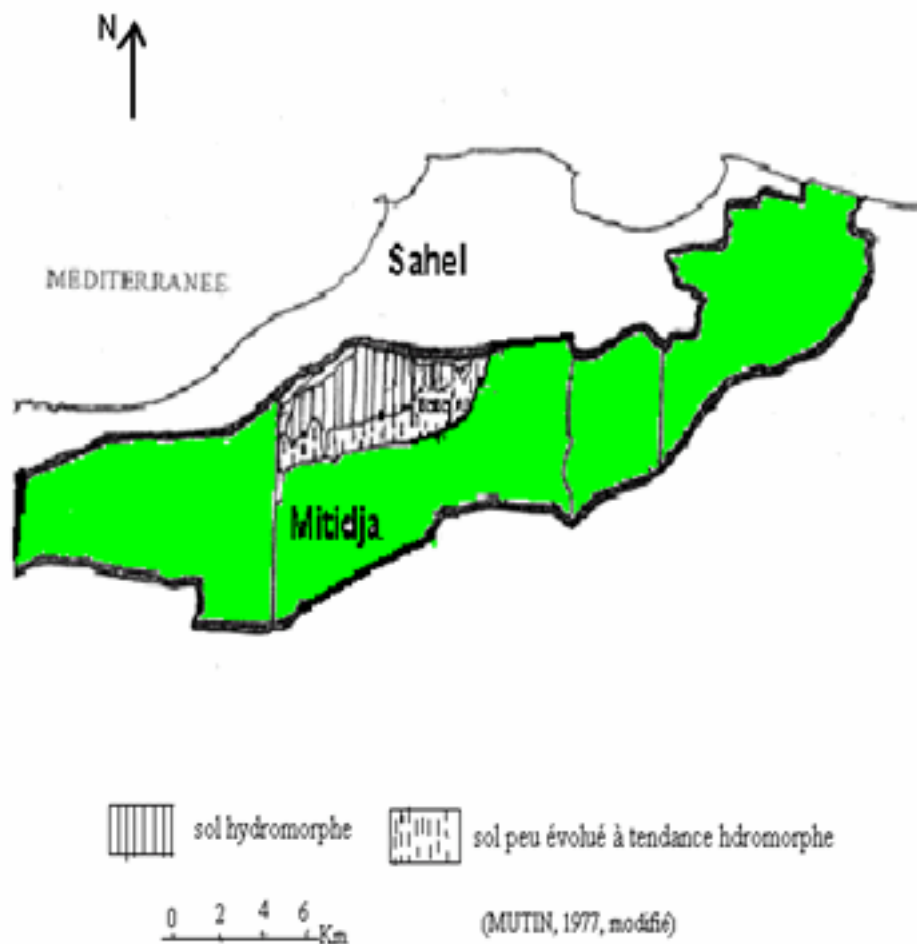
	Mois											
Températures	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
M °C.	15,0	16,3	20,8	23,7	26,7	29,5	32,6	31,4	29,7	28,3	24,1	17,8
m. °C.	5,2	4,8	7,3	11	15,5	16,3	19,3	18,9	17,4	15,6	11,6	7,9
(M + m)/2	10,1	10,6	14,1	17,4	21,1	22,9	26,0	25,2	23,6	22,0	17,9	12,9

(O.N.M., 2006)

**M** : moyenne mensuelle des températures maxima.

**m** : moyenne mensuelle des températures minima.

**(M+m)/2** : moyenne mensuelle des températures.



**Fig. 2 – Sol de la région de Baba Ali**

En 2006, le mois de juillet est le plus chaud avec une moyenne mensuelle égale à 26,0 °C. Par contre janvier et février se montrent les mois les plus frais respectivement avec des moyennes égales à 10,1 °C. et à 10,6 °C.

### 1.3.2. - Précipitations dans la région de Boufarik

L'eau demeure un facteur primordial pour la faune du sol. Autant son insuffisance que son excès peuvent être néfastes aux animaux (FAURIE et *al.*, 1984). Avec la température les précipitations représentent les facteurs les plus importants du climat. L'eau dont dispose la végétation dépend des pluies, de la neige, de la grêle, de la rosée et du brouillard. Les données sur la pluviométrie concernent la station météorologique la plus proche, soit celle de Dar El Beida.

#### 1.3.2.1. - Pluviométrie de la région de Dar El Beida (Baba Ali)

Le rythme pluviométrique au niveau de Dar El Beida est de type méditerranéen, caractérisé par une double irrégularité annuelle et inter-annuelle (MUTIN , 1977). Les données pluviométriques enregistrées en 2006 au niveau de la région de Dar El Beida sont placées sur le tableau 2.

Tableau 2 – Valeurs mensuelles de la pluviométrie en 2006 exprimées en mm de Dar Beida

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Total
P (en mm)	127,9	88,0	26,2	3,0	82,1	1,7	0,6	9,9	38,4	17,4	21,3	192,4	608,9

(O.N.M., 2006)

P : Précipitations mensuelles exprimées en millimètres

Le total des précipitations est de 608,9 mm en 2006. Les mois les plus secs sont juin et juillet où les chutes de pluie sont très rares. Par contre les mois de janvier, de février, de mai et de décembre sont les mois les plus pluvieux et totalisent 80,5 % des précipitations enregistrées au niveau de cette région.

#### 1.3.2.2. - Neige dans la région d'étude

Les chutes de neige sont très rares dans la région de Baba Ali. La majorité des précipitations enregistrées tombent sous forme de pluies.

### 1.3.3. - Vent dans la région de Baba Ali

Selon DREUX (1980), Le vent est un facteur secondaire car il a une action indirecte, en activant l'évaporation et en augmentant la sécheresse.

D'après DOUMANDJI et DOUMANDJI- MITICHE (1992) les vents dominants au niveau de la région médiane de la Mitidja sont ceux qui soufflent du Nord-Est vers le Sud – Ouest entre les mois de juin et de septembre.

Tableau 3 - Vitesse des vents exprimés en mètres par seconde au niveau de la station de Baba Ali en 2006

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Annuel
V (max.) (m/s)	2,7	2,5	2,9	2,6	2,9	2,9	2,8	2,9	2,4	1,9	2,5	2,1	2,6

(O.N.M., 2006)

La plus grande vitesse moyenne des vents est notée en mars, mai, juin et Août avec 2,9 m/s (10,4 km/h). Pour un agronome une vitesse moyenne des vents n'est pas d'une grande

utilité car elle cache les accidents climatiques qui peuvent avoir des conséquences néfastes vis à vis des cultures. En effet, les vents forts qui dépassent 60 km/h et même 90 km/h peuvent provoquer non seulement les chutes des feuilles, mais aussi le bris de branches et même le déracinement des arbres. Le vent dont les effets sur les plantes cultivées sont les plus redoutables est le sirocco. C'est un vent sec et chaud qui constitue un facteur de réduction des récoltes (MUTIN, 1977). L'année est marquée par des jours de sirocco en mars, juillet et août (O.N.M., 2006).

### **1.3.4. - Gel et gelée au niveau de la région d'étude**

---

Le gel est très rare. La gelée blanche peut faire son apparition de décembre à mars.

### **1.3.5- Synthèse climatique de la région de Dar Beida et de Baba Ali**

---

La synthèse climatique s'appuie sur deux figures, d'une part sur le diagramme ombrothermique de Gaussen et d'autre part sur le climagramme pluviométrique d'Emberger.

#### **1.3.5.1- Diagramme ombrothermique de Gaussen**

Selon Gaussen un mois est sec lorsque le total des précipitations (P) exprimées en millimètres est égal ou inférieur au double de la température (T) exprimée en degrés Celsius ( $P < 2T$ ). Au contraire, un mois est humide lorsque le total des précipitations (P) est supérieur au double de la température T ( $P > 2T$ ) (DAJOZ, 1982). Pour le calcul du diagramme ombrothermique, nous retenons les données climatiques de l'année 2006 pour la région de Dar Beida (Baba Ali). Selon le diagramme ombrothermique de Gaussen, la période sèche, au niveau de la région de Dar Beida (Baba Ali), s'étale de mois de la mi-mars jusqu'à la troisième décennie de novembre. Cette période de sécheresse est interrompue en mai par 2 ou 3 semaines humides. Quant à la période humide proprement dite, elle s'étend de la troisième décennie de novembre jusqu'à la mi-mars (Fig. 3).

#### **1.3.5.2. - Climagramme d'Emberger**

Sur le climagramme d'Emberger, les valeurs moyennes des températures minima (m) du mois le plus froid sont portées sur l'axe des abscisses et en ordonnées celles de  $Q_3$ . Ce climagramme permet de déterminer les étages et les sous-étages bioclimatiques (FAURIE et al. 1984) (Fig. 4).

Le Quotient pluviométrique d'Emberger, établi initialement pour les régions méditerranéennes, prend en considération le fait que l'évaporation annuelle est d'autant plus élevée, toutes choses égales par ailleurs, que l'amplitude thermique est plus grande (RAMADE, 2003). La valeur de  $Q_3$  est la suivante :

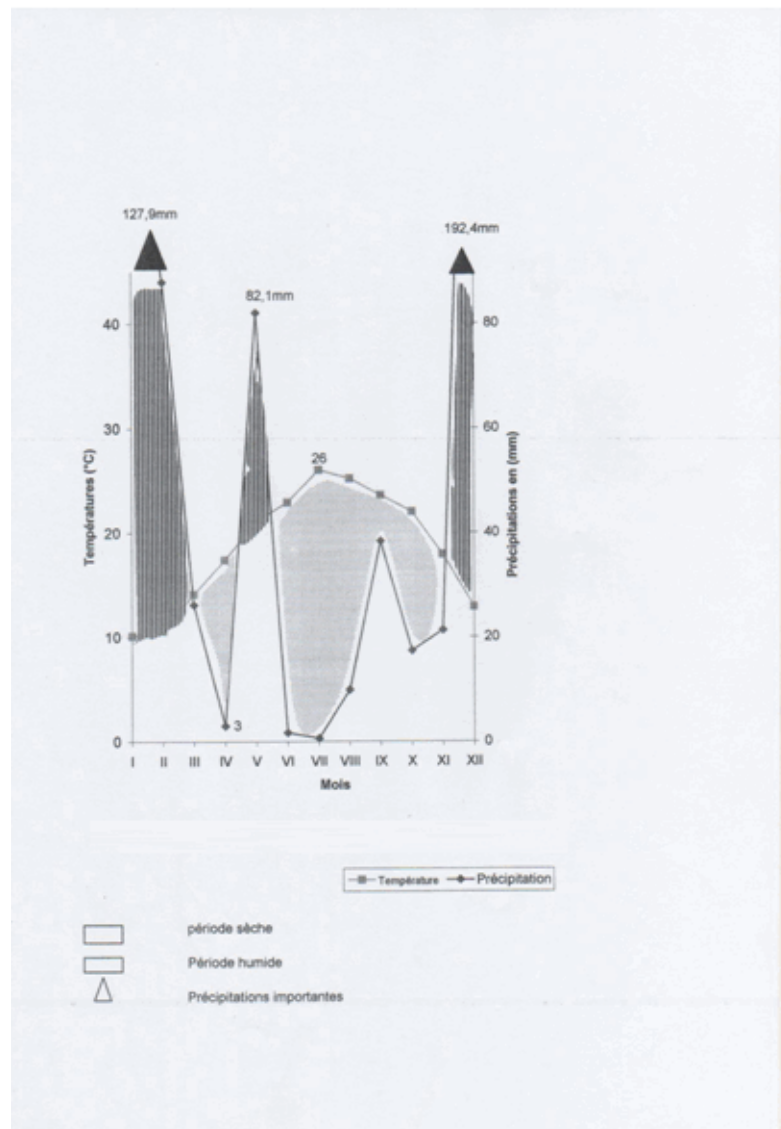


Fig. 3 – Diagramme ombrothermique de Dar El-Beida

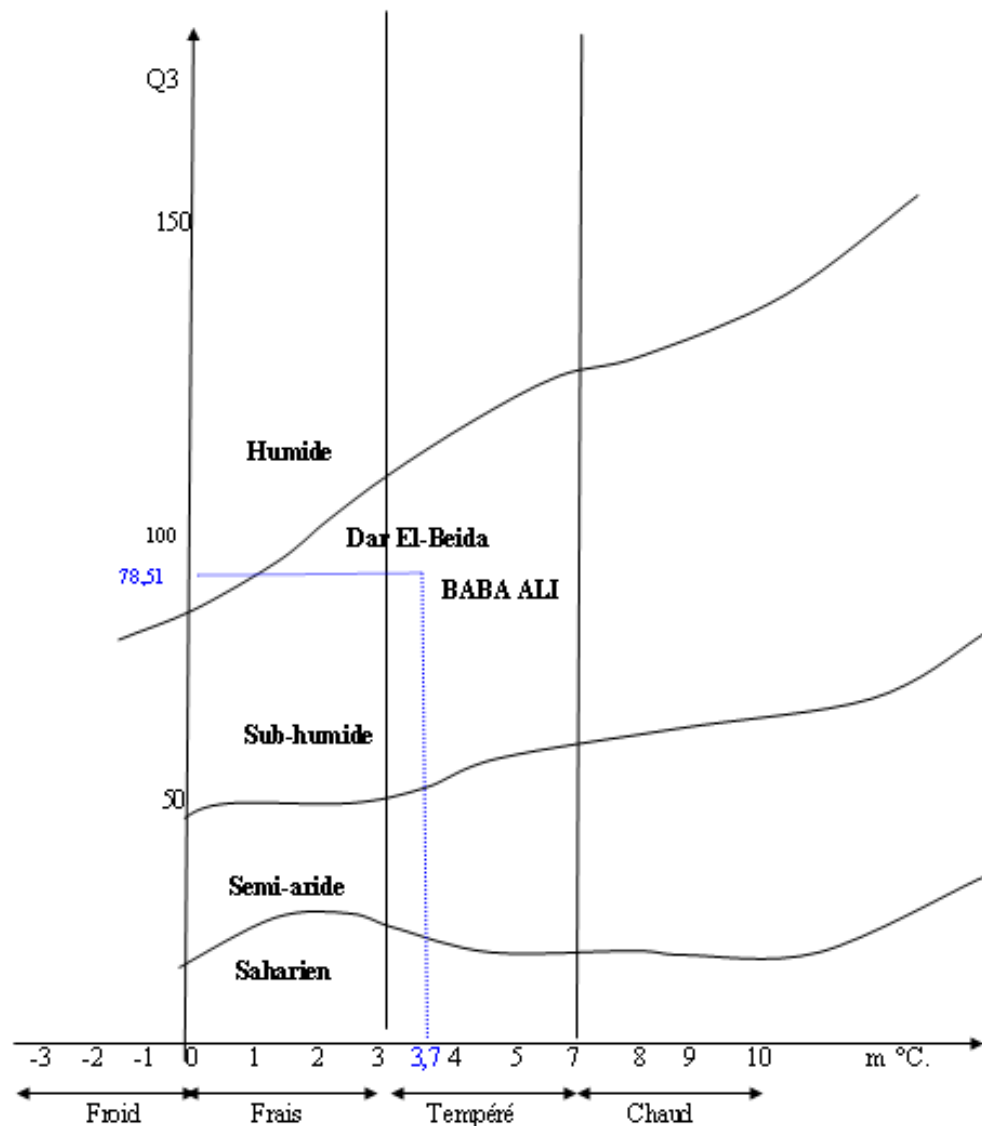


Fig. 4 – Place de Dar El-Beida et Baba Ali dans le climagramme d'Emberger

$$Q_3 = 3,43 P / (M-m) = 3,43 \times 686,7 / (35-5) = 78,51$$

**M** est la moyenne des températures maxima du mois le plus chaud de l'année.

**m** est la moyenne des températures minima du mois le plus froid exprimée de degrés Celsius.

**P** correspond aux précipitations moyennes annuelles exprimées en mm.

Avec une valeur de Q3 égale à 78,51 Dar El Beida et Baba Ali se situent dans l'étage bioclimatique subhumide à hiver doux puisque la moyenne des minima de février, mois le plus froid, est de 5 °C.

## 1.4. - Données bibliographiques sur la faune et la flore et la flore de Baba Ali

Des données bibliographiques sur les espèces végétales et animales vivant dans la région d'étude sont exposées.

### 1.4.1. - Données bibliographiques sur la flore de la région d'étude

---

Plusieurs auteurs ont étudié la végétation de la Mitidja notamment KHEDDAM et ADANE (1996) signalent la présence de 204 espèces qui appartiennent à trois classes, celles des Monocotylédones, des Dicotylédones et des Equisetinées. Elles sont réparties entre 104 genres de 41 familles botaniques.

Les études faites par QUEZEL et SANTA (1962), KHEDDAM et ADANE (1996) et BOULFEKHAR (1998) montrent que la végétation de la partie centrale de la Mitidja se caractérise par trois strates dont la plus importante est herbacée. Celle-ci se compose de différentes familles botaniques telles que celles des Astéraceae (Compositae), des Poaceae (Graminaceae), des Fabaceae (Leguminosae), des Brassicaceae (Cruciferae), des Apiaceae (Umbelliferae), des Liliaceae, des Malvaceae, des Oxalidaceae, des Polygonaceae et des Convolvulaceae. La strate arbustive haute est formée par des vergers d'agrumes et de néfliers. Et la strate arbustive basse est constituée par des rosacées, pommiers et poiriers. Quant à la strate arborescente elle domine le paysage grâce aux Pinaceae et aux Eucalyptus ou gommiers rouges *Eucalyptus camaldulensis* Dehn. Les principales familles sont citées en annexe 1.

### 1.4.2. – Données bibliographiques sur la faune de Baba Ali

---

La partie centrale de la Mitidja et ses environs immédiats présentent une grande richesse faunistique. Plusieurs travaux sont faits dans ce domaine. On peut citer TALBI-BERRA (1998) et BABA et BERRA (2001) pour les vers de terre (Oligocheta), BENZARA (1981; 1982) et MOLINARI (1989) pour les escargots et les limaces (Gastropoda), GUESSOUM (1981), BOULFEKHAR (1998) et FEKKOUM et GHEZALI (2007) pour les acariens et SAHARAOUI (1994), BRAHIMI et al. (2004), DAOUDI-HACINI al. (2004), SETBEL et DOUMANDJI (2006) et DEHINA et al. (2007) pour les insectes. Parallèlement des études sur les reptiles sont effectuées par ARAB (1997), sur les oiseaux par BENDJOUDI et al. (2005) et CHIKHI et DOUMANDJI (2004; 2007). Ces inventaires sont présentés dans l'annexe 2.

## Chapitre II - Matériel et méthodes

Le deuxième chapitre porte sur le choix de la station et la description du verger à Baba Ali. Par la suite, les différentes méthodes d'échantillonnage sont décrites avec leurs avantages et leurs inconvénients. Enfin, des indices écologiques et des méthodes statistiques sont proposés pour l'exploitation des résultats.

### 2.1. - Choix de la station et description du verger de Baba Ali

Il s'avère indispensable d'aborder le choix de la station d'étude et décrire le verger en question.

#### 2.1.1. - Choix de la station d'étude

---

Un verger d'agrumes situé près de Baba Ali est choisi pour des raisons de facilité d'accès (36° 41' N.; 3° 03' E.). Cette plantation fait partie d'une propriété privée de plus de 18 ha de superficie, distante de 2,4 kilomètres de la commune de Saoula et de 4 kilomètres de Oued El Kerma et de Birtouta.

#### 2.1.2. - Description de la station d'étude

---

Le verger expérimental de Baba Ali est une plantation âgée de 9 ans. Elle s'étend sur 6 hectares et compte plusieurs espèces d'agrumes. 4 hectares sont occupés par des orangers *Citrus sinensis* et des citronniers *Citrus limon*. Et les 2 hectares qui restent sont constitués essentiellement par des Clémentiniers *Citrus clementina* greffé sur citronnier. Les arbres sont distants l'un de l'autre de 5 mètres et sont disposés en rangées. Le sol est bien entretenu par des labours de désherbage de 20 cm de profondeur. La taille se fait au moment opportun pour faciliter l'aération et éliminer les premiers foyers de déprédateurs potentiels. (Fig. 5 a et b).



*Fig. 5 a – Rangées de Citrus sinensis à Baba Ali*



*Fig. 5 b – Verger d'agrumes de Baba Ali*

## **2.2. - Matériel végétal et particularités des agrumes**

Selon De RAVEL D'ESCLAPON (1990) les agrumes font partie de la famille des Rutaceae et ils sont originaires des pays de Sud-Est asiatique au climat chaud et humide. Les

températures favorables à leur développement varient entre 10 et 14 °C. en période hivernale et entre 22 et 24 °C au cours de la période estivale (LOUSSERT, 1985). Mais ils peuvent s'adapter à d'autres conditions thermiques. Selon ROCHETEAU (2004) le clémentinier est un hybride entre le mandarinier commun et un bigaradier, obtenu en Algérie dans la région de Misserghin près d'Oran par le Père Clément en 1902. Les clémentiniers fleurissent au début d'octobre. Leurs fruits arrivent à maturité en novembre- décembre. Le citronnier 4-saisons *Citrus limon* est originaire de la Californie. Il ne donne pas de fruits en toutes saisons mais il présente des fleurs et des fruits tout au long de l'année. L'oranger *Citrus sinensis* de la variété "valencia late" a pour origine les Açores. C'est certainement la variété la plus tardive puisque la floraison se fait au début de septembre, la nouaison à la fin de septembre. Ses fruits arrivent à maturité entre avril et juin.

## **2.3. - Techniques de récoltes et d'observation de l'entomofaune**

Dans le présent travail, quatre techniques sont utilisées. Ce sont l'extracteur de Berlèse pour la récolte des arthropodes terricoles, les pots Barber pour l'arthropodofaune de la surface du sol, le filet fauchoir au niveau de la strate herbacée et le parapluie japonais pour attraper les insectes circulant à la surface des troncs et des feuilles. En complément il est procédé à la récolte de feuilles et de rameaux et à la capture directe des insectes à la main.

### **2.3.1. - Technique de récolte et d'observation des arthropodes terricoles**

---

Cette technique repose essentiellement sur les prélèvements du sol puis sur l'extraction des acariens du sol avec l'appareil de Berlèse.

#### **2.3.1.1. - Prélèvements des échantillons de sol**

L'échantillonnage consiste à faire des prélèvements de sol. Ces derniers sont faits de manière aléatoire. Ces prélèvements sont effectués au niveau des pieds des arbres à raison de trois répétitions pour chacun des deux arbres retenus au hasard. Ainsi, six prélèvements sont effectués chaque mois, soit un total de 72 prélèvements durant toute l'année d'expérimentation.

A l'aide d'une binette, les sols sont creusés jusqu'à 10 cm de profondeur et 15 cm de côté. Le sol prélevé est placé dans des sacs en matière plastique portant chacun la date et le nom du lieu de prélèvement.

#### **2.3.1.2- Extraction des acariens du sol avec l'appareil de berlèse**

L'extraction des acariens est réalisée grâce à un extracteur de Berlèse. Le principe repose sur le phototactisme négatif de ces arthropodes (VANNIER, 1970). Selon COINEAU (1974), c'est une méthode dynamique ou sélective qui utilise le tactisme des individus. Ces derniers quittent l'échantillon par leurs propres moyens sous l'influence du stimulus thermodynamique.

Les échantillons sont placés sur un tamis dont la maille est de 1 à 2 mm (Fig. 6). Le tout est installé sur un entonnoir, maintenu verticalement grâce à un support. Une source lumineuse réchauffe et dessèche progressivement l'échantillon, créant ainsi un gradient de dessiccation. Les arthropodes sensibles à ce gradient thermique fuient en profondeur, traversent les mailles du tamis et glissent sur les pentes de l'entonnoir, et aboutissent enfin au niveau du Becher qui contient de l'alcool à 70 %. On estime qu'au bout de 4 jours, la majeure partie des arthropodes finit par quitter le prélèvement.

### 2.3.1.2.1. -Avantages de l'appareil de Berlèse

L'utilisation de l'extracteur de Berlèse présente l'avantage d'être simple. Pour la mise en œuvre de cette technique il n'est pas nécessaire d'utiliser un matériel compliqué. Il suffit de disposer d'une ampoule électrique, d'un entonnoir et d'un tamis. Cette technique n'est pas onéreuse. Les résultats obtenus peuvent être exploités de diverses

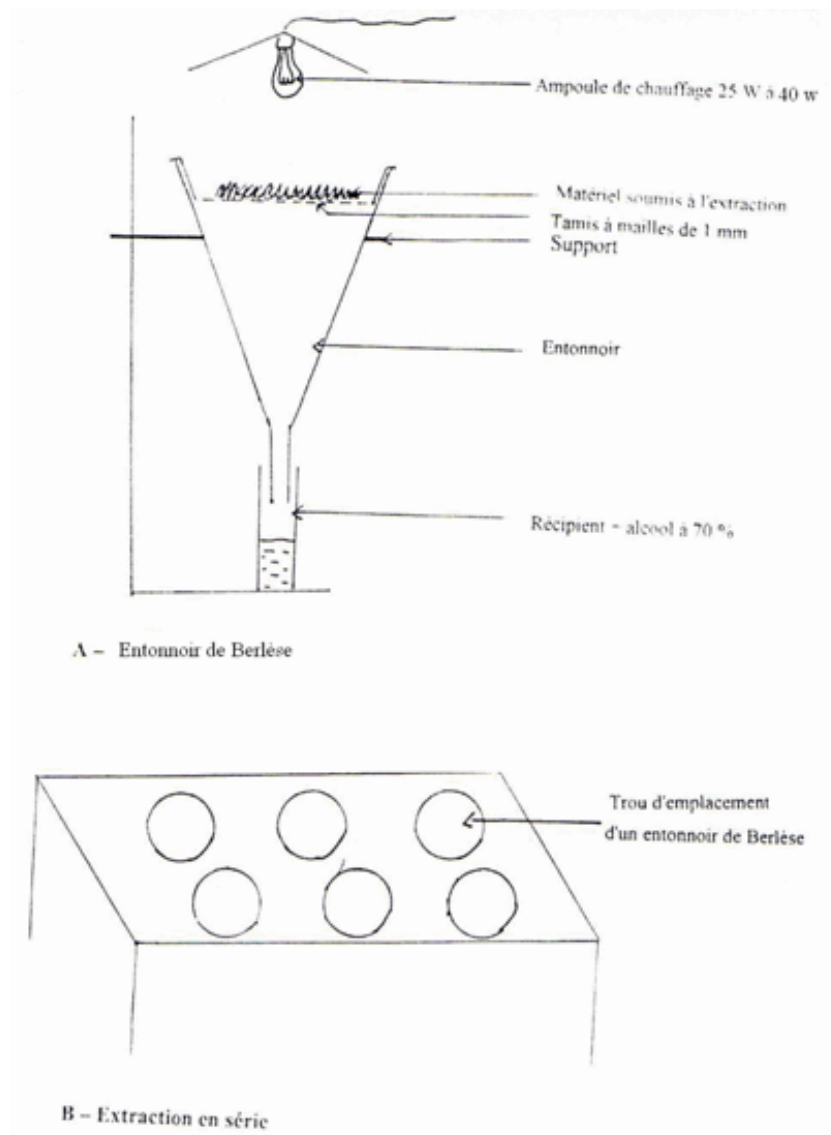


Fig. 6 – Appareil de Berlèse

manières, autant par des techniques statistiques que par des indices écologiques. C'est une méthode adaptée à l'analyse en série (VANNIER, 1970).

#### **2.3.1.2.2. - Inconvénients de l'appareil de Berlèse**

Le principal problème qui se pose au niveau de l'emploi de l'extracteur de Berlèse, concerne le contrôle de la température émise par l'ampoule. Souvent lorsque la chaleur est trop importante les acariens et les insectes présents dans l'échantillon n'ont pas le temps de fuir et meurent sur place suite à la modification de la structure de l'habitat qui se rétracte en se desséchant (COINEAU et *al.*, 1997). De ce fait ils échappent aux comptages. Pour corriger cet inconvénient il faudrait éloigner suffisamment l'ampoule de l'entonnoir.

### **2.3.2. - Capture des arthropodes des herbes et de la couronne foliaire des agrumes**

---

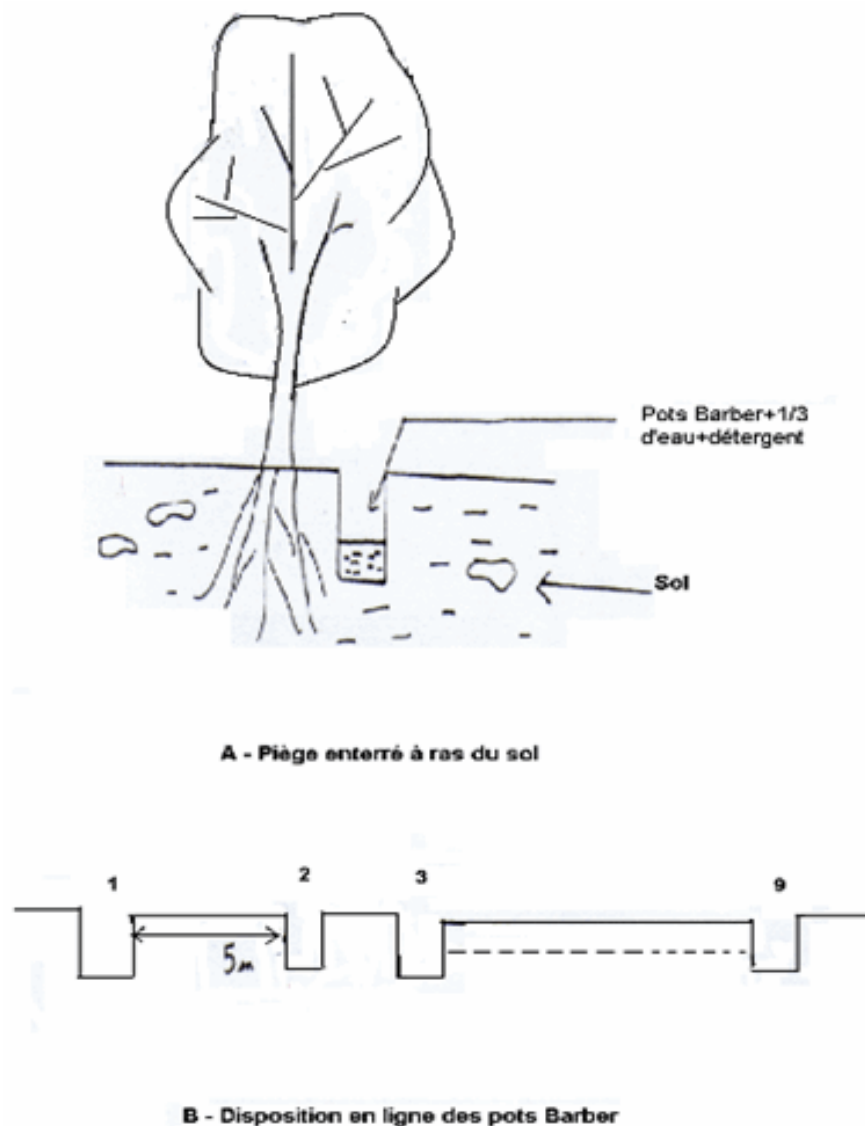
Deux techniques sont retenues pour le piégeage des Arthropodes vivant dans la strate herbacée ou dans la couronne foliaire.

#### **2.3.2.1. - Emploi des pots Barber**

La technique des pots-pièges ou pots Barber est décrite d'abord. Puis elle est critiquée en tenant compte de ses avantages et de ses inconvénients.

##### **2.3.2.1.1. - Description de la méthode des pots-pièges**

L'utilisation des pièges enterrés ou pots Barber permet de capturer diverses espèces d'arthropodes qui se déplacent activement sur la surface du sol, ainsi qu'un grand nombre d'insectes volants. Elle aide à attraper également des amphibiens et des micromammifères (FAURIE et *al.*, 1984). Les pots sont enterrés jusqu'au ras du sol. La terre est bien tassée tout autour de l'ouverture afin d'éviter l'effet barrière pour les petites espèces. Chaque piège est rempli d'eau jusqu'au tiers de sa hauteur. On ajoute comme mouillant un peu de savon pour empêcher les animaux capturés de s'échapper (Fig. 7). Les pièges sont placés le 20 de chaque mois depuis le mois de juillet 2006 jusqu'en juin 2007. Ils sont



**Fig. 7 –Les pièges enterrées ou pots Barber**

installés selon une ligne matérialisée par une ficelle, le long de laquelle on place 10 pièges séparés par des intervalles de 5 m. Cependant seuls les contenus de 8 d'entre eux sont pris en considération. Ils sont récupérés 24 heures plus tard à 10 heures le lendemain de leur mise en place sur le terrain. Chaque contenu de pot Barber est filtré sur un tamis à petites mailles de moins de 1mm. Les espèces récupérées sont placés dans une boîte de Pétri avant d'être observées grâce à une loupe binoculaire dans le but de les déterminer.

### 2.3.2.1.2. - Avantages de l'utilisation des pots Barber

Avant tout il faut rappeler que les pots utilisés sont faciles à obtenir. Ce sont des boîtes de conserve vides de 1dm<sup>3</sup> de volume récupérés pour servir comme pots Barber. ROTH (1971) ajoute qu'ils ne sont ni attractifs, ni sélectifs vis à vis de telle ou telle catégorie d'Invertébrés. Ils ne perturbent pas de ce fait les populations de l'entomofaune. Par ailleurs cette technique est efficace. Déjà au bout de 24 heures de mise en place les nombres des espèces et des individus par espèce sont importants (COUTURIER, 1973).

### **2.3.2.1.3. - Inconvénients de l'utilisation des pots Barber**

L'un des inconvénients est observé par temps pluvieux. En effet lorsqu'il pleut, les boîtes risquent de se remplir d'eau de ruissellement. Dans ce cas le contenu déborde et les insectes capturés auparavant sont entraînés vers l'extérieur et sont perdus pour l'observateur. De même par temps chaud l'eau contenu dans le piège risque de s'évaporer. Par ailleurs les promeneurs et les curieux risquent de déterrer les pots. La solution à ces trois inconvénients, serait de mettre au dessus du piège une pierre plate surélevée par trois ou quatre cailloux (BENKHELIL, 1991). Ce dispositif permet de camoufler davantage les pièges pour éviter d'attirer les regards des promeneurs.

### **2.3.2.2. - Méthode du fauchage à l'aide du filet fauchoir**

Cette partie traite de la description de la méthode du fauchage à l'aide du filet fauchoir, ainsi que de la présentation des avantages et des inconvénients observés lors le manipulateur lors de sa mise en son application.

#### **2.3.2.2.1. - Description de l'emploi du filet fauchoir**

Selon BENKHELIL (1991), sur le cercle formé de fil de fer rond de 0,3 à 0,4 cm de section et de 30 cm de diamètre un sac en toile épaisse est placé. La profondeur du sac varie entre 40 à 50 cm. Son fond est plat ou légèrement arrondi. Le manche mesure entre 70 et 160 cm de long. Dans le cadre du présent travail la poche du filet est formée avec un tissu solide à mailles serrées de type drap de couleur blanche pou mieux voir les arthropodes capturés, montée sur un cerceau en fer de 0,6 cm de section et ayant un périmètre de 120 cm environ. La profondeur du sac est de 50 cm. Le manche mesure 80 cm de long. (Fig. 8). D'après LAMOTTE *et al.* (1969), le filet fauchoir doit être utilisé sur toute la hauteur de la végétation, en raclant le sol pour obtenir l'ensemble des espèces formant le peuplement des Invertébrés présents. Cette méthode consiste à animer le filet par des mouvements de va et vient proches de l'horizontale. Les insectes surpris, délogés, se retrouvent dans le sac. Dans la présente étude, aux environs du 15 de chacun des 12 mois d'étude de juillet 2006 jusqu'en juin 2007, un relevé est effectué sur le terrain à 10h 30' environ. A chaque fois 7 opérations de 10 coups de filet fauchoir sont faites dans le verger d'agrumes. Les espèces échantillonnées ainsi récupérées sont placées dans des boîtes de Pétri accompagnées par des étiquettes portant des mentions avec le numéro de la série de 10 coups de filet fauchoir, la date et le lieu de l'opération.

#### **2.3.2.2.2. - Avantages de l'utilisation du filet fauchoir**

Ils est facile d'élaborer soi-même ce matériel. Il suffit de disposer de 1 m<sup>2</sup> de tissu épais, de 1,5 m de fil de fer de 0,5 cm d'épaisseur et d'un manche de 1 à 1,2 m de long. De ce fait le filet fauchoir n'est pas coûteux. Il permet la récolte des insectes peu mobiles cantonnés dans les herbes ou dans les buissons (BENKHELIL, 1991). Grâce à cette technique l'opérateur dispose de données qualitatives et quantitatives, ce qui lui permet de calculer la richesse totale, les indices de diversité et d'équitabilité et les fréquences centésimales et d'occurrence. Ses résultats peuvent même être exploités à l'aide de techniques statistiques.



Fig. 8 – Capture des arthropodes à l'aide du filet fauchoir (BOUKEROUI, 2006)

### 2.3.2.2.3. - Inconvénients de l'emploi du filet fauchoir

L'utilisation du filet fauchoir est limitée face à une végétation dense. Il ne pénètre pas suffisamment pour capturer les insectes protégés par un véritable obstacle. De même il n'est pas possible d'employer le filet fauchoir par temps pluvieux. En effet, la toile mouillée devient lourde et les insectes collés et altérés deviennent difficiles à identifier. On peut attendre après chaque pluie que les herbes soient sèches avant d'employer le filet fauchoir, ce qui n'est point aisé par temps couvert ou humide. De même il n'est pas possible de travailler tôt le matin lorsqu'il y a de la rosée laquelle présente les mêmes inconvénients que par temps de pluie. Même dans ce cas il faut attendre que les gouttelettes de la rosée s'évaporent. Là où il y a des épines ou des branches, la poche s'accroche et risque de se déchirer laissant s'échapper les insectes attrapés.

### 2.3.2.3. - Utilisation du parapluie japonais

La description de l'emploi du parapluie japonais est suivie par les avantages et les inconvénients remarquables de son utilisation par l'opérateur.

### **2.3.2.3.1. - Description du parapluie japonais**

BENKHELIL (1991) décrit le parapluie japonais comme étant un tissu de forme carrée de 60 à 100 cm de côté tendu par deux tiges de bois maintenues perpendiculairement ou rassemblés par un croisillon, placé à leur intersection et traversé par une vis de serrage. La méthode consiste à mettre le tissu sous les branches et de frapper énergiquement de haut en bas à l'aide d'un bâton (Fig. 9). Trois arbres sont pris au hasard. La branche placée au-dessus du parapluie japonais reçoit deux coups. Puis les espèces tombées sur la toile sont rapidement récupérées dans des tubes ou des boîtes de Pétri. L'opération est répétée pour chaque direction soit le Nord, le Sud, l'Est et l'Ouest. Les individus trouvés dans une direction considérés comme un seul prélèvement. Cette technique est mise en œuvre le matin à 10 heures à raison d'une sortie chaque mois entre le 13<sup>ème</sup> et le 17<sup>ème</sup> jour du mois depuis juillet 2006 jusqu'en juin 2007.

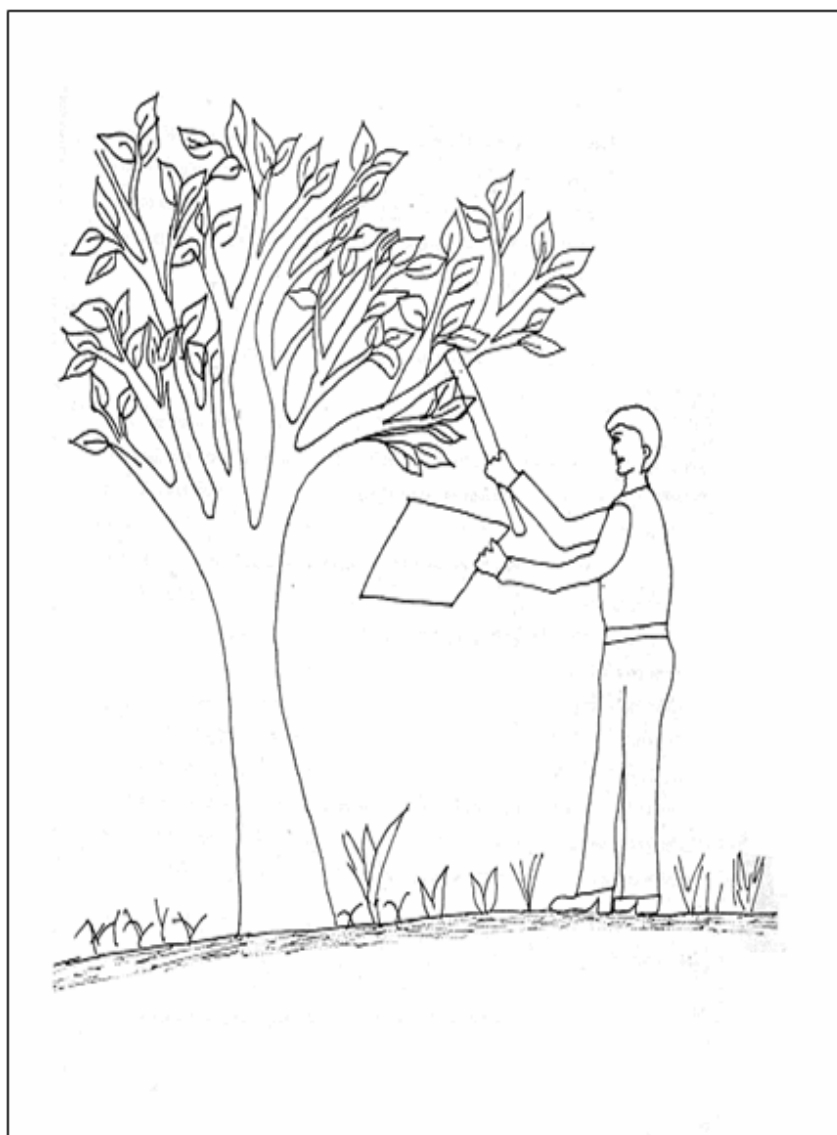


Fig. 9 - Capture des arthropodes à l'aide du parapluie japonais (BOUKEROUI, 2006)

### 2.3.2.3.2. - Avantages de l'emploi du parapluie japonais

Le parapluie japonais est facile à élaborer. Il suffit de disposer d'un carré de tissu de type bâche de 50 cm de côté, de quatre baguettes de 40 cm de long et de 2 cm de large et de quatre vis. Sa fabrication nécessite peu de dépenses financières. Son emploi permet la capture des chenilles et des larves d'insectes qui se réfugient dans la couronne foliaire des arbres. Grâce à cette technique, l'opérateur peut avoir accès à une partie de la faune qui ne fréquente habituellement ni la surface du sol, ni la strate herbacée.

### 2.3.2.3.3. - Inconvénients de l'utilisation du parapluie japonais

Les insectes capables de voler ouvrent leurs ailes en tombant et s'envolent trop rapidement, échappant de ce fait à l'opérateur. D'après BENKHELIL (1991) même si on dispose le parapluie japonais assez près sous une branche, on peut capturer des insectes venant d'une plante voisine. Par ailleurs au cours de l'expérimentation, lorsque les arbres sont en pleine fructification, l'utilisation du parapluie japonais est à éviter au risque de voir des fruits chuter de l'arbre vers le sol. Son emploi ne peut se faire qu'après la récolte.

### 2.3.2.5. - Méthode complémentaire

La recherche des invertébrés par les diverses techniques présentées est complétée par des récoltes manuelles de tout arthropode repéré.

## 2.4. - Exploitation des résultats

L'exploitation des résultats est réalisée d'abord grâce à la qualité d'échantillonnage. Par la suite des indices écologiques ainsi que des méthodes statistiques sont appliqués aux espèces capturées.

### 2.4.1. - Qualité de l'échantillonnage

BLONDEL (1979) considère la qualité d'un échantillonnage comme une mesure de l'homogénéité du peuplement. La qualité de l'échantillonnage est représentée par le rapport  $a/N$ , correspondant à la formule suivante :

$$Q = a/N$$

a : nombre des espèces vues une seule fois en un exemplaire

N : nombre de relevés (N1, N2, N3), soit  $Q1 = a1/N1$ ,  $Q2 = a2/N2$  et  $Q3 = a3/N3$

Dans le présent travail la qualité d'échantillonnage est appliquée pour les trois méthodes d'échantillonnage utilisées une fois par mois pendant une année, de juillet 2006 à juin 2007. N1 est le nombre total des pots Barber installés. Dans le cas du fauchage à l'aide du filet fauchoir, N2 représente le nombre de fois 10 coups donnés. Pour le parapluie japonais, N3 est le nombre total de relevés obtenus pour les 4 directions de chacun des 3 arbres pris en considération à chaque sortie.

## 2.4.2. - Exploitation des résultats par des indices écologiques

---

Afin d'exploiter les résultats relatifs aux espèces inventoriés, plusieurs indices écologiques de composition et de structure sont employés.

### 2.4.2.1 - Indices écologiques de composition

Dans la présente étude, pour mieux comprendre la composition des peuplements, des indices écologiques sont employés telles que les richesses totale (S) et moyenne (Sm), l'abondance relative des espèces (AR%) et la densité appliquée aux acariens du sol.

#### 2.4.2.1.1. - Richesses totales et moyennes

La richesse totale (S) est le nombre total d'espèces que comporte un peuplement considéré dans un écosystème donné. La richesse totale d'une biocénose correspond à la totalité des espèces qui la composent (RAMADE, 1984). Selon BLONDEL (1979), la richesse moyenne (Sm) est le nombre moyen des espèces contactées à chaque relevé. Elle permet de calculer l'homogénéité du peuplement (RAMADE, 1984). Dans le cadre du présent travail, la richesse moyenne est le nombre moyen des espèces capturées séparément par l'une des trois méthodes d'échantillonnage soit celles des pots Barber, du filet fauchoir ou du parapluie japonais au cours de N relevés.

#### 2.4.2.1.2. - Abondance relative des espèces

La richesse spécifique ne suffit pas pour caractériser la structure d'un peuplement, cependant le calcul de l'abondance relative est nécessaire (RAMADE, 2003).

$$AR = (n_i / N) \cdot 100$$

AR est l'abondance relative de l'espèce i présente dans l'échantillon.

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

N est le nombre total de tous les individus constituant le peuplement.

#### 2.4.2.1.3. - Densité appliquée aux acariens du sol

Un échantillonnage bien réalisé permet de connaître la densité des espèces c'est-à-dire le nombre des individus présents par unité de surface ou de volume (DAJOZ, 1982).

### 2.4.2.2. - Indices écologiques de structure

Les indices de structure employés sont la diversité spécifique et l'équitabilité.

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

L'indice de diversité  $H'$  de Shannon-Weaver est indépendant de la taille de l'échantillon et il tient compte de l'abondance relative de chaque espèce (BARBAULT, 2003). La valeur de  $H'$  est donnée par la formule suivante :

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

$H'$  est exprimé en bits.

$q_i$  est égal à  $n_i / N$  dont  $n_i$  est le nombre des individus de l'espèce i.

---

N est le nombre total des individus.

$$\log_2 q_i = \lg n - q_i / 0,69$$

Une communauté sera d'autant plus diversifiée que l'indice  $H'$  sera plus grand (DAJOZ, 1982).

#### **2.4.2.2.2. - Équitabilité appliquée aux espèces présentes**

C'est le rapport entre la diversité observée et la diversité théorique maximale (BARBAULT, 2003) :

$$E = H' / \log_2 S$$

L'équitabilité varie entre 0 et 1. Elle tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs est concentrée sur une espèce et elle est de 1 lorsque toutes les espèces présentes possèdent une même abondance.

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

---

Deux méthodes statistiques sont employées d'une part l'analyse factorielle des correspondances et d'autre part l'analyse de la variance.

#### **2.4.3.1. - Mise en évidence de la variabilité faunistique saisonnière grâce à l'analyse factorielle des correspondances**

L'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) est un mode de représentation graphique de tableaux de contingence. Elle vise à ressembler en un ou en plusieurs graphes la plus grande partie possible de l'information contenue dans un tableau (DELAGARDE, 1983). Elle est d'utilisation courante pour révéler la structure d'une grande matrice car elle maximise la corrélation entre les variables du milieu et les espèces (BLONDEL, 1986). Dans le cas présent, cette méthode est utilisée pour mettre en évidence une variabilité faunistique entre les trois techniques d'échantillonnages.

#### **2.4.3.2. – Exploitation des résultats par une analyse de la variance**

Selon VILAIN (1999), l'analyse de la variance ANOVA est définie comme étant une méthode de comparaison des moyennes. La variance d'une série statistique ou d'une distribution de fréquences est la moyenne des carrés des écarts par rapport à la moyenne. Dans la présente étude l'emploi de l'analyse de la variance se fait en fonction des données faunistiques de chaque saison.

## Chapitre III - Résultats sur les Invertébrés dans un verger d'agrumes à Baba Ali

Dans un premier temps les résultats portent sur l'entomofaune échantillonnée dans un verger d'agrumes à Baba Ali, d'une part à la surface du sol grâce à des pots Barber et au niveau de la strate herbacée à l'aide d'un filet fauchoir et d'autre part à la hauteur de la couronne foliaire au moyen d'un parapluie japonais. Pour l'étude de la faune du sol, il est fait appel à un appareil de Berlese. Dans un second temps les résultats sont soumis au test de la qualité de l'échantillonnage avant d'être traités par des indices écologiques de composition et de structure et par des méthodes statistiques.

### 3.1. - Faune piégée dans des pots Barber placés dans un verger d'agrumes à Baba Ali

La liste des espèces d'Invertébrés recensées dans le verger d'agrumes grâce aux pots Barber est dressée en fonction des classes, des ordres et des familles dans le tableau 4.

Classe	Ordre	Famille	Espèce	Ni	AR%
Gasteropoda	Pulmonata	Helicidae	<i>Helicella</i> sp.	6	0,02
		Helicidae	<i>Seneciojacobina</i>	1	0,01
Aschezia	Azana	Azana F ind.	Azana sp. 1	10	1,26
			Azana sp. 2	1	0,01
			Azana sp. 3	1	0,01
			Azana sp. 4	1	0,01
			Azana sp. 5	1	0,01
			Azana sp. 6	1	0,01
			Azana sp. 7	1	0,01
			Azana sp. 8	1	0,01
			Azana sp. 9	1	0,01
			Azana sp. 10	1	0,01
Pseudoscorpionida	Pseudoscorpionida F ind.	Pseudoscorpionida sp. ind.	1	0,01	
		Pseudoscorpionida sp. ind.	1	0,01	
Crustacea	Acari	Phalangida F ind.	Phalangida sp. ind.	1	0,01
		Oribatei	Oribatei sp.	1	0,01
Meyliopoda	Chelopoda	Oribatei F ind.	Oribatei sp. ind.	43	4,46
		Chelopoda F ind.	Chelopoda sp. ind.	2	0,23
Fokaria	Blattoptera	Blattellidae	<i>Blattella</i> sp.	2	0,23
		Blattellidae	<i>Leptoglossa</i> sp.	1	0,10
Orthoptera	Dermaptera	Ceryllidae	<i>Ceryllus</i> sp. ind.	2	0,23
		Forficulidae	<i>Forficula auricularia</i>	2	0,23
		Forficulidae	<i>Forficula macrochaeta</i>	2	0,23
		Forficulidae	<i>Forficula monstrosus</i>	2	0,23
		Forficulidae	<i>Nitz invadens</i>	2	0,23
		Forficulidae	<i>Leptoglossa</i>	1	0,10
		Forficulidae	<i>Leptoglossa</i> sp. ind.	1	0,10
		Forficulidae	<i>Leptoglossa</i> sp. ind.	1	0,10
		Forficulidae	<i>Leptoglossa</i> sp. ind.	1	0,10
		Forficulidae	<i>Leptoglossa</i> sp. ind.	1	0,10
Insecta	Hemiptera	Psyllidae	<i>Psylla</i> sp.	1	0,10
		Psyllidae	<i>Psylla</i> sp. ind.	1	0,10
		Psyllidae	<i>Psylla</i> sp. ind.	1	0,10
		Psyllidae	<i>Psylla</i> sp. ind.	1	0,10
		Psyllidae	<i>Psylla</i> sp. ind.	1	0,10
		Psyllidae	<i>Psylla</i> sp. ind.	1	0,10
		Psyllidae	<i>Psylla</i> sp. ind.	1	0,10
		Psyllidae	<i>Psylla</i> sp. ind.	1	0,10
		Psyllidae	<i>Psylla</i> sp. ind.	1	0,10
		Psyllidae	<i>Psylla</i> sp. ind.	1	0,10
Coleoptera	Staphylinidae	Staphylinidae	<i>Staphylinus</i> sp.	1	0,10
		Staphylinidae	<i>Staphylinus</i> sp. ind.	1	0,10
		Staphylinidae	<i>Staphylinus</i> sp. ind.	1	0,10
		Staphylinidae	<i>Staphylinus</i> sp. ind.	1	0,10
		Staphylinidae	<i>Staphylinus</i> sp. ind.	1	0,10
		Staphylinidae	<i>Staphylinus</i> sp. ind.	1	0,10
		Staphylinidae	<i>Staphylinus</i> sp. ind.	1	0,10
		Staphylinidae	<i>Staphylinus</i> sp. ind.	1	0,10
		Staphylinidae	<i>Staphylinus</i> sp. ind.	1	0,10
		Staphylinidae	<i>Staphylinus</i> sp. ind.	1	0,10
Hymenoptera	Formicidae	Formicidae	<i>Formica</i> sp.	1	0,10
		Formicidae	<i>Formica</i> sp. ind.	1	0,10
		Formicidae	<i>Formica</i> sp. ind.	1	0,10
		Formicidae	<i>Formica</i> sp. ind.	1	0,10
		Formicidae	<i>Formica</i> sp. ind.	1	0,10
		Formicidae	<i>Formica</i> sp. ind.	1	0,10
		Formicidae	<i>Formica</i> sp. ind.	1	0,10
		Formicidae	<i>Formica</i> sp. ind.	1	0,10
		Formicidae	<i>Formica</i> sp. ind.	1	0,10
		Formicidae	<i>Formica</i> sp. ind.	1	0,10
Tenax	20	56	<i>Apanteles</i> sp.	11	1,14
			<i>Microgaster</i> sp.	11	1,14
			<i>Microgaster</i> sp.	11	1,14
			<i>Microgaster</i> sp.	11	1,14
			<i>Microgaster</i> sp.	11	1,14
			<i>Microgaster</i> sp.	11	1,14
			<i>Microgaster</i> sp.	11	1,14
			<i>Microgaster</i> sp.	11	1,14
			<i>Microgaster</i> sp.	11	1,14
			<i>Microgaster</i> sp.	11	1,14

Tableau 4 – Espèces d'Invertébrés capturées grâce aux pots Barber dans un verger d'agrumes à Baba Ali

Ni : Nombres d'individus ; AR% : Abondances relatives

Il est à noter un total de 965 individus appartenant à 115 espèces, 56 familles et 20 ordres, recensés durant la période expérimentale allant de juillet 2006 jusqu'en juin 2007 (Tab. 11).

### 3.2. - Exploitation des résultats concernant les Invertébrés piégés grâce aux pots Barber

Les résultats obtenus sont d'abord soumis au test de la qualité de l'échantillonnage. Par la suite, ils sont traités par des indices écologiques de composition et de structure et par des méthodes statistiques.

### 3.2.1. - Qualité de l'échantillonnage

Les espèces vues une seule fois en un seul exemplaire dans le verger d'agrumes et capturées grâce aux pots Barber, sont notées dans le tableau 5.

Tableau 5 – Espèces attrapées une seule fois en un seul exemplaire grâce aux pots Barber dans le verger d'agrumes à Baba Ali en 2006-2007

N°	Espèces	N°	Espèces	N°	Espèces
1	<i>Rumina decollata</i>	21	<i>Tentyrea</i> sp. ind.	41	<i>Carabidae</i> sp. ind.
2	<i>Aranea</i> sp. 3	22	<i>Asida</i> sp. ind.	42	<i>Macrothorax morbillosus</i>
3	<i>Aranea</i> sp. 4	23	<i>Pimelia</i> sp.	43	<i>Notiohilus</i> sp.
4	<i>Aranea</i> sp. 5	24	<i>Hypera</i> sp.	44	<i>Pterostichus</i> sp.
5	<i>Aranea</i> sp. 6	25	<i>Ceutorhynchus</i> sp.	45	<i>Harpalidae</i> sp.
6	<i>Aranea</i> sp. 7	26	<i>Sitophilus oryzae</i>	46	<i>Carterus</i> sp.
7	<i>Aranea</i> sp. 8	27	<i>Anthicus instabilis</i>	47	<i>Blaps</i> sp.
8	<i>Aranea</i> sp. 9	28	<i>Podagrica semirufa</i>	48	<i>Crypticus</i> sp.
9	<i>Aranea</i> sp. 10	29	<i>Lachnea</i> sp.	49	<i>Crypticus gibbulus</i>
10	<i>Pseudoscorpionida</i> sp. ind.	30	<i>Staphylinidae</i> sp.	50	<i>Evylaeus</i> sp.
11	<i>Phalangida</i> sp. ind.	31	<i>Dermestidae</i> sp. ind.	51	<i>Braconidae</i> sp. ind.
12	<i>Oribates</i> sp.	32	<i>Carpophilus</i> sp.	52	<i>Noctuidae</i> sp. ind.
13	<i>Lobolampra</i> sp.	33	<i>Cantharidae</i> sp. ind.	53	<i>Pylalidae</i> sp. ind.
14	<i>Gryllulus</i> sp.	34	<i>Labidostomus taxicornis</i>	54	<i>Lepidoptera</i> sp. ind.
15	<i>Aphidae</i> sp. ind.	35	<i>Niphona</i> sp.	55	<i>Nematocera</i> sp. 2
16	<i>Labia minor</i>	36	<i>Lampyris noctiluca</i>	56	<i>Sarcophagidae</i> sp. ind.
17	<i>Capsidae</i> sp. ind.	37	<i>Plagiolepis barbara</i>	57	<i>Orthorrhapha</i> sp. ind.
18	<i>Anthocoridae</i> sp. ind.	38	<i>Formicidae</i> sp. ind.	58	<i>Myrmeleonidae</i> sp. ind.
19	<i>Cardiastethus nazareus</i>	39	<i>Aphelinidae</i> sp.1	59	<i>Calathus circumseptus</i>
20	<i>Reduvius</i> sp.	40	<i>Aphelinidae</i> sp.2	60	<i>Halictus</i> sp. ind.

F. ind. : Famille indéterminée ; sp. : Espèce indéterminée

Les espèces vues une seule fois en un seul exemplaire sont au nombre de 60. La valeur de N est de 96 relevés. Les espèces vues une seule fois appartiennent notamment aux Arachnida (1), Gastropoda (1), Pseudoscorpionida (1), Phalangida (1) et surtout aux Insecta, soit 1 Blattoptera, 1 Orthoptera, 1 Dermaptera, 4 Heteroptera, 1 Homoptera, 26 Coleoptera, 7 Hymenoptera, 3 Lepidoptera, 1 Neuroptera et 3 Diptera. De ce fait, la qualité de l'échantillonnage  $Q = a / N$  est égale à 0,62. L'effort d'échantillonnage est suffisant et il peut être considéré comme bon.

### 3.2.2. – Exploitation des espèces capturées dans les pots Barber par des indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition pris en considération sont les richesses totale et moyenne et les fréquences centésimale et d'occurrence.

#### 3.2.2.1. - Richesse totale et moyenne des espèces échantillonnées grâce aux pots Barber

L'échantillonnage effectué dans un verger d'agrumes à Baba Ali a permis de recenser au moyen des pots Barber, durant 12 mois d'étude un total de 115 espèces (Fig. 10). Les richesses totale et moyennes mensuelles, des espèces d'Invertébrés obtenues grâce aux pots Barber sont indiquées dans le tableau 6.

**Tableau 6 - Richesses moyenne et totales mensuelles des espèces d'Invertébrés obtenues grâce aux pots Barber dans un verger d'agrumes à Baba Ali**

Mois	Années											
	2006						2007					
	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI
Richesses totales (S)	23	22	27	23	17	17	18	10	20	23	9	10
Richesses moyenne (Sm)	18,17											



*Aphodius* sp. ind. (5mm)



*Aphaenogaster testaceo-pilosa* (11 mm)



*Tentyria* sp. ind. (12mm)



*Reduvius* sp. (16 mm)



*Macrothorax morbillosus* (33 mm)



*Asida* sp. (9 mm)

**Fig. 10 – Quelques espèces d'insectes capturées grâce aux pots Barber**

La classe des Insecta est la mieux représentée avec un total de 94 espèces (81,7 % > 2 x m ; m = 5 %), dont l'ordre des Coleoptera est dominant avec 46 espèces (40 % > 2

x m ; m = 5 %) venant avant les Hymenoptera qui comprennent 21 espèces (18,3 % > 2 x m ; m = 5 %) et les Diptera avec 7 espèces (6,1 % > 2 x m ; m = 5 %). La classe des Arachnida se situe au

deuxième rang après les Insecta avec 17 espèces (14,8 % > 2 x m ; m = 5 %) dont l'ordre des Aranea vient avec 12 espèces (10,4 % > 2 x m ; m = 5 %). Les autres classes sont faiblement représentées en espèces comme les Myriapoda avec 3 espèces (2,6 %), les Gastropoda avec 2 espèces (1,7 %) et enfin les Crustacea avec 1 seule espèce (0,9 %). Les valeurs de la richesse totale (S) des espèces d'invertébrés recensées par la méthode des pots Barber varient entre 9 espèces en mai 2007 et 27 espèces en septembre 2006 (Tab.6). La valeur de la richesse moyenne (Sm) enregistrée pour tous les mois d'étude, de juillet 2006 jusqu'en juin 2007 est de 18,2 espèces (Fig.11).

### **3.2.2.2.- Fréquences centésimales des classes, des ordres et des espèces**

Les fréquences centésimales des arthropodes échantillonnés dans les pots Barber concernent d'abord les classes, puis les ordres et enfin les espèces.

#### **3.2.2.2.1. - Fréquences centésimales par classe des espèces capturées dans les pots Barber durant la période expérimentale**

Les effectifs et les taux des individus et des espèces capturées grâce au filet fauchoir et regroupées en fonction des classes sont portés dans le tableau 7.

L'échantillonnage fait avec les pots Barber a permis de piéger 965 individus qui se répartissent entre 6 classes dont celle des Insecta occupe la première place avec 853 individus (A.R. %= 88,4 % > 2 x m ; m = 16,7 %) (Tab.7). Celle des Arachnida vient en deuxième position avec 54 individus (A.R. %= 5,6 % < 2 x m ; m = 16,7 %), suivie par celles des Crustacea avec 43 individus (A.R. %= 4,5 % < 2 x m ; m = 16,7 %), des Gastropoda avec 7 individus (A.R. %= 0,7 % < 2 x m ; m = 16,7 %), Myriapoda avec 6 individus (A.R. %= 0,6 % < 2 x m ; m = 16,7 %) et des Podurata avec 2 individus AR%=0,20 %.

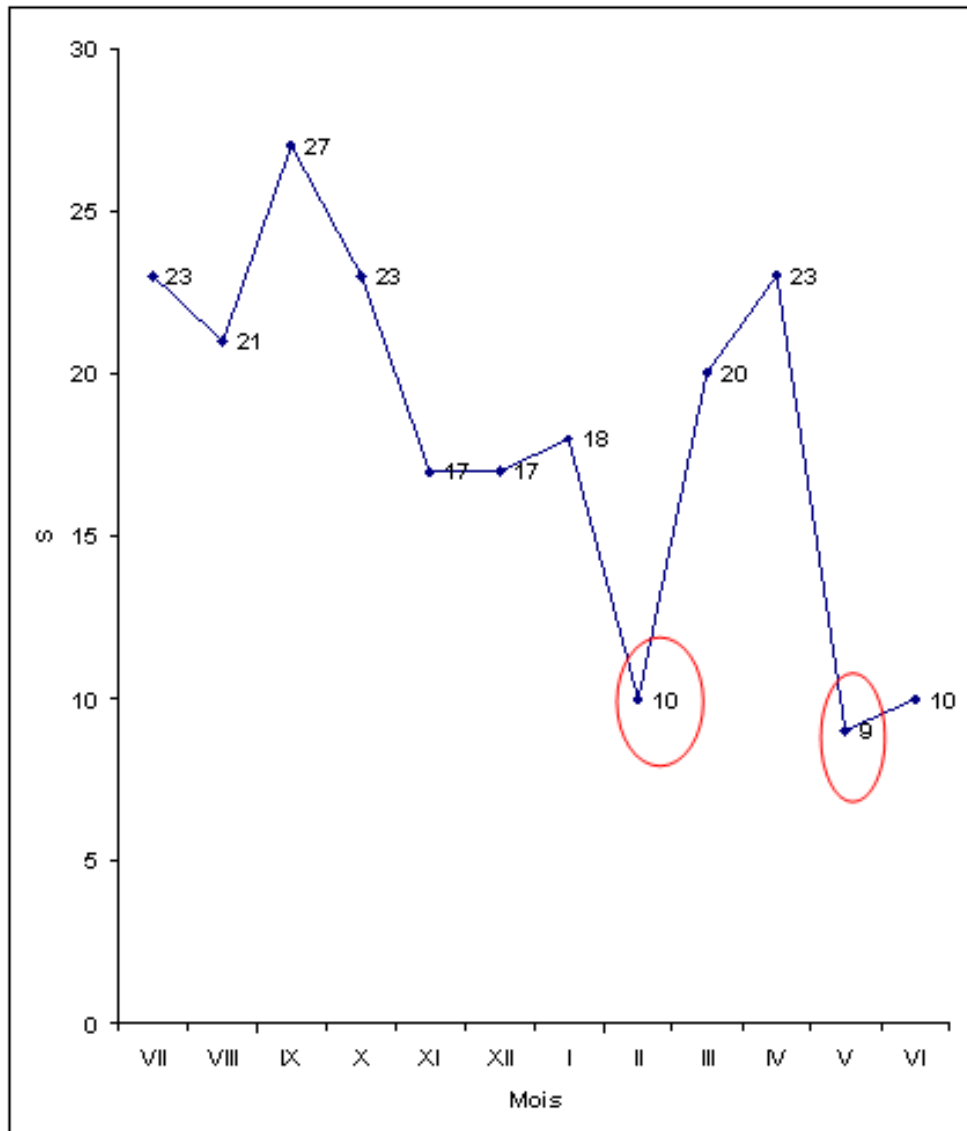


Fig. 11 - Richesses mensuelles (S) des espèces d'Invertébrés obtenues grâce aux pots Barber dans un verger d'agrumes à Baba Ali en 2006-2007

Classes	Individus		Espèces	
	Ni	AR %	Ni	AR %
Gastropoda	7	0,73	2	1,74
Arachnida	54	5,59	15	13,04
Crustacea	43	4,46	1	0,87
Myriapoda	6	0,62	3	2,61
Podurata	2	0,20	1	0,87
Insecta	853	88,4	93	80,87
Totaux	965	100	115	100

Tableau 7- Effectifs et fréquences des individus et des espèces capturées grâce aux pots Barber dans un verger d'agrumes, regroupés en fonction des classes.

Ni : nombres d'individus ; AR% : abondances relatives

Par ailleurs, les fréquences centésimales des différentes classes recensées grâce aux pots Barber dans un verger d'agrumes à Baba Ali sont présentées dans la figure 12 a.

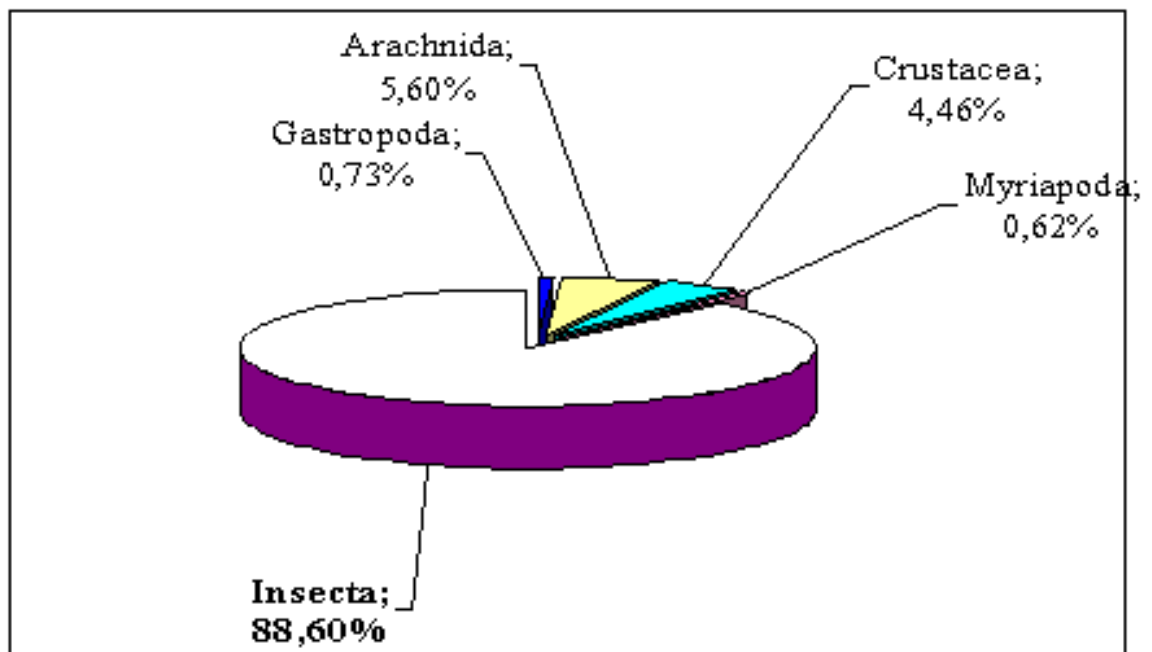
**3.2.2.2. - Fréquences centésimales en fonction des ordres des Invertébrés piégés dans les pots Barber durant toute l'année**

Les fréquences centésimales des différents ordres des espèces recensées dans les pots Barber sont rassemblées dans le tableau 8.

**Tableau 8 - Effectifs et fréquences centésimales des Invertébrés piégés dans les pots Barber dans un verger d'agrumes à Baba ali**

Ordres	Ni	AR%	Ordres	Ni	AR%
Pulmonea	7	0,73	Homoptera	4	0,41
Aranea	52	5,39	Dermaptera	5	0,52
Phalangida	1	0,1	Embioptera	2	0,21
Acari	1	0,1	Heteroptera	4	0,41
Isopoda	43	4,46	Coleoptera	80	8,29
Diplopoda	2	0,21	Hymenoptera	729	75,5
Chilopoda	4	0,41	Nevroptera	1	0,1
Podurata	2	0,21	Lepidoptera	3	0,31
Blattoptera	1	0,1	Diptera	17	1,76
Orthoptera	5	0,52	20	965	100
Psocoptera	2	0,21			

Ni : nombres d'individus ; AR% : abondances relatives



*Fig. 12 a - Fréquences centésimales des individus piégés dans les pots Barber en fonction des Classes*

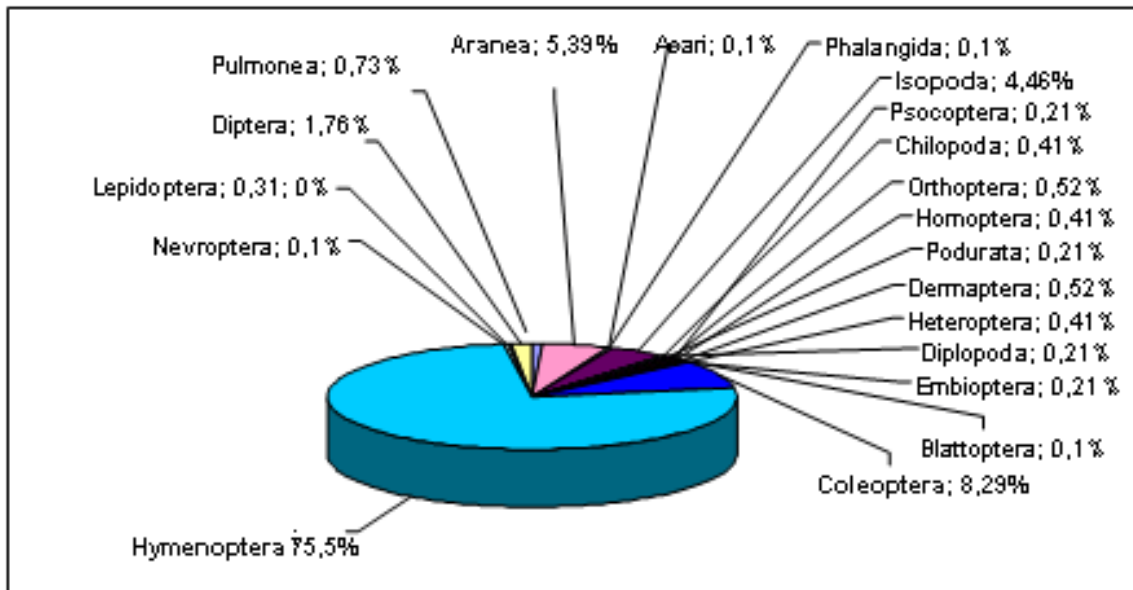


Fig.12 b -Fréquences centésimales des espèces piégées dans les pots Barber en fonction des Ordres

Les Invertébrés piégés dans les pots Barber appartiennent à 20 ordres dont celui des Hymenoptera est le mieux représenté par 729 individus (A.R. % = 75,5 % > 2 x m ; m = 5 %) (Tab. 8). Les Coleoptera suivent au second rang avec 80 individus (A.R. % = 8,3 % < 2 x m ; m = 5 %). Les Aranea interviennent avec 52 individus (A.R. % = 5,4 % < 2 x m ; m = 5 %), les Isopoda avec 43 individus (A.R. % = 4,5 % < 2 x m ; m = 5 %), les Diptera avec 17 individus (A.R. % = 1,8 % < 2 x m ; m = 5 %), des Pulmonea avec 7 individus (A.R. % = 0,7 % < 2 x m ; m = 5 %) et des Orthoptera, et Dermaptera avec chacun 5 individus (A.R. % = 0,5 % < 2 x m ; m = 5 %). Les ordres restants participent avec des taux encore moins élevés. Les fréquences ou abondances relatives des espèces capturées dans les pots Barber en fonction des ordres sont également représentées dans la figure 12 b.

### 3.2.2.2.3. - Fréquences centésimales des espèces capturées dans les pots Barber durant toute la période d'étude

Au sein des Insecta, l'ordre des Hymenoptera paraît le plus important (A.R. % = 75,5 % > 2 x m ; m = 5 %) représenté notamment par des Formicidae (Tab. 4). Précisément à l'intérieur des Formicidae, *Messor barbara* à elle seule correspond à un effectif égal à 336 individus (A.R. % = 34,8 % > 2 x m ; m = 0,9%). *Tapinoma nigerrimum* est classée après l'espèce précédemment citée avec 225 individus (A.R. % = 23,3 % > 2 x m ; m = 0,9%) ainsi que *Pheidole pallidula* (A.R. % = 4,4 %) et *Crematogaster scutellaris* (A.R. % = 3,1 %). Au sein des Coleoptera *Ocytus olens* est la mieux notée (A.R. % = 1,0 %). Parmi les Diptera, l'espèce indéterminée *Cyclorhapha sp.1* participe avec une fréquence de 0,7 %. Quant aux Orthoptera et aux Dermaptera ils sont représentés chacun par 5 individus (A.R. % = 0,5 %). La deuxième classe est celle des Crustacea qui renferme Oniscidae *sp.ind.* avec 43 individus (A.R. % = 4,5 %).

### 3.2.2.2.4. - Fréquence centésimales des espèces piégées dans les pots Barber mois par mois

Les nombres d'individus ainsi que les taux des espèces recensées grâce aux pots Barber depuis juillet 2006 jusqu'en juin 2007, sont présentés mois par mois.

### 3.2.2.2.1.- Fréquences centésimales des espèces échantillonnées en juillet 2006

La liste des espèces piégées dans les pots Barber en juillet, ainsi que leurs effectifs et leurs fréquences centésimales sont signalés dans le tableau 9.

Classes	Ordres	Familles	Espèces	Ni	AR%	
Arachnida	Aranea		Aranea sp.1	1	0,57	
		Aranea F. ind.	Aranea sp.4	1	0,57	
		Lycosidae	Lycosida sp.ind.	2	1,14	
	Acari	Oribatidae	Oribates sp.ind.	1	0,57	
Insecta	Orthoptera	Gryllidae	<i>Gryllulus</i> sp.	1	0,57	
			Gryllidae sp. ind.	1	0,57	
	Embioptera	Embioptera F. ind.	Embioptera sp. ind.	1	0,57	
	Coleoptera	Staphylinidae	<i>Oxytelus</i> sp.	1	0,57	
	Hymenoptera	Formicidae	Aphelinidae	Aphelinidae sp. 1	1	0,57
			<i>Messor barbara</i>	5	2,84	
			<i>Pheidole pallidula</i>	13	7,39	
			<i>Tapinoma nigerrimum</i>	109	61,93	
			<i>Crematogaster scutellaris</i>	7	3,98	
			<i>Camponotus barbaricus</i>	15	8,52	
			<i>Aphaenogaster testaceo-pilosa</i>	1	0,57	
			<i>Monomorium</i> sp.	1	0,57	
			<i>Tetramorium biskrensis</i>	5	2,84	
	Pompilidae	Pompilidae sp.ind.	1	0,57		
	Diptera	Nematocera F. ind.	Nematocera sp. 1	2	1,14	
		Cecidomyiidae	Nematocera sp. 2	1	0,57	
			Cecidomyiidae sp. ind.	2	1,14	
Dolichopodidae		Dolichopodidae sp. ind.	1	0,57		
Cyclorhapha F.ind.		Cyclorhapha sp. 1	3	1,70		
Totaux	7	13	23	176	100	

**Tableau 9** – Effectifs et fréquences des espèces animales capturées grâce aux pots Barber dans un verger d'agrumes de Baba Ali en juillet 2006

Ni : Nombres d'individus; AR% : Abondances relatives.

Un total de 176 Invertébrés sont captures grâce aux pots Barber dans le verger d'agrumes à Baba Ali au cours du mois de juillet. Les fourmis sont dominantes .En effet, *Tapinoma nigerrimum* vient au premier rang avec 109 individus (A.R. % = 61,9 % > 2 x m ; m = 4,3 %). Elle est suivie par *Camponotus barbaricus* avec 15 individus (A.R. % = 8,5 % < 2 x m ; m = 4,3 %), par *Pheidole pallidula* (A.R. % = 7,4 % < 2 x m ; m = 4,3 %) et par *Messor barbara* et *Tetramorium biskrensis* avec 5 individus chacune (A.R. % = 2,8 % < 2 x m ; m = 4,3 %). Les autres espèces interviennent faiblement avec des effectifs qui fluctuent entre 1 et 3 individus chacune correspondant a des fréquences centésimales variant entre 0,6 et 1,7 %.

### 3.2.2.2.2. - Fréquences centésimales des espèces échantillonnées en août 2006

Les espèces d'Invertébrés capturées dans les pots Barber en août 2006 accompagnées de leurs effectifs et leurs fréquences centésimales sont mentionnées dans le tableau 10.

Classes	Ordres	Familles	Espèces	Ni	AR%
Arachnida	Aranea	Aranea F.ind.	Aranea sp. 1	2	2,33
			Aranea sp. 2	2	2,33
			Aranea sp. 3	1	1,16
			<i>Dysdera</i> sp.	4	4,65
Crustacea	Isopoda	Oniscidae F.ind.	Oniscidae sp. ind.	4	4,65
Myriapoda	Diplopoda	Iulidae	<i>Polydesmus</i> sp.	1	1,16
Insecta	Orthoptera	Gryllidae	Gryllidae sp. ind.	1	1,16
			<i>Gryllomorpha</i> sp.	2	2,33
	Dermaptera	Forficulidae	<i>Forficula auricularia</i>	2	2,33
	Heteroptera	Capsidae	Capsidae sp. ind.	1	1,16
	Coleoptera	Ptinidae	<i>Ptinus</i> sp. ind.	1	1,16
		Coccinellidae	<i>Chilocorus bipustulatus</i>	1	1,16
				<i>Citostethus arcuatus</i>	2
	Hymenoptera	Formicidae	<i>Messor barbara</i>	5	5,81
			<i>Pheidole pallidula</i>	7	8,14
			<i>Tapinoma nigerrimum</i>	30	34,88
			<i>Crematogaster scutellaris</i>	12	13,95
			<i>Camponotus barbaricus xanthomelas.</i>	1	1,16
			<i>Aphaenogaster testaceo-pilosa</i>	1	1,16
			<i>Tetramorium biskrensis</i>	2	2,33
	Vespoidae F. ind.	<i>Vespa germanica</i>	3	3,49	
	Diptera	Cyclorrhapha F. ind.	Cyclorrhapha sp. 1	1	1,16
	Totaux	9	11	22	86

**Tableau 10 – Effectifs et fréquences des espèces d'invertébrés piégées en août dans un verger d'agrumes à Baba Ali 2006**

Ni : Nombres d'individus; AR% : Abondances relatives.

Il est à remarquer que durant août l'espèce *Tapinoma nigerrimum* avec 30 individus possède la fréquence centésimale la plus élevée (A.R. % = 34,9 % > 2 x m ; m = 4,5 %) (Tab. 8). Elle est suivie par *Crematogaster scutellaris* avec 12 individus (A.R. % = 14,0 % > 2 x m ; m = 4,5 %), par *Pheidole pallidula* avec 7 individus (A.R. % = 8,1 % < 2 x m ; m = 4,5 %), par *Messor barbara* (A.R. % = 5,8 % < 2 x m ; m = 4,5 %), par *Dysdera* sp. et *Oniscidae* sp. ind. (A.R. % = 4,7 % < 2 x m ; m = 4,5 %). Les autres espèces interviennent faiblement avec des effectifs qui fluctuent entre 1 et 3 individus correspondant à fréquences centésimales variant entre 1,2 et 3,5 %.

### 3.2.2.2.3. - Fréquences centésimales des espèces échantillonnées en septembre 2006

Les différentes espèces présentes en septembre sont citées avec leurs effectifs et leurs fréquences centésimales sont placés dans le tableau 11.

Classes	Ordres	Familles	Espèces	Ni	AR%	
Arachnida	Aranea	Aranea F.ind.	Aranea sp. 1	5	5,10	
			Aranea sp. 2	2	2,04	
			Aranea sp. 10	1	1,02	
			<i>Dysdera</i> sp.	5	5,10	
Crustacea	Isopoda	Oniscidae F.ind.	Oniscidae sp. ind.	4	4,08	
Myriapoda	Diplopoda	Iulidae	<i>Polydesmus</i> sp.	1	1,02	
	Chilopoda	Lithobiidae	<i>Lithobius</i> sp.	1	1,02	
Podurata	Podurata	Entomobryidae	Entomobryidae sp. ind.	1	1,02	
Insecta	Blattoptera	Blattidae	<i>Locolampya</i> sp.	1	1,02	
	Dermaptera	Labiidae	<i>Labia minor</i>	1	1,02	
	Embioptera	Embiidae	Embioptera sp. ind.	1	1,02	
	Coleoptera		Staphylinidae	<i>Ocypus aethiops</i>	1	1,02
			Chantariidae	Cantariidae sp. ind.	1	1,02
			Trogidae	<i>Trox</i> sp.	1	1,02
			Coccinellidae	<i>Chilocorus bipustulatus</i>	1	1,02
			Chrysomelidae	<i>Podagrica malvae</i>	1	1,02
				<i>Podagrica seminufa</i>	1	1,02
			Hymenoptera	Formicidae	<i>Messor barbara</i>	1
	<i>Tapinoma nigerrimum</i>	36			36,73	
	<i>Crematogaster scutellaris</i>	6			6,12	
	<i>Camponotus barbaricus</i>	8			8,16	
	<i>Camponotus</i> sp. ind.	13			13,27	
	Vespoidea F. ind.	<i>Vespa germanica</i>			1	1,02
	Pompilidae	Pompilidae sp. ind.	1	1,02		
	Lepidoptera		Pyralidae	Pyralidae	1	1,02
			Noctuidae	Noctuidae sp. ind.	1	1,02
Diptera		Cyclorrhapha F.ind.	Cyclorrhapha sp. 2	1	1,02	
Totaux	12	20	27	98	100	

**Tableau 11** – Effectifs et fréquences centésimales des différentes espèces d'invertébrés piégés en septembre 2006 dans un verger d'agrumes à Baba Ali

Ni : Nombres d'individus ; AR% : Abondances relatives.

La fourmi *Tapinoma nigerrimum* fournit l'effectif le plus important avec 36 individus (A.R. % = 36,7 % > 2 x m ; m = 3,7 %). Elle est suivie par *Camponotus* sp. ind. avec 13 individus (A.R. % = 13,3 % > 2 x m ; m = 3,7 %), par *Camponotus barbaricus* avec 8 individus (A.R. % = 8,2 % > 2 x m ; m = 3,7 %), par *Crematogaster scutellaris* avec 6 individus (A.R. % = 6,1 % < 2 x m ; m = 3,7 %), par *Dysdera* sp. et *Aranea* sp.1 avec 5 individus (A.R. % = 5,1 % < 2 x m ; m = 3,7 %). Les espèces restantes interviennent avec des fréquences centésimales plus faibles comprises entre 1,0 et 4,1 %.

### 3.2.2.2.4. - Fréquences centésimales des espèces échantillonnées en octobre 2006

Les différentes espèces présentes en octobre sont citées avec leurs effectifs et leurs fréquences centésimales dans le tableau 12.

L'espèce dominante est *Messor barbara* avec 86 individus (A.R. % = 68,8 % > 2 x m ; m = 4,3 %). Elle est suivie par *Oniscida* sp. ind. avec 7 individus (A.R. % = 5,6 % < 2 x m ; m = 4,3 %), par *Aranea* sp. 2 avec 4 individus (A.R. % = 3,2 % < 2 x m ; m = 4,3 %). Les

autres espèces interviennent faiblement avec des effectifs qui fluctuent entre 1 et 3 individus chacune correspondant à 0,8 et 2,4 %.

Classes	Ordres	Familles	Espèces	Ni	AR%	
Arachnida	Aranea	Aranea F. ind.	Aranea sp. 2	4	3,2	
			Aranea sp. 3	1	0,8	
			<i>Dysdera</i> sp.	2	1,6	
Crustacea	Isopoda	Oniscidae F. ind.	Oniscidae sp. ind.	7	5,6	
Myriapoda	Chilopoda	Chilopoda F. ind.	Chilopoda sp. ind.	1	0,8	
Insecta	Dermaptera	Labiduridae	<i>Nala lividipes</i>	2	1,6	
	Heteroptera	Anthocoridae	Anthocoridae sp. ind.	1	0,8	
		Coleoptera	Pterostichidae	<i>Pterostichus</i> sp.	1	0,8
	Tenebrionidae		<i>Calcar</i> sp.	2	1,6	
			<i>Crypticus</i> sp.	1	0,8	
			<i>Crypticus gibbulus</i>	1	0,8	
	Tritomidae		<i>Berginus tamarisci</i>	1	0,8	
	Anthicidae		<i>Anthicus instabilis</i>	1	0,8	
			<i>Anthicus floralis</i>	2	1,6	
	Staphylinidae		<i>Ocypus olens</i>	1	0,8	
	Carpophilidae	<i>Carpophilus</i> sp.	1	0,8		
	Hymenoptera	Formicidae	Braconidae	Braconidae sp. ind.	1	0,8
			<i>Messor barbara</i>	86	68,8	
			<i>Cataglyphis bicolor</i>	1	0,8	
			<i>Pheidole pallidula</i>	1	0,8	
			<i>Tapinoma nigerrimum</i>	3	2,4	
<i>Crematogaster scutellaris</i>			3	2,4		
Diptera	Cyclorrhapha F. ind.	Cyclorrhapha sp. 1	1	0,8		
Totaux	8	14	23	125	100	

**Tableau 12 - Effectifs et fréquences des espèces d'invertébrés piégés en octobre 2006 dans un verger d'agrumes à Baba Ali**

Ni : Nombres d'individus ; AR% : Abondances relatives.

### 3.2.2.2.5. - Fréquences centésimales des espèces échantillonnées en novembre 2006

Les espèces capturées en novembre au moyen de la technique des pots pièges sont présentées dans le tableau 13 en même temps que leurs effectifs et leurs fréquences centésimales.

Classes	Ordres	Familles	Espèces	Ni	AR%	
Gastropoda	Pulmonea	Subulinidae	<i>Rumina decollata</i>	1	2,33	
Arachnida	Aranea	Aranea F.ind.	<i>Aranea sp. 2</i>	3	6,98	
			<i>Dysdera sp.</i>	1	2,33	
Crustacea	Isopoda	Oniscidae F.ind.	<i>Oniscidae sp. ind.</i>	2	4,65	
Insecta	Psocoptera	Psocoptera F.ind.	Psocoptera sp. ind.	1	2,33	
	Homoptera	Aphidae	Aphidae sp. ind.	1	2,33	
	Coleoptera		Harpalidae	<i>Harpalus sp.</i>	1	2,33
			Tritomidae	<i>Berginus tamarisci</i>	1	2,33
			Staphylinidae	Staphylinidae sp.	1	2,33
			Curculionidae	<i>Otiorrhynchus sp.</i>	1	2,33
	Hymenoptera	Formicidae		<i>Messor barbara</i>	17	39,53
				<i>Pheidole pallidula</i>	1	2,33
				<i>Tapinoma nigerrimum</i>	1	2,33
				<i>Monomorium sp.</i>	8	18,60
	Lepidoptera	Pyralidae	Pyralidae sp. ind.	1	2,33	
	Diptera	Cyclorrhapha F.ind.		Cyclorrhapha sp. 1	1	2,33
			Cyclorrhapha sp. 2	1	2,33	
Totaux	9	12	17	43	100	

**Tableau 13 - Effectifs et fréquences centésimales des espèces d'invertébrés piégés en novembre 2006 dans un verger d'agrumes à Baba Ali**

Ni : Nombres d'individus ; AR% : Abondances relatives

Sur un nombre de 43 individus, *Messor barbara* occupe le premier rang par un effectif égal à 17 individus (A.R. % = 39,5 % > 2 x m ; m = 5,9 %) (Tab.13). Elle est suivie par *Monomorium sp. ind.* avec 8 individus (A.R. % = 18,6 % > 2 x m ; m = 5,9 %). Les autres espèces interviennent faiblement avec des effectifs qui fluctuent entre 1 et 3 individus chacune correspondant à des fréquences centésimales variant entre 2,3 et 7,0 %.

### 3.2.2.2.6. - Fréquences centésimales des espèces échantillonnées en décembre

Les diverses espèces d'Invertébrés échantillonnées en décembre au moyen de la technique des pots pièges sont présentées dans le tableau 14.

Classes	Ordres	Familles	Espèces	Ni	AR%
Gastropoda	Pulmonea	Helicellidae	<i>Helicella sp.</i>	1	3,57
Arachnida	Aranea	Aranea F. ind.	Aranea sp. 2	1	3,57
Crustacea	Isopoda	Oniscidae F. ind.	Oniscidae sp. ind.	4	14,29
		Chilopoda F. ind.	Chilopoda sp. ind.	1	3,57
Insecta	Dermaptera	Labiduridae	<i>Anisolabis mauritanicus</i>	1	3,57
	Coleoptera	Carabidae	Carabidae sp. ind.	1	3,57
			<i>Notiophilus sp.</i>	1	3,57
		Harpalidae	<i>Harpalus sp.</i>	1	3,57
		Staphylinidae	<i>Ocypus olens</i>	6	21,43
			<i>Oxytelus sp.</i>	2	7,14
		Dermestidae	Dermestidae sp. ind.	1	3,57
		Chrysomelidae	<i>Podagrica fuscipes</i>	3	10,71
	Curculionidae	<i>Sitophilus oryzae</i>	1	3,57	
	Hymenoptera	Formicidae	<i>Messor barbara</i>	1	3,57
			<i>Tapinoma nigerrimum</i>	1	3,57
			<i>Camponotus sp. ind.</i>	1	3,57
			<i>Camponotus xanthomeLas barbaricus</i>	1	3,57
Totaux	7	12	17	28	100

**Tableau 14** - Effectifs et fréquences centésimales des espèces d'Invertébrés piégées dans des pots Barber en décembre 2006 dans un verger d'agrumes à Baba Ali.

Ni : Nombres d'individus ; AR% : Abondances relatives.

### 3.2.2.2.7. - Fréquences centésimales des espèces échantillonnées en janvier 2007

Dans le tableau 15 les différentes espèces présentes en janvier sont citées avec leurs effectifs et leurs fréquences centésimales.

25 individus toutes espèces confondues sont notés en janvier 2008, parmi lesquels 3 individus appartiennent à chacune des espèces désignées par *Dysdera sp.*, Oniscidae sp. ind. et *Ocypus olens* (A.R. % = 12 % > 2 x m ; m = 5,5 %). 2 individus représentent *Tapinoma nigerrimum* (A.R. % = 8 % < 2 x m ; m = 5,5 %) (Tab. 15). Chacune des autres espèces intervient encore plus faiblement avec seulement 1 seul individu (A.R. % = 4 % < 2 x m ; m = 5,5 %).

Classes	Ordres	Familles	Espèces	Ni	AR%
Arachnida	Aranea	Aranea F. ind.	Aranea sp. 5	1	4
			<i>Dysdera</i> sp.	3	12
	Phalangida	Phalangida F. ind.	Phalangida sp. ind.	1	4
Crustacea	Isopoda	Oniscidae F. ind.	Oniscidae sp. ind.	3	12
Myriapoda	Chilopoda	Lithobiidae	<i>Lithobius</i> sp.	1	4
Insecta	Coleoptera	Pterostichidae	<i>Calathus circumseptus</i>	1	4
		Harpalidae	Harpalidae sp.	1	4
		Tenebrionidae	<i>Pachychila</i> sp.	1	4
			<i>Pimelia</i> sp.	1	4
		Staphylinidae	<i>Ocypus olens</i>	3	12
			<i>Ocypus aethiops</i>	1	4
		Trogidae	<i>Trox</i> sp.	1	4
	Curculionidae	<i>Ceuthorhynchus</i> sp.	1	4	
		<i>Otiornynchus</i> sp.	1	4	
	Hymenoptera	Formicidae	<i>Messor barbara</i>	1	4
			<i>Pheidole pallidula</i>	1	4
			<i>Tapinoma nigerrimum</i>	2	8
			<i>Plagiolepis barbara</i>	1	4
Totaux	6	11	18	25	100

**Tableau 15 - Effectifs et fréquences centésimales des espèces piégées grâce aux pots Barber en janvier 2007**

Ni : Nombres d'individus; AR % : Abondances relatives

### 3.2.2.2.8. - Fréquences centésimales des espèces échantillonnées en février 2007

Les effectifs et les fréquences centésimales des espèces piégées en février grâce aux pots Barber sont indiqués dans le tableau 16.

Seulement 14 individus sont à signaler en février 2007 (Tab. 16). L'espèce Oniscidae sp. ind. est dominante avec 5 individus (A.R. % = 33,3 % > 2 x m ; m = 10 %), suivie par *Crematogaster scutellaris* avec 2 individus (A.R. % = 13,3 % < 2 x m ; m = 10 %). Les autres espèces interviennent avec seulement 1 seul individu chacune (A.R. % = 6,7 %).

Classes	Ordres	Familles	Espèces	Ni	AR%
Arachnida	Aranea	Aranea F.ind.	<i>Aranea</i> sp. 7	1	6,67
			<i>Dysdera</i>	1	6,67
Crustacea	Isopoda	Oniscidae F.ind.	Oniscidae sp. ind.	5	33,33
Podurata	Podurata	Entomobryidae	Entomobryidae sp. ind.	1	6,67
Insecta	Psocoptera	Psocoptera F.ind.	Psocoptera sp. ind.	1	6,67
	Heteroptera	Anthocoridae	<i>Cardiastethus nazarenus</i>	1	6,67
	Hymenoptera	Formicidae	<i>Messor barbara</i>	1	6,67
			<i>Crematogaster scutellaris</i>	2	13,33
	Nevroptera	Myrmeleonidae	Myrmeleonidae sp. ind.	1	6,67
Diptera	Cyclorhapha F.ind.	Cyclorhapha sp. 2	1	6,67	
Totaux	8	8	10	15	100

**Tableau 16** - Effectifs et fréquences des espèces d'invertébrés piégées en février 2007 dans un verger d'agrumes à Baba Ali

Ni : Nombres d'individus; AR% : Abondances relatives

### 3.2.2.2.9. - Fréquences centésimales des espèces échantillonnées en mars 2007

Les effectifs et les fréquences centésimales des espèces piégées en mars grâce aux pots Barber sont indiqués dans le tableau 17.

Classes	Ordres	Familles	Espèces	Ni	AR%	
Gastropoda	Pulmonea	Helicellidae	<i>Helicella</i> sp.	1	0,81	
Arachnida	Aranea	Aranea F.ind.	<i>Aranea</i> sp.1	1	0,81	
			<i>Dysdera</i> sp.	1	0,81	
Insecta	Homoptera	Dermaptera	<i>Forficula auricularia</i>	1	0,81	
			Tenebrionidae	<i>Tentyrea</i> sp.	1	0,81
	Coleoptera	Ptinidae	<i>Myptus</i> sp.	3	2,42	
			<i>Ptinus</i> sp.	1	0,81	
			Chrysomelidae	<i>Podagrica malvae</i>	1	0,81
			Curculionidae	<i>Hypera</i> sp.	1	0,81
	Hymenoptera	Formicidae	<i>Messor barbara</i>	82	66,13	
			<i>Cataglyphis bicolor</i>	1	0,81	
			<i>Pheidole pallidula</i>	18	14,52	
			<i>Camponotus barbaricus xanthomenas</i>	4	3,23	
			<i>Aphaenogaster testaceo-pilosa</i>	2	1,61	
			<i>Monomorium</i> sp.	1	0,81	
			<i>Tetramorium biskrensis</i>	1	0,81	
			<i>Halictus</i> sp.	1	0,81	
	Diptera	Cyclorhapha F. ind.	<i>Halictus</i> sp.	1	0,81	
<i>Evyllaesus</i> sp.			1	0,81		
Diptera	Sarcophagidae	Cyclorhapha sp. 1	1	0,81		
		Sarcophagidae sp. ind.	1	0,81		
Totaux	6	12	20	124	100	

**Tableau 17** - Effectifs et fréquences centésimales des espèces d'invertébrés piégées dans des pots Barber en mars 2007 dans un verger d'agrumes à Baba Ali.

Ni : Nombres d'individus ; AR% : Abondances relatives

### 3.2.2.2.10. - Fréquences centésimales des espèces échantillonnées en avril 2007

La classification, les effectifs et les fréquences centésimales de chacune des espèces capturées dans les pots Barber en avril 2007 sont mentionnés dans le tableau 18.

L'espèce *Messor barbara* participe avec la fréquence centésimale la plus élevée (A.R. % = 62,4 % > 2 x m ; m = 4,3 %) ce qui correspond à un effectif 73 individus (Tab. 18). Elle est suivie par *Oniscidae sp. ind.* avec 10 individus (A.R. % = 8,6 % < 2 x m ; m = 4,34 %), par *Tetramorium biskrensis* avec 5 individus (A.R. % = 4,3 % < 2 x m ; m = 4,3 %). Les autres espèces interviennent faiblement avec des effectifs qui fluctuent entre 1 et 3 individus chacune correspondant à des fréquences centésimales qui varient entre 0,9 et 2,6 %.

Classes	Ordres	Familles	Espèces	Ni	AR%	
Gastropoda	Pulmonea	Helicellidae	<i>Helicella sp.</i>	3	2,56	
Arachnida	Aranea	Aranea F.ind.	<i>Aranea sp. 1</i>	1	0,85	
			<i>Aranea sp. 2</i>	1	0,85	
			<i>Aranea sp. 3</i>	1	0,85	
	Pseudoscorpionda	Pseudoscorpionda F.ind.	<i>Pseudoscorpionda sp. ind.</i>	1	0,85	
Crustacea	Isopoda	Oniscidae F. ind.	<i>Oniscidae sp. ind.</i>	10	8,55	
Insecta	Dermaptera	Labiduridae	<i>Anisolabis mauritanicus</i>	1	0,85	
			<i>Carterus sp.</i>	1	0,85	
	Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Gymnopleurus sp.</i>	3	2,56	
			<i>Onthophagus sp.</i>	2	1,71	
			Tenebrionidae	<i>Blaps sp.</i>	1	0,85
				Chrysomelidae	<i>Lachnaea sp.</i>	1
			<i>Labidostomis taxicornis</i>		1	0,85
			<i>Labidostomis sp.</i>		2	1,71
	Hymenoptera	Formicidae	<i>Aphelinidae sp. 2</i>	1	0,85	
			<i>Messor barbara</i>	73	62,39	
			<i>Cataglyphis bicolor</i>	2	1,71	
			<i>Pheidole pallidula</i>	1	0,85	
			<i>Tapinoma nigerrimum</i>	3	2,56	
			<i>Camponotus barbaricus xanthomelas</i>	1	0,85	
<i>Monomorium sp.</i>			1	0,85		
<i>Tetramorium biskrensis</i>			5	4,27		
<i>Formicidae sp. ind.</i>	1	0,85				
Totaux	7	12	23	117	100	

Tableau 18 - Effectifs et fréquences centésimales des espèces d'Invertébrés piégées dans des pots Barber en avril 2007 dans un verger d'agrumes à Baba Ali.

Ni : Nombres d'individus ; AR% : Abondances relatives

### 3.2.2.2.11. - Fréquences centésimales des espèces échantillonnées en mai 2007

Les espèces capturées en mai au moyen de la technique des pots pièges sont présentées dans le tableau 19.

Sur un nombre total de 45 individus (Tab.19), *Messor barbara* occupe le premier rang avec un effectif égal à 28 individus (A.R. % = 62,2 % > 2 x m ; m = 11,1 %), suivie par *Tapinoma nigerrimum* avec 9 individus (A.R. % = 20 % < 2 x m ; m = 11,1 %). *Aphodius* sp. ind. intervient faiblement avec 2 individus (A.R. % = 4,4 % < 2 x m ; m = 11,1 %). Quant aux taux de participation des autres espèces, ils sont encore plus faibles (A.R. % = 2,2 % < 2 x m ; m = 11,1 %).

Classes	Ordres	Familles	Espèces	Ni	AR%
Arachnida	Aranea	Aranea F.ind.	<i>Dysdera</i> sp.	1	2,22
Crustacea	Isopoda	Oniscidae F.ind.	Oniscidae sp. ind.	1	2,22
Insecta	Heteroptera	Reduviidae	<i>Reduvius</i> sp.	1	2,22
		Coleoptera	Carabidae	<i>Macrothorax morbillosus</i>	1
	Scarabaeidae		<i>Aphodius</i> sp.	2	4,44
	Tenebrionidae		<i>Asida</i> sp.	1	2,22
	Cerambycidae		<i>Niphona</i> sp.	1	2,22
	Hymenoptera	Formicidae	<i>Messor barbara</i>	28	62,22
			<i>Tapinoma nigerrimum</i>	9	20
Totaux	5	8	9	45	100

**Tableau 19-** Effectifs et fréquences centésimales des espèces d'Invertébrés piégées dans des pots Barber en mai 2007 dans un verger d'agrumes à Baba Ali.

Ni : Nombres d'individus; AR% : Abondances relatives.

### 3.2.2.2.12. - Fréquences centésimales des espèces échantillonnées en juin 2007

Les diverses espèces d'invertébrés échantillonnées en juin dans un verger d'agrumes sont classées dans le tableau 20.

Les fourmis occupent le premier rang avec 89 % du total d'individus, *Messor barbara* est dominante avec 36 individus (A.R. % = 43,4 % > 2 x m ; m = 10 %). Elle est suivie par *Tapinoma nigerrimum* avec 31 individus (A.R. % = 37,4 % > 2 x m ; m = 10 %), par *Aphaenogaster testaceo-pilosa* avec 7 individus (A.R. % = 8,4 % < 2 xm ; m = 10 %) et par Oniscidae sp. ind. avec 3 individus (A.R. % = 3,6 % < 2 xm ; m = 10 %). D'autres espèces interviennent faiblement avec seulement un seul individu (A.R. % = 1,2 % < 2 x m ; m = 10 %).

Classes	Ordres	Familles	Espèces	Ni	AR%	
Gastropoda	Pulmonea	Helicellidae	<i>Helicella</i> sp.	1	1,20	
Arachnida	Aranea	Aranea F.ind.	<i>Dysdera</i> sp.	1	1,20	
Crustacea	Isopoda	Oniscidae F.ind.	Oniscidae sp. ind.	3	3,61	
Insecta	Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Pachychila</i> sp.	1	1,20	
		Staphylinidae	<i>Oxytelus</i> sp.	1	1,20	
		Ptinidae	<i>Ptinus</i> sp.	1	1,20	
		Lampyridae	<i>Lampyris noctiluca</i>	1	1,20	
	Hymenoptera	Formicidae		<i>Messor barbara</i>	36	43,37
				<i>Tapinoma nigerrimum</i>	31	37,35
			<i>Aphaenogaster testaceo-pilosa</i>	7	8,43	
Totaux	5	8	10	83	100	

**Tableau 20** - Effectifs et fréquences centésimales des espèces d'Invertébrés piégés dans des pots Barber en juin 2007 dans un verger d'agrumes à Baba Ali.

Ni : Nombres d'individus; AR% : Abondances relatives

### 3.2.3. – Application des indices écologiques de structure aux espèces d'Invertébrés piégés dans les pots Barber

Les indices écologiques de structure utilisés sont la diversité et l'équitabilité. Les valeurs de la diversité de Shannon-Weaver ( $H'$ ) et de l'indice d'équitabilité ( $E$ ) sont placées dans le tableau 21.

**Tableau 21** - Valeurs des indices de diversité de Shannon-Weaver ( $H'$ ), de la diversité maximale ( $H'$  max.) et de l'équitabilité ( $E$ )

Indices	Valeurs
$H'$ (en bits)	3,90
$H'$ max. (en bits)	6,88
$E$	0,57

$H'$  : indice de diversité de Shannon-Weaver exprimé en bits.

$H'$  max : indice de diversité maximale exprimé en bits.

$E$  : indice d'équitabilité

La valeur de l'indice de diversité de Shannon-Weaver est de 3,9 bits. Quant à l'équitabilité elle est de 0,57. Ainsi les effectifs des espèces présentes ont tendance à être en équilibre entre eux. Les valeurs mensuelles de chacun des indices  $H'$ ,  $H'$  max. et  $E$  des espèces d'Invertébrés capturés au moyen des pots Barber sont placés dans le tableau 22.

Mois	Années											
	2006						2007					
	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI
$H'$ (bits)	2,37	3,49	3,5	2,19	3,11	3,74	4,01	3,01	2,03	2,46	1,83	2
$H'$ max. (bits)	4,54	4,48	4,78	4,54	4,11	4,11	4,19	3,34	4,34	4,54	3,18	3,34
$E$	0,52	0,78	0,73	0,48	0,76	0,91	0,96	0,9	0,47	0,54	0,57	0,6

**Tableau 22** - Valeurs mensuelles de l'indice de la diversité de Shannon-Weaver, de la diversité maximale et de l'équitabilité des espèces d'Invertébrés piégées dans les pots Barber

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver ( $H'$ ) varient entre 1,83 bits en mai 2007 et 4,01 bits en janvier de la même année (Tab. 22). Ces résultats montrent que la diversité faunistique est relativement basse à la fin de printemps et au début de l'été (1,83 à 2 bits) alors qu'elle apparaît élevée durant la majeure partie de l'année ( $H' > 2,19$  bits) (Fig. 13 a). Pour ce qui concerne les valeurs de l'équitabilité, elles sont comprises entre 0,47 et 0,96. La valeur de  $E$  égale à 0,47 obtenue en mars et celle de 0,48 notée en octobre signifient qu'il y a une tendance vers un déséquilibre entre les effectifs des espèces échantillonnées (Fig. 13 b). En effet dans le cas présent, ces déséquilibres proviennent du fait qu'une espèce de Formicidae domine par ses effectifs, soit *Messor barbara* avec 82 individus (66,1 %) sur 124 individus en mars et avec 86 individus (68,8 %) sur 125 individus en octobre. Néanmoins durant la plus grande partie de l'année, les valeurs de l'équitabilité sont élevées ( $E \geq 0,52$ ) ce

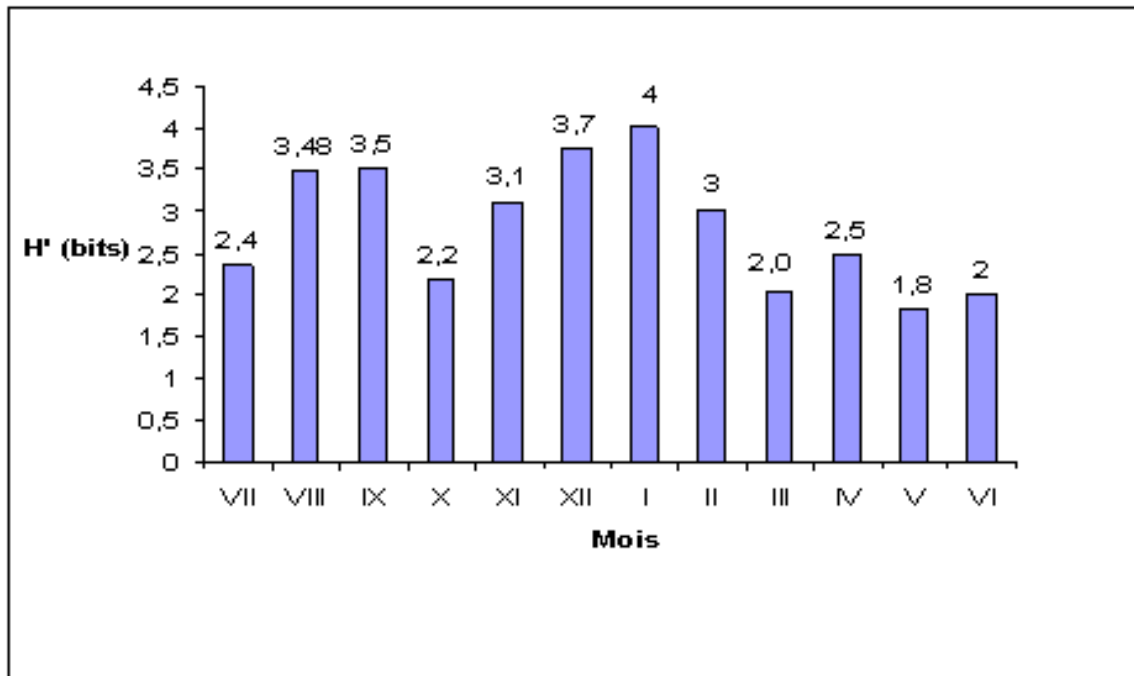


Fig.13 a- Valeurs mensuelles de l'indice de la diversité de Shannon-Weaver ( $H'$  en bits)

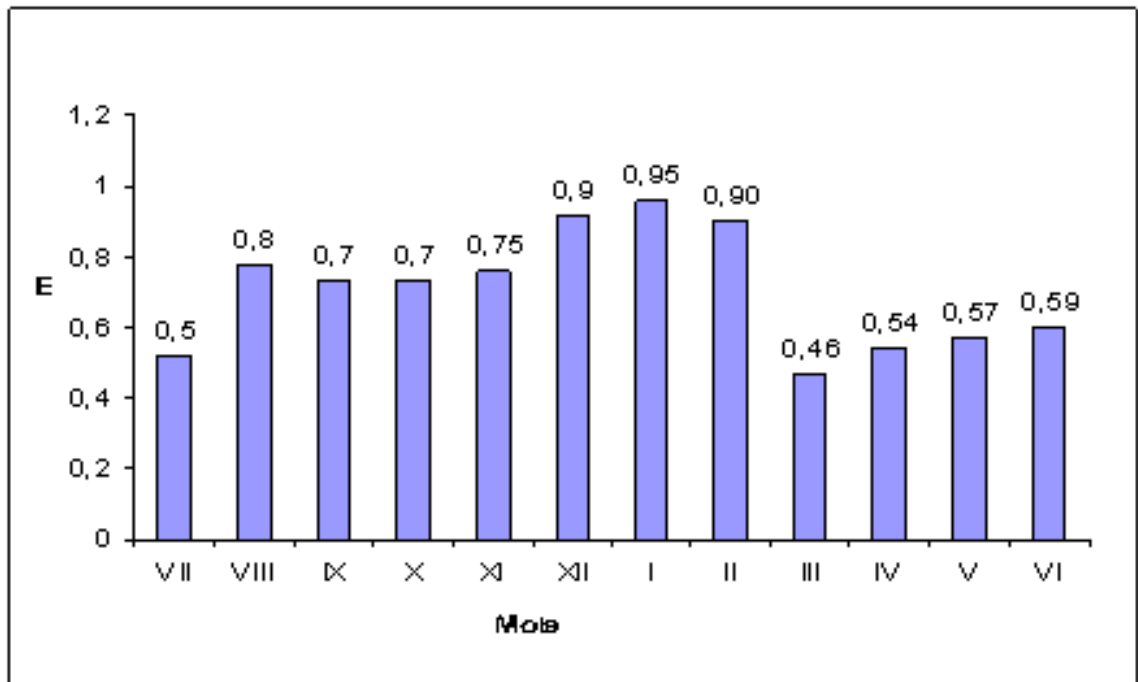


Fig.13 b- Valeurs mensuelles de l'équitabilité (E)

qui correspond au fait que les effectifs des différentes espèces présentes ont tendance à être en équilibre entre eux.

### 3.2.4. - Application de méthodes statistiques aux espèces capturées grâce aux pots Barber

Les méthodes statistiques employées pour étudier les variabilités saisonnières des effectifs des Invertébrés sont l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) et l'analyse de la variance.

#### 3.2.4.1. – Exploitation des résultats sur les arthropodes piégés dans les pots Barber grâce à une analyse factorielle des correspondances saison par saison

Les espèces prises en considération sont capturées à l'aide de pots-pièges dans un verger d'agrumes durant une année. Cette technique est appliquée pour la mise en évidence d'une variabilité faunistique saisonnière. L'A.F.C. tient compte de la présence ou de l'absence des espèces en fonction des saisons. Les désignations des saisons et des espèces par des codes sont mentionnées dans le tableau A mis en annexe 3. La contribution à l'inertie totale des espèces est de 39,6 % pour l'axe 1 et de 31,6 % pour l'axe 2 (Fig. 14). La somme de ces deux contributions est égale à 71,2%. Ainsi l'essentiel de l'information est comprise dans le plan formé par ces deux axes. La contribution des différentes saisons à la construction des deux axes est la suivante:

Axe 1 : L'automne (AUT), contribue pour 32 % à la formation de l'axe 1. Il est suivi par l'été (ETE) avec un taux de 25 % et par l'hiver (HIV) avec 23 %. Le printemps (PRI) ne participe qu'avec 21 %.

Les contributions des différentes espèces à la formation des deux axes sont les suivantes :

**Axe 1** : les espèces et sous – espèces qui interviennent le plus à la formation de cet axe avec 2,3 % chacune sont *Dysdera* sp. (003), *Aranea* sp. 5 (008), *Oniscidae* sp. ind. (018), *Messor barbara* (083), *Pheidole pallidula* (086), *Tapinoma nigerrimum* (087), *Camponotus barbaricus xanthomenas* (091). Elles sont suivies par *Helicella* sp. (001), *Forficula auricularia* (027), *Crematogaster scutellaris* (088), *Camponotus* sp. ind. (090), *Aphaenogaster testaceo-pilosa* (092), *Monomorium* sp. (093), *Cyclorrhapha* sp. 1 (107) et *Cyclorrhapha* sp. 2 (108). Ces espèces contribuent chacune avec un taux égal à 1,7 %. Les autres espèces contribuent avec des taux assez faibles.

**Axe 2** : les espèces qui contribuent à l'élaboration de l'axe 2 sont les suivantes :

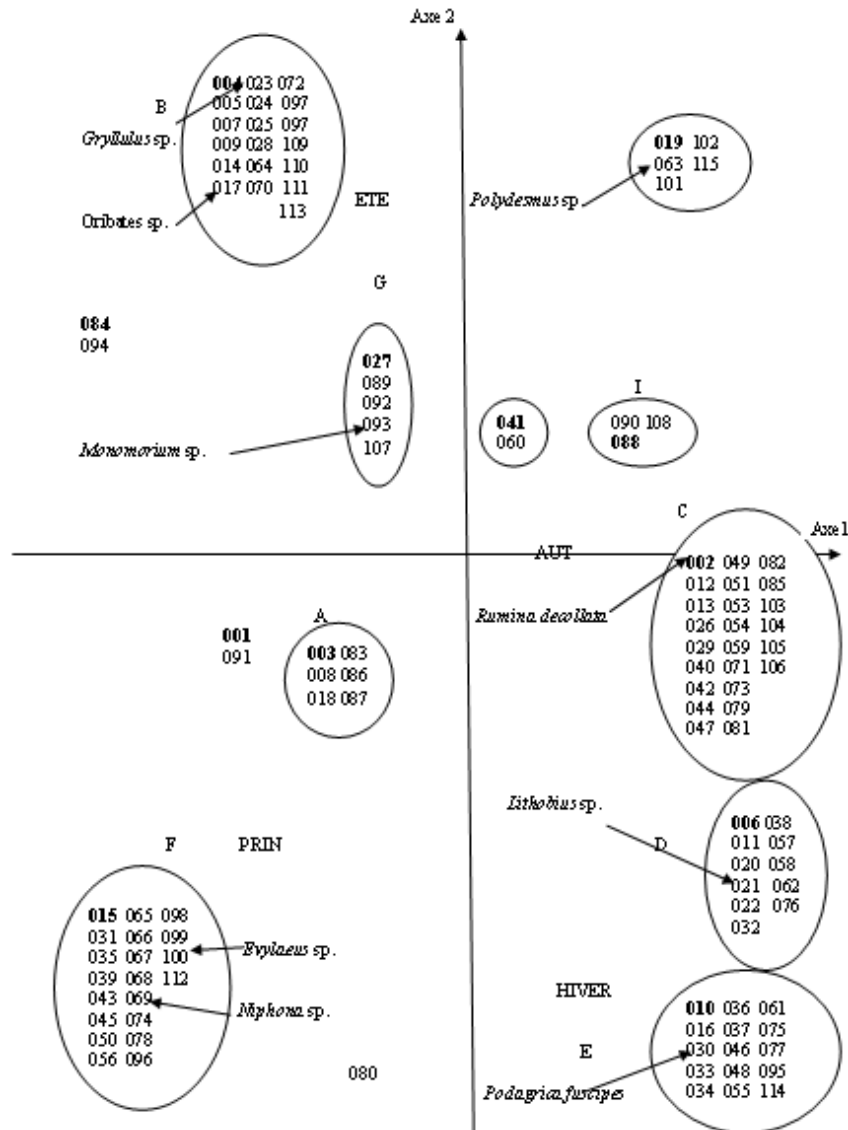


Fig. 14 – Variations saisonnières des espèces capturées dans les pots Barber

*Pseudoscorpionda* sp. ind.(015), *Reduvius* sp.(031), *Macrothorax morbillosus* ( 035), *Carterus* sp. ( 093), *Blaps* sp. (043), *Tentyrea* sp. (045), *Hypera* sp. (050), *Lachnea* sp. (056), *Gymnopleurus* sp. (065), *Niptus* sp. (066), *Labidostomus taxicornis* (067), *Labidostomus* sp.

(068), *Niphona* sp. (069), *Onthophagus* sp. (074), *Aphodius* sp. (078), Formicidae sp.ind. (096), Aphelinidae sp.2 (098), *Halictus* sp. (099), *Evyllaesus* sp. (100), Sarcophagidae sp. ind. (112). Chacune de ces espèces intervient avec un taux égal à 2,8 %. Quant aux autres espèces telles que *Cataglyphis bicolor* (084) et *Tetramorium biskensis* (094) participent avec une contribution égale à 1,8 %. D'autres espèces contribuent encore plus faiblement. Les 4 saisons d'étude sont réparties entre quatre quadrants (Fig.14). Le premier quadrant renferme l'été. L'automne et l'hiver se retrouvent dans le troisième quadrant et enfin dans le quatrième quadrant il y a le printemps. Pour ce qui concerne la répartition des espèces en fonction des quadrats, il est à signaler la formation des groupements désignés par des lettres A, B, C, D, E, F G, H et I.

Le groupement A renferme six espèces omniprésentes, vues durant les quatre saisons, telles que l'espèce indéterminée Oniscidae sp. ind. (018), *Messor barbara* (083), *Pheidole pallidula* (086) et *Tapinoma nigerrimum* (087). Le groupement F réunit les espèces signalées uniquement en automne telles que l'espèce indéterminée Pseudoscorpionda sp. ind. (015), *Reduvius* sp. (031), *Niptus* sp. (066) et *Onthophagus* sp. (074). Le nuage de points B regroupe les espèces piégées exclusivement en été comme *Gryllulus* sp. (023), *Ptinus* sp. (70), Nematocera sp. 1, (109) et Cecidomyidae sp. ind. (111). Le groupement C rassemble les espèces vues seulement en automne telles que *Rumina decollata* (002), *Trox* sp. (040), *Berginus tamarisci* (049), *Podagrira semirufa* (054), *Lobolampra* sp. (079) et *Nala lividipes* (082). Le groupement D est formé par les espèces présentes en hiver et en automne telles que *Aranea* sp. 3 (006) espèce indéterminée, *Lithobius* sp. (021), *Harpalus* sp. (038) et *Carpophilus* sp. (062). Le groupement E ne renferme que les espèces présentes en hiver comme *Notiophilus* sp. (036), Carabidae sp. ind. (034), *Asida* sp. (046). *Pimelia* sp. (048) et *Ceuthorhynchus* sp. (075). Le groupement H rassemble les espèces présentes en été et en automne telles que *Polydesmus* sp.(019), *Chilocorus bipustulatus* (063) et *Vespa germanica*(101). Le nuage de points G rassemble les espèces capturées durant les trois saisons, l'automne, le printemps et l'été. Ce sont *Forficula auricularia* (027), *Camponotus barbaricus* (089), *Aphaenogaster testaceo-pilosa* (092) et *Monomorium* sp. (093). Enfin le groupement I comporte trois espèces vues durant l'été, automne et l'hiver comme *Camponotus* sp. ind. (090), *Crematogaster scutellaris* (088) et *Cyclorrhapha* sp. 2 (108).

### **3.2.4.2. - Recherche de différence significative entre les nombres d'individus des espèces capturées dans les pots Barber en fonction des saisons**

L'exploitation des résultats portant sur la distribution des effectifs des espèces capturées dans les pots Barber en fonction des saisons est faite par l'application de l'analyse de la variance (Tab. 23).

**Tableau 23 - Exploitation des résultats sur les effectifs des espèces piégées dans les pots Barber en fonction des saisons par une analyse de la variance**

Source des variations	Somme des carrés	Degré de liberté	Moyenne des carrés	F C.	Probabilité	F th
Ordres	123626,66	18	6868,15	8,75	2,42E-10	1,80
Saisons	2270,16	3	756,72	0,96	4,16E-01	2,78
Résidus	42389,34	54	784,99			
Total	168286,16	75				

Pr :probabilité , F. C. : facteur calculée

La valeur de F calculée égale à 8,75 est supérieure à F théorique (1,80) (Tab. 23). De ce fait il y a une différence significative entre les captures faites grâce aux pots Barber au cours des quatre saisons de la période 2006-2007.

### **3.3. – Résultats sur les espèces animales attrapées à l'aide du filet fauchoir**

Une liste des espèces piégées est établie. Le test de la qualité de l'échantillonnage lui est appliqué avant l'exploitation de ces résultats par des indices écologiques de composition et de structure.

#### **3.3.1. – Espèces capturées par le filet fauchoir dans le verger d'agrumes à Baba Ali en 2006 - 2007**

---

Les différentes espèces piégées dans le filet fauchoir dans un verger d'agrumes à Baba Ali depuis juillet 2006 jusqu'en juin 2007 sont exposées dans le tableau 24.

## Effet des variations saisonnières sur l'entomo-acarofaune en verger d'agrumes dans la région de Baba Ali (Mitidja)

Classe	Ordre	Famille	Espèce	Ni	AR%			
Gastropoda	Pulmonata	Helicidae	<i>Helicella</i> sp.	4	0,84			
			<i>Aranea</i> sp. 1	4	1,26			
Arachnida	Aranea	Aranea F.ind.	<i>Aranea</i> sp. 2	4	0,84			
			<i>Aranea</i> sp. 3	5	1,05			
			<i>Aranea</i> sp. 4	1	0,21			
			<i>Aranea</i> sp. 5	6	1,26			
			<i>Aranea</i> sp. 6	3	0,63			
			<i>Aranea</i> sp. 7	1	0,21			
			Acari	Oribatida	Oribatida sp. ind.	<i>Lycodes</i> sp.	2	0,42
						<i>Oribates</i> sp. ind.	2	0,42
			Podura	Podurata	Sminthuridae	<i>Sminthurus</i> sp. ind.	36	7,53
						Eutrematidae	6	1,26
			Insecta	Mantoptera	Mantidae	<i>Stenonema larvacea</i> algérie	1	0,21
<i>Dicranotarsus jagati jagati</i>	6	1,26						
<i>Asteria nurensis</i>	9	1,88						
Orthoptera	Acrididae	<i>Aiolopus thalassinus</i>		9	1,88			
		<i>Aiolopus thalassinus</i>		3	0,63			
		<i>Psocemus gnomus</i>		8	1,67			
		<i>Oedipoda aeneoalpestris</i>		1	0,21			
Dermaptera	Dermaptera F. ind.	Dermaptera sp. ind.		<i>Conocentridae</i>	2	0,42		
				<i>Uthlegonidae</i>	3	0,63		
Procoptera	Procoptera F. ind.	Procoptera sp. ind.		<i>Procoptera</i> sp. ind.	1	0,21		
				<i>Procoptera</i> sp. ind.	8	1,67		
Hemiptera	Thysanoptera	Thysanoptera F. ind.		Thysanoptera sp. ind.	<i>Capidae</i>	11	2,3	
					<i>Coreidae</i>	1	0,21	
	Heteroptera	Anthrenidae		<i>Anthrenus</i> sp.	<i>Anthrenus</i> sp.	3	0,63	
					<i>Anthrenus</i> sp.	1	0,21	
			<i>Anthrenus</i> sp.		1	0,21		
			<i>Anthrenus</i> sp.		1	0,21		
	Homoptera	Aphididae	Aphididae sp. 1	<i>Aphididae</i> sp. 1	12	2,51		
				<i>Aphididae</i> sp. 2	6	1,26		
	Coleoptera	Carabidae	Carabidae sp. ind.	<i>Carabidae</i> sp. ind.	1	0,21		
				<i>Carabidae</i> sp. ind.	7	1,46		
				<i>Carabidae</i> sp. ind.	6	1,26		
				<i>Carabidae</i> sp. ind.	1	0,21		
Formicidae	Formicidae	Formicidae sp. ind.	<i>Formicidae</i> sp. ind.	1	0,21			
			<i>Formicidae</i> sp. ind.	1	0,21			
			<i>Formicidae</i> sp. ind.	1	0,21			
			<i>Formicidae</i> sp. ind.	1	0,21			
			<i>Formicidae</i> sp. ind.	1	0,21			
			<i>Formicidae</i> sp. ind.	1	0,21			
			<i>Formicidae</i> sp. ind.	1	0,21			
			<i>Formicidae</i> sp. ind.	1	0,21			
			<i>Formicidae</i> sp. ind.	1	0,21			
			<i>Formicidae</i> sp. ind.	1	0,21			
			<i>Formicidae</i> sp. ind.	1	0,21			
			<i>Formicidae</i> sp. ind.	1	0,21			
			<i>Formicidae</i> sp. ind.	1	0,21			
Hymenoptera	Hymenoptera	Hymenoptera sp. ind.	<i>Hymenoptera</i> sp. ind.	1	0,21			
			<i>Hymenoptera</i> sp. ind.	2	0,42			
			<i>Hymenoptera</i> sp. ind.	1	0,21			
			<i>Hymenoptera</i> sp. ind.	1	0,21			
			<i>Hymenoptera</i> sp. ind.	1	0,21			
			<i>Hymenoptera</i> sp. ind.	1	0,21			
			<i>Hymenoptera</i> sp. ind.	1	0,21			
			<i>Hymenoptera</i> sp. ind.	1	0,21			
			<i>Hymenoptera</i> sp. ind.	1	0,21			
			<i>Hymenoptera</i> sp. ind.	1	0,21			
			<i>Hymenoptera</i> sp. ind.	1	0,21			
			<i>Hymenoptera</i> sp. ind.	1	0,21			
			<i>Hymenoptera</i> sp. ind.	1	0,21			
			<i>Hymenoptera</i> sp. ind.	1	0,21			
			<i>Hymenoptera</i> sp. ind.	1	0,21			
			<i>Hymenoptera</i> sp. ind.	1	0,21			
			Lepidoptera	Lepidoptera	Lepidoptera sp. ind.	<i>Lepidoptera</i> sp. ind.	1	0,21
						<i>Lepidoptera</i> sp. ind.	1	0,21
<i>Lepidoptera</i> sp. ind.	1	0,21						
<i>Lepidoptera</i> sp. ind.	1	0,21						
<i>Lepidoptera</i> sp. ind.	1	0,21						
<i>Lepidoptera</i> sp. ind.	1	0,21						
<i>Lepidoptera</i> sp. ind.	1	0,21						
<i>Lepidoptera</i> sp. ind.	1	0,21						
<i>Lepidoptera</i> sp. ind.	1	0,21						
<i>Lepidoptera</i> sp. ind.	1	0,21						
Nematocera	Nematocera F. ind.	Nematocera sp. ind.	<i>Nematocera</i> sp. ind.	1	0,21			
			<i>Nematocera</i> sp. ind.	1	0,21			
			<i>Nematocera</i> sp. ind.	1	0,21			
Diptera	Diptera	Diptera sp. ind.	<i>Diptera</i> sp. ind.	1	0,21			
			<i>Diptera</i> sp. ind.	1	0,21			
Total	Total	Total	<i>Total</i>	478	100			
			<i>Total</i>	92	100			

**Tableau 2 4 - Espèces d'Invertébrés piégées à l'aide du filet fauchoir dans un verger d'agrumes à Baba Ali**

Ni : Nombres d'individus; AR% : Abondances relatives

Un total de 478 individus répartis entre 92 espèces, 55 familles et 16 ordres, sont recensés durant l'année expérimentale allant de juillet 2006 jusqu'en juin 2007.

### 3.3.2. – Qualité de l'échantillonnage en fonction des espèces piégées dans le filet fauchoir

Les espèces capturées une seule fois, en un seul exemplaire avec le filet fauchoir dans un verger d'agrumes à Baba Ali sont exposées dans le tableau 25.

Les espèces capturées une seule fois en un seul exemplaire sont au nombre de 35 (Tab. 25). 84 coups de filet fauchoir ont été donnés durant toute l'année d'étude. Par conséquent le rapport a/N est égale à 0,42. L'effort d'échantillonnage doit être considéré comme suffisant.

Tableau 25 – Espèces capturées dans le filet fauchoir une seule fois, en un seul exemplaire dans un verger d'agrumes à Baba Ali

N°	Espèces	N°	Espèces
1	<i>Aranea</i> sp. 4	19	<i>Axinotarsus</i> sp.
2	<i>Aranea</i> sp. 7	20	Cantharidae sp. ind.
3	<i>Iris oratoria</i>	21	Carpophilidae sp. 2
4	<i>Geomantis larvoides algerica</i>	22	<i>Apion astragalis</i>
5	<i>Oedipoda coerulescens sulfurescens</i>	23	<i>Cryptophagus</i> sp.
6	<i>Tysanoptera</i> sp. ind.	24	<i>Agathidium</i> sp.
7	Dermaptera sp. ind.	25	<i>Cardiocondyla batesi</i>
8	<i>Macrosiphum</i> sp.	26	<i>Camponotus ruber</i>
9	<i>Chorosoma</i> sp. ind.	27	Ichneumonidae sp.ind.
10	<i>Cardiastethus fasciiventris</i>	28	Buthylidae sp. ind.
11	Heteroptera sp. 1	29	<i>Odynerus</i> sp.
12	Compotus sp.	30	Lepidoptera sp. ind.
13	<i>Lithoborus</i> sp.	31	Drosophilidae sp. ind.
14	<i>Tentyrea</i> sp.	32	Nematocera sp. 2
15	<i>Anthicus instabilis</i>	33	<i>Syrphus</i> sp.
16	Anthicidae sp. ind.	34	Sarcophagidae sp. ind.
17	<i>Oxytelus</i> sp.	35	Myrmeleonidae sp. ind.
18	<i>Microlestes</i> sp.		

F : nombres d'individus ; A.R. % : abondances relatives

### 3.3.3. – Exploitation des espèces capturées dans le filet fauchoir à l'aide d'indices écologiques de composition

Les richesses totale et moyenne et l'abondance relative sont prises en considération parmi les indices écologiques de composition.

#### 3.3.3.1.- Richesses totale des espèces animales attrapées à l'aide du filet fauchoir

Les nombres d'individus de toutes les espèces animales capturées avec le filet fauchoir dans le verger d'agrumes à Baba Ali sont au nombre de 478 répartis entre 92 espèces (Fig. 15). La classe des insectes contribue avec le plus grand nombre d'individus. Elle correspond elle seule à 448 individus. L'ordre le plus important est celui des Coleoptera avec 23 espèces (25 % > 2 x m ; m = 5,2 %), suivi par les Hymenoptera avec 17 espèces (18,5 % > 2 x m ; m = 5,2 %). Les Diptera viennent au troisième rang avec 11 espèces (12,0 % > 2 x m ; m = 5,2 %). Les Arachnida sont au quatrième rang avec 9 espèces ( 9,8 % < 2 x m ; m = 5,2 %).

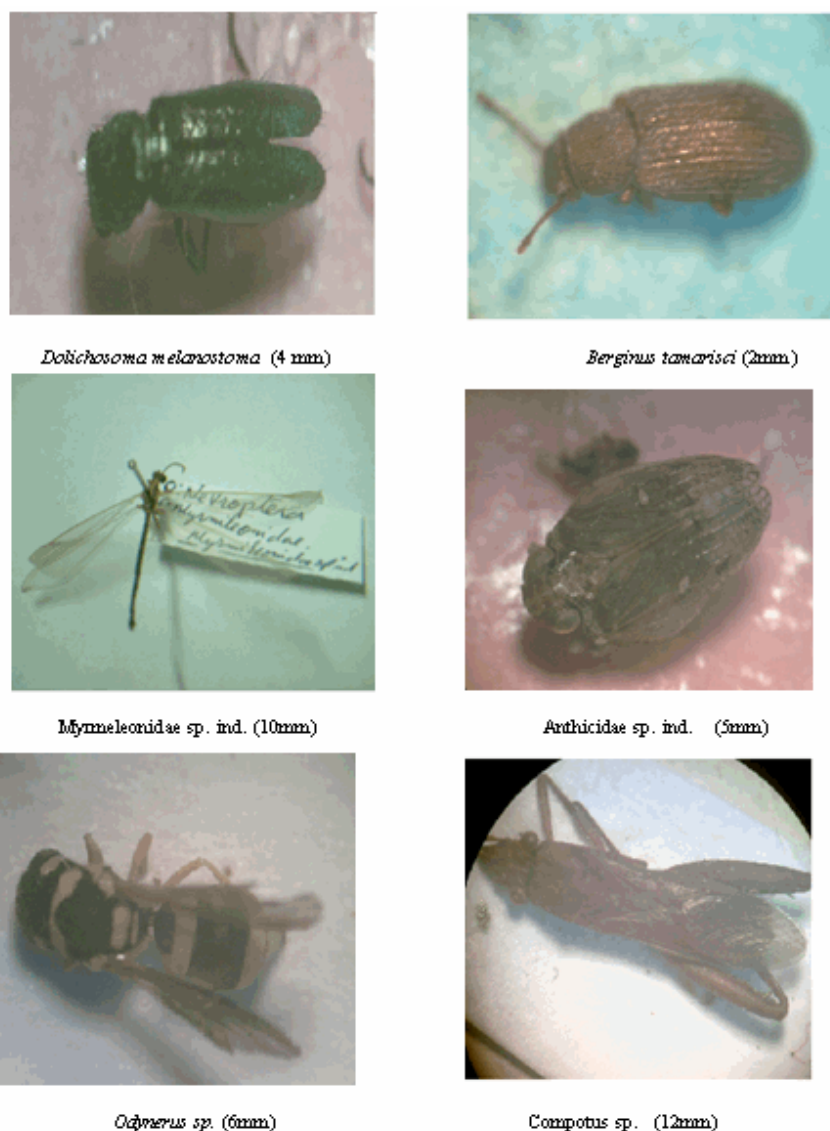


Fig. 15 – Quelques espèces d'insectes capturées à l'aide du Filet fauchoir

Les Orthoptera occupent le cinquième rang avec 8 espèces ( 8,7 % < 2 x m ; m = 5,21 %), les Heteroptera avec 7 espèces (7,6 % < 2 x m ; m = 5,2 %) et les Homoptera le sixième rang avec 5 espèces. (5,4 % < 2 x m ; m = 5,2 %). Les Nevroptera, les Lepidoptera, les Mantoptera et les Podurata sont peu représentés avec 2 espèces chacun (2,2 % < 2 x m ; m = 5,2 %). Une seule espèce est notée pour chacun des ordres des Psocoptera, des Thysanoptera et des Dermaptera. Les richesses totale et moyennes mensuelles des espèces d'invertébrés obtenues grâce aux filet fouchoir sont indiquées dans le tableau 26.

Mois	Années											
	2006						2007					
	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI
Richesses totales (S)	14	13	9	6	15	16	22	23	17	16	17	27
Richesse moyenne (Sm)	7,67											

**Tableau 26** - Richesses totales mensuelles et moyenne des espèces d'Invertébrés piégées dans le filet fauchoir dans un verger d'agrumes à Baba Ali durant la période 2006 – 2007

La richesse totale (S), des Invertébrés recensés grâce au filet fauchoir après 84 relevés réalisés dans un verger d'agrumes est de 92 espèces. Elle varie entre 6 espèces en octobre 2006 et 27 espèces en mai 2007. La richesse moyenne obtenue par mois est égale à 7,7 espèces (Fig. 16).

### 3.3.3.2.- Fréquences centésimales

Les fréquences centésimales des espèces animales piégées grâce au filet fauchoir concernent d'abord les classes, ensuite les ordres et enfin les espèces.

#### 3.3.3.2.1. - Fréquences centésimales des classes regroupant les espèces piégées grâce au filet fauchoir

Les effectifs et les taux des individus et des espèces capturées grâce au filet fauchoir et regroupées en fonction des classes sont portés dans le tableau 27.

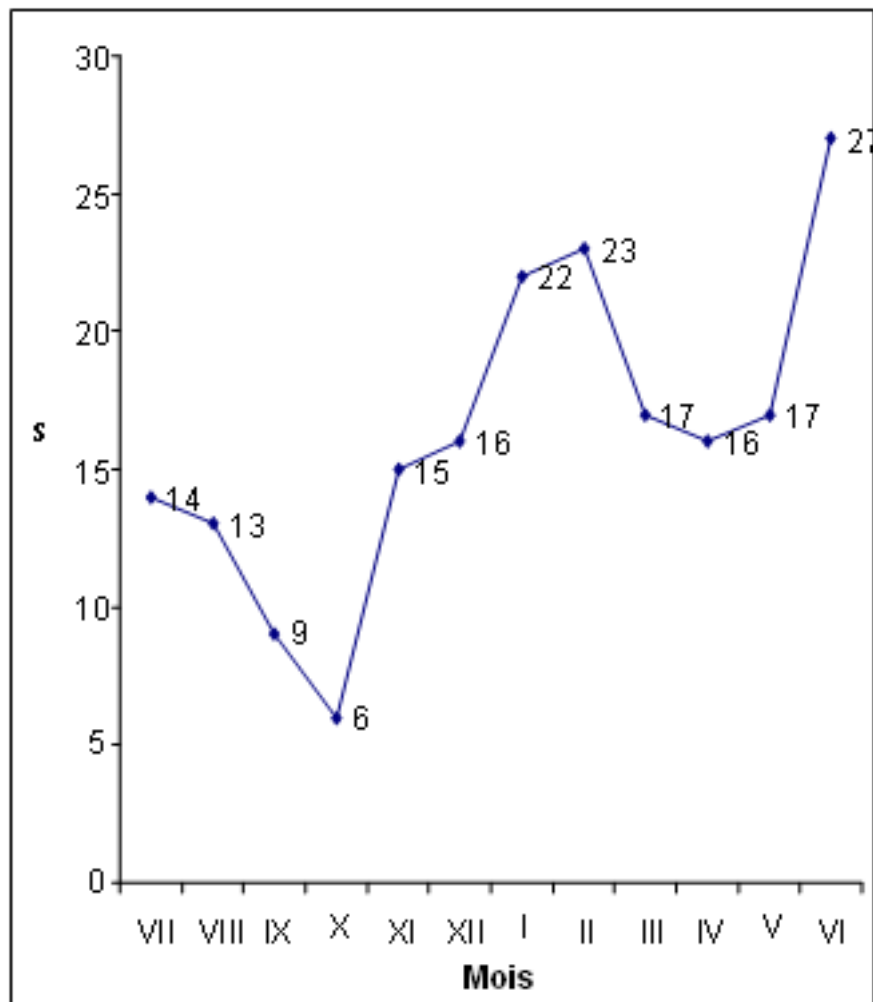


Fig 16 – Richesses mensuelles (S) des espèces d'Invertébrés obtenues grâce aux filet fauchoir

Classes	Individus		Espèces	
	Ni	AR%	Ni	AR%
Gastropoda	4	0,84	1	1,09
Arachnida	30	6,28	9	9,78
Podurata	42	8,78	2	2,17
Insecta	402	84,10	80	86,96
Totaux	478	100	92	100

**Tableau 27-** Effectifs et fréquences des individus et des espèces capturés grâce au filet fauchoir

Ni : nombres d'individu; F (%) : Fréquences centésimales

L'échantillonnage fait avec le filet fauchoir a permis de piéger 478 individus qui se répartissent entre 4 classes. Celle des Insecta occupe la première place avec 402 individus (A.R. % = 84,10 % > 2 x m ; m = 25 %) (Tab. 27). Celle des Podurata vient en deuxième position avec 42 individus (A.R. % = 8,8 % < 2 x m ; m = 25 %), suivis par Arachnida avec

30 individus (A.R. % = 6,3 % < 2 x m ; m = 25 %) et des Gastropoda avec seulement 4 individus (A.R. % = 0,8 % < 2 x m ; m = 25 %). Par ailleurs, les fréquences centésimales des différentes classes recensées grâce au filet fauchoir dans un verger d'agrumes à Baba Ali sont présentées dans la figure 17 a.

### 3.3.3.2.2.- Fréquences centésimales des différents ordres regroupant les espèces animales échantillonnées à l'aide du filet fauchoir en 2006-2007

Les fréquences centésimales des espèces piégées avec le filet fauchoir et regroupées en fonction des ordres sont mentionnées dans le tableau 28.

Les espèces recensées grâce à la technique du filet fauchoir à partir de juillet 2006 jusqu'en juin 2007 dans le verger d'agrumes se répartissent entre 16 ordres. Celui des Hymenoptera paraît dominant avec 119 individus (A.R. % = 24,9 % > 2 x m ; m = 6,3 %) (Tab. 26). Celui des Diptera est classée en deuxième position avec 118 individus (A.R. % = 24,7 % > 2 x m ; m = 6,3 %), suivi par les Coleoptera avec 53 individus (A.R. % = 11,1 % < 2 x m ; m = 6,3 %), les Podurata avec 42 individus (A.R. % = 8,8 % < 2 x m ; m = 6,3 %), les Orthoptera avec 41 individus (A.R. % = 8,6 % > 2 x m ; m = 6,3 %), les Homoptera avec 32 individus (A.R. % = 6,7 % < 2 x m ; m = 6,3 %) et les Aranea avec 28 individus (A.R. % = 5,9 % < 2 x m ; m = 6,3 %). Les autres ordres participent avec des taux moins élevés tel est le cas des Lepidoptera (0,6 %) ou de celui des Acari (0,4 %). Les fréquences centésimales des différents ordres sont représentées dans la figure 17 b.

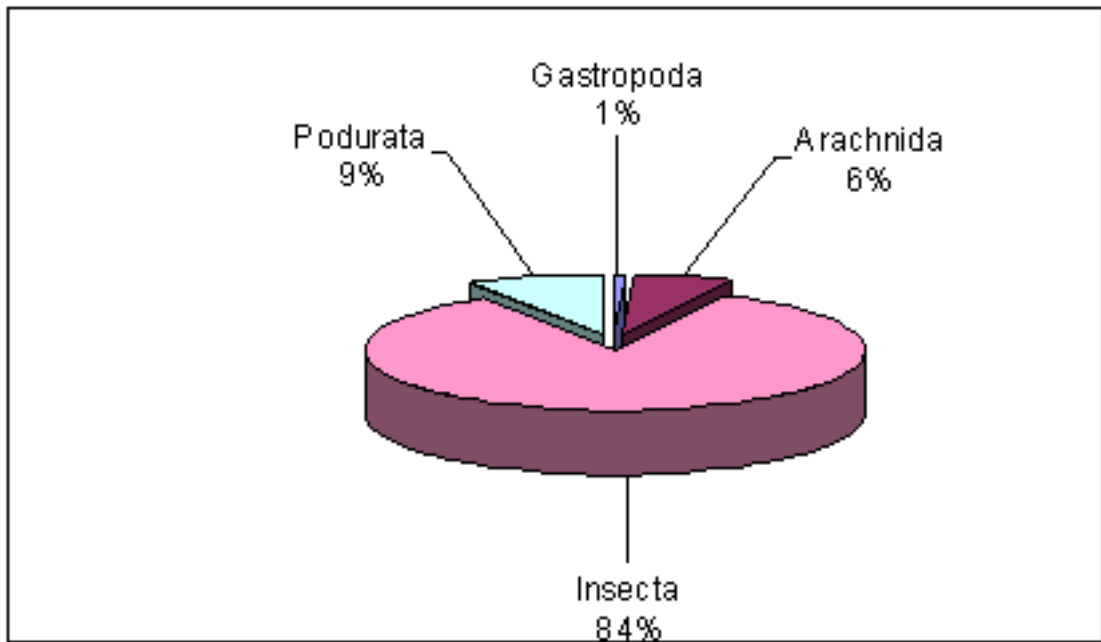


Fig. 17 a - Fréquences centésimales des classes en fonction des individus piégés dans le filet fauchoir

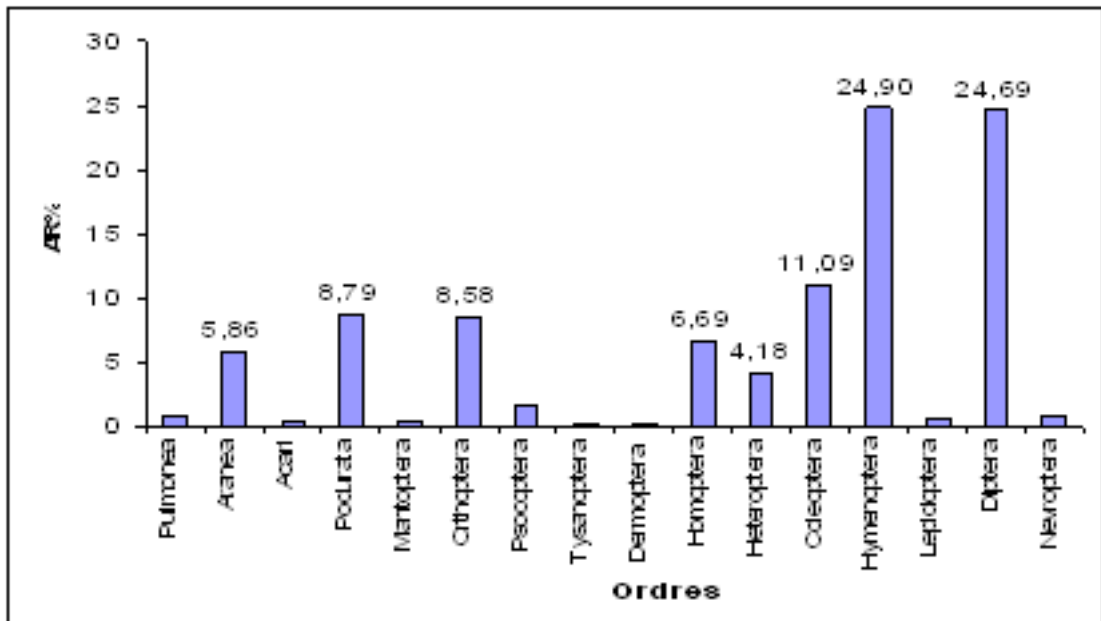


Fig. 17 b - Fréquences centésimales (AR%) des individus capturés au moyen du filet fauchoir en fonction des ordres

Tableau 28 - Fréquences centésimales des espèces capturées au moyen du filet fauchoir dans un verger d'agrumes à Baba Ali prises en considération en fonction des ordres

## Effet des variations saisonnières sur l'entomo-acarofaune en verger d'agrumes dans la région de Baba Ali (Mitidja)

---

<b>Ordres</b>	<b>Ni</b>	<b>AR%</b>
Pulmonea	4	0,84
Aranea	28	5,86
Acari	2	0,42
Podurata	42	8,79
Mantoptera	2	0,42
Orthoptera	41	8,58
Psocoptera	8	1,67
Thysanoptera	1	0,21
Dermaptera	1	0,21
Homoptera	32	6,69
Heteroptera	20	4,18
Coleoptera	53	11,09
Hymenoptera	119	24,90
Lepidoptera	3	0,63
Diptera	118	24,69
Nevroptera	4	0,84
Totaux	478	100

Ni : nombres d'individus; AR% : abondances relatives

### **3.3.3.2.3. - Fréquences centésimales et mensuelles des ordres d'insectes piégés grâce au filet fauchoir en 2006-2007**

Les effectifs et les fréquences centésimales de différents ordres d'insectes regroupant les espèces capturées durant chaque mois de l'année sont notés dans le tableau 29.

Mois	Ordres	Ni	AR%	Mois	Ordres	Ni	AR%		
VII	Aranea	2	5,41	I	Diptera	15	24,59		
	Podurata	2	5,41		II	Aranea	3	5,26	
	Orthoptera	6	16,22			Podurata	5	8,77	
	Psocoptera	4	10,81			Orthoptera	6	10,53	
	Homoptera	1	2,70			Homoptera	8	14,04	
	Hymenoptera	19	51,35			Heteroptera	9	15,79	
VIII	Diptera	3	8,11	III		Coleoptera	16	28,07	
	Aranea	1	3,23		Hymenoptera	7	12,28		
	Acari	1	3,23		Lepidoptera	1	1,75		
	Podurata	1	3,23		Diptera	2	3,51		
	Psocoptera	1	3,23		IV	Aranea	6	15,79	
	Coleoptera	12	38,71			Orthoptera	1	2,63	
Hymenoptera	8	25,81	Homoptera	3		7,89			
Diptera	7	22,58	Heteroptera	2		5,26			
IX	Pulmonea	1	6,25	V		Coleoptera	2	5,26	
	Aranea	6	37,50			Hymenoptera	21	55,26	
	Podurata	1	6,25		Diptera	2	5,26		
	Coleoptera	5	31,25		Nevroptera	1	2,63		
	Hymenoptera	3	18,75		VI	Aranea	2	5,88	
	X	Acari	1			4,35	Podurata	4	11,76
Orthoptera		21	91,30	Homoptera		1	2,94		
Hymenoptera		1	4,35	Heteroptera		2	5,88		
XI	Hymenoptera	3	4,29	VI		Coleoptera	1	2,94	
		Podurata	1			1,43	Hymenoptera	13	38,24
		Heteroptera	2		2,86	Lepidoptera	1	2,94	
		Coleoptera	1		1,43	Diptera	10	29,41	
		Hymenoptera	9		12,86	VII	Mantoptera	2	9,52
		Diptera	54		77,14		Psocoptera	1	4,76
XII	Podurata	4	9,52	Homoptera	2		9,52		
	Orthoptera	2	4,76	Heteroptera	1		4,76		
	Psocoptera	1	2,38	Coleoptera	4		19,05		
	Homoptera	2	4,76	Hymenoptera	7		33,33		
	Heteroptera	2	4,76	Diptera	2	9,52			
	Coleoptera	8	19,05	Nevroptera	2	9,52			
I	Hymenoptera	1	2,38	VIII	Aranea	3	5,56		
	Diptera	22	52,38		Podurata	1	1,85		
	I	Aranea	5		8,20	Orthoptera	4	7,41	
		Podurata	23		37,70	Psocoptera	1	1,85	
		Orthoptera	1		1,64	Tysanoptera	1	1,85	
		Dermoptera	1		1,64	Homoptera	7	12,96	
		Homoptera	8		13,11	Heteroptera	1	1,85	
		Heteroptera	1		1,64	Coleoptera	5	9,26	
		Coleoptera	1		1,64	Hymenoptera	27	50,00	
		Hymenoptera	5		8,20	Diptera	3	5,56	
		Lepidoptera	1		1,64	Nevroptera	1	1,85	

**Tableau 2 9 - Fréquences centésimales des ordres d'insectes regroupant les espèces capturées durant chaque mois de la période 2006-2007**

Ni : nombres d'individus; A.R. % : abondances relatives

L'ordre des Hymenoptera est dominant en juillet avec 19 individus (A.R. % = 51,4 % > 2 x m ; m = 14,3 %) suivi par les Orthoptera avec 6 individus (A.R. % = 16,2 % < 2 x m ; m = 14,3 %), par les Psocoptera avec 4 individus (A.R. % = 10,8 % < 2 x m ; m = 14,3 %) et par les Diptera avec 3 individus (A.R. % = 8,1 % < 2 x m ; m = 14,3 %). Les ordres des Aranea et des Podurata contribuent chacun avec 2 individus (A.R. % = 5,4 % < 2 x m ; m = 14,3 %). En août, l'ordre des Coleoptera est dominant avec 12 individus (A.R. % = 38,7 % > 2 x m ; m = 14,3 %), suivi par les Hymenoptera avec 8 individus (A.R. % = 25,8 % < 2 x m ; m = 14,3 %) et par les Diptera avec 7 individus (A.R. % = 22,6 % < 2 x m ; m = 14,3 %). Chacun des autres ordres ou classes qui restent, soit les Psocoptera, les Podurata, les Acari et les Aranea participent avec un seul individu (A.R. % = 3,3 % < 2 x m ; m = 14,3 %). Le mois de septembre est représenté avec 16 individus dans 6 appartiennent aux Aranea (A.R. % = 37,50 % < 2 x m ; m = 20 %), suivis par les Coleoptera avec 5 individus (A.R. % = 35,3 % < 2 x m ; m = 20 %) et par les Hymenoptera avec 3 individus (A.R. % = 18,8 % > 2 x m ; m = 20 %).

Les ordres des Podurata et des Pulmonea contribuent chacun avec 1 seul individu (A.R %.= 6,3 % > 2 x m; m = 20 %). En octobre les Orthoptera dominant avec 21 individus (A.R %.= 91,30 % > 2x m ; m = 33,33%), Il est suivi par Acari et les Hymenoptera avec un individus pour chacun (A.R %.= 4,35 % > 2x m ; m=33,33%). En novembre, les Diptera dominant avec 54 individus (A.R %.= 77,1 % > 2 x m; m = 16,7 %), suivis par les Hymenoptera avec 9 individus (A.R %.= 12,9 % < 2 x m; m = 16,7 %), par les Aranea avec 3 individus (A.R %.= 4,3 % < 2 x m; m = 16,7 %), par les Heteroptera avec 2 individus (A.R %.= 2,9 % < 2 x m; m = 16,7 %), enfin les Podurata et les Coleoptera participent avec un seul individu (A.R %.= 1,4 % > 2 x m; m = 16,7 %). En décembre, l'ordre des Diptera est placé au premier rang avec 22 individus (A.R %.= 52,4 % > 2 x m; m = 12,5 %), suivis par ceux des Coleoptera avec 8 individus (A.R %.= 19,1 % < 2 x m ; m = 12,5 %) et les Podurata avec 9 individus (A.R %.= 9,5 % < 2 x m ; m = 14 ,3 %). Les Homoptera et les Heteroptera avec 2 individus chacun (A.R %.= 4,8 % < 2 x m ; m = 12,5%), et par les Hymenoptera et les Psocoptera avec un individu seulement chacun (A.R %.= 2,4 % < 2 x m ; m = 12,5 %) participent. En janvier, 23 individus sont notés pour l'ordre des Podurata (A.R %.= 37,7 % > 2 x m; m = 11,11 %). Les Diptera viennent au deuxième rang avec 15 individus (A.R %.= 24,6 % > 2 x m; m = 11,1 %). Ils sont suivis par les Homoptera avec 8 individus (A.R % = 13,1 % < 2 x m; m = 11,1 %), par les Aranea et les Hymenoptera qui participent chacun avec 5 individus (A.R %.= 8,2 % < 2 x m ; m = 11,1 %). D'autres ordres contribuent faiblement. C'est le cas des Orthoptera, des Dermaptera, des Heteroptera, des Coleoptera et des Lepidoptera qui interviennent chacun avec 1 seul individu (A.R %.= 1,6 % < 2 x m; m = 11,1 %). Il est à remarquer qu'en février, les Coleoptera sont dominants avec 16 individus (A.R %.= 28,1 % > 2 x m; m = 6,3 %), suivis par les Heteroptera avec 9 individus (A.R %.= 15,8 % > 2 x m ; m = 6,3 %), les Homoptera avec 8 individus (A.R %.= 14,0 % > 2 x m; m = 6,3 %), les Hymenoptera avec 7 individus (A.R %.= 12,3 % < 2 x m ; m = 6,3 %), les Orthoptera avec 6 individus (A.R %.= 10,5 % < 2 x m; m = 6,3 %), les Podurata avec 5 individus (A.R %.= 8,8 % < 2 x m ; m = 6,3 %), les Aranea avec 5 individus (A.R %.= 5,3 % < 2 x m; m = 6,3 %) et les Diptera avec 2 individus (A.R %.= 3,5 % < 2 x m; m = 6,3 %). Enfin, les Lepidoptera avec 1 seul individu (A.R %.= 1,8 % < 2 x m; m = 6,3 %). En mars, l'ordre des Hymenoptera viennent au première rang avec 21 individus (A.R %.= 55,3 % > 2 x m; m = 4,75 %), suivis par les Aranea avec 6 individus (A.R %.= 15,8 % > 2 x m; m = 4,8 %), par les Homoptera avec 3 individus (A.R %.= 7,9 % < 2 x m; m = 4,8 %) et les Orthoptera et les Nevroptera avec 1 individu chacun (A.R %.= 2,6 % < 2 x m; m = 4,8 %). En avril, les Hymenoptera dominant avec 13 individus (A.R %.= 38,2 % > 2 x m; m = 4,3 %), suivis par les Diptera avec 10 individus (A.R %.= 29,4 % > 2 x m; m = 4,8 %), les Podurata avec 4 individus (A.R %.= 11,8 % > 2 x m; m = 4,8 %) et par les Aranea et les Heteroptera avec 2 individus chacun (A.R % = 5,9 % < 2 x m; m = 4,8 %). Les Homoptera, les Coleoptera et les Lepidoptera interviennent avec des fréquences moins élevées (A.R %.= 2,9 % < 2 x m; m = 4,8 %). En mai, les Hymenoptera dominant avec 7 individus (A.R %.= 33,3 % > 2 x m ; m = 2,6 %), suivis par les Coleoptera avec 4 individus (A.R % = 19,1 % > 2 x m; m = 2,6 %). Les fréquences centésimales des ordres qui restent sont comprises entre 4,8 et 9,5 %. Il est à noter qu'en juin, les Hymenoptera dominant avec 27 individus (A.R %.= 50 % > 2 x m; m = 5 %) suivis par les Homoptera avec 7 individus (A.R %.= 13,0 % > 2 x m; m = 5 %), par les Coleoptera avec 5 individus (A.R %.= 9,3 % < 2 x m; m = 5 %) et par les Orthoptera avec 4 individus (A.R %.= 7,4 % < 2 x m ; m = 5 %). Les ordres restants interviennent avec des fréquences comprises entre 1,9 et 5,6 %.

#### **3.3.3.2.4. - Fréquences centésimales des espèces capturées avec le filet fauchoir en 2006-2007**

Les 478 individus appartenant à 92 espèces recensées par la technique du filet fauchoir présentent des abondances relatives variables (Tab. 22). La fréquence centésimale la plus élevée concerne *Drosophila* sp. (A.R. %= 13,4 % > 2 x m; m = 1,1 %). En deuxième position vient deux espèces soit *Tapinoma nigerrimum* et *Sminthuridae* sp. ind. (A.R. %= 7,5 % > 2 x m ; m = 1,1 %). suivis par *Plagiolepis barbara* (A.R. %= 4,2 % > 2 x m ; m = 1,1 %), par *Sepsis* sp. (A.R. % = 3,4 % > 2 x m; m = 1,1 %), par *Crematogaster scutellaris* (A.R. % = 3,1 % > 2 x m; m = 1,1 %), par *Aphthona* sp. (A.R. %= 2,7 % > 2 x m ; m = 1,1 %), par Aphidae sp. 1. (A.R. %= 2,5 % > 2 x m ; m = 1,1 %) et par chacun de *Capsidae* sp. ind. et de *Monomorium* sp. (A.R. %= 2,3 % > 2 x m; m = 1,1 %). Les autres espèces interviennent avec de très faibles fréquences variant entre 0,2 et 1,9 %.

#### **3.3.3.2.5. - Fréquences centésimales mensuelles des espèces capturées avec le filet fauchoir**

Ce paragraphe traite des fréquences centésimales des différentes espèces piégées dans le filet fauchoir, présentées par saison, depuis juillet 2006 jusqu'en juin 2007.

##### **3.3.3.2.5.1. - Fréquences centésimales des espèces d'Invertébrés échantillonnées grâce au filet fauchoir en été**

Les fréquences centésimales des espèces d'Invertébrés échantillonnées grâce au filet fauchoir durant l'été sont notés dans le tableau 30.

## Effet des variations saisonnières sur l'entomo-acarofaune en verger d'agrumes dans la région de Baba Ali (Mitidja)

Classes	Ordres	Familles	Espèces	VI			VII			VIII			Été		
				N1	N2	N3	N1	N2	N3	N1	N2	N3	S.N	AR %	
Arachnida	Aranea	Aranea F. ind.	Aranea sp. 1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0,82		
			Aranea sp. 2	1	0	0	0	1	0,82						
			Aranea sp. 5	2	0	0	2	1,64							
			Aranea sp. 6	0	2	0	2	1,64							
	Acari	Oribatidae	Oribatidae sp. ind.	0	0	1	1	0,82							
Podurata	Podurata	Entomobryidae	Entomobryidae sp. ind.	1	2	1	4	3,28							
Insecta	Orthoptera	Acrididae	<i>Dociostaurus jagoi jagoi</i>	2	4	0	6	4,92							
			<i>Pezotettix giornai</i>	2	2	0	4	3,28							
			Psocoptera F. ind.	1	4	1	6	4,92							
	Thysanoptera	Thysanopteridae	Thrips sp.	1	0	0	1	0,82							
	Heteroptera	Capsidae	Capsidae sp. ind.	1	0	0	1	0,82							
			Fulgoridae sp. ind.	2	0	0	2	1,64							
	Homoptera	Aphidae	Aphidae sp. 1	1	0	0	1	0,82							
			Aphidae sp. 2	4	1	0	5	4,10							
	Coleoptera	Coleoptera F. ind.	Coleoptera sp.	2	0	0	2	1,64							
			Tenebrionidae	<i>Lithoborus</i> sp.	1	0	0	1	0,82						
			Cantharidae	<i>Axinotarsus</i> sp.	1	0	0	1	0,82						
			Corylophidae	<i>Farmilus</i> sp.	1	0	0	1	0,82						
			Cryptophagidae	<i>Cryptophagus</i> sp.	0	0	1	1	0,82						
			Coccinellidae	<i>Chilocorus bipustulatus</i>	0	0	2	2	1,64						
			Clusomelidae	<i>Aphthona</i> sp.	0	0	9	9	7,38						
	Hymenoptera	Formicidae	<i>Pheidole pallidula</i>	0	0	2	2	1,64							
			<i>Tapinoma nigerrimum</i>	10	6	5	21	17,21							
			<i>Crematogaster scutellaris</i>	1	0	0	1	0,82							
				<i>Monomorium</i> sp.	1	2	0	3	2,46						
				<i>Tetramorium biskrensis</i>	1	3	0	4	3,28						
<i>Plagiolepis barbara</i>				10	5	0	15	12,30							
Chalcidae				Chalcidae sp. ind.	1	2	0	3	2,46						
Aphelinidae				Aphelinidae sp. 1	1	1	0	2	1,64						
Eulophidae				Eulophidae sp.	2	0	0	2	1,64						
Bethylidae F. ind.				Bethylidae sp. ind.	0	0	1	1	0,82						
Nevroptera				Chrysopidae	<i>Chrysoperla carnea</i>	1	0	0	1	0,82					
Diptera				Cecidomyiidae	Cecidomyiidae sp. ind.	0	0	4	4	3,28					
					Orthorhapha F. ind.	<i>Sepsis</i> sp.	1	2	0	3	2,46				
					Syrphidae	<i>Syrphus</i> sp.	1	0	0	1	0,82				
	Cyclorhapha F. ind.	Cyclorhapha sp. 1	0		0	1	1	0,82							
	Cyclorhapha sp. 2	1	0		2	3	2,46								
		Cyclorhapha sp. 3	0	1	0	1	0,82								
Totaux	12	26	38	54	37	31	122	100							

**Tableau 30 - Fréquences centésimales des espèces d'Invertébrés capturées durant l'été**

Ni : nombres d'individus ; S.N : somme de N ; A.R.% :abondances relatives

Un total de 122 individus est noté durant tout l'été, *Tapinoma nigerrimum* occupe le premier rang par un effectif égal à 21 individus (A.R. % = 17,2 % > 2 x m; m = 2,6 %). 10 individus en juin et 6 individus en juillet (A.R. % = 12,3 % > 2 x m; m = 2,6 %), suivis par *Plagiolepis barbara* avec 15 individus ; 10 individus en juin et 5 individus en juillet, par *Aphthona* sp. avec 9 individus en aout (A.R.% = 7,4 % > 2 x m; m = 2,6 %), par *Dociostaurus jagoi jagoi* et par Psocoptera sp. ind. avec 6 individus chacun ( A.R. % = 4,9 % < 2 x m; m = 2,6 %), par Aphidae sp. 2 avec 5 individus soit 4 individus en juin et 1 individu en juillet ( A.R. % = 4,1 % < 2 x m; m = 2,6 %). Les 4 espèces suivantes, Entomobryidae sp. ind. , *Pezotettix giornai*, *Tetramorium biskrensis* et Cecidomyiidae sp. ind. contribuent avec 4 individus chacun (A.R.% = 3,3 % < 2 x m ; m = 2,6 %).Les espèces qui restent interviennent avec des fréquences centésimales plus faibles comprises entre 0,8 et 2,5 % (Fig. 18 a, annex 4).

**3.3.3.2.5.2. - Fréquences centésimales des espèces d'Invertébrés échantillonnées grâce au filet fauchoir en Automne**

Les espèces capturées dans le filet fauchoir en automne sont regroupées dans le tableau 31 en fonction des classes et des ordres à Baba Ali.

Les 27 espèces recensées en automne par la technique du filet fauchoir présentent des abondances relatives variables la fréquence la plus élevée concerne l'espèce *Drosophilidae* sp. ind. avec 48 individus en novembre (AR% = 44 % > 2 x m ; m = 3,7 %). En deuxième position *Acrida turrita* et *Aiolopus thalassinus* avec 9 individus pour chacun en octobre (AR% = 8,3 % < 2 x m ; m = 3,7 %), suivie notamment par *Monomorium* sp. avec 6 individus en novembre (AR% = 5,5 % < 2 x m ; m = 3,7 %), par *Aphthona* sp. avec 4 individus en septembre (AR% = 3,7 % < 2 x m ; m = 3,7 %), par *Aranea* sp. 2, *Aranea* sp. 5 en septembre et *Cyclorrhapha* sp.1 en novembre chacun avec 3 individus (AR% = 2,8 % < 2 x m ; m = 3,7 %). Les autres espèces interviennent avec de très faibles fréquence variant entre 0,9 et 1,8 % (Fig. 18 b, Annex 4).

Classes	Ordres	Familles	Espèces	IX	X	XI	Aut.	AR%
				N1	N2	N3	S. N	
Gastropoda	Pulmonea	Helicellidae	<i>Helicella</i> sp.	1	0	0	1	0,92
Arachnida	Aranea	Aranea F.ind.	<i>Aranea</i> sp. 1	0	0	1	1	0,92
			<i>Aranea</i> sp. 2	3	0	0	3	2,75
			<i>Aranea</i> sp. 3	0	0	1	1	0,92
			<i>Aranea</i> sp. 4	0	0	1	1	0,92
			<i>Aranea</i> sp. 5	3	0	0	3	2,75
	Acari	Oribatidae	<i>Oribates</i> sp. ind.	0	1	0	1	0,92
Podurata	Podurata	Entomobryidae	<i>Entomobryidae</i> sp. ind.	1	0	1	2	1,83
Insecta		Conocephalidae	<i>Conocephalus conocephalus</i>	0	2	0	2	1,83
	Orthoptera	Acrididae	<i>Acrida turrita</i>	0	9	0	9	8,26
			<i>Aiolopus thalassinus</i>	0	9	0	9	8,26
			<i>Aiolopus strepens</i>	0	1	0	1	0,92
	Heteroptera	Capsidae	<i>Capsidae</i> sp. ind.	0	0	1	1	0,92
		Heteroptera	<i>Heteroptera</i> sp.2 ind.	0	0	1	1	0,92
	Coleoptera	Carabidae	<i>Microlestes</i> sp.ind.	0	0	1	1	0,92
		Tritomidae	<i>Berginus tamarasci</i>	1	0	0	1	0,92
		Chrysomelidae	<i>Aphthona</i> sp.	4	0	0	4	3,67
	Hymenoptera	Formicidae	<i>Messor barbara</i>	1	0	1	2	1,83
			<i>Cataglyphis bicolor</i>	1	0	1	2	1,83
			<i>Tapinoma nigerrimum</i>	0	1	0	1	0,92
			<i>Monomorium</i> sp.	0	0	6	6	5,50
			<i>Tetramorium biskrensis</i>	0	0	1	1	0,92
			<i>Plagiolepis barbara</i>	1	0	0	1	0,92
	Diptera	Cecidomyiidae	<i>Cecidomyiidae</i> sp. ind.	0	0	1	1	0,92
Orthorrhapha F. ind.		<i>Sepsis</i> sp.	0	0	2	2	1,83	
Drosophilidae		<i>Drosophila</i> sp. ind.	0	0	48	48	44,04	
Cyclorrhapha F. ind.		<i>Cyclorrhapha</i> sp. 1	0	0	3	3	2,75	
Totaux	9	16	27	16	23	70	109	100

**Tableau 31 – Espèces d'invertébrés piégées à l'aide du filet fauchoir durant l'automne dans un verger d'agrumes à Baba Ali**

Ni : nombres d'individus ; S.N : somme de N ; A.R.% : abondances relatives ; Aut. :automne

**3.3.3.2.5.3. - Fréquences centésimales des espèces d'Invertébrés échantillonnées grâce au filet fauchoir en hiver**

Les effectifs et les fréquences centésimales des espèces piégées en hiver à l'aide de filet fauchoir sont indiqués dans le tableau 32.

Classes	Ordres	Familles	Espèces	XIII			S.N	AR%		
				I	II	Hiver				
				N1	N2	N3				
Arachnida	Aranea	Aranea F. ind.	Lycosidae sp. ind.	0	0	2	2	1,27		
			Aranea sp. 1	0	1	1	2	1,27		
			Aranea sp. 3	0	3	0	3	1,90		
			Aranea sp. 5	0	1	0	1	0,63		
Podurata	Podurata	Sminthuridae	Sminthuridae sp. ind.	4	23	5	32	20,25		
Insecta	Orthoptera	Tettigoniidae	<i>Odontura</i> sp.	2	1	0	3	1,90		
			<i>Aiolopus strepens</i>	0	0	2	2	1,27		
				<i>Pezotettix gnornai</i>	0	0	4	4	2,53	
	Psocoptera	Psocoptera F. ind.	Psocoptera sp. ind.	1	0	0	1	0,63		
	Dermaptera	Dermaptera F. ind.	Dermaptera sp. ind.	0	1	0	1	0,63		
	Homoptera	Fulgoridae	Fulgoridae sp. ind.		0	0	4	4	2,53	
				Aphidae sp. 1	0	6	0	6	3,80	
				Aphidae sp. 2	0	0	1	1	0,63	
				<i>Macrosiphum</i> sp.	0	1	0	1	0,63	
				Jassidae	Jassidae sp. ind.	2	1	3	6	3,80
	Heteroptera	Capsidae	Capsidae sp. ind.		2	0	7	9	5,70	
				<i>Chorosoma</i> sp. ind.	0	1	0	1	0,63	
				Anthoocoridae	<i>Cardiastethus nasarensis</i>	0	0	1	1	0,63
				Heteroptera F. ind.	Heteroptera sp. ind.	0	0	1	1	0,63
				Coleoptera	Anthicidae	Anthicidae sp. ind.	<i>Anthicus instabilis</i>	1	0	0
		0	0				1	1	0,63	
	Staphylinidae	Staphylinidae sp. ind.			2	0	0	2	1,27	
			<i>Oxytelus</i> sp.		0	0	1	1	0,63	
					0	0	1	1	0,63	
	Cantharidae	Cantharidae sp. ind.			0	0	1	1	0,63	
			<i>Dolichostoma melanostoma</i>		0	0	7	7	4,43	
	Mordellidae	Mordellidae sp. ind.	0		0	4	4	2,53		
	Silphidae	<i>Agathidium</i>	0		1	0	1	0,63		
	Chrysomelidae	<i>Chaetocnema</i> sp.	1		0	0	1	0,63		
	Apionidae	Apion sp.			1	0	2	3	1,90	
			<i>Apion astragali</i>		1	0	0	1	0,63	
			<i>Messor barbata</i>	1	0	3	4	2,53		
	Hymenoptera	Formicidae	Formicidae sp. ind.	<i>Tapinoma nigerrimum</i>	0	1	1	2	1,27	
<i>Tetramorium biskrensis</i>				0	0	2	2	1,27		
				0	1	0	1	0,63		
				0	1	0	1	0,63		
Braconidae	Braconidae sp. ind.		0	3	1	4	2,53			
		<i>Pteris rapae</i>	0	1	0	1	0,63			
Lepidoptera	Lepidoptera F. ind.	Lepidoptera sp. ind.	0	0	1	1	0,63			
Diptera	Nematocera F.	Nematocera sp. 1		1	5	2	8	5,06		
		ind.	Nematocera sp. 2	0	1	0	1	0,63		
		Cecidomyiidae	Cecidomyiidae sp. ind.	1	0	0	1	0,63		
	Orthorrhapha F. ind.	<i>Sepsis</i> sp.		2	3	0	5	3,16		
	Sarcophagidae	Sarcophagidae sp. ind.		1	0	0	1	0,63		
	Drosophilidae	<i>Drosophila</i> sp.		16	0	0	16	10,13		
	Cyclorrhapha F. ind.	Cyclorrhapha sp. 1		3	0	0	3	1,90		
Cyclorrhapha sp. 2			2	1	0	3	1,90			
Cyclorrhapha sp. 3			1	0	0	1	0,63			
Totaux	12	32	47	40	61	57	158	100		

**Tableau 32 - Effectifs et fréquences centésimales des espèces piégées grâce au parapluie filet fauchoir en hiver dans un verger d'agrumes à Baba Ali**

Ni : nombres d'individus ; S.N : somme de N ; AR% : abondances relatives

Parmi les différentes espèces présentes en hiver, il est à signaler que l'espèce indéterminée Sminthuridae sp. ind. est dominante avec 32 individus soit 4 individus en

décembre, 23 en janvier et 5 en février (AR % = 20,3 % > 2 x m; m = 2,1 %). Elle est suivie par *Drosophila* sp. avec 16 individus en décembre (AR % = 10 % > 2 x m; m = 2,1 %), par une espèce indéterminée Capsidae sp. ind. avec 9 individus dont 2 en décembre et 7 en février (AR % = 6 % > 2 x m; m = 2,1 %), par une espèce indéterminée Nematocera sp. 1 avec 8 individus (AR % = 5 % > 2 x m; m = 2,1 %), par *Dolichosoma melanostoma* avec 7 individus en février (AR % = 4,4 % > 2 x m; m = 2,1 %), par Aphidae sp. 1 avec 6 individus en janvier et Jassidae sp. ind. avec 6 individus chacun (AR% = 4 % < 2 x m; m = 2,1 %), par *Sepsis* sp. avec 5 individus (AR % = 3 % < 2 x m; m = 2,1 %) et par chacune des espèces suivantes, *Pezotettix giornai*, Fulgoridae sp. ind., Mordellidae sp. ind., *Messor barbara*, Ichneumonidae sp. ind. qui participent avec 4 individus (AR % = 2,5 % < 2 x m; m = 2,1 %). Les espèces qui restent interviennent avec des fréquences centésimales plus faibles comprises entre 0,6 et 1,9 % (Fig. 16 c, Annexe 4).

#### **3.3.3.2.5.4. - Fréquences centésimales des espèces d'Invertébrés échantillonnées grâce au filet fauchoir au printemps**

Dans le tableau 33 les différentes espèces présentes au printemps sont citées avec leurs effectifs et leurs fréquences centésimales.

**Effet des variations saisonnières sur l'entomo-acarofaune en verger d'agrumes dans la région de Baba Ali (Mitidja)**

Classes	Ordres	Familles	Espèces	Print.				AR%	
				III	IV	V	S. N		
				N1	N2	N3	S. N		
Arachnida	Aranea	Aranea F.ind.	Aranea sp. 1	2	0	0	2	2,22	
			Aranea sp. 3	1	0	0	1	1,11	
			Aranea sp. 6	0	1	0	1	1,11	
			Aranea sp. 7	0	1	0	1	1,11	
Podurata	Podurata	Smuntluridae	Smuntluridae sp. ind.	0	4	0	4	4,44	
Insecta	Mantoptera	Mantidae	<i>Bris oratoria</i>	0	0	1	1	1,11	
			<i>Geomantis larvoideis algerica</i>	0	0	1	1	1,11	
	Orthoptera	Acrididae	<i>Oedipoda coeruleascens sulfurescens</i>	1	0	0	1	1,11	
			Psocoptera	Psocoptera F.ind.	0	0	1	1	1,11
	Heteroptera	Anthoocoridae	<i>Cardiastethus nazareus</i>	1	0	1	2	2,22	
			<i>Cardiastethus fasciventris</i>	1	0	0	1	1,11	
			<i>Nesara viridula torquata</i>	0	2	0	2	2,22	
	Homoptera	Aphidae	Aphidae sp. ind.	2	1	2	5	5,56	
		Jassidae	Jassidae sp. ind.	1	0	0	1	1,11	
	Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Tenyprea</i> sp.	1	0	0	1	1,11	
			Tritomidae	<i>Bergius tamarasci</i>	0	0	1	1	1,11
		Carpophilidae	Carpophilidae sp. 1	0	0	2	2	2,22	
			Carpophilidae sp. 2	0	1	0	1	1,11	
		Chrysomelidae	<i>Chaetocnema</i> sp.	1	0	0	1	1,11	
		Corylophidae	<i>Parmilus</i> sp.	0	0	1	1	1,11	
		Hymenoptera	Formicidae	<i>Messor barbara</i>	3	0	0	3	3,33
				<i>Pheidole pallidula</i>	1	0	0	1	1,11
				<i>Tapinoma nigerrimum</i>	8	1	3	12	13,33
				<i>Cardiocondyla batesi</i>	0	0	1	1	1,11
	<i>Crematogaster scutellaris</i>			5	10	1	16	17,78	
<i>Camponotus ruber</i>	0			1	0	1	1,11		
<i>Monomorium</i> sp.	2			0	0	2	2,22		
Eumeridae	<i>Plagiolipsis barbara</i>	2	1	1	4	4,44			
	<i>Odynerus</i> sp.	0	0	1	1	1,11			
Lepidoptera	Pieridae	<i>Pieris rapae</i>	0	1	0	1	1,11		
Neuroptera	Chrysopidae	<i>Chrysoperla carnea</i>	1	0	1	2	2,22		
Diptera		Myrmelconidae	Myrmelconidae sp. ind.	0	0	1	1	1,11	
		Nematocera F. ind.	Nematocera sp.1	0	1	0	1	1,11	
		Cecidomyiidae	Cecidomyiidae sp. ind.	0	1	0	1	1,11	
		Drosophilidae	Drosophilidae sp. ind.	0	0	1	1	1,11	
		Orthorrhapha F. ind.	<i>Sepsis</i> sp.	2	6	0	8	8,89	
		Cyclorrhapha F. ind.	Cyclorrhapha sp. 1	0	1	0	1	1,11	
	Cyclorrhapha sp. 2	0	1	0	1	1,11			
	Cyclorrhapha sp. 3	0	0	1	1	1,11			
<b>Totaux</b>			39	35	34	21	90	100	

**Tableau 33 – Effectifs et fréquences centésimales des espèces piégées dans le filet fauchoir au printemps dans un verger d'agrumes à Baba Ali**

Ni : nombres d'individus; S.N : somme de N ;AR% : abondances relatives ; Print. : printemps

La fourmi *Crematogaster scutellaris* fournit l'effectif le plus important avec 10 individus en avril, 5 individus en mars et 1 individu en mai (AR. % = 17,8 % > 2 x m; m = 2,6 %) (Tab. 34). Elle est suivie par *Tapinoma nigerrimum* avec 12 individus, dont 8 en mars, 3 en mai et 1 en avril (AR. % = 13,3 % > 2 x m ; m = 2,6 %), par *Sepsis* sp. avec 8 individus ; 6 individus en avril et 2 individus en mars (AR. % = 8,9 % > 2 x m ; m = 2,6 %), par Aphidae sp. ind. avec 5 individus; 2 individus en mars et mai, 1 individu en avril (AR. % = 5,5 % > 2 x m ; m = 2,6 %), par *Plagiolipsis barbara* avec 4 individus soit 2 en mars et 1 individu en avril et en mai (AR. % = 4,4 % < 2 x m ; m = 2,6 %), par *Messor barbara* avec 3 individus en mars (AR % = 3,3 % < 2 x m ; m = 2,6 %). Quant aux taux de participation des autres espèces, ils sont encore plus faibles compris entre 1,1 et 2,2 % (Fig. 18 d, Annex 4).

### 3.3.4. - Application des indices écologiques de structure aux espèces d'Invertébrés piégés dans le filet fauchoir

Les indices écologiques de structure utilisés sont l'indice de la diversité de Shannon-Weaver et l'indice d'équitabilité. Leurs valeurs sont placées dans le tableau 34.

**Tableau 34 – Valeurs de la diversité de Shannon-Weaver (H'), de la diversité maximale (H' Max.) et de l'équitabilité (E)**

Indices	Valeurs
H' (en bits)	5,52
H' max. (en bits)	6,55
E	0,84

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

H' max. : indice de diversité maximale exprimé en bits

E : indice d'équitabilité

La valeur de l'indice de diversité de Shannon-Weaver est de 5,52 bits. Quant à l'équitabilité elle est de 0,84. Ainsi les effectifs des espèces en présence ont tendance à être en équilibre entre eux. La valeur mensuelle de chacun des indices H', H' max. et E des espèces d'Invertébrés sont placés dans le tableau 35.

Mois	2006						2007					
	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI
H' (bits)	3,61	3,22	2,92	1,96	1,99	3,24	3,48	4,2	3,81	3,5	3,99	4,17
H' max (bits)	3,82	5,54	3,18	2,6	3,92	4,02	4,48	4,54	4,19	4,02	4,11	4,78
E	0,94	0,58	0,92	0,75	0,507	0,805	0,776	0,92	0,91	0,87	0,97	0,87

**Tableau 35 – Valeurs mensuelles de l'indice de la diversité de Shannon-Weaver, de la diversité maximale et de l'équitabilité**

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') varient entre 1,96 bits en octobre 2006 et 4,2 bits en février 2007 (Fig. 19 a). Ces résultats montrent que la diversité faunistique est relativement basse à la fin de l'été et au début de l'automne alors qu'elle apparaît élevée durant la majeure partie de l'année (H' = 3,22 bits). Quant aux valeurs de l'équitabilité, elles sont comprises entre 0,5 et 0,97 (Fig. 19 b). La valeur de E égale à 0,51 en novembre signifie qu'il y a une légère tendance vers un équilibre entre les effectifs des espèces échantillonnées. En effet une espèce de Drosophilidae indéterminée soit Drosophilidae sp. ind. domine avec 48 individus (44 %) par rapport à 70 individus. Pour la plus grande partie de l'année, l'équitabilité est élevée (E ≥ 0,7). Dans ce cas, les effectifs des différentes espèces présentes ont tendance à être en équilibre entre eux.

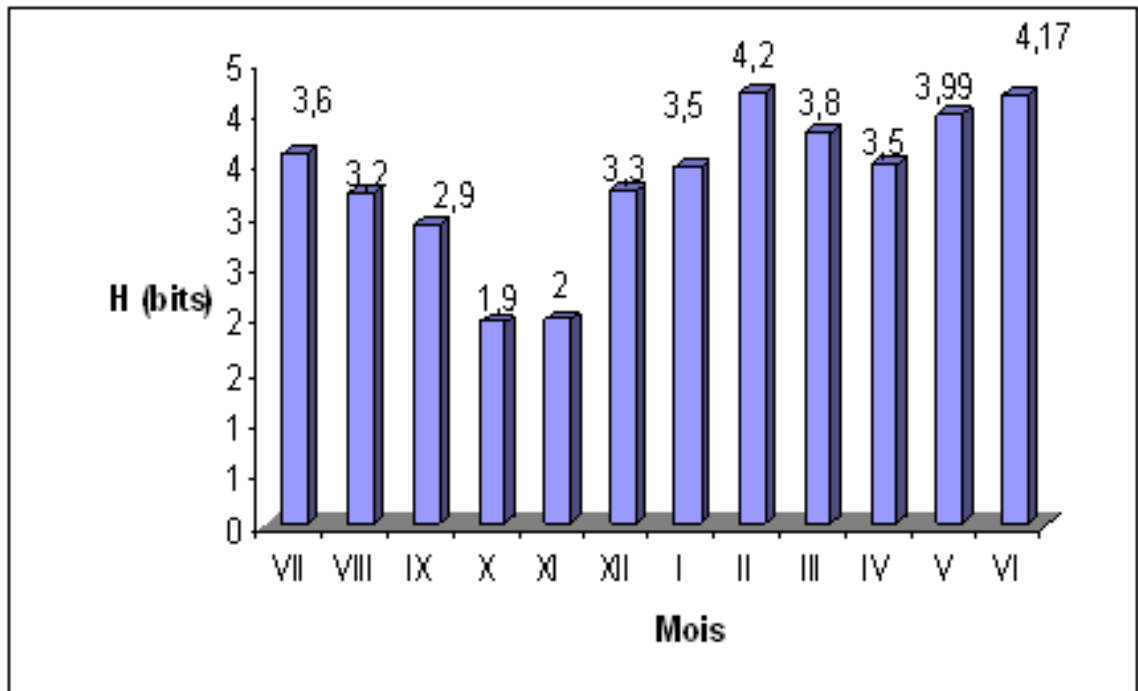


Fig. 19 a - Valeurs mensuelles de l'indice de la diversité de Shannon-Weaver  $H'$  (bits) appliquées aux individus capturés grâce au filet fauchoir

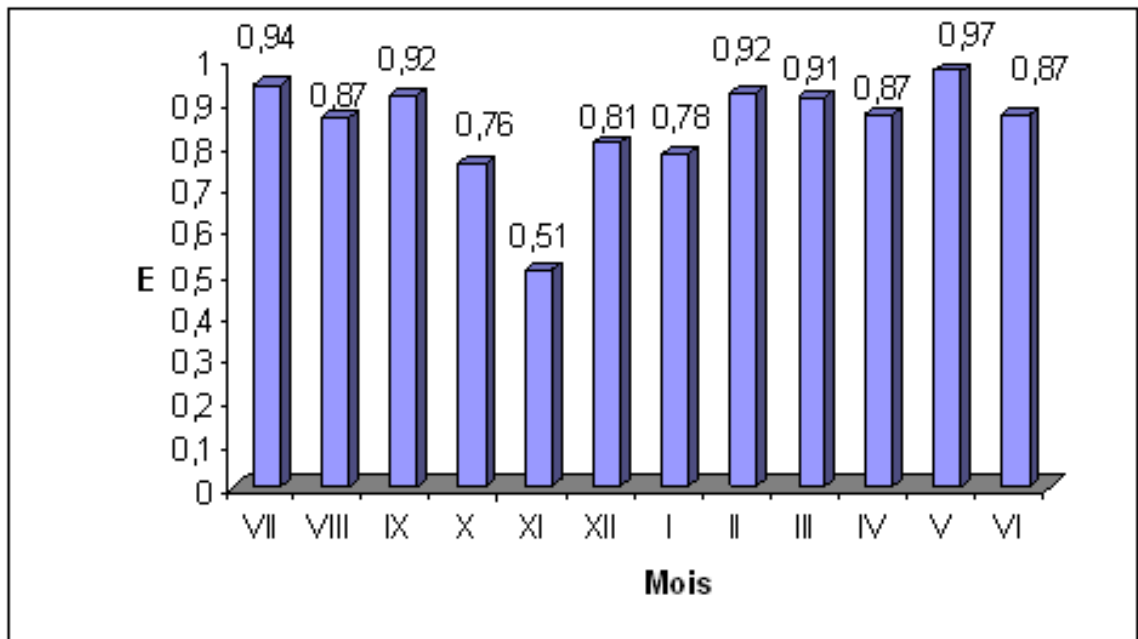


Fig. 19 b - Valeurs mensuelles de l'équitabilité (E) appliquées aux individus capturés grâce au filet fauchoir

### 3.3.5. – Exploitation des espèces capturées grâce au filet fauchoir à l'aide de méthodes statistiques

Il est fait appel à deux méthodes statistiques pour étudier les variations saisonnières des effectifs des Invertébrés : l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) et l'analyse de la variance.

### 3.3.5.1. – Exploitation des arthropodes pris dans le filet fauchoir en fonction des saisons à l'aide d'une analyse factorielle des correspondances (A.F.C.)

L'A.F.C. tient compte de la présence ou de l'absence des espèces en fonction des saisons. La désignation des saisons et des espèces par des codes est mentionnée dans le tableau B (en annexe 5). La contribution à l'inertie totale des espèces capturées par le filet fauchoir est de 40,1 % pour l'axe 1 et de 32,9 % pour l'axe 2 (Fig. 20). La somme de ces deux contributions est égale à 73%. Ainsi l'essentiel de l'information est comprise dans le plan formé par les deux axes 1 et 2. La contribution des différentes saisons à la construction des deux axes est la suivante:

**Axe 1 :** L'hiver (HIV) contribue pour 30,8 % à la formation de l'axe 1. Il est suivi par l'été (ETE) avec un taux de 26,7 %, par le printemps (PRI) avec 25,3 %. L'automne (AUT) ne participe qu'avec 17,1 %.

**Axe 2 :** Pour l'élaboration de l'axe 2, l'automne (AUT) participe avec un taux de 49,5 %. Il est suivi par l'hiver (HIV) avec 35,5 % et par l'été (ETE) avec 9,4 %. Le taux de la contribution du printemps (PRI) est relativement faible, à peine égal à 5,6 %.

Les contributions des différentes espèces à la formation des deux axes sont les suivantes :

**Axe 1 :** les espèces et sous – espèces qui interviennent à la formation de cet axe avec 2,7 % sont *Tapinoma nigerrimum* (064) et Cecidomyidae sp. ind. (084). Chacune des espèces Aranea sp.1 (003), Aranea sp. 3 ( 005 ), Aranea sp. 5 (007), Aphidae sp.1 (027 ), *Messor barbara* (061), *Monomorium* sp. ( 068), *Tetramorium biskrensis* (069), *Plagiolepis barbara* (070), Cyclorrhapha sp.1 (080), Cyclorrhapha sp. 2 (081), Cyclorrhapha sp. 3 (082) et *Sepsis* sp. (088) interviennent avec un taux égal à 2 %. Les autres espèces contribuent avec des taux assez faibles.

**Axe 2 :** Les espèces qui participent le plus dans la formation de l'axe 2 avec un taux de 3,3 % chacun, sont *Helicella* sp. (001), Aranea sp. 4 (006), *Acrida turrita* (016), *Aiolopus thalassinus* (017), *Conocephalus conocephalus* (021), Heteroptera sp. 2 (037), *Berginus tamarasci* (040), *Microlestes* sp. (047) et *Drosophila* sp. (086). Quant aux autres espèces telles que Aranea sp. 2 (004), Oribates sp. (010), Entomobryidae sp. ind. (012), *Aphthona* sp. (043), *Cataglyphis bicolor* (062), *Syrphus* sp. (089) participent avec une contribution égal à 3 %. D'autres espèces contribuent encore plus faiblement. Les 4 saisons d'étude sont réparties entre quatre quadrants (Fig. 18). Le premier quadrant renferme l'été seul. Le printemps se retrouve dans le quadrant II, l'hiver dans le troisième quadrant et enfin l'automne dans le quatrième quadrant. Pour ce qui concerne la répartition des espèces en fonction des quadrants, il est à signaler la formation des groupements désignés par des lettres A, B, C, D, E, F, G, H, I et K.

Le groupement A, renferme deux espèces omniprésentes, vues durant les quatre saisons, soit *Tapinoma nigerrimum* (064) et Cecidomyidae sp. ind. (084). Le nuage de points B, rassemble les espèces signalées uniquement en hiver telles que Lycosidae sp. ind. (002), *Odontura* sp. (022), Dermaptera sp. ind. (025), *Chorosoma* sp. (032), Heteroptera sp. 1 (036), *Anthicus instabilis* (041), Anthicidae sp. ind. (042), Staphylinidae sp. ind. (045), *Oxytelus* sp. (046), Cantharidae sp. ind. (048), *Dolichosoma melanostoma* (050), Mordellidae sp. ind (054), Apion sp. (055), *Apion astragali* (056), *Agathidium* sp.

(059), Ichneumonidae sp. ind. (072), Braconidae sp. ind. (074), Lepidoptera sp. ind. (079), Nematocera sp. 2 (087) et Sarcophagidae sp. ind. (090). Dans le groupement C, il y a des espèces et sous-espèces piégées exclusivement au printemps, comme *Iris oratoria* (013), *Geomantis larvoides algerica* (014), *Nezara verudula torquata* (035), *Cardiocondyla batesi* (065), *Camponotus* sp. ind. (067) et *Odynerus* sp. (077). Le groupement D rassemble les espèces vues seulement en été notamment *Dociostaurus jagoi jagoi* (015), Thysanoptera sp. ind. (024), *Lithobius* sp. (038), *Axinotarsus* sp. (049) et *Chilocorus bipustulatus* (053). Les espèces citées dans le groupement E sont celles qui sont capturées uniquement en automne comme *Helicella* sp. (001), *Aranea* sp. 4 (006), *Acrida turrita* (016), *Aiolopus thalassinus* (017), *Conocephalus conocephalus* (021), Heteroptera sp. 2 (073) et *Berginus tamarasci* (040). Les autres nuages de points F, G, H, I, J et K concernent les espèces piégées au cours de différentes saisons. Le groupement F est formé par une association des espèces présentes en été et en automne telles que *Aranea* sp. 2 (004), *Oribates* sp. (010), Entomobryidae sp. ind. (012) et *Syrphus* sp. (089). Le groupement G contient les espèces qui sont échantillonnées en hiver et au printemps comme Sminthuridae sp. ind. (011), Capsidae sp. ind. (030), *Cardiastethus nazarenus* (033) et *Chaetocnema* sp. (044). Le groupement H est formé par des espèces présentes en été, en hiver et au printemps telles que Aphidae sp. 1 (027), Cyclorrhapha sp. 2 (081) et *Sepsis* sp. Le groupement J est formé par trois espèces trouvées en été, en automne et au printemps. Ce sont *Monomorium* sp. (068), *Plagiolepis barbara* (070) et *Cyclorrhapha* sp. 1 (080). Enfin le groupement K comprend quatre espèces présentes en été et en hiver comme *Pezotettix giornai* (019), Psocotera sp. ind. (023), Aphidae sp. 2 (028) et Capsidae sp. ind. (031).

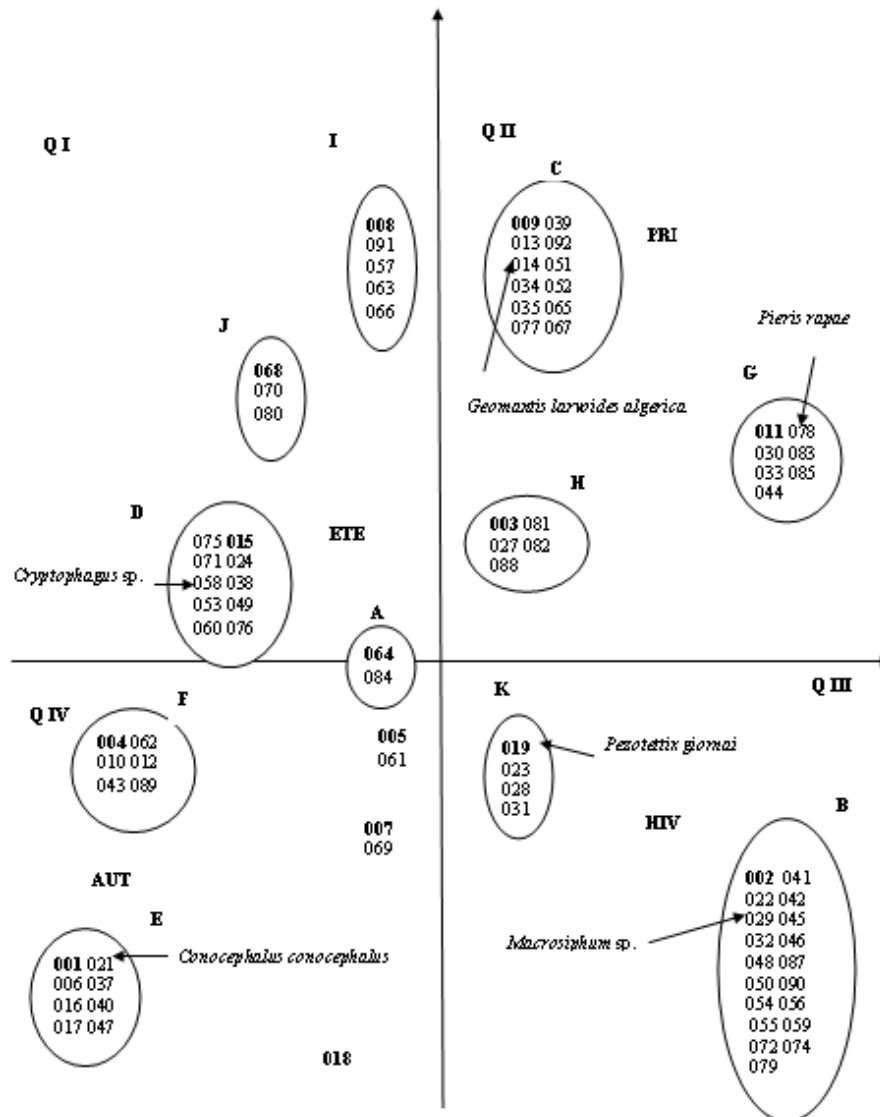


Fig. 20 – Variations saisonnières des espèces capturées dans le filet fauchoir

### 3.3.5.2. – Recherche de différences significatives entre les nombres d'individus capturés grâce au filet fauchoir en fonction des saisons

Les résultats obtenus portant sur la distribution des effectifs des espèces capturées dans le filet fauchoir en fonction des saisons sont exploités par l'analyse de la variance (Tab. 38).

Tableau 3 8– Exploitation des résultats sur la distribution des effectifs piégés dans le filet fauchoir en fonction des saisons par l'analyse de la variance

Source	Degrés de liberté	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F calculée	Pr.	F théorique
<b>Saisons</b>	5806,94	15	387,13	4,79	0,12 <sup>E</sup> -05	1,9
<b>Résidus</b>	149,56	3	49,85			
<b>Total</b>	9595,94	63				

Pr : probabilité; F : Facteur de variabilité

La valeur de F calculée égale à 4,79 est supérieure à F théorique égale à 1,9 (Tab. 38). De ce fait il y a une différence significative entre les espèces capturées faites grâce au filet fauchoir au cours des quatre saisons de 2006- 2007.

### **3.4. – Résultats sur les espèces d'Invertébrés échantillonnées avec le parapluie japonais**

Une liste des espèces piégées à l'aide du parapluie japonais est établie. Le test de la qualité de l'échantillonnage est appliqué avant l'exploitation de ces résultats par des indices écologiques de composition et de structure.

#### **3.4.1. – Espèces capturées par le parapluie japonais dans le verger d'agrumes à Baba Ali en 2006 - 2007**

---

Les différentes espèces attrapées à l'aide du parapluie japonais dans un verger d'agrumes à Baba Ali de juillet 2006 jusqu'en juin 2007 sont exposées dans le tableau 39.

Classes	Ordres	Familles	Especies	nl.	AR%
Oustropodi	Pulmones	Helicidae	<i>Helicis</i> sp.	2	0,15
			<i>Aranea</i> sp. 1	1	0,08
Arachnida	Aranea	<i>Aranea</i> F.ind.	<i>Aranea</i> sp. 2	5	0,38
			<i>Aranea</i> sp. 3	19	1,46
			<i>Aranea</i> sp. 4	19	1,31
			<i>Aranea</i> sp. 5	5	0,38
			<i>Aranea</i> sp. 6	5	0,38
			<i>Aranea</i> sp. 7	2	0,25
			<i>Aranea</i> sp. 8	7	0,54
			<i>Aranea</i> sp. 9	12	0,92
			<i>Aranea</i> sp. 10	1	0,08
			<i>Aranea</i> sp. 11	2	0,15
			Acari	Oribatidae	
<i>Oribatidae</i> sp.	1	0,08			
Podura	Smuridae		<i>Smuridae</i> sp. ind.	5	0,38
			<i>Entomobryidae</i>	25	1,97
Orthoptera	Leptoptera		<i>Leptoptera</i> sp.	1	0,08
			<i>Forficulidae</i>	4	0,31
Dermaptera	Forficulidae		<i>Forficula auricularia</i>	2	0,15
			<i>Forficula auricularia</i>	213	16,37
Psocoptera	Psocoptera F. ind.		<i>Psocoptera</i> sp. 1	78	6,00
			<i>Psocoptera</i> sp. 2	12	0,92
Heteroptera	Cixiidae		<i>Anthrenoides</i> sp. ind.	6	0,46
			<i>Cixioides</i> sp. ind.	24	1,84
			<i>Cixioides</i> sp. 1	2	0,15
			<i>Cixioides</i> sp. 2	8	0,61
			<i>Cixioides</i> sp. 3	20	1,54
			<i>Cixioides</i> sp. 4	1	0,08
			<i>Cixioides</i> sp. 5	1	0,08
			<i>Cixioides</i> sp. 6	1	0,08
			<i>Cixioides</i> sp. 7	1	0,08
			<i>Cixioides</i> sp. 8	1	0,08
			<i>Cixioides</i> sp. 9	1	0,08
Insecta	Pentatomidae		<i>Rhopalosiphum</i> sp. ind.	2	0,15
			<i>Miris</i> sp. ind.	46	3,54
			<i>Aphis</i> sp. 1	55	4,29
			<i>Aphis</i> sp. 2	1	0,08
			<i>Aphis</i> sp. 3	1	0,08
			<i>Aphis</i> sp. 4	1	0,08
			<i>Aphis</i> sp. 5	1	0,08
			<i>Aphis</i> sp. 6	1	0,08
			<i>Aphis</i> sp. 7	1	0,08
			<i>Aphis</i> sp. 8	1	0,08
			<i>Aphis</i> sp. 9	1	0,08
Homoptera	Cicadellidae		<i>Cicadellidae</i> sp. ind.	1	0,08
			<i>Cicadellidae</i> sp. 1	16	1,23
			<i>Cicadellidae</i> sp. 2	6	0,46
			<i>Cicadellidae</i> sp. 3	2	0,15
			<i>Cicadellidae</i> sp. 4	1	0,08
			<i>Cicadellidae</i> sp. 5	1	0,08
			<i>Cicadellidae</i> sp. 6	1	0,08
			<i>Cicadellidae</i> sp. 7	1	0,08
			<i>Cicadellidae</i> sp. 8	1	0,08
			<i>Cicadellidae</i> sp. 9	1	0,08
			<i>Cicadellidae</i> sp. 10	1	0,08
Coleoptera	Diluvius rufipes		<i>Diluvius rufipes</i>	3	0,23
			<i>Carabidae</i> sp. ind.	201	1,54
			<i>Carabidae</i> sp. 1	4	0,31
			<i>Carabidae</i> sp. 2	1	0,08
			<i>Carabidae</i> sp. 3	57	4,38
			<i>Carabidae</i> sp. 4	128	9,84
			<i>Carabidae</i> sp. 5	10	0,77
			<i>Carabidae</i> sp. 6	12	0,92
			<i>Carabidae</i> sp. 7	1	0,08
			<i>Carabidae</i> sp. 8	1	0,08
			<i>Carabidae</i> sp. 9	1	0,08
Coccinellidae			<i>Coccinella septempunctata</i>	11	0,85
			<i>Coccinella septempunctata</i>	77	5,92
			<i>Coccinella septempunctata</i>	2	0,15
			<i>Coccinella septempunctata</i>	4	0,31
			<i>Coccinella septempunctata</i>	11	0,85
			<i>Coccinella septempunctata</i>	11	0,85
			<i>Coccinella septempunctata</i>	11	0,85
			<i>Coccinella septempunctata</i>	11	0,85
			<i>Coccinella septempunctata</i>	11	0,85
			<i>Coccinella septempunctata</i>	11	0,85
			<i>Coccinella septempunctata</i>	11	0,85
Chrysomelidae			<i>Chrysomelidae</i> sp. ind.	2	0,15
			<i>Chrysomelidae</i> sp. 1	1	0,08
			<i>Chrysomelidae</i> sp. 2	2	0,15
			<i>Chrysomelidae</i> sp. 3	1	0,08
			<i>Chrysomelidae</i> sp. 4	1	0,08
			<i>Chrysomelidae</i> sp. 5	1	0,08
			<i>Chrysomelidae</i> sp. 6	1	0,08
			<i>Chrysomelidae</i> sp. 7	1	0,08
			<i>Chrysomelidae</i> sp. 8	1	0,08
			<i>Chrysomelidae</i> sp. 9	1	0,08
			<i>Chrysomelidae</i> sp. 10	1	0,08
Curculionidae			<i>Curculionidae</i> sp. ind.	3	0,23
			<i>Curculionidae</i> sp. 1	1	0,08
			<i>Curculionidae</i> sp. 2	1	0,08
			<i>Curculionidae</i> sp. 3	1	0,08
			<i>Curculionidae</i> sp. 4	1	0,08
			<i>Curculionidae</i> sp. 5	1	0,08
			<i>Curculionidae</i> sp. 6	1	0,08
			<i>Curculionidae</i> sp. 7	1	0,08
			<i>Curculionidae</i> sp. 8	1	0,08
			<i>Curculionidae</i> sp. 9	1	0,08
			<i>Curculionidae</i> sp. 10	1	0,08
Neuroptera	Conopterygidae		<i>Conopterygidae</i> sp. ind.	1	0,08
			<i>Conopterygidae</i> sp. 1	2	0,15
			<i>Conopterygidae</i> sp. 2	2	0,15
			<i>Conopterygidae</i> sp. 3	2	0,15
			<i>Conopterygidae</i> sp. 4	2	0,15
			<i>Conopterygidae</i> sp. 5	2	0,15
			<i>Conopterygidae</i> sp. 6	2	0,15
			<i>Conopterygidae</i> sp. 7	2	0,15
			<i>Conopterygidae</i> sp. 8	2	0,15
			<i>Conopterygidae</i> sp. 9	2	0,15
			<i>Conopterygidae</i> sp. 10	2	0,15
Hymenoptera	Aphelinidae		<i>Aphelinidae</i> sp. 1	3	0,23
			<i>Aphelinidae</i> sp. 2	1	0,08
			<i>Aphelinidae</i> sp. 3	2	0,15
			<i>Aphelinidae</i> sp. 4	2	0,15
			<i>Aphelinidae</i> sp. 5	2	0,15
			<i>Aphelinidae</i> sp. 6	2	0,15
			<i>Aphelinidae</i> sp. 7	2	0,15
			<i>Aphelinidae</i> sp. 8	2	0,15
			<i>Aphelinidae</i> sp. 9	2	0,15
			<i>Aphelinidae</i> sp. 10	2	0,15
			Hymenoptera	Formicidae	
<i>Formicidae</i> sp. 1	1	0,08			
<i>Formicidae</i> sp. 2	1	0,08			
<i>Formicidae</i> sp. 3	1	0,08			
<i>Formicidae</i> sp. 4	1	0,08			
<i>Formicidae</i> sp. 5	1	0,08			
<i>Formicidae</i> sp. 6	1	0,08			
<i>Formicidae</i> sp. 7	1	0,08			
<i>Formicidae</i> sp. 8	1	0,08			
<i>Formicidae</i> sp. 9	1	0,08			
<i>Formicidae</i> sp. 10	1	0,08			
Hymenoptera	Mecynoptera		<i>Mecynoptera</i> sp. ind.	1	0,08
			<i>Mecynoptera</i> sp. 1	1	0,08
			<i>Mecynoptera</i> sp. 2	1	0,08
			<i>Mecynoptera</i> sp. 3	1	0,08
			<i>Mecynoptera</i> sp. 4	1	0,08
			<i>Mecynoptera</i> sp. 5	1	0,08
			<i>Mecynoptera</i> sp. 6	1	0,08
			<i>Mecynoptera</i> sp. 7	1	0,08
			<i>Mecynoptera</i> sp. 8	1	0,08
			<i>Mecynoptera</i> sp. 9	1	0,08
			<i>Mecynoptera</i> sp. 10	1	0,08
Hymenoptera	Nematocera F. ind.		<i>Nematocera</i> sp. ind.	1	0,08
			<i>Nematocera</i> sp. 1	1	0,08
			<i>Nematocera</i> sp. 2	1	0,08
			<i>Nematocera</i> sp. 3	1	0,08
			<i>Nematocera</i> sp. 4	1	0,08
			<i>Nematocera</i> sp. 5	1	0,08
			<i>Nematocera</i> sp. 6	1	0,08
			<i>Nematocera</i> sp. 7	1	0,08
			<i>Nematocera</i> sp. 8	1	0,08
			<i>Nematocera</i> sp. 9	1	0,08
			<i>Nematocera</i> sp. 10	1	0,08
Diptera	Cyclorhapha F. ind.		<i>Cyclorhapha</i> sp. ind.	5	0,38
			<i>Cyclorhapha</i> sp. 1	5	0,38
			<i>Cyclorhapha</i> sp. 2	5	0,38
			<i>Cyclorhapha</i> sp. 3	5	0,38
			<i>Cyclorhapha</i> sp. 4	5	0,38
			<i>Cyclorhapha</i> sp. 5	5	0,38
			<i>Cyclorhapha</i> sp. 6	5	0,38
			<i>Cyclorhapha</i> sp. 7	5	0,38
			<i>Cyclorhapha</i> sp. 8	5	0,38
			<i>Cyclorhapha</i> sp. 9	5	0,38
			<i>Cyclorhapha</i> sp. 10	5	0,38
Totaux	sp.		<i>sp.</i>	1301	100

**Tableau 39- Espèces capturée à l'aide du parapluie japonais dans un verger d'agrumes à Baba Ali (juillet 2006 – juin 2007)**

ni. : Nombres d'individus; AR% : Abondances relatives

Un total de 1301 individus appartenant à 89 espèces, à 41 familles et à 13 ordres, sont recensés durant l'année expérimentale allant de juillet 2006 jusqu'en juin 2007 (Tab. 38).

### 3.4.2 - Qualité de l'échantillonnage

Les espèces vues une seule fois dans le verger d'agrumes à Baba Ali sont rassemblées dans le tableau 40.

**Tableau 40 - Espèces piégées une seule fois dans le parapluie japonais**

## Effet des variations saisonnières sur l'entomo-acarofaune en verger d'agrumes dans la région de Baba Ali (Mitidja)

n°	Espèces et sous-espèces	12	<i>Parmulus</i> sp.
1	Aranea sp. 1	13	Coccinellidae sp. 2
2	Aranea sp. 10	14	Coccinellidae sp. 3 ind.
3	Oribates sp.	15	<i>Pullus mediterraneus</i>
4	Odontura sp.	16	<i>Aphthona</i> sp.
5	<i>Nezara viridula torquata</i>	17	<i>Lachnaea</i> sp.
6	<i>Rhaphigaster griseus</i>	18	Curculionidae sp. ind.
7	Jassidae sp. ind.	19	Aphelinidae sp. 3
8	Carabidae sp. ind.	20	<i>Aphaenogaster testaceo-pilosa</i>
9	<i>Dilamus rufipes</i>	21	Ichneumonidae sp. ind.
10	<i>Conosoma</i> sp.	22	Pompilidae sp. ind.
11	Coniopterygidae sp. ind.	23	Nematocera sp. ind.

F. ind. : Famille indéterminée; sp. : espèce indéterminée

23 espèces notées dans le tableau 39 sont capturées une seule fois dans le verger d'agrumes à Baba Ali à l'aide du parapluie japonais durant toute la période expérimentale qui s'étend de juillet 2006 à juin 2007. N est égal à 144 correspondant au nombre total des relevés. Le rapport  $a / N$  est égal à  $23 / 144$ , ce qui donne un rapport de valeur de Q égal à 0,16. Cette valeur se rapproche de zéro. L'effort d'échantillonnage est très suffisant.

### 3.4.3. - Exploitation des arthropodes pris dans le parapluie japonais grâce à des indices écologiques de composition

La richesse totale, la richesse moyenne et l'abondance relative sont prises en considération parmi les indices écologiques de composition.

#### 3.4.3.1. - Richesses totale des espèces animales attrapées à l'aide du parapluie japonais

88 espèces sont piégées grâce au parapluie japonais dans le verger d'agrumes à Baba Ali. La classe des insectes contribue avec le plus grand nombre (Fig.21). Elle renferme à elle seule 73 espèces (82,0 % > 2 x m; m = 25 %). L'ordre le plus important est celui des Coleoptera avec 33 espèces (30,5 % > 2 x m; m = 7,7 %) suivi par les Hymenoptera avec 16 espèces (18,5 % > 2 x m; m = 7,7 %). Les Aranea viennent au troisième rang avec 12 espèces (12,0 % < 2 x m; m = 7,7 %) suivis par les Heteroptera avec 9 espèces (9,8 % < 2 x m; m = 7,7 %), par les Diptera avec 5 espèces (8,7 % < 2 x m; m = 7,7 %) et par les Homoptera avec 3 espèces (5,4 % < 2 x m; m = 7,7 %). Les Podurata, les Psocoptera et les Dermaptera sont peu représentés avec 2 espèces chacun (2,2 % < 2 x m; m = 7,7 %). Une espèce seulement est notée pour chacun des ordres des Pulmonea, des Orthoptera et des Neuroptera. Les richesses totale et moyennes mensuelles des espèces d'Invertébrés obtenues grâce aux filets fauchoirs sont indiquées dans le tableau 41 (Fig. 22).

Mois	Années											
	2006						2007					
	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI
Richesses totales (S)	22	21	25	16	24	22	20	28	31	18	25	33
Richesses moyenne (Sm)	23,75											

**Tableau 41** – Richesses mensuelles totales et moyenne des espèces d'Invertébrés piégées dans le parapluie japonais dans un verger d'agrumes à Baba Ali



*Camponotus* sp. (10mm)



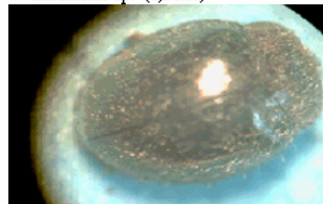
*Clitostethus arcuatus* (1mm)



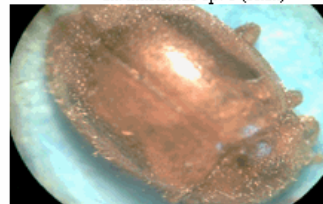
*Clitostethus* sp. (1,5 mm)



*Cardiastethus* sp. 1 (3mm)



*Lindorus loiphante* (2mm)



*Rhyzobius chrysoloides* (4mm)



*Apion* sp. (3mm)



*Crematogaster scutellaris* (4mm)

**Fig. 21** – Quelques espèces d'insectes capturées à l'aide du parapluie japonais

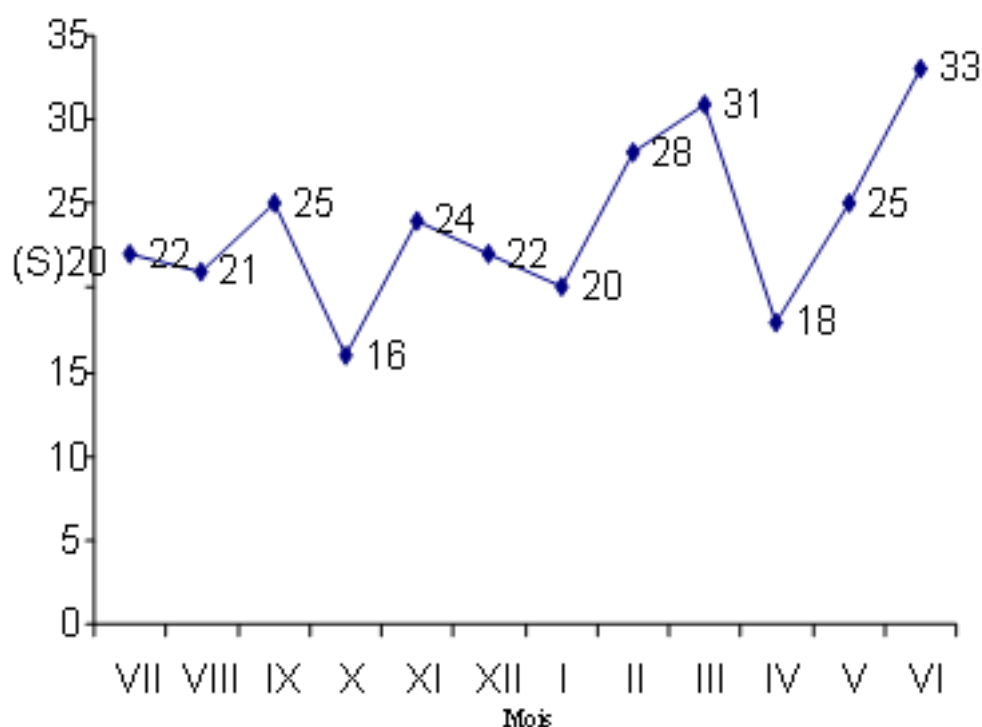


Fig. 22 - Richesses mensuelles (S) des espèces d'invertébrés piégées dans le parapluie japonais

La richesse totale (S), des espèces d'invertébrés par la méthode de parapluie japonais varie entre 16 espèces en octobre 2006 et 33 espèces en juin 2007 (Fig. 22). La valeur de la richesse moyenne (Sm) enregistrée pour tous les mois d'étude, de juillet 2006 jusqu'en juin 2007 est de 23,75.

### 3.4.3.2. - Fréquences centésimales

Les fréquences centésimales des Arthropodes piégés dans le parapluie japonais sont calculées d'abord en fonction des classes, puis par rapport aux ordres et enfin en prenant en considération les espèces.

#### 3.4.3.2.1. – Fréquences centésimales par classe des espèces capturées grâce au parapluie japonais en 2006-2007

Les effectifs et les taux des individus et des espèces piégées dans le parapluie japonais et regroupées en fonction des classes sont rassemblés dans le tableau 42.

Classes	Individus		Espèces	
	ni.	AR%	ni.	AR%
Gastropoda	2	0,15	1	1,12
Arachnida	84	6,46	13	14,61
Podurata	28	2,15	2	2,25
Insecta	1187	91,24	73	82,02
Totaux	1301	100	89	100

Tableau 42 - Effectifs et fréquences des individus et des espèces capturées à l'aide du parapluie japonais en fonction des classes

ni. : nombres d'individus, F (%) : Fréquences centésimales

À l'aide de la technique de parapluie japonais, 1301 invertébrés sont piégés et se répartissent entre 4 classes dont celle des Insecta domine avec 1.187 individus (A.R.% = 91,2 % > 2 x m; m = 25 %) (Tab. 41). La seconde est celle des Arachnida qui intervient avec 84 individus (A.R. % = 6,5 % < 2 x m; m = 25 %), suivie par les Gastropoda avec seulement 2 individus (A.R.% = 0,2 % < 2 x m; m = 25 %). Les fréquences centésimales des différentes classes recensées grâce au parapluie japonais dans le verger d'agrumes pris en considération à Baba Ali sont présentées dans la figure 23 a.

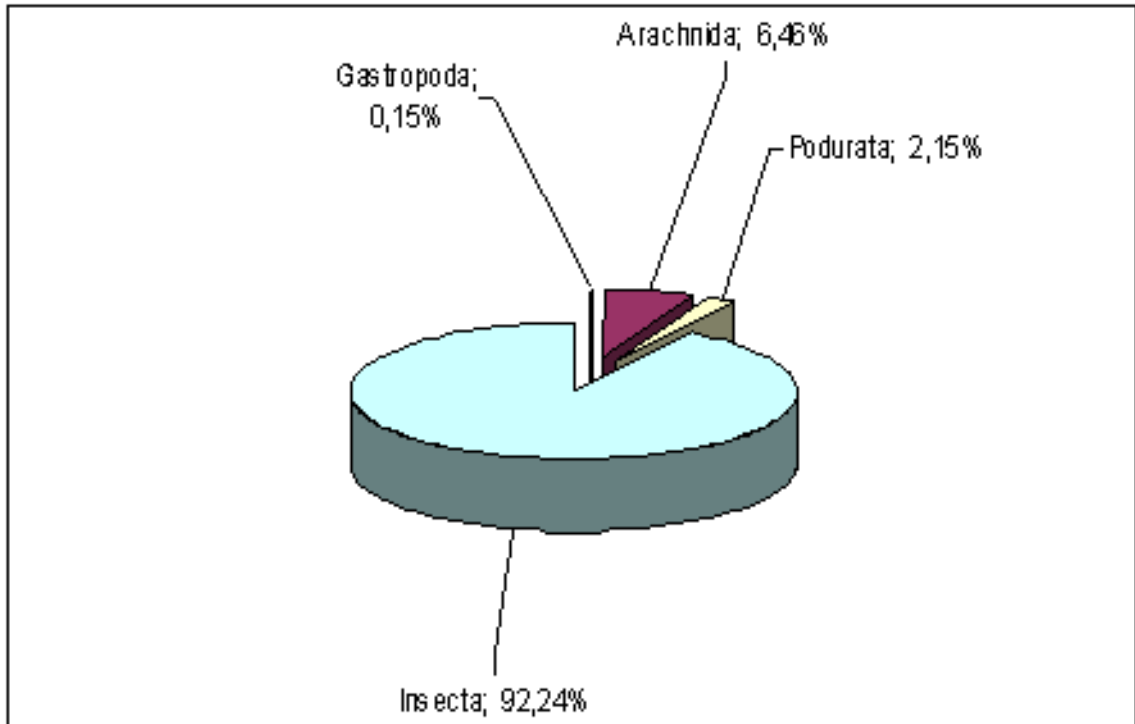


Fig. 23 a - Fréquences centésimales des classes en fonction des individus piégés dans le parapluie japonais

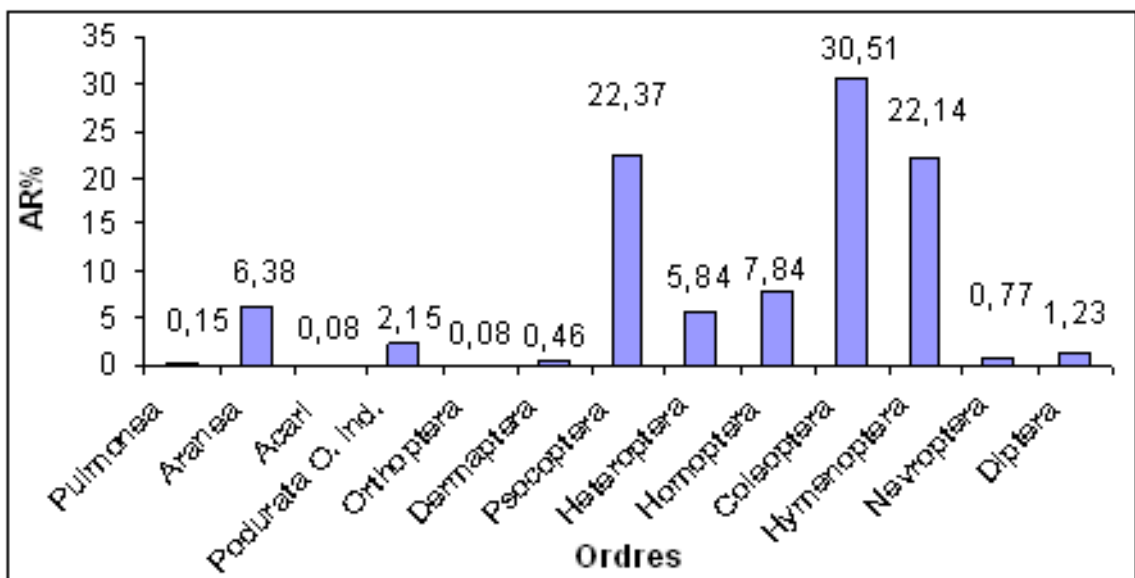


Fig. 23 b - Fréquences centésimales des ordres en fonction des individus piégés dans le parapluie japonais

### 3.4.3.2.2. - Fréquences centésimales en fonction des ordres des espèces échantillonnées à l'aide du parapluie japonais en 2006-2007

Les fréquences centésimales par rapport aux ordres des espèces piégées dans le parapluie sont mentionnées dans le tableau 43.

dominant avec 397 individus (A.R. % = 30,5 % > 2 x m; m = 7,7 %) (Tab. 42). Celui des Psocoptera est classé en deuxième position avec 291 individus (A.R. % = 22,4 % > 2 x m; m = 7,7 %), suivi par les Hymenoptera avec 288 individus (A.R. % = 22,1 % > 2 x m; m = 7,7 %) Mais les Homoptera avec 102 individus ne dominant pas (A.R. % = 7,8 % < 2 x m; m = 7,7 %) ainsi que les Aranea avec 83 individus (A.R. % = 6,8 % < 2 x m; m = 7,7 %) et les Heteroptera avec 76 individus (A.R. % = 5,8 % < 2 x m; m = 7,7 %). Les autres ordres participent avec des taux moins élevés. Les fréquences centésimales des différents ordres sont représentées dans la figure 23 b.

Tableau 43- Fréquences centésimales par rapport aux ordres des espèces capturées au moyen du parapluie japonais dans un verger d'agrumes à Baba Ali

Ordres	ni.	AR%
Pulmonea	2	0,15
Aranea	83	6,38
Acari	1	0,08
Podurata O. ind.	28	2,15
Orthoptera	1	0,08
Dermaptera	6	0,46
Psocoptera	291	22,37
Heteroptera	76	5,84
Homoptera	102	7,84
Coleoptera	397	30,51
Hymenoptera	288	22,14
Nevroptera	10	0,77
Diptera	16	1,23
Totaux	1.301	100

ni. : nombres d'individus; A.R.% : Abondances relatives

### 3.4.3.2.3. - Fréquences centésimales des espèces capturées avec le parapluie japonais en 2006-2007

L'échantillonnage grâce au parapluie japonais au niveau des quatre directions cardinales de la couronne foliaire des agrumes de Baba Ali en 2006-2007 a permis d'obtenir un nombre de 89 espèces présentent des abondances relatives variables (Tab. 38). La fréquence la plus élevée concerne l'espèce Psocoptera sp.1 avec 213 individus (A.R. % = 16,4 % > 2 x m; m = 1,1 %). En deuxième position vient *Crematogaster scutellaris* avec 129 individus (A.R. % = 9,9 % > 2 x m; m = 1,1 %), suivie par *Chilocorus bipustulatus* avec 128 individus (A.R. % = 9,8 % > 2 x m; m = 1,1 %), par *Tapinoma nigerrimum* avec 98 individus (A.R. % = 7,5 % > 2 x m; m = 1,1 %), par Psocoptersp. 2 avec 78 individus (A.R. % = 6 %

> 2 x m; m = 1,1 %), par *Lindorus lophantae* avec 77 individus (A.R. % = 5,9 % > 2 x m; m = 1,1 %), par *Agathidium* avec 57 individus (A.R. % = 4,38 % > 2 x m; m = 1,12 %), par Aphidae sp. 2 avec 55 individus (A.R. % = 4,23 % > 2 x m ; m = 1,12 %), par Aphidae sp. 1 avec 46 individus (A.R. % = 3,5 % > 2 x m; m = 1,1 %). Les autres espèces interviennent avec de très faibles fréquences comprises entre 0,1 et 1,8 %.

#### **3.4.3.2.4. - Fréquences centésimales des espèces d'Invertébrés échantillonnées grâce au parapluie japonais en été**

Les fréquences centésimales des espèces d'invertébrés échantillonnées grâce au parapluie japonais durant tout l'été sont notées dans le tableau 44.

Un total de 284 individus est noté durant la période estivale. Aphidae sp. 2 occupe le premier rang par un effectif égal à 55 individus (A.R. % = 19,4 % > 2 x m; m = 2 %). Il est suivi par Psocoptera sp. 1 avec 44 individus (A.R. % = 15,5 % > 2 x m; m = 2 %), par *Chilocorus bipustulatus* avec 24 individus (A.R. % = 8,5 % > 2 x m; m = 2 %), par Cantharidae sp. 1 avec 20 individus (A.R. % = 7 % > 2 x m; m = 2 %), par *Tapinoma nigerrimum* avec 14 individus (A.R. % = 5 % > 2 x m; m = 2 %), par *Agathidium* sp. avec 12 individus (A.R. % = 4,2 % < 2 x m; m = 2 %), par *Pheidole pallidula* et *Crematogaster scutularis* avec 9 individus chacun (A.R. % = 3,17 % < 2 x m; m = 2 %). Les autres espèces interviennent avec des fréquences centésimales plus faibles comprises entre 0,4 et 2,5 % (Fig.24 a en Annexe 6)

## Effet des variations saisonnières sur l'entomo-acarofaune en verger d'agrumes dans la région de Baba Ali (Mitidja)

Classes	Ordres	Familles	Espèces	VI	VII	VIII	Eté	S.N	AR%			
				N1	N2	N3						
Arachnida	Aranea	Aranea F. ind.	Aranea sp. 5	1	0	2	3	1,06				
			Aranea sp. 6	0	1	1	2	0,70				
			Aranea sp. 7	0	0	2	2	0,70				
			Aranea sp. 8	2	0	0	2	0,70				
			Aranea sp. 9	1	3	0	4	1,41				
			Aranea sp. 10	1	0	0	1	0,35				
Poduata	Poduata	Smynthuridae	Smynthuridae sp. ind.	1	2	0	3	1,06				
		Entomobryidae	Entomobryidae sp. ind.	1	4	0	5	1,76				
Insecta	Psocoptera	F. ind.	Psocoptera sp. 1	38	0	6	44	15,49				
			Psocoptera sp. 2	3	0	3	6	2,11				
	Heteroptera	Anthracoridae	Capsidae	Capsidae sp. ind.	3	0	1	4	1,41			
			<i>Cardiastethus nazarenus</i>	2	0	1	3	1,06				
	Homoptera	Aphidae	<i>Cardiastethus fasciventris</i>	1	1	3	5	1,76				
			Aphidae sp. 1	2	0	0	2	0,70				
	Homoptera	Jassidae	Aphidae sp. 2	46	9	0	55	19,37				
			Jassidae sp. ind.	1	0	0	1	0,35				
	Coleoptera	Coleoptera	Coccinellidae	Elatridae	Elatridae sp. ind.	1	0	0	1	0,35		
				Staphylinidae	<i>Conosoma</i> sp.	1	0	0	1	0,35		
				Cantharidae	<i>Cantharidae</i> sp. 1	0	9	11	20	7,04		
				Cantharidae	<i>Cantharidae</i> sp. 2	0	0	2	2	0,70		
				Silphidae	<i>Agathidium</i>	9	1	2	12	4,23		
				Coleoptera	Coccinellidae	<i>Chilocorus bipustulatus</i>	0	5	19	24	8,45	
						<i>Citostethus arcuatus</i>	0	0	4	4	1,41	
						Coccinellidae sp. 1	2	0	1	3	1,06	
						Coccinellidae sp. 2	1	0	0	1	0,35	
						Coccinellidae sp. 3	0	1	0	1	0,35	
						<i>Rhyzobius chrysomeloides</i>	1	0	0	1	0,35	
						<i>Limodorus loiphante</i>	3	2	2	7	2,46	
						<i>Citostethus arcuatus morpha ulama</i>	1	1	0	2	0,70	
						<i>Pullus subvillosus</i>	1	0	0	1	0,35	
						<i>Pullus mediterraneus</i>	0	0	1	1	0,35	
Chrysomelidae				Chrysomelidae sp. ind.	0	1	0	1	0,35			
Curculionidae	<i>Aphthona</i> sp.	1	0	0	1	0,35						
Curculionidae	<i>Otiorrhynchus</i> sp.	0	2	0	2	0,70						
Hymenoptera	Hymenoptera	Fornicidae	Apionidae	<i>Apion</i> sp.	0	2	2	4	1,41			
			Aphelinidae	Aphelinidae sp. 3	0	1	0	1	0,35			
			Braconidae	Braconidae sp. ind.	0	1	0	1	0,35			
			<i>Messor barbara</i>	1	0	0	1	0,35				
			<i>Pheidole pallidula</i>	2	5	2	9	3,17				
			<i>Tapinoma nigerrimum</i>	8	6	0	14	4,93				
			<i>Crematogaster scutellaris</i>	0	0	9	9	3,17				
			<i>Camponotus</i> sp.	1	0	0	1	0,35				
			<i>Monomorium</i> sp.	2	0	0	2	0,70				
			<i>Tetramorium biskrensis</i>	0	6	0	6	2,11				
			Pompilidae	Pompilidae sp. ind.	1	0	0	1	0,35			
			Chrysopidae	<i>Chrysoperla carnea</i>	1	0	0	1	0,35			
			Neuroptera	Coniopterygidae	<i>Aleuropteryx lutea</i>	1	0	1	2	0,70		
Coniopterygidae sp. ind.	0	0			1	1	0,35					
Diptera	Orthorrhapha F. ind.	<i>Sepsis</i> sp.	1	2	0	3	1,06					
Totaux			23	50	142	66	76	284	100			

**Tableau 44 – Effectifs et fréquences centésimales des Invertébrés capturés durant l'été à l'aide du parapluie japonais**

N1, 2, 3 : Nombres d'individus; S.N : somme de N ; A.R.% : Abondances relatives

### 3.4.3.2.5. - Fréquences centésimales des espèces d'Invertébrés échantillonnées à l'aide du parapluie japonais en automne

Les espèces capturées dans le parapluie japonais en automne à Baba Ali sont regroupées dans le tableau 45 en fonction des classes et des ordres. 65 individus appartenant à 42 espèces sont recensées par la technique du parapluie japonais durant la période automnale. La fréquence la plus élevée concerne l'espèce *Chilocorus bipustulatus* avec 62 individus (A.R. % = 24,7 % > 2 x m; m = 2,4 %). En deuxième position vient *Tapinoma nigerrimum* avec 36 individus (A.R. % = 14,3 % > 2 x m; m = 2,4 %) suivie par *Crematogaster scutellaris* avec 18 individus (A.R. % = 7,2 % > 2 x m; m = 2,4 %), par Psocoptera sp. 1 avec 14 individus (A.R. % = 5,6 % > 2 x m; m = 2,4 %), par *Cardiastethus nazarenus* avec 13 individus (A.R. % = 5,2 % > 2 x m; m = 2,4 %). Les autres espèces comme *Cardiastethus fasciventris*, Aranea

sp. 3, *Tetramorium biskrensis*, *Anthicus instabilis*, Dysderidae sp. ind., Aranea sp. 4, *Messor barbara* et *Monomorium* sp. avec 5 individus pour chacune (A.R. % =1,99 % < 2 x m ; m= 2,4 %) interviennent avec des fréquences centésimales plus faibles comprises entre 0,4 et 4,4 % (Fig. 24 b en Annexe 6).

Classes	Ordres	Familles	Espèces	IX			X			XI			Auto.										
				N1	N2	N3	S	N	AR%	N1	N2	N3	S	N	AR%	N1	N2	N3	S	N	AR%		
Arachnida	Aranea	Aranea F. ind.	Dysderidae sp. ind.	0	0	5	5															1,99	
			Aranea sp. 1	1	0	0	1																0,40
			Aranea sp. 2	0	1	0	1																0,40
			Aranea sp. 3	7	2	2	11																4,38
			Aranea sp. 4	1	2	2	5																1,99
			Aranea sp. 5	1	0	0	1																0,40
			Aranea sp. 6	3	0	0	3																1,20
			Aranea sp. 7	0	1	0	1																0,40
			Aranea sp. 8	0	0	3	3																1,20
Aranea sp. 9	0	0	1	1																0,40			
Podurata	Podurata	Entomobryidae	Entomobryidae sp. ind.	0	0	3	3														1,20		
Insecta	Dermaptera	Forficulidae	<i>Forficula pubescens</i>	0	0	2	2														0,80		
	Psocoptera	Psocoptera F. ind.	Psocoptera sp. 1	2	1	11	14														5,58		
			Psocoptera sp. 2	2	0	0	2														0,80		
	Heteroptera	Anthocoridae	<i>Cardiastethus nazarenus</i>	3	7	3	13														5,18		
			<i>Cardiastethus fasciventris</i>	7	4	0	11														4,38		
			<i>Nezara viridula torquata</i>	0	1	0	1														0,40		
	Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Dilamys rufipes</i>	0	0	1	1															0,40	
		Tritomidae	<i>Bergmus tamarisci</i>	1	0	3	4															1,59	
		Anthicidae	<i>Anthicus instabilis</i>	1	4	1	6															2,39	
		Silphidae	<i>Agathidium</i> sp.	1	1	0	2															0,80	
		Coccinellidae	<i>Chilocorus bipustulatus</i>	25	27	10	62															24,70	
			<i>Citostethus arcuatus</i>	1	0	0	1															0,40	
			Coccinellidae sp.1	3	0	1	4															1,59	
			<i>Lindorus loiphante</i>	0	0	2	2															0,80	
			<i>Pullus subvillosus</i>	2	2	0	4															1,59	
			<i>Chaetocnema</i> sp.	0	2	0	2															0,80	
		Apionidae	<i>Apion</i> sp.	1	1	1	3															1,20	
		Hymenoptera	Formicidae	<i>Messor barbara</i>	0	0	5	5															1,99
				<i>Cataglyphis bicolor</i>	0	0	2	2															0,80
	<i>Pheidole pallidula</i>			0	0	1	1															0,40	
	<i>Tapinoma nigerrimum</i>			12	0	24	36															14,34	
	<i>Crematogaster scutellaris</i>			3	15	0	18															7,17	
	<i>Camponotus</i> sp.			1	0	0	1															0,40	
<i>Monomorium</i> sp.	4			0	1	5															1,99		
<i>Tetramorium biskrensis</i>	2			0	4	6															2,39		
Formicidae sp. ind.	2			0	0	2															0,80		
Nevroptera	Chrysopidae	<i>Chrysoperla carnea</i>	1	0	0	1															0,40		
		Cyclorrhapha F. ind.	0	1	2	3															1,20		
		Orthorrhapha F. ind.	0	0	1	1															0,40		
Diptera		<i>Sepsis</i> sp.	0	0	1	1														0,40			
Totaux	10	18	42	88	72	91	251	100															

**Tableau 45 – Espèces d'invertébrés piégées à l'aide du parapluie japonais durant l'automne dans un verger d'agrumes à Baba Ali**

N1, 2, 3 : Nombres d'individus ; S.N : somme de N ; A.R.% : Abondances relatives , Auto : automne

### 3.4.3.2.6. - Fréquences centésimales des espèces d'Invertébrés échantillonnées grâce au parapluie japonais en hiver

Les effectifs et les fréquences centésimales des espèces piégées en hiver sont indiqués dans le tableau 46.

## Effet des variations saisonnières sur l'entomo-acarofaune en verger d'agrumes dans la région de Baba Ali (Mitidja)

Classes	Ordres	Familles	Espèces					AR %		
				XII	I	II	Hiv			
				N1	N2	N3	S. N			
Gastropoda	Pulmonea	Helicellidae	<i>Helicella</i> sp. ind.	0	2	0	2	0,54		
Arachnida	Aranea	Aranea F. ind.	<i>Dysderidae</i> sp. ind.	0	0	1	1	0,27		
			<i>Aranea</i> sp. 2	3	0	0	3	0,82		
			<i>Aranea</i> sp. 3	0	0	2	2	0,54		
			<i>Aranea</i> sp. 4	0	5	0	5	1,36		
			<i>Aranea</i> sp. 5	0	0	1	1	0,27		
			<i>Aranea</i> sp. 8	2	0	0	2	0,54		
			<i>Aranea</i> sp. 9	2	1	0	3	0,82		
			<i>Aranea</i> sp. 11	1	0	0	1	0,27		
			Acari	Oribatidae	Oribatidae sp. ind.	0	0	1	1	0,27
			Podurata	Entomobryidae	Entomobryidae sp. ind.	8	4	2	14	3,80
	Insecta	Orthoptera	Tettigonidae	<i>Odontura</i> sp.	0	1	0	1	0,27	
Psocoptera		F.	<i>Psocoptera</i> sp. 1	24	64	19	107	29,08		
			<i>Psocoptera</i> sp. 2	0	0	39	39	10,60		
Heteroptera		Capsidae	<i>Capsidae</i> sp. ind.	0	0	1	1	0,27		
		Anthoconidae	<i>Anthoconidae</i> sp. ind.	0	2	0	2	0,54		
		<i>Cardiastethus nazarenus</i>	2	2	2	6	1,63			
		<i>Cardiastethus fasciventris</i>	3	0	1	4	1,09			
Homoptera		Aphidae	<i>Aphidae</i> sp. 1	0	2	1	3	0,82		
		Carabidae	<i>Carabidae</i> sp. ind.	0	0	1	1	0,27		
Coleoptera		Tritomidae	<i>Berginus tamarisci</i>	0	2	8	10	2,72		
		Silphidae	<i>Agathidium</i> sp.	7	6	1	14	3,80		
		Coccinellidae	Coccinellidae	<i>Chilocorus bipustulatus</i>	23	8	1	32	8,70	
				<i>Chilocorus arcuatus</i>	0	0	3	3	0,82	
				<i>Coccinellidae</i> sp. 1	0	0	1	1	0,27	
				<i>Rhyzobius chrysoloides</i>	3	1	4	8	2,17	
				<i>Lindorus lophantae</i>	28	7	1	36	9,78	
				<i>Novius cardinalis</i>	1	0	1	2	0,54	
				<i>Pullus cubillosus</i>	2	4	0	6	1,63	
				<i>Pharoscyphus setulosus</i>	1	1	1	3	0,82	
				Chrysomelidae	<i>Chrysomelidae</i> sp. ind.	0	0	1	1	0,27
				Apionidae	<i>Apion</i> sp.	1	0	1	2	0,54
		Coleoptera F. ind.	<i>Coleoptera</i> sp. ind.	1	1	0	2	0,54		
		Hymenoptera	Aphelinidae	<i>Aphelinidae</i> sp. 1	1	0	0	1	0,27	
		Formicidae	<i>Tapinoma nigerrimum</i>	18	1	0	19	5,16		
			<i>Crematogaster scutellaris</i>	0	0	20	20	5,43		
			<i>Camponotus</i> sp. ind.	0	0	1	1	0,27		
		Neuroptera	Chrysopidae	<i>Chrysoperla carnea</i>	1	0	1	2	0,54	
	Coniopterygidae		<i>Semidaia aleurodiformis</i>	1	1	0	2	0,54		
	Diptera	Cyclorhapha F. ind.	<i>Cyclorhapha</i> sp. 1	0	0	1	1	0,27		
		Nematocera F. ind.	<i>Nematocera</i> sp. ind.	0	1	0	1	0,27		
		Drosophilidae	<i>Drosophilidae</i> sp. ind.	0	0	1	1	0,27		
		Orthorhapha F. ind.	<i>Sepsis</i> sp.	1	0	0	1	0,27		
	Totaux	12	23	43	134	116	118	368	100	

**Tableau 46 - Effectifs et fréquences centésimales des espèces piégées en hiver à l'aide du parapluie japonais dans un verger d'agrumes à Baba Ali**

N1, 2, 3 : Nombres d'individus ; S.N : somme de N ; A.R.% : Abondances relatives

368 Invertébrés appartenant à 43 espèces sont recensées par la technique du parapluie japonais durant l'hiver. L'espèce dominante est *Psocoptera* sp. 1 avec 107 individus (A.R. % = 29,1 % > 2 x m; m = 2,3 %), suivie par *Psocoptera* sp. 2 avec 39 individus (A.R. % = 10,6 % > 2 x m; m = 2,3 %), par *Lindorus lophantae* avec 36 individus (A.R. % = 9,8 % > 2 x m; m = 2,3 %), par *Chilocorus bipustulatus* avec 32 individus (A.R. % = 8,7 % > 2 x m; m = 2,4 %), par *Crematogaster scutellaris* avec 20 individus (A.R. % = 5,4 % > 2 x m; m = 2,4 %) et par *Tapinoma nigerrimum* avec 19 individus (A.R. % = 5,2 % > 2 x m; m = 2,4 %). Les autres espèces comme *Entomobryidae* sp. ind. (A.R.% = 3,8 %), *Agathidium* sp. (A.R. % = 3,8 %), *Berginus tamarisci* (A.R. % = 2,7 %) interviennent avec des fréquences centésimales plus faibles encore allant jusqu'à 0,3 % (Fig. 24 c en Annexe 6).

### 3.4.3.2.7. - Fréquences centésimales des espèces d'Invertébrés échantillonnées avec le parapluie japonais au printemps

Les effectifs et les fréquences centésimales des espèces piégées au printemps sont indiqués dans le tableau 47.

Classes	Ordres	Familles	Espèces	PRI			S.N	AR%		
				III	IV	V				
Arachnida	Aranea	Aranea F. ind.	Aranea sp. 2	0	1	0	1	0,25		
			Aranea sp. 3	3	0	3	6	1,51		
			Aranea sp. 4	3	0	4	7	1,76		
			Aranea sp. 9	3	1	0	4	1,01		
Podurata	Podurata	Smynthuridae	Smynthuridae sp. ind.	2	0	0	2	0,50		
		Entomobryidae	Entomobryidae sp. ind.	1	0	0	1	0,25		
Insecta	Psocoptera	Psocoptera F. ind.	Psocoptera sp. 1	17	1	30	48	12,06		
			Psocoptera sp. 2	12	0	19	31	7,79		
			<i>Forficula yubescens</i>	0	0	2	2	0,50		
	Dermaptera	Forficulidae	<i>Forficula auricularia</i>	0	1	1	2	0,50		
	Heteroptera	Capsidae	Capsidae sp. ind.	3	0	4	7	1,76		
			Pentatomidae	<i>Rhaphigaster griseus</i>	0	1	0	1	0,25	
		Anthocoridae	Anthocoridae sp. ind.	0	0	4	4	1,01		
			<i>Cardiastethus nasareus</i>	2	0	0	2	0,50		
			<i>Cardiastethus</i> sp. 1	1	0	1	2	0,50		
			<i>Cardiastethus</i> sp. 2	0	0	8	8	2,01		
		Tingitidae	Miridae sp. ind.	0	0	2	2	0,50		
		Homoptera	Aphidae	Aphidae sp. 1	12	1	28	41	10,30	
			Tritomidae	<i>Bergius tamarasci</i>	1	1	0	2	0,50	
		Coleoptera	Elateridae	Elateridae sp. ind.	1	0	0	1	0,25	
	Cantharidae			Cantharidae sp. 2	1	1	0	2	0,50	
	Corylophidae		<i>Farmulus</i> sp.	1	0	0	1	0,25		
	Silphidae		Coccinellidae	<i>Agathidium</i> sp.	8	9	12	29	7,29	
				<i>Chilocorus bipustulatus</i>	2	7	1	10	2,51	
				<i>Chitostethus arcuatus</i>	1	1	0	2	0,50	
				Coccinellidae sp. 1	1	0	3	4	1,01	
				<i>Rhyzobius chrysomeloides</i>	2	0	0	2	0,50	
				<i>Lindorus lophantae</i>	6	15	11	32	8,04	
				<i>Novius cardinalis</i>	2	0	0	2	0,50	
				<i>Pharoscymsus setulosus</i>	0	1	1	2	0,50	
				Chrysomelidae	<i>Lachnaea</i> sp.	1	0	0	1	0,25
				Curculionidae	Curculionidae sp. ind.	0	1	0	1	0,25
	Coleoptera F. ind.		Coleoptera sp. ind.	1	0	0	1	0,25		
	Hymenoptera		Aphelinidae	Aphelinidae sp. 1	0	0	2	2	0,50	
			Braconidae	Braconidae sp. ind.	1	0	0	1	0,25	
				<i>Messor barbara</i>	1	1	2	4	1,01	
				<i>Cataglyphis bicolor</i>	0	0	1	1	0,25	
			Formicidae	<i>Phaidole pallidula</i>	1	0	0	1	0,25	
				<i>Tapinoma nigerrimum</i>	7	11	11	29	7,29	
				<i>Crematogaster scutellaris</i>	26	56	0	82	20,60	
				<i>Aphaenogaster testaceo-pilosa</i>	1	0	0	1	0,25	
				<i>Monomorium</i> sp.	0	0	1	1	0,25	
				<i>Tetramorium biskrensis</i>	0	0	1	1	0,25	
			Neuroptera	Chrysopidae	<i>Chrysoperla carnea</i>	6	0	0	6	1,51
			Diptera	Cyclorhapha F. ind.	Cyclorhapha sp. 1	0	1	0	1	0,25
	Cecidomyiidae sp. ind.	0			3	0	3	0,75		
	Drosophilidae sp. ind.	0			0	1	1	0,25		
	Totaux	10	26		130	113	155	398	100	

**Tableau 47 - Effectifs et fréquences centésimales des espèces piégées au printemps à l'aide du parapluie japonais dans un verger d'agrumes à Baba Ali**

N1, 2, 3 : Nombres d'individus ; S.N : somme de N ; A.R.% : Abondances relatives , PRI : printemps

Au total 398 Arthropodes répartis entre 49 espèces sont capturés par la technique du parapluie japonais durant le printemps. L'espèce dominante *Crematogaster scutellaris* intervient avec 82 individus (A.R. % = 20,6 % > 2 x m ; m = 2,0 %), suivie par *Psocoptera* sp. 1 avec 48 individus (A.R. % = 12,1 % > 2 x m ; m = 2,0 %), par *Aphidae* sp. 1 avec 41 individus (A.R. % = 10,3 % > 2 x m ; m = 2,0 %), par *Lindorus lophantae* avec 32 individus (A.R. % = 8,0 % > 2 x m ; m = 2,0 %), par *Psocoptera* sp. 2 avec 31 individus (A.R. % = 7,8 % > 2 x m ; m = 2,0 %), par *Agathidium* sp. (A.R. % = 7,3 % > 2 x m ; m = 2,0 %) et par *Tapinoma nigerrimum* (A.R. % = 7,3 % > 2 x m ; m = 2,0 %). Les autres espèces

interviennent avec des fréquences centésimales très faibles comprises entre 0,25 et 2,5 % (Fig. 24 d en Annexe 6).

### 3.4.4.- Application des indices écologiques de structure aux espèces d'Invertébrés piégés à l'aide du parapluie japonais

Les indices écologiques de structure utilisés sont l'indice de la diversité de Shannon-Weaver et l'indice d'équitabilité, placées dans le tableau 48.

Tableau 48 – Valeurs de la diversité de Shannon-Weaver (H'), de la diversité maximale (H' max.) et de l'équitabilité (E)

Indices	Valeurs
Indice de diversité de Shannon-Weaver (H') en bits	4,78
Valeur maximale de l'indice de diversité (H' max. en bits)	6,49
Indice d'équitabilité (E)	0,74

La valeur de l'indice de diversité de Shannon-Weaver est égale à 4,78 bits. Elle est élevée et traduit une importante diversité faunistique. Quant à l'équitabilité elle est de 0,84 et implique que les effectifs des espèces en présence ont tendance à être en équilibre entre eux.

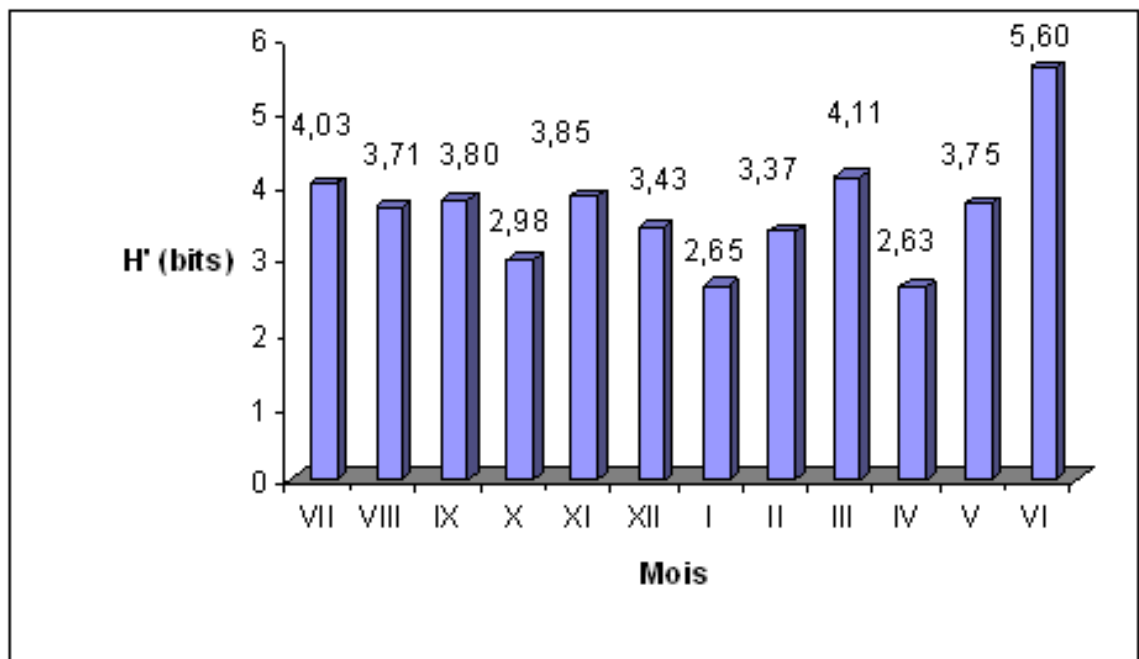


Fig. 25 a -Valeurs mensuelles de l'indice de la diversité de Shannon-Weaver (H' en bits) appliqué aux espèces d'Invertébrés piégés dans le parapluie japonais

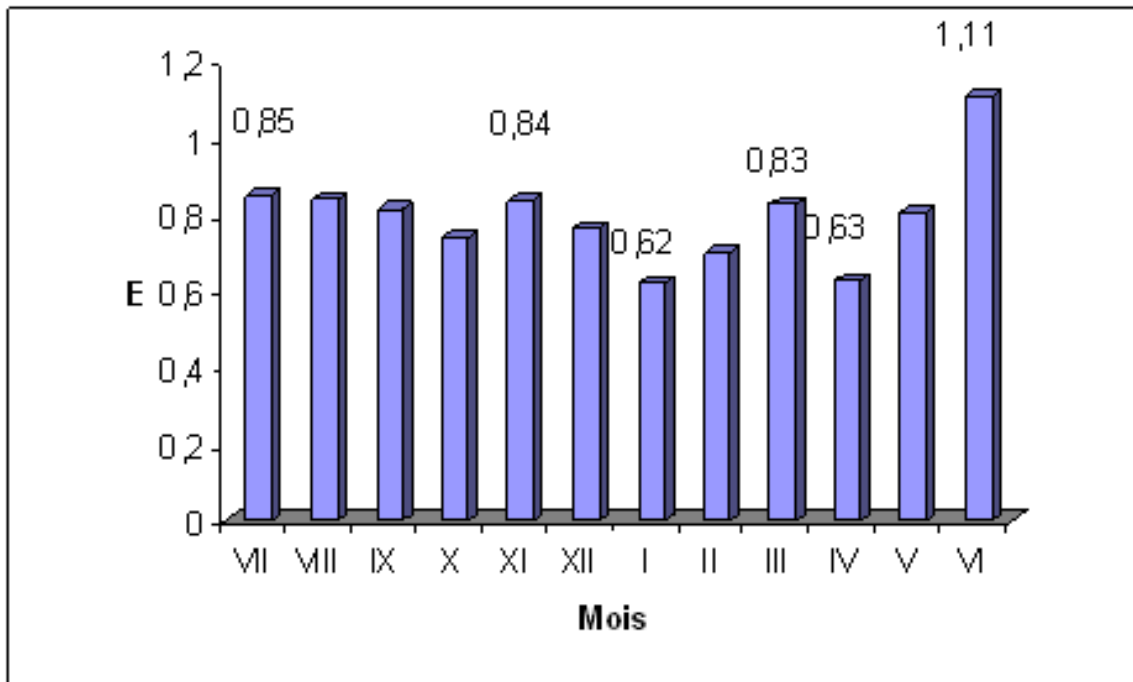


Fig. 25 b -Valeurs mensuelles de l'équitabilité (E) appliqué aux espèces d'Invertébrés piégés dans le parapluie japonais

	2006						2007					
	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI
H' (bits)	4,03	3,71	3,80	2,98	3,85	3,43	2,65	3,37	4,11	2,63	3,75	5,60
H' max. (bits)	4,72	4,41	4,67	4,02	4,61	4,48	4,27	4,83	4,98	4,19	4,67	5,07
E	0,85	0,84	0,81	0,74	0,84	0,77	0,62	0,70	0,83	0,63	0,8	0,67

**Tableau 49** – Valeurs mensuelles des indices de la diversité de Shannon-Weaver, de la diversité maximale et de l'équitabilité

H' : indice de la diversité de Shannon-Weaver exprimé en bits

H' max. : valeur maximale de l'indice de diversité de Shannon-Weaver exprimé en bits

E : indice d'équitabilité

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') varient entre 2,63 bits en avril 2007 et 5,6 bits en juin 2007 (Tab. 49). Ces résultats montrent que la diversité faunistique est relativement basse en janvier (2,65 bits) et en avril (2,63 bits) alors qu'elle apparaît élevée durant la majeure partie de l'année (H' ≥ 2,98 bits). Pour ce qui concerne les valeurs de l'équitabilité, elles sont comprises entre 0,62 et 0,85 (Fig. 25 b). Elles sont toutes

supérieures ou égales à 0,62 ce qui implique que les effectifs des espèces en présence ont tendance à être en équilibre entre eux tout au long de la période d'étude.

### 3.4.5. - Application de méthodes statistiques aux espèces capturées à l'aide du parapluie japonais

Deux méthodes statistiques, soit l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) et l'analyse de la variance sont appliquées aux effectifs des espèces capturées grâce au parapluie japonais, saison par saison.

### **3.4.5.1. - Analyse factorielle des correspondances appliquée aux arthropodes capturés à l'aide de la technique du parapluie japonais en fonction des saisons**

Les espèces prises en considération sont capturées à l'aide du parapluie japonais dans un verger d'agrumes à Baba Ali durant une année depuis juillet 2006 jusqu'en juin 2007. Cette technique est appliquée pour la mise en évidence des variations faunistiques saisonnières. Cette analyse tient compte de la présence ou de l'absence des espèces en fonction

des saisons. La désignation des saisons et des espèces par des codes est mentionnée dans le tableau C mis en annexe 7. La contribution à l'inertie totale des espèces capturées par le

**Axe 1** : l'été (ETE), participe pour 27,5 % à la formation de l'axe 1. Il est suivi par le printemps (PRI) avec un taux de 26,4 %, par l'hiver (HIV) avec 23,6 % et par l'automne (AUT) avec 22,5 %.

**Axe 2** : Pour l'élaboration de l'axe 2, l'été (ETE) participe avec un taux de 61,5 %. Il est suivi par le printemps (PRI) avec 33,1 % et par l'hiver (HIV) avec 5,3 %. L'automne (AUT) ne participe pas à la formation de l'axe 2.

Les contributions des différentes espèces à la formation des deux axes sont les suivantes :

**Axe 1** : Parmi les espèces et les sous – espèces qui contribuent à la formation de cet axe avec 2,2 % chacune sont *Aranea* sp. 9(011), *Entomobryidae* sp. ind. (016). *Psocoptera* sp. ind. (019), *Cardiastethus nazareus* (028), *Chilocorus bipustulatus*. (048), *Clitostethus arcuatus* (049), *Coccinellidae* sp. 1 (050), *Agathidium* sp.(065), *Crematogaster scutellaris* (071) et *Pompilidae* sp. ind. (081). Les autres espèces participent avec un taux égal à 1,65 % comme *Aranea* sp. 3 (005), *Aranea* sp. 4 (006), *Capsidae* sp. ind. (025) et *Cardiastethus fasciiventris* (031). Les autres espèces contribuent avec des taux plus faibles.

**Axe 2** : au sein des espèces qui participent le plus dans la formation de l'axe 2 avec un taux de 3,3 % chacun, sont *Aranea* sp. 10 (012), *Aphidae* sp. 2 (021), *Jassidae* sp. ind. (022), *Otiorrhynchus* sp. (037), *Aleuropteryx lutea* (061) et *Aphelinidae* sp. ind. (080). Quant aux autres espèces telles que *Anthocoridae* sp. ind. (027), *Novius cardinalis* (056) et *Pharoscymnus setulosus* (059), elles contribuent avec un taux égal à 1,9 %. D'autres espèces interviennent plus faiblement.

Les 4 saisons d'étude sont réparties entre trois quadrants (Fig. 24). Le premier quadrant renferme le printemps. L'été se trouve dans le deuxième quadrant. Le quatrième quadrant contient l'automne et l'hiver. Pour ce qui concerne la répartition des espèces en fonction des quadrants, il est à signaler la formation des groupements désignés par des lettres A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K et L.

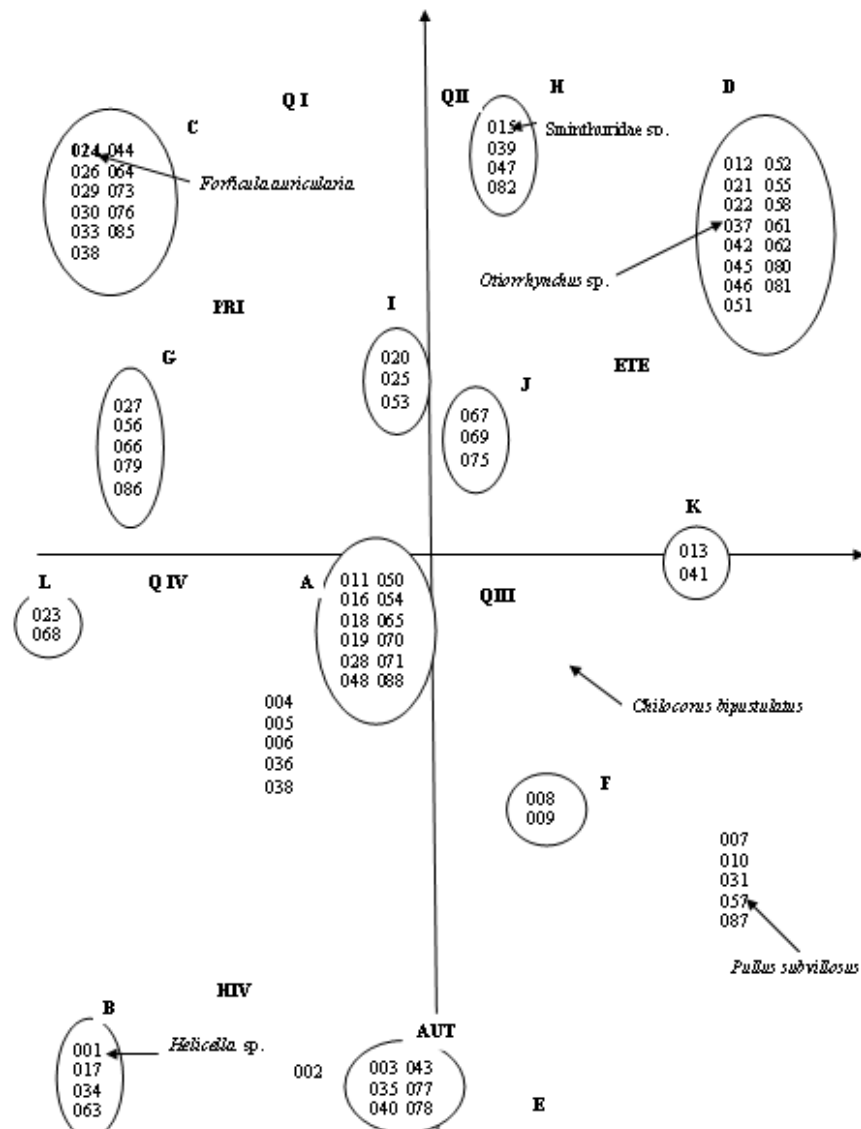


Fig. 26 – Variations saisonnières des espèces capturées dans le parapluie japonais

le groupement A, renferme les espèces omniprésentes, vues durant les quatre saisons, telles que Entomobryidae sp. ind. (016) et Psocoptera sp. 1 (018). Le nuage de points B regroupe les espèces signalées uniquement en hiver telles que *Odontura sp.* (017), *Carabidae sp. ind.* (034) et *Berginus tamarisci* (063). Dans le groupement C il y a les espèces piégées exclusivement au printemps comme *Forficula oricularia* (024), *Cardiastethus sp. 1* (029), *Miridae sp. ind.* (033), *Lachnaea sp.* (044), *Parmulus sp.* (064) et *Plagiolepis barbara* (076). Le nuage de points D rassemble les espèces vues seulement en été notamment *Aranea sp. 10* (012), *Aphidaesp. 2* (021), *Otiorrhynchus sp.* (037), *Conosoma sp.* (045) et *Clitostethus arcuatus morpha ulema* (055). Les espèces citées dans le groupement E sont celles qui sont capturées uniquement en automne comme *Aranea sp. 1* (003), *Dilamus rufipes* (035), *Anthicus instabilis* (040), *Chaetocnema sp.* (043), *Formicidae sp. ind.* (077) et *Ichneumonidae sp. ind.* (078). Les autres groupements F, G, H, I, J, K et L concernent les espèces piégées au cours de deux ou de trois saisons à la fois. Le nuage de points F est formé par deux espèces présentes en été et automne avec *Aranea sp. 6* (008) et *Aranea sp. 7* (009). Le groupement G contient les espèces qui sont échantillonnées en

hiver et au printemps telles que Anthocoridae sp. ind. (027), *Novius cardinalis* (056) et Drosophilidae sp. ind. (086). Le groupement H est constitué par quatre espèces trouvées en été et au printemps notamment Sminthuridae sp. ind. (015), Cantharide sp. 2(047) et Braconidae sp. ind. (082). Le groupement I est formé par trois espèces présentes en été, en hiver et au printemps notamment, Aphidae sp.1 ind.(020), Capsidae sp. ind. (025) et *Rhizobius chrysomeloides* (053). Le groupement J est formé par trois espèces trouvées en été, en automne et au printemps. Ce sont *Messor barbara*.(067) *Pheidole pallidula* (069) et *Tetramorium biskrensis* (075). Le groupement K comprend deux espèces présentes en été et en hiver. Ce sont Aranea sp. 11(013) et Chrysomelidae sp. ind. (041). Enfin le nuage de points L comprend deux espèces présentes en automne et au printemps, soit *Forficula pubescens* (023) et *Cataglyphis bicolor* (068).

### **3.4.5.2. – Recherche de différences significatives entre les nombres d'individus capturés à l'aide de parapluie japonais en fonction des saisons**

Les résultats obtenus portant sur la distribution des effectifs des individus capturés dans le parapluie japonais en fonction des saisons sont exploités par l'analyse de la variance (Tab. 50).

**Tableau 50 – Exploitation des Arthropodes piégés dans le parapluie japonais en fonction des saisons par une analyse de la variance**

Source des variations	Somme des carrés	Degré de liberté	Moyenne des carrés	F calculée	Probabilité	Valeur critique pour F
Ordres	54757,73	12,00	4563,14	10,08	3,1E-08	2,03
Saison	1102,67	3,00	367,56	0,81	0,50	2,87
Erreur	16296,58	36,00	452,68			

Pr : probabilité; F : Facteur

La valeur de F calculée des ordres égale à 10,08 est supérieure à F théorique égale à 2,03. De ce fait il y a une différence significative entre les ordres. La valeur de F calculée pour les saisons est égale à 0,81, soit inférieure à F théorique lequel est égal à 2,87 (Tab. 37). De ce fait, il y a pas une différence significative entre les captures faites grâce au parapluie japonais au cours des quatre saisons de 2006 - 2007.

## **3.5- Résultats sur les Microarthropodes recueillis par l'entonnoir de Belèse**

Une liste des acariens recueillis par l'entonnoir de Belèse est présentée dans le tableau 51. Les sols prélevés au niveau du verger d'agrumes de Baba-Ali montrent la présence de deux ordres d'acariens et un Podurata. Les acariens, au nombre de 750 individus sont représentés par 16 espèces réparties dans 13 familles (Fig. 27 a).

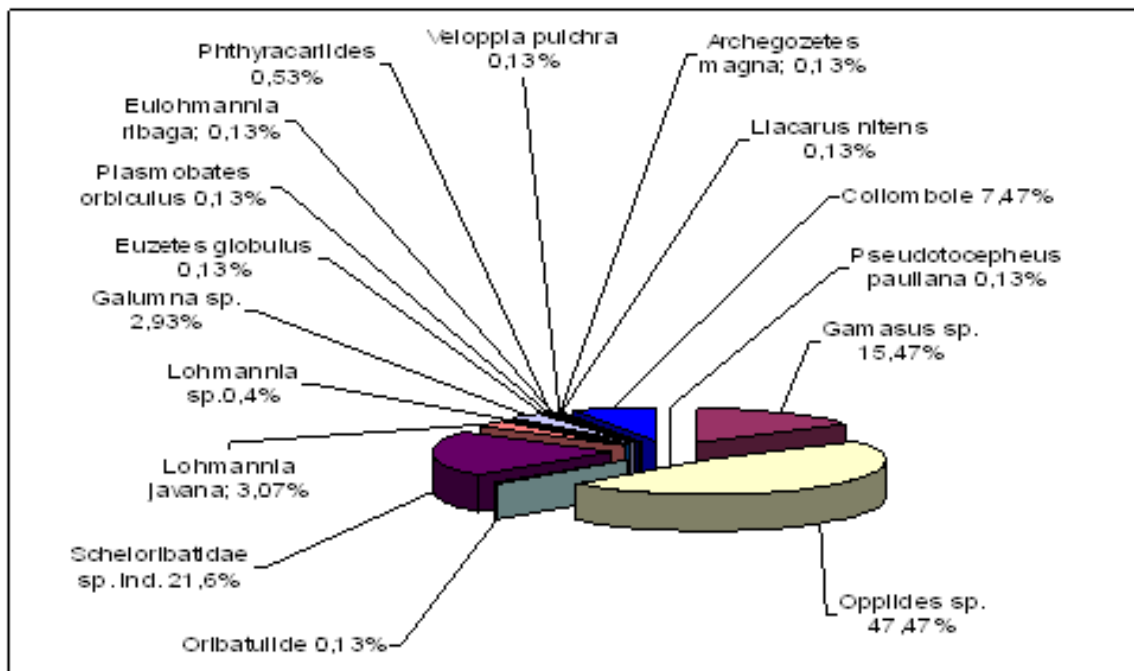


Fig. 27 a – Fréquence centismale des espèces d'acariens recueillies par l'entonnoir de Berlèse

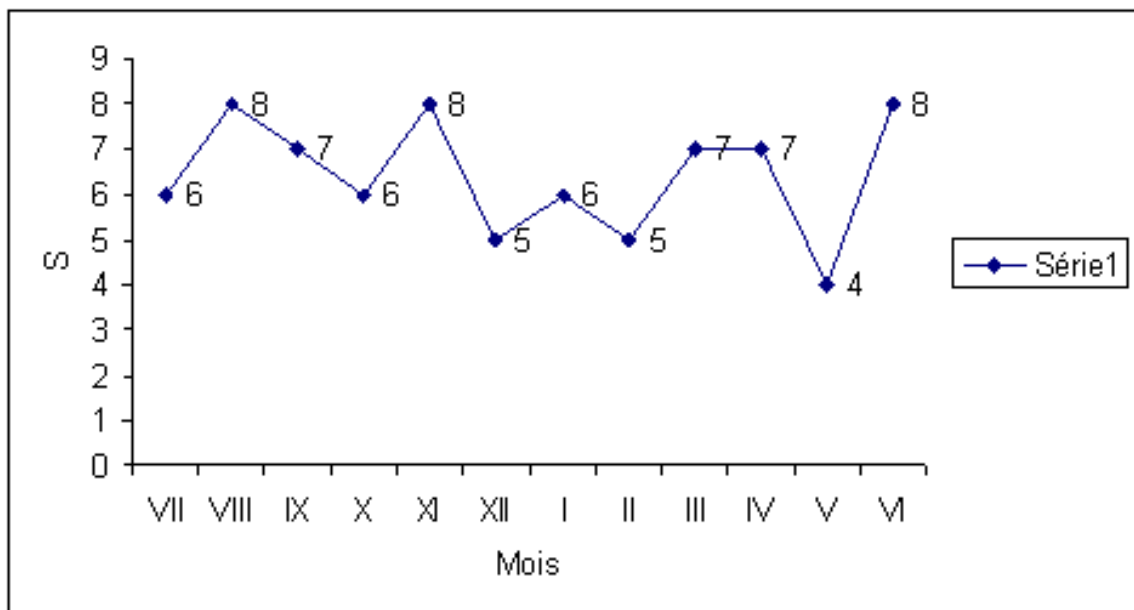


Fig. 27 b - Richesses mensuelles (S) des espèces d'acariens recueillies par l'entonnoir de Berlèse

Classes	Ordres	Familles	Espèces	Ni	AR%	
Arachnida	Gamasida	Gamasida F.ind.	<i>Pseudotocepheus pauliana</i>	1	0,13	
			<i>Gamasus</i> sp.	116	15,47	
	Oribatida		Oppiidae	Oppiidae sp.	356	47,47
			Oribatulidae	Oribatulides sp.	1	0,13
			Schelornbatidae	Schelornbatidae sp. ind.	162	21,60
			Lohmannidae	<i>Lohmannia javana</i>	23	3,07
				<i>Lohmannia</i> sp.	3	0,40
			Galumniidae	<i>Galumna</i> sp.	22	2,93
			Ceratozetidae	<i>Euzetes globulus</i>	1	0,13
				<i>Plasmobates orbiculus</i>	1	0,13
			Phthiracaridae	Phthiracaridae sp. ind.	4	0,53
			Eulohmanniidae	<i>Eulohmannia ribagai</i>	1	0,13
			Damaeoidae	<i>Veloppia pulchra</i>	1	0,13
			Nothidae	<i>Archezogetes magna</i>	1	0,13
Liacaridae	<i>Liacarus nitens</i>	1	0,13			
Insectes	Podurata	Podurata F. ind.	Collombole	56	7,47	
Totaux	3	13		16	750	100

**Tableau 51** – Espèces d'acariens recueillies par l'entonnoir de Berlèse dans le verger d'agrumes à Baba Ali en 2006 - 2007

Ni : Effectifs ; AR. % : Abondances relatives

### 3.5.1. - Qualité de l'échantillonnage

Les espèces vues une seule fois dans le verger d'agrumes à Baba Ali sont rassemblées dans le tableau 52.

**Tableau 52** - Espèces attrapées une seule fois en un seul exemplaire grâce au Berlèse

N°	Espèces
1	<i>Pseudotocepheus pauliana</i>
2	Oribatulide sp.
3	<i>Euzetes globulus</i>
4	<i>Plasmobates orbiculus</i>
5	<i>Eulohmannia ribagai</i>
6	<i>Veloppia pulchra</i>
7	<i>Archezogetes magna</i>
8	<i>Liacarus nitens</i>

sp. : espèce indéterminée

Les espèces d'acariens, qui sont au nombre de huit (8), sont capturées une seule fois et en un seul exemplaire dans le verger d'agrumes durant toute la période d'expérimentation qui s'étend de juillet 2006 à juin 2007.

N = 72 correspond au nombre total des relevés effectués

a = nombre des espèces observées une seule fois

Le rapport a/N soit 8 / 72 donne une valeur de Q égale à 0,11. Cette valeur étant proche de zéro, montre que l'effort d'échantillonnage est suffisant.

### 3.5.2. – Indices écologiques de composition appliqués au acariens du sol

Les indices écologiques appliqués aux microarthropodes recueillis par l'entonnoir de Berlèse dans le verger d'agrumes à Baba Ali sont la richesses moyenne et totale , la fréquences centésimales des espèces et la densité par m<sup>2</sup>.

#### 3.5.2.1. - Richesses totale des espèces animales recueillis grâce à l'appareil de Berlèse dans le verger d'agrumes à Baba Ali en 2006-2007

Une richesse de 16 espèces d'arthropodes sont recueillies par l'appareil de Berlèse dans le verger d'agrumes à Baba-Ali. L'Ordre des Oribates totalise une richesse de 11 espèces soit (78,6 % > 2 x m; m = 33,3 %) de la totalité des espèces recueillies durant la période d'expérimentation.

L'Ordre des Gamasides ne renfermant que 2 espèces présentent une richesse de (14,3 % < 2 x m; m = 33,3 %). L'Ordre des Podurata n'étant représenté que par une seule espèce, sa richesse est de ( 7,14 % < 2 x m; m = 33,33 %) de l'effectif total des espèces recueillies. Les richesses totale et moyennes mensuelles des espèces d'arthropodes obtenues grâce à l'appareil de Berlèse sont indiquées dans le tableau 53.

Mois	2006						2007					
	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI
Richesses totales (S)	6	8	7	6	8	5	6	5	7	7	4	8
Richesse moyenne (Sm)	6,4											

**Tableau 53 – Richesses totales et moyenne mensuelles des espèces d'arthropodes obtenus grâce à l'appareil de Berlèse dans le verger d'agrumes à Baba Ali**

La richesse totale (S), des espèces de microarthropodes recueillis grâce à l'appareil de Berlèse varie entre 4 et 8 espèces . Le minimum est enregistré au cours du mois de mai 2007. Le maximum est noté en août et novembre 2006 et juin 2007. La valeur moyenne (Sm) relevée au cours de la durée d'expérimentation est de 6,4.

#### 3.5.2.2. – Fréquences centésimales des espèces recueillis grâce à l'appareil de Berlèse dans le verger d'agrumes à Baba Ali en 2006-2007

Les espèces d'Oppiidae apparaissent les plus abondantes avec 356 individus (AR. % = 47,5 % > 2 x m; m = 6,25 %), suivis de Scheloribatida sp. avec 162 individus (AR. % = 21,60 % > 2 x m; m = 6,25 %). En troisième rang on trouve *Gamasus* sp. avec 116 individus (AR. % = 15,5 % > 2 x m; m = 6,25 %). Les Collomboles avec 56 individus (AR. % = 7,5 % < 2 x m; m = 6,25 %) sont en quatrième position suivi de *Lohmannia javana* avec 23 individus (AR. % = 2,9 % < 2 x m; m = 6,25 %), ensuite *Galumna* sp. avec 22 individus (AR. % = 3 % < 2 x m; m = 6,25 %). et les Phthiracariidae sp. ind. avec 4 individus (AR. % = 0,5 % < 2 x m; m = 6,25 %). Les autres espèces interviennent avec 1 individu chacun (AR.% = 0,13).

#### 3.5.2.3.- Densité moyenne des Microarthropodes du sol dans le verger d'agrumes à Baba Ali

les densité des microarthropodes du sol dans le verger d'agrumes à Baba Ali sont notées dans le tableau 54.

La densité moyenne mensuelle des microarthropodes enregistrée au cours de la durée d'expérimentation 2006-2007 est de 501.05 acariens par m<sup>2</sup>. La plus basse densité est relevée en mai (112,2 acariens par m<sup>2</sup>) et la maximale est notée au cours du mois de novembre (1378,9 acariens par m<sup>2</sup>). En 2004-2005 FEKKOUM et GUHEZALI (2007) a noté que la valeur minimale est relevée au mois de Décembre avec 168,4 ind. par m<sup>2</sup> et la maximale en septembre avec 6974,5 acariens par m<sup>2</sup>.

**Tableau 54 – Densité moyenne des microarthropodes du sol dans le verger d'agrumes à Baba Ali**

Mois	2004-2005		2006-2007	
	Ni	Densité	Ni	Densité
VII	592	4745,9	81	649,4
VIII	694	5563,6	64	513,1
IX	870	6974,5	51	408,9
X	251	2012,2	25	200,4
XI	145	1162,4	172	1378,9
XII	21	168,4	31	248,5
I	78	625,3	50	400,8
II	-	-	85	681,4
III	178	1427,0	45	360,8
IV	256	2052,3	69	553,2
V	-	-	14	112,2
VI	-	-	63	505,1

D densité moyenne en nombre d'individus par m<sup>2</sup>

### 3.5.3. – Indices écologiques de structure appliqués aux espèces recueillies par l'entonnoir de Berlèse

Les valeurs de la diversité de Shannon-Weaver et l'équitabilité appliquées aux espèces recueillies grâce à l'appareil de Berlèse sont inscrites dans le tableau 55.

**Tableau 55 – Valeurs de diversité de Shannon-Weaver (H'), de la diversité maximale (H' max) et de l'équitabilité (E)**

Paramètres	2004-2005	2006-2007
<b>N</b>	3085	750
<b>S</b>	25	16
<b>H' (bits)</b>	2,02	2,17
<b>H max</b>	4,66	4,02
<b>E</b>	0,43	0,54

H' : indice de diversité de Shannon-Weaver exprimé en bits.

H' max. : indice de diversité maximale exprimé en bits.

E : indice d'équitabilité.

La valeur de l'indice de diversité de Shannon-Weaver est de 2,17 bits et la valeur de l'équitabilité est de 0,54. Ceci indique que les espèces ont tendance à être en équilibre entre eux.

Pour l'année 2004 -2005 la valeur de l'indice de diversité de Shannon-Weaver est de 2,02 bits et de l'équitabilité est de 0,43.

La valeur mensuelle de chacun des indices H' et E des espèces de microarthropode capturés au moyen de l'appareil de Berlèse sont placés dans le tableau 56.

	2006						2007					
	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI
<b>H'</b>	1,90	2,17	1,81	2,19	1,70	1,86	2,30	1,90	2,36	2,25	1,49	2,25
<b>E</b>	0,73	0,72	0,64	0,85	0,56	0,80	0,88	0,81	0,69	0,80	0,74	0,75

**Tableau 56 – Valeurs mensuelles de l'indice de la diversité de Shannon-Weaver et de l'équitabilité**

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') varient entre 1,49 bits en mai 2007 et 2,36 bits en mars 2007 (Tab. 54). Quant aux valeurs de l'équitabilité, elles sont comprises entre 0,56 et 0,88. La valeur de E relevée au mois de novembre (0,56) signifie qu'il y a une légère tendance vers un équilibre entre les effectifs des espèces échantillonnées. En effet l'espèce d'Opiidae. dominant avec 102 individus par rapport à un effectif total de 172 individus. Pour la plus grande partie de l'année, l'équitabilité avec  $E \geq 1,56$  pour toute l'année. Ceci montre que les effectifs des différentes espèces présentes ont tendance à être en équilibre entre eux.

### 3.5.4. - Application de méthodes statistiques aux espèces recueillies par l'entonnoir de Berlèse

Deux méthodes statistiques sont appliquées pour étudier les variabilités saisonnières des effectifs des Invertébrés à savoir l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) et l'analyse de la variance.

#### 3.5.4.1. - Analyse factorielle des correspondances appliquée aux microarthropodes recueillies par l'entonnoir de Berlèse en fonction des saisons

Les espèces recueillies par l'appareil de Berlèse dans le verger d'agrumes à Baba Ali durant une année depuis juillet 2006 jusqu'en juin 2007 ont fait l'objet, dans un premier temps à une analyse factorielle. Cette analyse tient compte de la présence ou de l'absence des espèces en fonction des saisons.

La désignation des saisons et des espèces par des codes est mentionnée dans le tableau (D) mis en annexe 8. La contribution à l'inertie totale des espèces capturées par le Berlèse est de 42,6 % pour l'axe 1 et de 42,2 % pour l'axe 2 (Fig. 28). la somme de ces deux contributions est égale à 84,8%. Ainsi l'essentiel de l'information est comprise dans le plan formé par les deux axes. La contribution des différentes saisons à la construction des deux axes est la suivante: Axe 1 : l'été (ETE) et l'automne (AUT) contribuent avec 29,73 % chacun à la formation de l'axe 1. Il est suivi par le printemps (PRI) avec un taux de 24,32 % et par l'hiver (HIV) avec 16,22 % . Axe 2 : Pour l'élaboration de l'axe 2, le printemps (PRI)

contribu avec 61,3%, il est suivi par L'hiver (HIV) et l'été (ETE) qui participent avec un taux de 17,7 % chacun. Il est suivi par l'automne (AUT) avec 3,2 %.

Les contributions des différentes espèces à la formation des deux axes sont les suivantes :

**Axe 1** : les espèces et sous – espèces qui interviennent à la formation de cet axe avec 10,8 % chacun sont Oppiidae sp. ind. ( 001), Scheloribatidae sp. ind. (002). *Gamasus* sp.( 003), Collombole ( 004 ), *Lohmannia javana* ( 005), *Galumna* sp. ( 007). suivis par Phthiracaridaesp. ind. ( 009) qui contribue avec 8,11 %, par *Lohmannia sp. ind.* ( 006). Alors que les espèces suivantes interviennent avec un taux égal à 2,70 % comme *Euzetes globulus* (008), *Plasmobates orbiculus* (010), *Veloppia pulchra* (011), *Archezogozetes magna* (012), *Liacarus nitens* (013), Oribatulidae sp. ind. (014).

**Axe 2** : les espèces qui participent le plus dans la formation de l'axe avec un taux de 24,8 % chacun, sont *Lohmannia rebagai* (015), *Pseudotocepheus pauliana* (016). Suivis par *Lohmannia* sp. ind. (006) qui contribue avec 11,7 %. Quant aux autres espèces telles que *Euzetes globulus* (008), *Liacarus nitens* (013), *Lohmannia rebagai*.(015) participent avec une contribution égale à 5,9 %. D'autres espèces contribuent encore plus faiblement . Les 4 saisons d'étude sont réparties entre quatre quadrants (Tableau D en annexe 8).

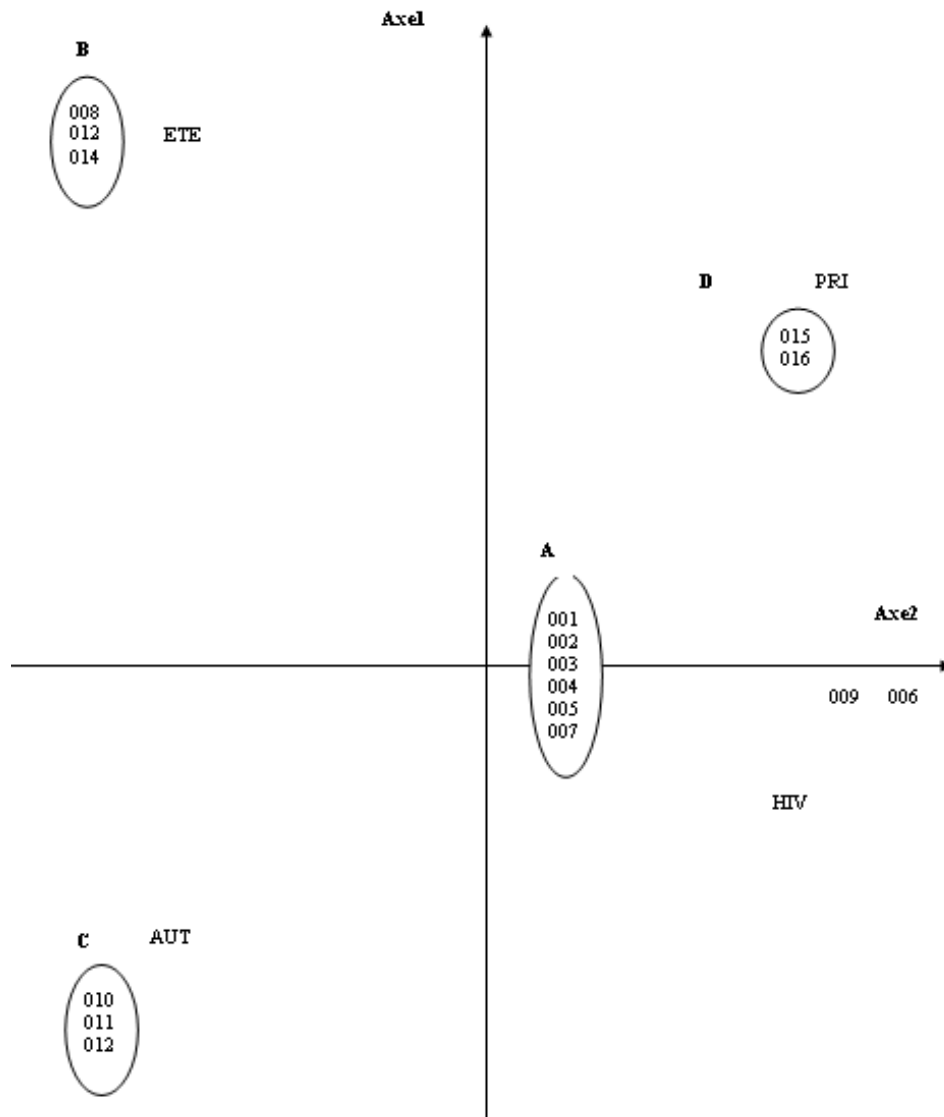


Fig. 28 – Variations saisonnières des espèces capturées dans l'entonnoir de Berlèse

Le premier quadrant renferme l'été. Le printemps et l'hiver se trouvent dans le quadrant III, quant au quatrième quadrant il y'a l'automne. Pour ce qui concerne la répartition des espèces en fonction des quadrants, il est à signaler la formation des groupements désignés par des lettres A, B, C, D et E.

Le groupement **A**, renferme six espèces omniprésentes, vue durant les quatre saisons, soit Oppiidae sp. ind. (001), Scheloribatidae sp. ind. (002), *Gamasus* sp. (003), Collombole (004), *Lohmannia javana* (005), *Galumna* sp. (007). Le groupement **B**, regroupe les espèces signalées uniquement en été telles que *Euzetes globulus* (008), *Liacarus nitens* (013), Oribatulidae sp. ind. (014). Dans le groupement **C** il y'a les espèces recueillis exclusivement en automne, *Plasmobates orbiculus* (010), *Veloppia pulchra* (011), *Archegozetes magna* (012). Le groupement **D** rassemble les espèces vues seulement au printemps notamment, *Lohmannia rebagai* (015), *Pseudotocepheus pauliana* (016). Le groupement **E** comprend l'espèce *Lohmannia* sp. ind. (006) présentes en été et automne. L'espèce Phthiracaridae sp. ind. (009) présente en été, hiver et printemps.

### 3.5.4.2. – Recherche de différences significatives entre les nombres d'individus piégée grâce à l'entonnoir de Berlèse en fonction des saisons

Les résultats obtenus portant sur la distribution des effectifs des espèces capturées en fonction des saisons sont exploités par l'analyse de la variance (Tab.57).

Tableau 57 – Exploitation des résultats sur la distribution des effectifs piégés grâce à l'entonnoir de Berlèse en fonction des saisons par l'analyse de la variance

Source des variations	Degré de liberté	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F Calculé	Pr. > F	F théorique
Ordres	2,00	40563,50	20281,75	16,48	0,01	5,14
Saisons	3,00	2694,33	898,11	0,73	0,57	4,76
Erreur	6,00	7383,17	1230,53			
Total	11,00	50641,00				

Pr : probabilité; F : Facteur de variabilité

La valeur de F calculée égale à 16,48 est supérieure à F théorique égale à 5,14 (Tab. 57). De ce fait il y a une différence significative entre les espèces capturées en 2006- 2007. Pour les quatre saisons le F calculée égale à 0,73 est inférieure à F théorique (4,76).

# Chapitre IV – Discussions sur les Invertébrés capturés dans un verger d'agrumes Baba ali

La première partie des discussions porte sur les espèces d'Invertébrés qui fréquentent la partie aérienne des plantes ou qui circulent à la surface du sol dans un verger d'agrumes à Baba Ali. Celles-ci sont piégées grâce à trois techniques d'échantillonnage, soit les pots Barber, le filet fauchoir et le parapluie japonais. La deuxième partie est réservée pour la faune vivant dans le sol.

## 4.1. – Discussions sur les Invertébrés vivant sur les plantes ou à la surface du sol dans un verger d'agrumes à Baba Ali

La faune capturée à la surface du sol grâce à trois techniques celle des pots Barber, filet fauchoir et de parapluie japonais est discutée.

### 4.1.1. - Invertébrés échantillonnés grâce à la technique des pots Barber

---

La liste des espèces d'Invertébrés capturés est discutée. Il en est de même pour les résultats exploités par différents indices écologiques ainsi que par des méthodes statistiques.

#### 4.1.1.1. – Inventaire des espèces piégées

Dans la présente étude l'application de la technique des pots enterrés dans le verger d'agrumes à Baba ali de juillet 2006 jusqu'en juin 2007 a permis de recueillir un grand nombre d'Invertébrés appartenant à 6 classes, soit les Gastropoda, les Arachnida, les Crustacea, les Podurata, les Myriapoda et les Insecta. Les résultats obtenus dans la présente étude diffèrent de ceux de DEHINA et *al.* (2007), BOUKEROUI et *al.* (2007) et de SALMI (2001) lesquels ont remarqué que les espèces capturées font partie de 5 classes. Ils diffèrent aussi de ceux de HAUTIER et *al.* (2003) dans le Nord Bénin. Ces auteurs signalent la présence d'une seule classe. De même CLERE et BRETAGNOLLE (2001) dans un plaine céréalières en France notent 2 classes seulement, celles des Insecta et des Arachnida. Il est à rappeler qu'au cours de cette étude 965 individus sont piégés. Ces résultats apparaissent différents par rapport à ceux de MOHAMEDI-BOUBEKKA et *al.* (2007) lesquels ont mené une étude sur la place des Aphidae dans l'entomofaune d'une orangerie d'El-Djemhouria. Ils ont obtenu grâce à la même technique de captures 453 individus, soit près de la moitié du nombre d'individus enregistré dans la présente étude. Par contre les effectifs piégés à

Baba Ali sont comparables à ceux vus par CHIKHI et DOUMANDJI (2007) dans un verger de néfliers près de Dergana soit 1.192 individus. Dans le présent travail, les Invertébrés capturés font partie de 115 espèces, réparties entre 56 familles et 20 ordres. Parallèlement dans un verger de pistachiers à Béni – Tamou, BOUKEROUI et *al.* (2007) notent 123 espèces, réparties entre 57 familles et 17 ordres. De même DEHINA et *al.* (2007) recensent dans un verger d'agrumes dans la partie orientale de la Mitidja 104 espèces appartenant à 43 familles et à 17 ordres. Les résultats obtenus à Baba Ali sur les nombres d'espèces, de familles et d'ordres se rapprochent de ceux mentionnés par BOUKEROUI et *al.* (2007) et par DEHINA et *al.* (2007). Pour ce qui est des ordres, ceux des Psocoptera, des Embioptera et des Neuroptera n'ont pas été signalés par les auteurs précédemment cités. Par contre, les résultats du présent travail apparaissent différents de ceux avancés par HAUTIER et *al.* (2003) dans le Nord Bénin dans l'ensemble des associations culturales. Ces auteurs notent la présence de 133 espèces réparties entre 64 familles et 9 ordres. Le nombre des espèces recueillies par SALMI (2001) dans un verger d'agrumes à El Kseur avec 80 espèces est plus bas que celui rapporté dans la présente étude (115 espèces). Par contre cet auteur fait état de 77 familles, nombre plus élevé que celui mentionné à Baba Ali (56 familles). A Maâmria dans un verger de néfliers grâce à la même technique CHIKHI et DOUMANDJI (2007) comptent 155 espèces réparties entre 72 familles et 18 ordres. Il est à noter que les résultats de la présente étude confirment partiellement ceux de ces auteurs. BENKHELIL et DOUMANDJI (1992) dans cinq stations de la réserve naturelle du Mont Babor piègent à l'aide de pots Barber, 209 espèces réparties entre 72 familles de Coleoptera. Le nombre d'espèces est supérieur que celui obtenu par la présente étude (115 espèces) soit 40 espèces en plus. En milieu très anthropisé comme la plaine occupée par la céréaliculture intensive dans le Sud des Deux-Sèvres en France, CLERE et BRETAGNOLLE (2001) notent 22 espèces réparties entre 9 familles et 4 ordres. Les résultats trouvés par ces auteurs demeurent faibles par rapport à ceux de la présente étude. Selon ONILLON (1974) parmi les espèces d'Aleurodes qui présentent un danger potentiel pour les plantations d'agrumes seuls les aleurodes *Aleurothrixus floccosus* et *Dialeurodes citri* sont considérés à juste titre comme des ravageurs majeurs au niveau du Bassin méditerranéen. NICOLAS et CHAUVEL (2006) signalent la présence de *Toxoptera citricida* Kirk. en Espagne, au Portugal et en Italie. Ce puceron est un vecteur de virus de la tristeza qui a causé de graves dégâts, notamment dans la région de Valence dans les années 1990. Un arrachage massif des vergers d'agrumes s'en est suivi. Les espèces déprédatrices sur les agrumes en Mitidja ou susceptibles de devenir nuisibles sont présentées par PIGUET (1960), notamment les différentes espèces de cochenilles lécanines comme *Ceroplastes sinensis* et diapiques avec *Parlatoria zizyphi* et *Lepidosaphes gloverii*, les puceons, les aleurodes comme *Dialeurodes citri* et la mouche méditerranéenne des fruits (*Ceratitis capitata*).

#### **4.1.1.2. – Discussions sur les espèces exploitées par la qualité de l'échantillonnage**

La qualité de l'échantillonnage est habituellement utilisée pour l'étude des peuplements aviens. Selon BLONDEL (1986) La valeur de  $a/N$  est égale à zéro lorsque toutes les espèces qui se trouvent dans le biotope sont contactées au moins deux fois. Pour un peuplement avien, les valeurs allant de 0 jusqu'à 0,1 caractérisent un échantillonnage de bonne qualité. Mais, ce n'est pas le cas lorsqu'il s'agit d'un peuplement d'insectes car il faut s'attendre à contacter un nombre beaucoup plus important d'espèces vues une seule fois. Il faudra changer d'échelle de 1 à 10. Ainsi lorsqu'au niveau d'un peuplement entomologique la valeur de  $a/N$  est voisine ou même parfois supérieure à 1, l'échantillonnage peut être considéré de bonne qualité. Dans le cadre du présent travail la valeur de  $a/N$  calculée est égale à 0,62

ce qui signifie que l'effort échantillonnage est suffisant. Le présent résultat confirme ceux de SLAMANI (2004) et de BOUKEROUI *et al.* (2007). En effet, SLAMANI (2004) à Birtouta mentionne pour les carabiques, une qualité de l'échantillonnage égale à 0,6. Il en est de même pour BOUKEROUI *et al.* (2007) dans un verger de pistachiers qui obtiennent une valeur égale à 0,7.

#### **4.1.1.3. – Discussion des résultats exploités par des indices écologiques de composition et de structure**

Les résultats obtenus grâce aux pots Barber et exploités par des indices écologiques de composition et de structure sont discutés.

##### **4.1.1.3.1. - Résultats sur les espèces exploitées par des indices écologiques de composition**

Les discussions portent sur les indices écologiques de composition comme les richesses totales et moyenne et les fréquences centésimales appliquées aux espèces capturées grâce aux pots Barber.

###### **4.1.1.3.1.1. – Richesses totale et moyenne**

La richesse totale est de 115 espèces piégées dans 96 pots Barber. Dans le verger d'agrumes à Baba Ali cette valeur est 2 fois plus élevée que celle obtenue par SLAMANI (2004) à Birtouta dans un verger de néfliers. Cet auteur a recensé 72 espèces piégées à l'aide du même dispositif de capture. Dans la région d'El Djemhouria MOHAMMEDI-BOUBEKKA *et al.* (2007) mentionnent au niveau de l'orangerie une richesse totale égale à 80 espèces. La valeur obtenue dans la présente étude se rapproche de celle mentionnée par DAOUDI-HACINI *et al.* (2007) lesquels font état de 107 espèces capturées dans des cultures maraîchères sous serres. Pourtant BENKHELIL et DOUMANDJI (1992) dans la réserve nationale du Mont Babor totalisent 209 espèces. Il est vrai que cette richesse est nettement plus élevée en milieu naturel que celle observée dans la présente étude en milieu perturbé par l'homme. D'après PONEL (1995) la variété des milieux et par conséquent de la flore, apparaît comme un facteur important de diversification de la faune. VIAUX et RAMEIL (2004) dans une étude sur l'impact des pratiques culturales sur les populations d'arthropodes des sols de grandes cultures, notent 41 espèces de carabes et 31 espèces d'araignées au cours de trois années. Le nombre des espèces d'invertébrés recensés chaque mois durant cette étude varie entre 9 espèces en mai 2007 et 27 espèces en septembre 2006. De ce fait, la valeur de la richesse moyenne mensuelle pour 12 sorties est de 18,2 espèces (Tab. 6). Cette valeur de la richesse moyenne est proche de celle de BOUKEROUI *et al.* (2007) dans le verger de pistachiers qui notent 16,7 espèces.

Il est à constater que les richesses citées par mois varient d'un auteur à un autre. Ces différences sont sans doute dues, pour une part, aux conditions météorologiques de l'année. D'autre part, la variation des systèmes de production étudiés explique aussi cette variabilité (VIAUX et RAMEIL, 2004).

###### **4.1.1.3.1.2. – Fréquences centésimales**

Les discussions concernent d'abord sur les fréquences centésimales des espèces d'invertébrés capturées dans les pots Barber et regroupées en fonction des classes et ensuite en fonction des ordres. Enfin les fréquences centésimales des espèces sont prises en considération en dernier.

#### 4.1.1.3.1.2.1. – Fréquences centésimales en fonction des classes des espèces d'Invertébrés prises dans les pots Barber

Les Invertébrés recensés sont au nombre de 965 individus. Ils appartiennent à 6 classes animales différentes soit les Gastropoda, les Arachnida, les Crustacea, les Myriapoda, les Podurata et les Insecta (Tab. 7). Cette remarque confirme celle de BOUKEROUI et *al.* (2007) lesquels dans un verger de pistachiers à Béni-Tamou remarquent que les Arthropoda trouvés appartiennent à 5 classes. Ce sont celles des Insecta, des Arachnida, des Gastropoda, des Crustacea et des Myriapoda. Mais, pour ce qui concerne le nombre de classes trouvées il y a des différences entre les auteurs. Effectivement, PONEL (1995) dans un camp militaire de Canjuers recense une seule classe celle des Insecta. De même, CLERE et BRETAGNOLLE (2001) dans une plaine céréalière dans le Sud des Deux-Sèvres en France soulignent la présence de deux classes seulement, celles des Insecta et des Arachnida. A Baba Ali les Insecta occupent la première place avec 88,4 % (A.R. % > 2 x m; m = 16,7 %, N = 853 individus). Ces résultats confirment ceux de CLERE et BRETAGNOLLE (2001) qui soulignent en milieu céréalière près des Deux-Sèvres en France la dominance des Insecta avec 97,8 % et de BOUKEROUI et *al.* (2007) lesquels constatent que parmi les Arthropoda, c'est la classe des Insecta qui apparaît la plus importante avec 91,6 %. Egalement DEHINA et *al.* (2007) dans un verger d'agrumes à Heuraoua mentionnent la dominance des Insecta avec 80,8 %. Il en est de même à Maâmria dans un verger de néfliers CHIKHI et DOUMANDJI (2007) notent la forte participation des Insecta avec 90,3 %. Dans tous les cas les Insecta dominent. Dans la présente étude, les Insecta sont suivis par les Arachnida avec 5,6 % (A.R. % < 2 x m; N = 54 individus) et par les Crustacea avec 4,5 % (N = 43 individus). Pour ce qui concerne les Arachnida, les résultats de la présente étude confirment ceux de CLERE et BRETAGNOLLE (2001), de CHIKHI et DOUMANDJI (2007) et de DEHINA et *al.* (2007) qui remarquent que cette classe vient après celle des Insecta et généralement devant les Crustacea. Précisément CLERE et BRETAGNOLLE (2001) mentionnent les Arachnida avec un taux égal à 1,9 %. A Baba Ali, les trois classes qui restent, celles des Gastropoda avec 0,7 % (N = 7 individus), des Myriapoda avec 0,6 % (N = 6 individus) et des Podurata avec 0,2 % sont faiblement mentionnées.

#### 4.1.1.3.1.2.2. – Fréquences centésimales des espèces d'Invertébrés prises dans les pots Barber et regroupées en fonction des ordres

L'entomofaune échantillonnée dans le verger d'agrumes à l'aide de la technique des pots Barber à partir de juillet 2006 jusqu'en juin 2007 appartient à 20 ordres. Ce nombre d'ordres est du même ordre de grandeur que ceux mentionnés par DEHINA et *al.* (2007) et par CHIKHI et DOUMANDJI (2007). En effet, Ces résultats se rapprochent de ceux obtenus par DEHINA et *al.* (2007) dans un verger d'agrumes à Heuraoua qui font état de 17 ordres. De même à Maâmria dans un verger de néfliers CHIKHI et DOUMANDJI (2007) citent 18 ordres. BOUKEROUI et *al.* (2007) dans un verger de pistachiers à Beni-tamou notent également 17 ordres. D'autre part SMIRNOFF (1991) au sud occidentale du Maroc note 8 ordres. De même HAUTIER et *al.* (2003) au nord Bénin suite à une étude de l'entomofaune des associations culturales et à l'aide de deux techniques pièges Barber et Bacs jaunes notent la présence de 9 ordres

En plus, 3 ordres sont notés dans la présente étude avec les Psocoptera, les Embioptera et les Neuroptera. L'ordre des Hymenoptera est le mieux représenté avec la dominance des Formicidae (A.R. % = 75,5 % > 2 x m; m = 5 % ; N = 729 individus) (Tab. 8). En fait, selon BERNARD (1972) les fourmis dominent largement même en surface occupée. Elles correspondent aux  $\frac{3}{4}$  des individus en plein désert. Leur taux s'élève entre 82 à 92

% dans les lieux les plus arrosés. Les présents résultats confirment ceux de BOUKEROUI et al. (2007) qui précisent que les Hymenoptera dominent avec 79,3 %. Dans la présente étude l'ordre des Hymenoptera est suivi par celui des Coleoptera avec un taux de 8,3 %. Le dernier ordre cité présente un taux plus élevé avec 49 % dans le Sud-Ouest du Maroc (SMIRNOFF, 1991). Les Coleoptera sont suivis par les Hymenoptera avec 18,4 %. A Baba Ali, les autres ordres sont peu représentés. L'hétérogénéité botanique des milieux apparaît comme un facteur important de la diversification de la faune des Coleoptera (PONEL, 1995). Ailleurs, ce sont les Diptera qui occupent le premier rang comme il est expliqué par HAUTIER et al. (2003) dans des associations culturales. Ces auteurs montrent que les Diptera dominent avec 43,6 % (1698 individus) suivis par les Coleoptera 35,0 % (1363 individus). A Baba Ali l'ordre des Diptera vient à la cinquième position avec 1,8 %. Ce n'est pas le cas pour SOUTTOU et al. (2007) qui remarquent que les Diptera viennent en deuxième position avec un taux élevé égale à 49,9 %. A Baba Ali les Aranea interviennent en troisième position avec 52 individus (5,4 %). Les araignées ne sont pas mentionnées par HAUTIER et al. (2003) qui semblent les avoir simplement négligées. Cependant, au niveau d'une plaine céréalière d'après CLERE et BRETAGNOLLE (2001) les Aranea sont faiblement représentés. Dans la présente étude les Aranea sont suivis par les Isopoda (4,5 %). Il est à noter que BOUKEROUI et al. (2007) classent les Orthoptera après les Aranea avec 2,2 %. Les ordres restants sont faiblement notés.

#### **4.1.1.3.1.2.3. – Fréquences centésimales des espèces d'Invertébrés capturées dans les pots Barber durant toute l'année**

Parmi les Invertébrés échantillonnés dans les pots Barber, l'espèce *Messor barbara* avec 336 individus, possède la fréquence la plus élevée (A.R. % = 34,8 % > 2 x m ; m = 0,9%). Les résultats obtenus confirment ceux de SEKOUR et al. (2007) qui notent la dominance de la même espèce avec un taux de 56,2 %. Par contre DAOUDI-HACINI et al. (2007) à Staoueli notent la dominance de *Tapinoma simrothi*. Dans la présente étude *Tapinoma nigerrimum* intervient après *Messor barbara* (A.R. % = 23,3 % > 2 x m ; m = 0,9 %) avec 225 individus. Selon BERNARD (1972) *Tapinoma* est liée aux activités agricoles humaines. Sa présence est toujours nulle ou subordonnée à la nature vierge. A Baba Ali les Crustacea viennent au troisième rang représentés par l'espèce indéterminé Oniscidae sp. ind. (AR. % = 4,5 %, N= 43 individus). BIGOT et BODOT (1972) au niveau de la garrigue à *Quercus cocciferas* signalent la présence des Crustacés avec *Porcellio orarum* durant toute l'année. Dans la présente étude *Pheidole pallidula* occupe la quatrième position avec 42 individus (A.R.% = 4,4 %). Les lieux arides ont une majorité de fourmis utiles aux plantes parce qu'elles sont carnivores ou omnivores (BERNARD, 1972).

#### **4.1.1.3.1.2.4- Fréquences centésimales mensuelles des espèces piégées dans les pots Barber**

Dans la présente étude, en juillet 2006 sur un total de 176 individus et 23 espèces la fréquence la plus importante est enregistrée pour *Tapinoma nigerrimum* avec 109 individus (A.R. % = 61,9 % > 2 x m ; m = 4,3 %), suivie par *Camponotus barbaricus* avec 15 individus (A.R. % = 8,5 % < 2 x m ; m = 4,3 %), par *Pheidole pallidula* (A.R. % = 7,4 % < 2 x m ; m = 4,3 %) (Tab. 9). Selon CAGNIANT (1973) les fourmis sont abondantes en Algérie comme dans tous les pays où il ne fait pas trop de froid. En août, 86 individus piégés, *Tapinoma nigerrimum* est suivie par *Crematogaster scutellaris* avec (AR% = 14 % < 2 x m ; m = 3,0 % ; N = 12 individus), par *Pheidole pallidula* avec (AR% = 8,1 % < 2 x m ; m = 3,0 % ; N = 7 individus). En septembre le nombre d'espèces enregistré est le plus élevé parmi les douze

mois avec 27 espèces. Cependant *Tapinoma nigerrimum* garde encore la première position avec AR% = 36,7 % (> 2 x m ; m = 4,3 %, N = 36) (Tab. 9). Au second rang vient *Camponotus* sp. avec 13,3 %. DOUMANDJI et DOUMANDJI (1988) signalent que *Tapinoma simrothi* est attirée par les citrus par le miellat rejeté par les Insectes Homoptères suceurs de sève. En octobre, il est à constater une diminution à 23 espèces. L'espèce dominante est *Messor barbara* avec 86 individus (A.R. % = 68,8 % > 2 x m ; m = 4,3 %). D'après CAGNIANT (1973) *Messor barbara* est commune près des cultures. A Baba Ali elle est suivie par Oniscidaesp. ind. avec 7 individus (A.R. % = 5,6 %). HACINI et DOUMANDJI (1998) notent qu' un bon nombre d'espèces de fourmis essaient entre avril et octobre. Ce Phénomène peut expliquer leur dominance. En novembre, les premiers refroidissements provoquent une brusque régression des populations. Seulement 17 espèces sont enregistrées. *Messor barbara* domine également en novembre avec 39,5 %. En décembre 2006, également de fortes diminutions en nombre d'espèces et en effectifs sont remarquées, soit à peine 17 espèces et 28 individus. *Ocypus olens* est dominante avec 6 individus (A.R. % = 21,4 % > 2 xm ; m = 6 %). Elle est suivie par Oniscidae sp. ind. avec 4 individus (A.R. % = 14,3 %) (Tab. 12). D'après VIAUX et RAMEIL (2004) les Staphylinidae sont des indicateurs de l'activité biologique du sol. Ces résultats confirment ceux de BOUKEROUI et al. (2007) dans un verger de pistachiers à Beni-Tamou. Les derniers auteurs cités notent la dominance d'*Ocypus olens* en décembre 2004. Il est à remarquer que les Hymenoptera diminuent en effectifs et en espèces pour être remplacés par des Coleoptera. En effet, ROBERT (1958) écrit que les fourmis sont en activité durant une bonne partie de l'année. Mais à l'approche de l'hiver, elles se rassemblent en masse tout au fond de la fourmilière. À Baba Ali, 18 espèces et 25 individus sont notés en janvier 2007. *Dysdera* sp., Oniscidae sp. ind. et *Ocypus olens* interviennent chacune avec 3 individus (A.R. % = 12 %). Selon DAMERDJI et DJEDID (2005) les Oniscidae sont liées aux conditions de milieu relativement humide, ce qui explique leur dominance en janvier. En février 2007 le nombre des espèces ainsi que leur effectifs sont très réduits 10 espèces seulement avec un nombre total égale à 15 individus. Oniscidae sp. ind. intervient avec la fréquence la plus élevée (AR. % = 33,3 % ; N = 5 individus). Cette diminution peut être expliquée par les conditions climatiques défavorables car selon l'organisme national de la météorologie (O.N.M., 2007), ce mois a été marqué par une succession de perturbations pluvieuses, de violentes rafales de vent avec des pointes de plus de 80 km/h., et une température moyenne minimale égale à 8 °C. En mars le nombre des espèces ainsi que leurs effectifs s'élèvent à nouveau. Parmi les 20 espèces enregistrées durant ce mois, *Messor barbara* domine (AR % = 66,1 % ; N = 82 individus), suivie par *Pheidole pallidula* (A.R. % = 14,5 % ; N = 18 ind.), par *Camponotus barbaricus xanthomelas* (A.R. % = 3,2 % ; N = 4 ind.). Selon BIGOT et BODOT (1972) au mois d'avril, le peuplement prend un aspect printanier. La litière et le sol sont plus riches en individus mais plus pauvres en espèces. Les arbustes et les herbes commencent à être colonisés par de nombreux Aranéides, par des chenilles arpeuteuses de Géométrides, des Myrmecines et des Curculionides. En mai 2007 dans le verger d'agrumes à Baba Ali les effectifs et la richesse en espèces diminuent. *Messor barbara* garde encore la première position (A.R. % = 62,2 % ; N = 28 ind.). CAGNIANT (1973) signale que *Messor barbara* est commune en Algérie sur tout le Littoral et dans les plaines intérieures mais elle ne dépasse pas 1000 m d'altitude. Il faut rappeler qu'au cours de ce mois nous n'avons enregistré que 9 espèces. Cette faiblesse de la richesse peut être expliquée par l'augmentation de la température. Des pics de température atteignant 38 °C. sont enregistrés à la fin de la deuxième décennie de mai (O.N.M., 2007). Comme nouvelle espèce qui apparaît au cours de ce mois, c'est *Aphodius* sp. dont la présence coïncide avec la floraison des agrumes. En juin *Messor barbara* domine avec 43,4 % (N = 36 ind.) , suivie par *Tapinoma nigerrimum* et par *Aphaenogaster testaceo-pilosa*. Cette remarque diffère de celle de BOUKEROUI et al. (2007) lesquels en

juin 2004 dans un verger de pistachiers montrent que c'est *Aphaenogaster testaceo-pilosa* qui domine les autres espèces. Il est à noter que dans le présent travail, durant six mois d'échantillonnage soit octobre, novembre et de mars à juin, *Messor barbara* se montre dominante.

#### **4.1.1.3.2. - Discussions sur les résultats exploités par des indices écologiques de structure**

Les indices écologiques de structure retenus sont l'indice de diversité de Shannon –Weaver et l'indice d'équitabilité. La valeur de l'indice de Shannon –Weaver est de 3,9 bits (Tab. 21). C'est une valeur relativement élevée qui traduit une grande diversité de la faune dans le verger d'agrumes à Baba Ali. Cette valeur est moins élevée par rapport à 4,5 bits obtenus par DEHINA et al. (2007) dans un verger d'agrumes à Heuraoua. Par contre CLERE et BRETAGNOLLE (2001) notent que l'indice de Shannon–Weaver pour l'ensemble des Arthropodes échantillonnés fluctue entre 2 et 3 bits, mais qu'il ne varie pas significativement selon la nature des cultures. L'équitabilité obtenue à Baba Ali de juin 2006 jusqu'en juillet 2007 est de 0,57. Quant à celle obtenue par DEHINA et al. (2007) dans un verger d'agrumes, elle est de 0,76. En effet cet auteur note que les effectifs des populations d'insectes recensés dans ce verger ont tendance à être en équilibre entre eux. Les valeurs mensuelles de chacun des indices de diversité de Shannon –Weaver et de l'équitabilité varient d'un mois à un autre. Lorsque les conditions de vie dans les écosystèmes sont favorables à l'ensemble de la faune, le nombre des espèces est élevé tandis que le nombre des individus demeure faible; la valeur de l'indice de diversité est alors importante (THIENE MANN, 1939 cité par BIGOT et BODOT, 1972).

D'après les valeurs de la diversité de Shannon –Weaver calculées dans la présente étude, il est à remarquer que la diversité faunistique est relativement basse à la fin de printemps et au début de l'été (1,83 à 2 bits), alors qu'elle apparaît élevée durant la majeure partie de l'année ( $H' \geq 2,19$  bits). Quant à BOUKEROUI et al. (2007) à Beni-Tamou dans un verger de pistachiers, la diversité faunistique est faible à la fin de l'été et au début de l'automne. Selon VIAUX et RAMEIL (2004) la biodiversité des arthropodes peut varier d'une année à l'autre dans un même agrosystème. Les valeurs de l'équitabilité E obtenues dans le verger d'agrumes à Baba Ali de juillet 2006 jusqu'en juin 2007 varient entre 0,47 et 0,96. Les valeurs de l'équitabilité les plus basses sont enregistrées en mars ( $E = 0,47$ ) et en octobre ( $E = 0,48$ ), ce qui signifie qu'il y a une tendance vers un déséquilibre entre les effectifs des espèces échantillonnées. Ce déséquilibre est dû au fait que certaines espèces possèdent d'importants effectifs. C'est le cas de *Messor barbara* en mars avec 82 individus par rapport à un ensemble de 124 individus ( $AR\% = 66,1\%$ ) et en octobre avec 86 individus (68,8 %) sur 125 individus. Durant la plus grande partie de l'année, les valeurs de l'équitabilité sont élevées ( $E \geq 0,52$ ) ce qui correspond au fait que les effectifs des différentes espèces présentes ont tendance à être en équilibre entre eux.

#### **4.1.1.4. – Discussions sur les Invertébrés piégés dans les pots Barber exploités par des méthodes statistiques**

Les résultats obtenus sont exploités grâce à l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) et à l'analyse de la variance.

##### **4.1.1.4.1. – Variations saisonnières des espèces capturées grâce au pots Barber**

L'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) appliquée aux espèces d'Invertébrés est réalisée en tenant compte de la présence ou de l'absence des différentes espèces d'Invertébrés. La représentation graphique des axes 1 et 2 à l'aide de cette méthode, montre que le printemps (PRI) et l'été (ETE) se retrouvent respectivement dans le 1<sup>er</sup> et le 4<sup>ème</sup> quadrant. Cette dispersion s'explique par la différence en espèces d'Invertébrés capturées au cours de ces deux saisons (Tab. 1, 2 et 3). Selon COUTURIER (1973) les facteurs microclimatiques ont une influence prépondérante sur l'activité des insectes. Par contre les deux autres saisons, l'automne (AUT) et l'hiver (HIV) apparaissent dans le même quadrant III. Ces résultats diffèrent de ceux de BOUKEROUI (2006) qui, dans un verger de pistachiers à Béni-Tamou, remarque que l'automne et l'hiver se retrouvent dans deux quadrants séparés.

Dans le présent travail les espèces échantillonnées forment 9 groupements A, B, C, D, E, F, G, H et I. Près d'El Kseur, la représentation graphique montre six groupes répartis entre les quatre quadrants (SALMI, 2001). A Baba Ali, le nuage de points A renferme 6 espèces présentes durant les quatre saisons telles que *Dysdera* sp. (018), *Messor barbara* (083), *Pheidole pallidula* (086) et *Tapinoma nigerrimum* (087). Selon CAGNIANT (1973) *Messor*, *Camponotus*, *Tapinoma*, *Pheidole* et *Lasius* sont des insectes sédentaires. GILLON et GILLON (1973) notent que l'abondance des Araignées s'est révélée singulièrement stable pendant les différentes saisons. Dans la présente étude, le nuage de points B regroupe les espèces capturées uniquement en été comme *Gryllulus* sp. (023), Gryllidae sp. ind. (024), *Gryllomorpha* sp. (025), Nematocera sp. 1 (109) et Cecidomyidae sp. ind. (111). De même MECHAI et al. (2007) dans un verger d'agrumes notent la présence des Orthoptera avec *Trigonidium cicindeloides* et *Gryllulus algerius finoti*. Cette dernière est une espèce omniprésente. Le nuage de points C rassemble les espèces vues seulement en automne telles que *Trox* sp. (040), *Calcar* sp. (040) et *Berginus tamarisci* (049). C'est aussi le nuage de points le plus riche en espèces. BIGOT et BODOT (1972) remarquent que le nombre des individus devient plus élevé au printemps. A Baba Ali le nuage de points E rassemble les espèces trouvées exclusivement en hiver telles que Harpalidae sp. ind. (037), *Asida* sp. (046), *Pimelia* sp. (048) et *Sitophilus oryzae* (077). Quant à BOUKEROUI et al. (2007) ils soulignent au niveau du verger de pistachiers à Beni – Tamou l'existence de *Hypera* sp., *Licinus silphoides* et *Cryptohypnus pulchellus* uniquement en hiver. BENKHELIL et DOUMANDJI (1992) ont appliqué une A.F.C. aux populations des Coléoptères capturés dans cinq stations dans la réserve nationale du Mont Babor. La représentation graphique montre une nette séparation des relevés avec une différenciation spatiale des stations et des saisons. Les autres groupements sont formés d'espèces présentes pendant deux ou trois saisons à la fois.

#### **4.1.1.4.2. - Recherche de différences significatives entre les effectifs des Ordres capturés grâce aux pots Barber en fonction des saisons**

L'analyse de la variance est utilisée pour essayer de mettre en évidence la présence éventuelle de différences significatives entre les nombres d'individus de 20 ordres trouvés dans les pots Barber en fonction des saisons. Les auteurs qui ont travaillé sur les invertébrés dans les vergers d'agrumes n'ont pas utilisé l'analyse de la variance dans le traitement de leurs résultats (SALMI, 2001; DEHINA et al., 2007; MOHAMEDI-BOUBEKKA et al., 2007). Pour les degrés de liberté 18 et 3, la valeur de F calculée 8,75 est supérieure à F théorique 1,80 ce qui signifie qu'il y a une différence significative lors des captures d'individus en fonction des ordres entre les quatre saisons de la période 2006-2007 (Tab. 23). BOUKEROUI et al. (2007) ont utilisé l'analyse de variance pour chacun de 5 ordres choisis et ils notent qu'il n'y a pas une différence significative entre les captures des

Diplopoda, des Orthoptera, des Hymenoptera et des Diptera entre les quatre saisons. Par contre il y a une différence significative pour l'ordre des Blattoptera en fonction des saisons.

#### **4.1.2. - Invertébrés échantillonnés grâce à la technique du filet fauchoir**

---

Cette partie traite des discussions sur les Invertébrés capturés grâce au filet fauchoir. Il est à rappeler que les paramètres utilisés pour l'exploitation de ces résultats sont la qualité d'échantillonnage, des indices écologiques de composition et de structure ainsi que des méthodes statistiques.

##### **4.1.2.1.- Qualité d'échantillonnage des espèces piégées grâce au filet fauchoir**

Au total 35 espèces sont observées une seule fois dans le verger d'agrumes à Baba Ali entre juillet 2006 et juin 2007. Le nombre total de relevés réalisés à l'aide du filet fauchoir sur la strate herbacée sous les agrumes est de 84 coups. Dans la présente étude la valeur de  $a / N$  calculée est égale à 0,42. Cette valeur est considérée comme bonne. DEHINA et al. (2007) dans un verger d'agrumes à Heuraoua grâce à la même technique de captures notent 18 espèces vues une seule fois, ce qui correspond à une qualité de l'échantillonnage égale à 0,03. Une valeur trop élevée égale à 1,8 enregistrée dans un verger de Pistachiers à Beni-Tamou (BOUKEROUI , 2006), suggère qu'il aurait fallu augmenter le nombre de coups de filet fauchoir.

##### **4.1.2.2. - Discussions sur les espèces exploitées par des indices écologiques de composition**

Les discussions portent sur les espèces capturées grâce au filet fauchoir et traitées par des indices écologiques de composition comme les richesses totales et moyenne et les fréquence centésimales.

###### **4.1.2.2.1. - Richesse totale et moyenne**

Au total 92 espèces sont notées durant 12 mois d'étude en 2006-2007. Cette richesse est nettement supérieure à celle de 45 espèces enregistrée par CHIKHI et DOUMANDJI (2007) dans un verger de néfliers à Maàmria. De même BOUSAAD et DOUMANDJI (2007) notent 27 espèces dans une parcelle de *Vicia faba* à Oued-Smar. En Lorraine, VALLET et al. (2004) notent 19 espèces piégées dans le filet fauchoir. Il est à rappeler que dans la présente étude, le nombre des espèces d'Invertébrés recensées chaque mois par cette méthode varie entre 6 espèces en octobre 2006 et 27 espèces en juin 2007. Cette remarque confirme celle de BOUKEROUI et al. (2007) qui notent pour la richesse en espèces au cours de la période 2004 -2005 des variations entre 5 espèces en octobre 2004 et 50 espèces en mai. Il est à signaler que pendant 4 mois, décembre, janvier, février et septembre aucun invertébré n'est piégé dans le filet fauchoir. A Baba Ali La richesse en espèces commence à diminuer au milieu de l'été, soit en août avec 13 espèces et continue à chuter jusqu'en octobre atteignant 6 espèces. La richesse moyenne mensuelle obtenue au cours de l'année d'étude est de 7,7 espèces. Selon BIGOT et BODOT(1972) les aspects saisonniers du peuplement peuvent subir d'une année à l'autre des modifications de détail car les espèces qui les constituent n'apparaissent pas à date fixe.

#### **4.1.2.2.2. – Fréquences centésimales**

Les discussions concernent d'abord les fréquences centésimales des espèces d'Invertébrés capturées dans le filet fauchoir et regroupées en fonction des classes et ensuite en fonction des ordres. Enfin les fréquences centésimales des espèces sont prises en considération en dernier.

##### **4.1.2.2.2.1. – Fréquences centésimales des espèces d'Invertébrés prises dans le filet fauchoir et regroupées en fonction des classes**

Les Invertébrés capturés grâce au filet fauchoir dans le verger d'agrumes à Baba Ali se répartissent entre 4 classes, soit les Insecta, les Podurata, les Arachnida et les Gastropoda. De même BOUKEROUI et *al.* (2007) notent 4 classes. Par rapport à la présente étude, ils ont trouvé des Myriapoda sans citer les Podurata. Apparemment dans un verger d'agrumes à Heuraoua, il semble que les Podurata et les Gastropoda sont totalement absents (DEHINA et *al.*, 2007). Dans le cadre du présent travail, les Insecta constituent la classe la plus importante (A.R. % = 84,1 % > 2 x m ; m = 25 %; N = 402 individus) (Tab. 25). Elle est suivie par celles des Podurata (A.R.% = 8,8 % < 2 x m ; m = 25 %; N = 42 individus) et des Arachnida (A.R.% = 6,3 % < 2 x m ; m = 25 %; N = 30 individus). Ces résultats confirment ceux de BOUKEROUI et *al.* (2007) qui notent la dominance des Insecta avec 81,2 %, suivis par les Gastropoda avec 9,3 % et les Arachnida avec 9,1 %. De même DEHINA et *al.*(2007) soulignent la dominance des Insecta avec 68,3 % suivis par les Arachnida avec 30,6 % et les Gastropoda avec 1,1 %. En milieu tropical, dans la savane sahélienne du Sénégal, déjà en 1973 GILLON et GILLON constatent que les Insecta possèdent les effectifs les plus élevés. A Baba Ali, les Gastropoda viennent à la quatrième position avec 0,8 %. Quant à SEMMAR (2004) à Tassala El Merdja, cet auteur remarque que les Gastropoda vient au troisième rang avec 4,7 %.

##### **4.1.2.2.2.2. – Fréquences centésimales des espèces d'Invertébrés prises dans le filet fauchoir et regroupées en fonction des ordres**

Dans le verger d'agrumes à Baba Ali, 478 individus formant 16 ordres sont capturés grâce au filet fauchoir entre juillet 2006 et juin 2007. Trois fois moins d'individus sont enregistrées à Heuraoua par DEHINA et *al.* (2007) qui font état de 180 individus répartis entre 11 ordres. Par contre à Beni Tamou BOUKEROUI et *al.* (2007) notent un nombre plus élevé égal à 754 individus répartis entre 17 ordres. En Europe en Lorraine, VALLET et *al.* (2004) avec la même technique de captures notent 218 individus qui appartiennent à 8 ordres. Ces résultats correspondent à la moitié des effectifs trouvés dans le présent travail. PONEL (1988) signale 6 ordres dans les étangs de Villepey, zone marécageuse, cités par ordre d'importances décroissantes ceux des Coleoptera, des Hymenoptera, des Lepidoptera, des Orthoptera, des Neuroptera et des Odonoptera. A Baba Ali l'ordre le plus important est celui des Hymenoptera (A.R. % = 24,9 % > 2 x m ; m = 6,3 %, N = 119 individus) (Tab. 26). D'après les résultats obtenus par DEHINA et *al.* (2007), les Hymenoptera sont classés au deuxième position après les Orthoptera avec un taux égal à 27,2 %. Par contre BOUKEROUI et *al.* (2007) notent la présence des Hymenoptera en sixième position avec un taux faible (AR % = 7,8 %). A Baba Ali l'ordre des Diptera vient au deuxième rang avec (A.R.% = 24,7 % > 2 x m ; m = 6,3 %, N = 118 individus). De même HACINI et DOUMANDJI (1998) soulignent que les Diptera arrivent au deuxième rang après les Hymenoptera avec un taux égal à 32,2 %. D'autre part BOUSSAD et DOUMANDJI (2004) montrent que les Diptera sont les mieux notés (AR % = 30,8 %). A Baba Ali les Diptera sont suivis par les Coleoptera (A.R.% = 11,1 %, N = 53 individus). Dans le même ordre d'idées BOUKEROUI (2006) note

que les Coleoptera sont classés au troisième rang (AR% = 10,2 %). A Baba Ali les Podurata sont classés à la quatrième place (A.R. % = 8,8 %, N = 42 individus). Ils sont suivis par les Orthoptera (A.R.% = 8,6 %, N = 41 individus), les Homoptera (A.R. % = 6,7 %, N = 32 individus) et les Aranea (A.R. %= 5,9 %, N = 28 individus). Les autres ordres participent avec des taux moins élevés.

#### 4.1.2.2.3. - Fréquences centésimales des espèces d'Invertébrés capturées dans le filet fauchoir durant toute l'année

L'échantillonnage effectué dans le verger d'agrumes choisi de Baba Ali concerne 92 espèces. La fréquence la plus élevée est enregistrée pour les Diptera avec *Drosophila* sp. (A.R. %= 13,4 %, N = 64 individus). Ces résultats confirment ceux de BOUSSAD et DOUMANDJI (2007) qui notent la dominance des Diptera avec *Cyclorrhapha* sp. ind. (AR % = 18,6 %). Par contre BOUKEROUI (2006) signale la dominance des punaises Capsidae avec *Mecomma* sp. (AR% = 27,6 %). Parallèlement COUTURIER et al. (1986) signalent la présence de Drosophilidae sur 61 espèces de plantes dans la forêt dense humide de Taï en Côte d'Ivoire. Ces espèces recherchent souvent les fruits mûrs et même ceux tombés au sol et en train de fermenter. Selon VINCENT et al. (2008) les mouches des fruits sont significativement responsables des pertes de rendement subies par les planteurs d'agrumes au Nigeria. A Baba Ali, Sminthuridae sp. ind. et *Tapinoma nigerrimum* viennent en deuxième position (A.R. %= 7,5 %, N = 36 individus). Selon DOUMANDJI et DOUMANDJI (1988) *Tapinoma simrothi* dérange continuellement les auxiliaires, les empêchant de s'attaquer au Homoptères opophages. A Baba Ali, la troisième position est occupés par *Plagiolepis barbara* (A.R. % = 4,2 %, N = 20 individus) suivis par *Sepsis* sp. (A.R. % = 3,4 %, N = 16 individus), par *Crematogaster scutellaris* (A.R. % = 3,1%, N = 15 individus), par *Aphthona* sp. (A.R. %= 2,7 %, N = 13 individus) et par Aphidae sp. 1. (A.R. %= 2,5 %, N = 12 individus). Les autres espèces interviennent avec de très faibles fréquences. Selon PERRIER (1979) les pucerons vivent sur les plantes les plus diverses, en suçant les sucs intérieurs à l'aide de leur rostre. Souvent sous l'action de leurs piqûres. Il se produit une galle dont la forme est utilisée pour la détermination des Pemphigiens.

#### 4.1.2.2.4.- Fréquences centésimales mensuelles des espèces piégées dans le filet fauchoir

Les fréquences centésimales des espèces recensées grâce au filet fauchoir de juillet 2006 jusqu'en juin 2007 varient d'un mois à l'autre. Dans le cadre du présent travail l'été est marqué par la dominance de *Tapinoma nigerrimum* avec 17,2 % qui est dominante en juin (6 individus) et au juillet (10 individus). suivis par *Plagiolepis barbara* avec 12,3 % dominante au mois de juin avec 10 individus. Par contre BOUKEROUI et al. (2007) à Beni-Tamou notent qu'*Ochrilidia tibialis* possède la fréquence la plus importante avec 27,1 % en juin et au mois de juillet avec 14 %. A Baba Ali les Chrysomelidae sont classés au deuxième rang par *Aphthona* sp. en août avec 7,4 %. Cette famille est suivie par Aphidae sp. ind. avec 4 individus. Selon FIGUET (1960) le puceron noir de l'oranger s'installe sur les organes jeunes, à tissus tendres. A Baba Ali, en automne l'espèce Drosophilidae sp. ind. présente la fréquence la plus élevée avec (AR% = 44 %) en novembre. VINCENT et al. (2008) dans un verger d'agrumes au Nigeria notent que les espèces du genre *Ceratitidis* dominant dans les échantillons de mouches des fruits collectés. D'autre part BOUKEROUI et al. (2007) en novembre remarquent que *Aiolopus strepens* et Psocoptera sp.1 viennent au premier rang avec 20 % chacune. Dans la présente étude en octobre, *Acrida turrita* et *Aiolopus thalassinus* arrivent à la deuxième position avec 8,3 % chacune. A Beni – Tamou

le mois d'octobre est marqué par la présence d'*Oedipoda coerulescens sulfurescens* et *Dociostaurus jagoi jagoi* (BOUKEROUI et al., 2007). A Baba Ali le mois de septembre est représenté par un Chrysomelidae *Apthona* sp. avec 4 individus. En hiver l'espèce indéterminée Sminthuridae sp. ind. est dominante avec 32 individus soit 4 individus en décembre, 23 en janvier et 5 en février (AR % = 20,3 %). Elle est suivie par *Drosophilia* sp. en décembre (AR % = 10 %). En février Capsidae sp. ind. et *Dolichosoma melanostoma* dominant avec 7 individus chacune. En décembre, en janvier, en février aucune espèce n'a été piégée dans le verger de pistachiers à Beni-Tamou à cause des conditions climatiques défavorables. (BOUKEROUI, 2006). Selon BIGOT et BODOT (1973) le climat de l'année est le facteur de régulation des dates de sortie des insectes. Dans le présent travail au printemps la fourmi *Crematogaster scutellaris* correspond à l'effectif piégé le plus important avec 5 individus en mars, 10 individus en avril, et 1 individu en mai (AR. % = 17,8 %). Elle est suivie par *Tapinoma nigerrimum* avec 12 individus, dont 8 en mars, 3 en mai et 1 en avril (AR. % = 13,3 %). Selon CAGNIANT (1973) la population des fourmis, constitue le plus souvent plus de 80 % des arthropodes locaux. A Baba Ali les Diptera sont classées à la troisième position avec *Sepsis* sp. avec 8 individus, soit 6 individus en avril et 2 individus en mars (AR. % = 8,9 %). A Baba Ali Aphidae sp. ind. vient en quatrième position avec 5 individus dont 2 en mars, 2 en mai et 1 individu en avril (AR. % = 5,5 %). Quant à BOUKEROUI et al. (2007) ils notent la dominance des Aphidae sp. ind. en mai. Les taux de participation des autres espèces dans le verger d'agrumes de Baba Ali, sont encore plus faibles.

#### **4.1.2.2.5. - Discussions des résultats exploités par des indices écologiques de structure**

L'exploitation des Invertébrés capturés à l'aide du filet fauchoir dans le verger d'agrumes par l'indice de diversité de Shannon-Weaver est de 5,52 bits (Tab. 84). Cette valeur de H' est plus élevée que celle mentionnée par DEHINA et al. (2007) dans un verger d'agrumes à Heuraoua. En effet ces auteurs notent une valeur de l'indice de diversité de Shannon-Weaver égale à 4,5 bits. Par contre une valeur plus élevée est notée par CHIKHI et DOUMANDJI (2007) grâce à plusieurs techniques de piégeages qui mentionnent 6,21 bits. A Baba Ali l'équitabilité elle est de 0,84. Ainsi les effectifs des espèces en présence ont tendance à être en équilibre entre eux. Une valeur assez proche est enregistrée par BOUKEROUI et al. (2007), soit E = 0,7. Les valeurs mensuelles de l'indice de diversité de Shannon-Weaver et de l'équitabilité des espèces piégées grâce au filet fauchoir sont variables. En effet, il est à remarquer que la valeur de l'indice de la diversité de Shannon-Weaver la plus élevée (H' = 4,2 bits) est obtenue en février 2007. Ce fait peut être expliqué par une diversité faunistique élevée et par des effectifs entre espèces comparables. D'autre part à Beni -Tamou BOUKEROUI et al. (2007) trouvent que la valeur de H' la plus élevée égale à 4,6 bits est enregistrée en juin 2005. A Baba Ali, cette dernière est relativement basse (H' = 1,96 bits) en octobre 2006. Les auteurs précédemment cités signalent que la valeur de l'indice de la diversité de Shannon – Weaver est basse en octobre (H' = 1,2 bits). Dans le présent travail les valeurs de l'équitabilité E. sont variables dans le temps. Elles fluctuent entre 0,5 et 0,97. La valeur de l'équitabilité la plus faible (E = 0,5) est enregistrée en novembre 2006. Cette faible valeur peut être due à la dominance de Drosophilidae sp. ind. avec 48 individus sur 70 piégés (AR% = 44 %). Au cours de la plus grande partie de l'année, l'équitabilité est élevée (E ≥ 0,7). Dans ce cas, les effectifs des différentes espèces présentes ont tendance à être en équilibre entre eux.

#### **4.1.2.3. – Méthodes statistiques appliquées aux Invertébrés dans le filet fauchoir**

Les méthodes statistiques prises en considération pour exploiter les résultats sont l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C) et l'analyse de variance.

#### 4.1.2.3.1. – Variations saisonnières des espèces piégées grâce au filet fauchoir

L'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) appliquée aux espèces échantillonnées grâce au filet fauchoir durant la période 2006-2007 est réalisée en tenant compte de l'absence-présence des différentes espèces en fonction des saisons. La représentation graphique dans le plan des axes 1 et 2 montre que les 4 saisons d'étude sont réparties entre quatre quadrants (Fig. 14). Le premier quadrant renferme l'été (ETE) seul. Le printemps (PRI) se retrouve dans le deuxième quadrant, l'hiver (HIV) dans le troisième quadrant et enfin l'automne (AUT) dans le quatrième quadrant. Cette répartition s'explique par le fait que les compositions en espèces trouvées diffèrent d'une saison à l'autre (Tab.1, 2). Les résultats de la présente étude diffèrent de ceux trouvés par BOUKEROUI et *al.* (2007) car ils ont trouvé que les saisons d'étude se situent dans trois quadrants différents. Le printemps est localisé dans le premier quadrant, l'été dans le deuxième et enfin l'automne dans le troisième. Aucune espèce n'a été capturée durant l'hiver. La répartition des espèces en fonction des quadrants permet de rassembler les espèces en 11 nuages de points. Le nuage de points **A** renferme deux espèces présentes durant les différentes saisons d'étude soit *Tapinoma nigerrimum* (064) et *Cecidomyidae* sp. ind. (084). D'après CAGNIANT (1973) *Tapinoma nigerrimum* est une espèce anthropophile qui s'introduit partout avec le pâturage, le déboisement et le parcour. Dans la présente étude le groupement **B** rassemble les espèces signalées uniquement en hiver telles que *Anthicus instabilis* (041), *Anthicidae* sp. ind. (042), *Staphylinidae* sp. ind. (045) et *Oxytelus* sp. (046). A Beni-Tamou aucune espèce n'est mentionnée en hiver (BOUKEROUI et *al.*, 2007). Selon VALLET et *al.* (2004) Les caractéristiques de nombreuses espèces à pouvoir de dispersion faible et à exigences écologiques plus ou moins strictes en font de bons indicateurs des changements du milieu à une échelle spatiale fine. Dans le verger d'agrumes de Baba Ali le nuage de points **C**, renferme les espèces et sous-espèces piégées exclusivement au printemps, comme *Iris oratoria* (013) et *Geomantis larvoides algerica* (014). Selon PIGUET (1960) la mante religieuse est un actif prédateur de proies phytophages vivant sur les agrumes. A Baba Ali le groupement **D** rassemble les espèces vues seulement en été telles que *Dociostaurus jagoi jagoi* (015), *Thysanoptera* sp. ind. (024) et *Chilocorus bipustulatus* (053). Précisément PIGUET (1960) signale la forte présence des Thysanoptera dans les orangeries en août. Dans le plan de l'A.F.C. (axes 1 et 2), le groupement **E** rassemble les espèces capturées uniquement en automne comme *Helicella* sp. (001), *Aranea* sp. 4 (006), *Acrida turrita* (016), *Aiolopus thalassinus* (017) et *Berginus tamarasci* (040). Selon BIGOT et BODOT (1973) l'automne est marquée par la diversité des espèces, période pendant laquelle l'éventail faunistique est le plus grand. A Baba Ali les autres nuages de points F, G, H, I, J et K concernent les espèces piégées au cours de différentes saisons.

#### 4.1.2.3.2. -Recherche de différences significatives entre les effectifs des Ordres capturés grâce aux filets fauchoirs en fonction des saisons

Pour une meilleure exploitation des résultats concernant les Invertébrés piégés dans le filet fauchoir il est fait appel à une analyse de la variance dans le but de rechercher des différences significatives entre les effectifs de 16 ordres trouvés en fonction des saisons. SALMI (2001), DEHINA et *al.* (2007) et CHIKHI et DOUMANDJI (2007) n'ont pas utilisé l'analyse de la variance dans le traitement de leurs résultats. Dans le présent travail, la

valeur de F calculée égale à 4,79 est supérieure à F théorique égale à 1,9 (Tab. 37). De ce fait il y a une différence significative entre les ordres capturés à l'aide du filet fauchoir au cours des quatre saisons de 2006-2007. BOUKEROUI et *al.* (2007) ont appliqué une analyse de la variance à 5 ordres l'un après l'autre. Aucune différence significative entre les effectifs des Orthoptera, des Heteroptera, des Homoptera, des Hymenoptera et des Diptera, en fonction des saisons, n'est observée, étant donné que les valeurs de F calculée sont inférieures à celles de F théorique.

### **4.1.3. - Invertébrés échantillonnés grâce à la technique du parapluie japonais**

---

Cette partie porte sur les espèces animales capturées au niveau de quatre directions cardinales sur des agrumes. Il est à rappeler que les paramètres utilisés pour l'exploitation de ces résultats sont la qualité d'échantillonnage, des indices écologiques de composition et de structure ainsi que des méthodes statistiques.

#### **4.1.3.1. - Qualité d'échantillonnage des espèces piégées grâce au parapluie japonais**

39 espèces sont vues une seule fois, au cours de 144 relevés effectués à l'aide du parapluie japonais au niveau des quatre directions cardinales de la couronne foliaire des agrumes durant une période de 12 mois. Dans ce cas la valeur de la qualité de l'échantillonnage Q est égale à 0,16. On en conclut que cette valeur est bonne, c'est à dire que l'échantillonnage est de bonne qualité, ce qui implique que l'effort de prélèvements consenti sur le terrain est suffisant. Parallèlement à Beni-Tamou, BOUKEROUI et *al.* (2007) notent 74 espèces en un seul exemplaire pendant 144 relevés, ce qui correspond à une qualité d'échantillonnage égale à 0,5 enregistrée avec l'utilisation de même dispositif de piégeage. D'autre part CHIKHI et DOUMANDJI (2007) ont mélangé les résultats obtenus grâce à trois techniques soit les pots Barbar, le filet fauchoir et le parapluie japonais et ont remarqué que la qualité de l'échantillonnage atteinte est de 0,4.

#### **4.1.3.2 – Discussions sur les espèces piégées exploitées par des indices écologiques de composition**

Les discussions portent sur les indices écologiques de composition comme la richesse totale et moyenne et les fréquences centésimales appliquées aux espèces capturées.

##### **4.1.3.2.1. – Richesses totales et moyennes**

Dans le verger d'agrumes à Baba Ali la richesse totale est de 98 espèces capturées dans 144 relevés à l'aide du parapluie japonais entre juillet 2006 et juin 2007. Cette richesse est nettement supérieure à celles de VALLET et *al.* (2004) et CHIKHI et DOUMANDJI (2007). VALLET et *al.* (2004) notent 30 espèces dans une forêt de Lorraine. De même dans un verger de néfliers à Maamria CHIKHI et DOUMANDJI (2007) trouvent 29 espèces au cours de l'année 2002. Par contre BOUKEROUI et *al.* (2007) dans une plantation de pistachiers notent 120 espèces au cours de la période 2004-2005. Dans le présent travail le nombre des espèces d'Invertébrés recensés chaque mois varie entre 16 espèces en octobre 2006 et 33 espèces en juin 2007. De ce fait, la valeur de la richesse moyenne pour 12 sorties est de 23,75 espèces (Tab. 40). D'après VIAUX et RAMEIL (2004) les différences constatées

tant au niveau quantitatif que qualitatif sont sans doute dues, pour une part, aux conditions météorologiques de l'année et d'autre part, à la variation des systèmes de production étudiés.

#### **4.1.3.2.2. – Fréquence centésimales**

La discussions concernent d'abord les fréquences centésimales des espèces d'Invertébrés capturées grâce au parapluie japonais et regroupées en fonction des classes et ensuite en fonction des ordres. Enfin, les fréquences centésimales des espèces sont prises en considération en dernier.

##### **4.1.3.2.2.1. – Fréquences centésimales en fonction des classes, des espèces d'Invertébrés piégées dans le parapluie japonais**

Les Invertébrés recensés sont regroupés dans 4 classes animales différentes soit celles des Gastropoda, des Arachnida, des Podurata et des Insecta (Tab. 41). La classes des Insecta occupe la première place (AR% = 91,2 %  $\geq 2 \times m$ ,  $m = 25$  %; N = 1.187 individus), ce qui confirme les observations de VALLET et *al.* (2004) qui trouvent que c'est la classe des Insecta qui est la plus importante. Il en est de même pour les valeurs soulignées pour les Insecta par BOUKEROUI et *al.* (2007) en verger de pistachiers à l'aide du même dispositif de piégeage (AR% = 69,8 %; N = 229 individus). Parallèlement CHIKHI et DOUMANDJI (2007) montrent que les Insecta occupent le premier rang. A Baba Ali, les Arachnida viennent en seconde position (AR% = 6,5 %; N = 84 individus). Egalement, BOUKEROUI et *al.* (2007) à Beni-Tamou classent les Arachnida en deuxième position (AR% = 29 %; N = 95 individus). Dans le présent travail les Podurata viennent à la troisième position (AR% = 2,2 %; N = 28 individus), suivis par les Gastropoda (AR% = 0,2 %; N = 2 individus). Il est à mentionner que ni SMIRNOFF (1991), ni BENKHELIL et DOUMANDJI (1992), ni PONEL (1995) et ni HAUTIER et *al.* (2003) qui ont employé le parapluie japonais n'ont travaillé sur d'autres classes autres que sur celle des Insecta.

##### **4.1.3.2.2.2. – Fréquences centésimales en fonction des ordres, des Invertébrés piégés dans le parapluie japonais**

L'ensemble des espèces capturées dans le verger d'agrumes à Baba Ali par le biais de la technique du parapluie japonais entre juillet 2006 et juin 2007. se répartissent entre 1.301 individus et 13 ordres. A Beni –Tamou BOUKEROUI et *al.* (2007) notent 324 individus et 15 ordres. D'autre part SMIRNOFF (1991) dans un verger d'agrumes au Maroc trouve 8 ordres soit ceux des Coleoptera, des Hymenoptera, des Diptera, des Orthoptera, des Neuroptera, des Lepidoptera, des Homoptera et des Heteroptera. Au niveau de la couronne foliaire des agrumes à Baba Ali, l'ordre des Coleoptera apparaît dominant (AR % = 30,5 %; N = 397 individus). Ces résultats confirment ceux de SMIRNOFF (1991) au Maroc qui signale que les Coleoptera dominent les autres ordres (AR % = 49 %). Par contre BOUKEROUI et *al.* (2007) notent que les Coleoptera viennent à la troisième position (AR% = 24,1 %; N = 79 individus). Selon BERNARD (1972) dans le Nord africain les Coleoptera dominent partout avec les Tenebrionidae. Dans la présente étude les Psocoptera viennent en deuxième position (AR % = 22,4 %; N = 291 individus), ce qui confirme les observations de BOUKEROUI et *al.* (2007) qui écrivent que les Psocoptera viennent en deuxième position (AR% = 28,4%; N = 93 individus).

##### **4.1.3.2.2.3. – Fréquences centésimales en fonction des Invertébrés piégés dans le parapluie japonais durant toute l'année**

L'échantillonnage grâce au parapluie japonais au niveau du verger d'agrumes à Baba Ali de juillet 2006 jusqu'en juin 2007 a permis d'obtenir un nombre de 98 espèces dont la fréquence la plus élevée concerne l'espèce indéterminée *Psocoptera* sp. 1 (AR % = 16,4 % > 2 x m; m = 1,1%; N = 213 individus). Ces résultats confirment ceux de BOUKEROUI et al. (2007) dans un verger de pistachiers qui notent la dominance des *Psocoptera* sp.1 (AR % = 15,9 % > 2 x m ; m = 0,8 %; N = 52 individus). A Baba Ali *Crematogaster scutellaris* vient en deuxième position (AR % = 9,9 % > 2 x m ; m = 1,1 %; N = 129 individus). De même à Douaouda BERNARD (1972) attire l'attention sur la dominance de *Crematogaster auberti* et de *Plagiolipsis* sp. Dans le présent travail *Chilocorus bipustulatus* participe avec un taux importants (AR % = 9,8 % > 2 x m ; m = 1,1 %; N= 128 individus). D'après SAHARAOUI (1994) *Chilocorus bipustulatus* est une espèce prédatrice de diverses Diaspines et de larves de Lécanines inféodées aux arbres et aux arbustes. A Baba Ali *Tapinoma nigerrimum* vient au quatrième rang (AR % = 7,5 %; N = 98 individus). Par contre BOUKEROUI et al. (2007) signalent que *Tapinoma simrothi* est faiblement capturée dans le parapluie japonais.

#### **4.1.3.2.2.4. – Fréquences centésimales mensuelles des espèces d'Invertébrés prises dans le parapluie japonais**

Dans la présente étude, l'été est marqué par une richesse en espèces et en individus soit (S = 50 espèces; N = 282 individus). En juillet 2006 sur un total de 66 individus et 26 espèces la fréquence la plus importante est remarquée pour chacune des deux espèces indéterminées, soit Aphidae sp. 2 et *Psocoptera* sp.1 (AR % = 15 % , N = 9 individus). Celles-ci se localisent au niveau des directions Nord et Est . Ces résultats confirment ceux de BOUKEROUI et al. (2007) dans un verger de pistachiers à Beni-Tamou car ils notent que *Psocoptera* sp. est classée à la première place au cours de ce mois (AR% = 15 %). En août, 76 individus et 21 espèces sont piégés parmi lesquelles *Chilocorus bipustulatus* est dominante (AR % = 25 %, N = 19 individus), suivie par *Cantharida* sp. 1 (AR % = 14,6 %, N = 11 individus). Selon SMIRNOFF (1991) la présence de *Chilocorus* s'explique en partie par la disparition de ses parasites (Chalcididae) qui le détruisent d'habitude presque totalement au cours des mois chauds. A Baba Ali, en septembre 88 individus et 25 espèces sont enregistrés. *Chilocorus bipustulatus* (AR % = 28,4 % ; N = 25 individus) est suivie par *Tapinoma nigerrimum* (AR % = 13,6 %; N = 12 individus). Selon CAGNIANT (1973) la répartition des colonies de fourmis renseigne sur les exigences écologiques de ces insectes. En octobre le nombre d'espèces enregistré est le plus faible parmi les douze mois soit 16 espèces. *Chilocorus bipustulatus* est dominante (AR % = 37,5 %; N = 27 individus), suivis par *Crematogaster scutellaris* (AR % = 20,8 %; N = 15 individus) au niveau de la direction Sud . Il est à noter qu'au cours de 3 mois d'août à octobre, *Chilocorus bipustulatus* intervient avec la fréquence la plus élevée. En novembre 2006 le nombre d'espèces commence à augmenter atteignant 24 espèces. *Tapinoma nigerrimum* est la plus abondante (AR % = 26,4 %; N = 24 individus) dont la moitié des individus de cette espèce sont capturés au niveau de la direction sud, suivis par *Psocoptera* sp. 2 (AR = 12,1 %; N = 24 individus) qui se répartissent entre les 4 directions. BOUKEROUI et al. (2007) notent en novembre la dominance de l'espèce indéterminée *Aranea* sp. 5 localisée au niveau de la direction nord. A Baba Ali, décembre est marqué par une diminution en espèces et une augmentation en individus, soit 22 espèces et 134 individus. *Lindorus lophantae* occupe le premier rang (AR % = 21%; N = 28 individus) localisée au niveau des directions est et nord. selon SAHARAOUI (1994) les périodes d'activation des coccinelles varient suivent le degré de présence de la proie sur les cultures. ainsi que d'autres facteurs écologiques tels que le micro-climat. Dans le présent travail, en janvier 2007, également une forte diminution du nombre d'espèces est noté correspondant à 19 espèces cette diminution peut être expliquée par les conditions climatiques défavorables,

comme la température minimale moyenne qui est de 5° C. et la températures maximale moyenne est 18,5 °C. (Tab. 1). Psocoptera sp.1 est la plus fréquente (AR % = 44 ,4 %; N = 64 individus), suivie par *Lindorus lophantae*(AR % = 4,7 %; N = 7 individus). En février 2007 le nombre d'espèces reste faible soit 28 espèces. Psocoptera sp. 2 est dominante au niveau de la direction Est (AR % = 33,1 %; N = 39 individus). Il est à signaler que de décembre 2004 à février 2005 aucune espèce n'est enregistrée dans le verger de pistachier (BOUKEROUI et al. ,2007). A Baba Ali le printemps 2007 est marquée par une richesse élevée avec 49 espèces. Cette richesse peut être due au conditions climatiques favorables et à la variété d'agrumes.

En mars le nombre des espèces s'élève à nouveau à 31 ainsi que leurs effectifs à 130 individus. *Crematogaster scutellaris* domine pendant les deux mois de mars (AR % = 20 %) et d'avril (AR % = 49,5 %). Selon PIGUET (1960) dans les orangerais de la Mitidja les fourmis accompagnent les cochnilles et les pucerons. Aussi trouve-t-on, dans bien des plantations ou à proximité, des fourmilières très prospères. Dans le présent travail 155 individus et 25 espèces sont piégées en mai, parmi lesquelles les Psocoptera dominant au niveau de la direction nord (AR % = 19,4 %; N = 30 individus). Cette remarque confirme celle de GILLON et GILLON (1973) qui notent, dans une garrigue à *Quercus coccifera* en Provence, que la période post-estivale se caractérise par sa richesse en Psocoptera.

#### **4.1.3.3 – Discussions sur les espèces piégées dans le parapluie japonais exploites par des indices écologiques de structure**

La valeur de l'indice de diversité de Shannon-Weaver obtenue par l'utilisation du parapluie japonais durant toute la période d'échantillonnage en 2006-2007 est de 4,78 bits (Tab. 47) ce qui implique que la diversité des espèces capturés est élevée. Dans la forêt de Thuilley-aux-Groseilles en Lorraine VALLET et al. (2004) en utilisant trois techniques soit les pots Barber, le filet fauchoir et le parapluie japonais obtiennent un indice de diversité de Shannon-Weaver égal à 5,5 bits. Cette valeur est plus élevée à celle enregistrée dans le présent travail. De même BOUKEROUI et al. (2007) dans un verger de pistachiers à Beni-Tamou rapportent une valeur plus élevée égale à 5,8 bits par rapport à celle observée dans la présente étude (4,78 bits). A Baba Ali les valeurs mensuelles de la diversité de Shannon-Weaver sont variables d'un mois à l'autre (Tab. 48). La plus élevée ( $H' = 4,11$  bits) est remarquée en mars 2007. Cette valeur peut être expliquée par une diversité faunistique élevée au début du printemps. Par contre la valeur la plus basse est enregistrée en avril 2007 ( $H' = 2.63$  bits). BENKHELIL et DOUMANDIJI (1992) dans le parc national du Mont Babor trouvent que l'indice de diversité de la station (E) varie entre 1,89 bits en mai et 4,65 bits en juin. A Baba Ali la valeur de l'équitabilité E enregistrée de juillet 2006 jusqu'en juin 2007 est de 0,74. De ce fait les effectifs des espèces présentes ont tendance à être en équilibre entre eux. Les valeurs de l'équitabilité sont variables d'un mois à l'autre. Elle fluctuent entre 0,62 en janvier 2007 et 0,85 en juillet 2005 ce qui signifie que dans l'ensemble les effectifs des espèces échantillonnées sont en équilibre entre eux (Tab. 48). A Beni-Tamou BOUKEROUI et al. (2007) trouvent que les valeurs de l'équitabilité se situent entre 0,76 en mars et avril 2005 et 0,97 en novembre 2006. Aucune espèces d'Invertébrés n'est piégée entre décembre 2004 et février 2005.

#### **4.1.4. – Variations saisonnières des Invertébrés et recherche de différence significative entre les groupes d'espèces recensées grâce au parapluie japonais**

---

Deux méthodes statistique sont utilisées, d'une part l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) et d'autre part l'analyse de la variance.

#### **4.1.4.1. – Variations saisonnières des espèces piégées dans le parapluie japonais**

L'analyse factorielle des correspondances est appliquée à l'étude des variations de présence ou d'absence d'une saison à l'autre des espèces d'Invertébrés capturées grâce au parapluie japonais durant la période 2006-2007. La représentation graphique des espèces d'Invertébrés en fonction des saisons dans le plan formé par les axes 1 et 2 montre que les saisons d'étude se situent dans trois quadrants différents. En effet, le premier quadrant renferme le printemps (PRI). L'été (ETE) se trouve dans le deuxième quadrant. Le quatrième quadrant contient l'automne (AUT) et l'hiver (HIV). Dans le présent travail les espèces échantillonnées forment 12 groupements A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K et L. Le nuage de points A rassemble les espèces omniprésentes, vues durant les quatre saisons, telles que *Clitostethus arcuatus* (049), *Lindorus lophante* (054) et Psocoptera sp. 1 (018). Selon SAHARAOUI (1994) les coccinelles présentent un grand intérêt dans la réduction des populations de pucerons et de cochenilles. Dans la présente étude le groupement B contient les espèces capturées uniquement en hiver telles que Carabidae sp. ind. (034) et *Berginus tamarisci* (063). D'après GILLON et GILLON (1973) la faune est environ quatre fois plus abondante pendant la période des pluies que durant la période sèche. L'amplitude de ces variations dépend des groupes d'Arthropodes, des biotopes et très certainement des années en raison des grandes variations de la pluviosité annuelle. A Baba Ali dans le groupement C il y a les espèces piégées exclusivement au printemps comme *Forficula oricularia* (024), *Cardiastethus* sp. 1 (029), Miridae sp. ind.(033), *Lachnaea* sp. (044), *Parmulus* sp. (064) et *Plagiolipsis barbara*.(076). Le nuage de points D rassemble les espèces vues seulement en été notamment Aranea sp. 10(012), Aphidaesp. 2 (021), *Otiorrhynchus* sp. (037), *Conosoma* sp. (045) et *Clitostethus arcuatus (morpha ulema)* (055). Il est à rappeler que quelques espèces parmi ces dernières ont été aussi mentionnées au niveau d'un verger de pistachiers à Beni Tamou notamment *Clitostethus arcuatus* (BOUKEROUI et al., 2007). Dans le présent travail les espèces citées dans le groupement E sont celles qui sont capturées uniquement en automne comme Aranea sp. 1 (003), *Dilamus rufipes* (035), *Anthicus instabilis* (040), *Chaetocnema* sp. (043), Formicidae sp. ind. (077) et Ichneumonidae sp. ind. (078). Aucune des espèces du groupement F n'a été signalée auparavant en automne dans le verger de pistachiers à Beni- Tamou (BOUKEROUI et al., 2007). Les autres groupements F, G, H, I, J, K et L concernent des espèces piégées au cours de deux ou de trois saisons à la fois.

#### **4.1.4.2. - Recherche de différences significatives entre les effectifs des Ordres capturées grâce au parapluie japonais en fonction des saisons**

L'analyse de la variance est appliquée aux résultats obtenus grâce à la méthode du parapluie japonais au niveau des 4 directions de la couronne foliaire des agrumes dans le but de rechercher d'éventuelles différences significatives entre les effectifs des ordres trouvés en fonction des saisons. La valeur de F calculée des ordres est égale à 10,08 et est supérieure à F théorique (2,03). De ce fait il y a une différence significative entre les différents ordres.

La valeur de F calculée pour les saisons est égale à 0,81, soit inférieure à F théorique lequel est égal à 2,87 (Tab. 37). De ce fait, il n'y a pas de différence significative entre les quatre saisons de 2006 - 2007.

## **4.2. – Discussions sur les Invertébrés vivant dans le sol d'un verger d'agrumes**

Cette partie porte sur les microarthropodes vivants dans le sol. Il est à rappeler que les paramètres utilisés pour l'exploitation de ces résultats sont la qualité d'échantillonnage, des indices écologiques de composition et de structure ainsi que des méthodes statistiques.

### **4.2.1. - Qualité d'échantillonnage des espèces piégées grâce à l'entonnoir de Berlèse**

---

La valeur de Q étant de 0.11 ce qui permet de conclure que la qualité de l'échantillonnage est bonne. Cette valeur est confirmée par le travail de SEMMAR(2004) qui a fait une étude similaire dans un verger de pommier à boufarik et dont la valeur enregistrée était de 0.13. FEKKOUM et GHEZALI (2007) ont noté dans la même région une valeur de Q relativement faible (0.04), ce qui est due probablement au nombre élevée de relevés effectués.

### **4.2.2. – Discussions sur les espèces piégées exploitées par des indices écologiques de composition**

---

Les discussions portent sur les indices écologiques de composition comme la richesse totale et moyenne, les fréquences centésimales et la densité moyenne des acariens appliquées aux espèces capturées.

#### **4.2.2.1. – Richesses totales et moyennes**

Une richesse totale de 16 espèces a été recueillies au niveau du verger d'agrumes de Baba-Ali.

L'Ordre des Oribates est le mieux représenté avec 13 espèces, les Gamasides avec deux et les Podurata avec une seule espèces.

Ces résultats semblent relativement faible, en effet SEMMAR (2004) a noté une richesse totale de 30 espèces dans un verger de pommier à Tassalat-El-Mardja dont 28 appartiennent à l'Ordre des Oribates. Les condition d'expérimentation sont totalement différentes, En effet le verger de pommier où SEMMAR (2004) a effectué son étude est soumis à l'abandon ce qui implique que le sol est moins perturbé. Ceci est confirmé par VALLET et *al.* (2004) qui notent que les sols non perturbés peuvent livrer facilement des échantillons de 50 à 100 espèces. En 2007 , FEKKOUM et GHEZALI ont noté une richesse de 25 espèces et BOULFEKHAR a révélé la présence de 20 espèces. Il est à noter , cependant que la richesse totale varie d'une étude à l'autre. Ces différences sont dues probablement, d'une part , aux conditions climatiques et d'autre part au système de production qui selon VIAUX et RAMEIL (2004), expliquent cette variabilité.

Selon PESSON (1971), le rapport acariens / collomboles apparaît souvent en relation avec l'équilibre et la stabilité des biotopes.

#### **4.2.2.2. - Fréquences centésimales en fonction des microarthropodes piégés grâce à l'appareil de Berlèse durant toute l'année**

Parmi les microarthropode échantillonnés grâce à l'appareil de Belèse, les Oppiidae (AR. % = 47,5 % > 2 x m; m = 6,25 %, N = 356 individus) présentent la fréquence la plus élevée.

Ces résultats sont confirmés par ceux de FEKKOUM et GHEZALI (2007) dans un verger d'agrumes à Boufarik où ils ont noté que les Opiidae sont dominants (AR % = 42,9 %, N = 1326 individus). Scheloribatida sp. vient en deuxième position (AR. % = 21,60 % > 2 x m; m = 6,25%, N = 162 individus). Ceci est également signalé par SEMMAR (2004) et FEKKOUM et GHEZALI (2007) . SEMMAR (2004) note une fréquence (AR % =17,4 %, et N= 140 individus) . FEKKOUM et GHEZALI (2007) montrent que cette espèce présente une fréquence AR % =27,7 % et N= 845 individus. Dans le présent travail *Gamasus* sp. occupe le troisième rang (AR. % = 15,5 % > 2 x m; m = 6,25 %, N =116 individus). Dans les vergers de pommiers à Tassala El Merdja durant l'année 2003-2004 aucune espèce n'a été enregistré (SEMMAR, 2004), par contre dans le verger d'agrumes à Boufarik, FEKKOUM et GHEZALI (2007) classent *Gamasus* sp. en 5<sup>ème</sup> position. Les Collembolles viennent en quatrième position (AR. % = 7,5 % < 2 x m; m = 6,25 %, N=56 individus).

#### **4.2.2.3. - Densité moyenne des Microarthropodes du sol**

D'après DAVET(1996) La densité des acariens est plus élevée en forêt que dans les sols de prairie. Les population, dans les terrains non cultivés, varient de 500,00 à 500, 000 par m<sup>2</sup> et elles sont plus réduites en sol cultivé. Dans le présent travail la densité moyenne des microarthropode est relativement plus important en été par rapport à l'hiver où on a enregistré des valeurs très faibles. BACHELIER (1978) note que les adultes d'Oribates s'enfoncent dans le sol ou meurent en hiver. A Baba Ali la valeur la plus élevée est enregistrée en novembre 2006 avec 1378,9 acariens/ m<sup>2</sup>. Il semble que durant ce mois, les condition de vie sont favorables et il est possible que ceci coïncide avec l'apparition des formes adultes des acariens qui sont facilement récupérable grâce à l'appareil de Berlèse. Par contre la valeur minimale de densité est enregistrée au cours du mois de mai 2007 avec 112,2 acariens / m<sup>2</sup>, car ce mois est marqué par une forte chute de pluie 82,1 mm . FEKKOUM et GHEZALI (2007) ont noté que la densité moyenne des microarthropode était sensiblement meilleure. En effet la minimale enregistrée au cours du mois de décembre avec 168,4 acariens /m<sup>2</sup> et la maximale en septembre avec 6974,5 acariens/ m<sup>2</sup>. Ces résultats montrent probablement que les conditions climatiques sont à l'origine de cette baisse sensible de la densité des acariens dans le sol . Selon PESSON (1971) la température influence très fortement la biologie des microarthropodes. La durée d'incubation des oeufs d'acariens et de collembolles varie selon les espèces et les conditions de température de 1 à 6 semaines. La litière est également loin d'être exclue car c'est un facteur déterminant dans la répartition spatio-temporelle des acariens dans le sol

#### **4.2.3. – Discussions sur les espèces piégées exploitées par des indices écologiques de Structure**

---

La valeur de l'indice de Shannon –Weaver étant de 2,02 bits, les espèces trouvées semble être en équilibre entre elles (Tab. 55). Ces résultats confirment ceux des travaux de FEKKOUM et GHEZALI (2007) menés dans un verger d'agrumes à Boufarik. Elle note que la valeur de l'indice de Shannon –Weaver est de 2.02 bits pour l'année 2004 -2005. L'équitabilité obtenue à Baba Ali de juin 2006 jusqu'à juillet 2007 est de 0,54. Quant à celle obtenue par FEKKOUM et GHEZALI (2007), dans le verger d'agrumes à Boufarik, est de 0,43. En effet

ces auteurs notent que les effectifs des populations de microarthropode recensés dans ce verger ont tendance à être en équilibre entre eux.

Les valeurs mensuelles de l'indices de diversité de Shannon –Weaver varient entre 1,49 bits en mai 2007 et 2,36 bits en mars 2007. il est à notée qu'au mois de mai 2007 il y a une dominance des espèces Opiidae. par rapport au autres espèces avec 9 individus/14. Selon PESSON (1971) la plus part des acariens et des collemboles ne paraissent pas agir directement sur la macroporosité des sols mais tendent à aménager l'activités naturelles, et à y créer des centres de peuplement liés vraisemblablement à la reproduction.

#### **4.2.4. – Discussions sur les variations saisonnières des microarthropodes et recherche de différence significative entre les groupes d'espèces recensées grâce à l'entonnoir de Berlèse**

---

Deux méthodes statistique sont utilisées, d'une part l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) et d'autre part l'analyse de la variance.

##### **4.2.4.1. – Variations saisonnières des espèces piégées dans l'entonnoir de Berlèse**

L'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) appliquée aux espèces échantillonnée grâce à l'entonnoir de Berlèse durant la période 2006-2007 est réalisée en tenant compte de l'absence-présence des différentes espèces en fonction des saisons. La représentation graphique dans le plan des axes 1 et 2 montre que les 4 saisons d'étude sont réparties entre trois quadrants (Fig. 28). Le premier quadrant renferme l'été. Le printemps et l'hiver se trouvent dans le quadrant III, quant au quatrième quadrant il y'a l'automne. Cette répartition s'explique par le fait que l'été et le printemps présentent deux groupements d'espèces différent chaque saison a ces espèces (Tab. D en annexe 8). Les résultats de la présente étude diffèrent de ceux trouvés par FEKKOUM et GHEZALI et *al.* (2007) car ils ont notée que le Le printemps et l'été trouvent dans deux quadrants différents alôr que le quatrième quadrant renferem l'hive et l'automne. La répartition des espèces en fonction des quadrants permet de rassembler les espèces en 4 nuages de points. Le nuage de points **A**, renferme six espèces omniprésentes, vue durant les quatre saisons, soit Opiidae sp. ind. (001), Scheloribatidae sp. ind. (002). *Gamasus* sp.(003), Collombole (004), *Lohmannia javana* (005), *Galumna* sp. (007). Selon DAVET (1996) les acariens du sol supportent beaucoup mieux la sécheresse que les collemboles et demeurent actifs en été. Le groupement **B**, regroupe les espèces signalées uniquement en été telles que *Euzetes globulus* (008), *Liacarus nitens* (013), Oribatulidae sp. ind.(014). Selon PESSON (1971) les Acariens Oribates fortement sclérifiés paraissent mieux résister à la sécheresse que les acariens à cuticule molle ou que les collemboles. A Baba Ali le groupement **C** rassemble les espèces recueillis exclusivement en automne comme *Veloppia pulchra* (011), *Archezogetes magna* (012).Le groupement **D** rassemble les espèces vues seulement au printemps notamment, *Lohmannia rebagai* (015), *Pseudotocepheus pauliana* (016). le groupement **E** comprend l'espèces *Lohmannia* sp. ind. (006) présentes en été et automne. l'espèces Phthiracaridae sp. ind. (009) présente en été, hiver et printemps. Selon DAVET (1996) les Phthiracarides peuvent s'enrouler complètement sur eux-mêmes à la façon des Clopotres. Ce mécanisme les protège à la fois de la dessiccation et, en cas de danger, des prédateurs.

#### **4.2.4.2. - Recherche de différences significatives entre les effectifs des espèces capturées grâce à l'entonnoir de Berlèse en fonction des saisons**

L'analyse de la variance montre une différence significative entre les espèces capturée, du fait que F calculée égale à 16,48 est supérieure à F théorique (5,14) (Tab. 56). mais il n'y a pas de différence significative entre les capture des espèces et les quatre saisons de l'année 2006-2007. Il est à notée que ni SEMMAR (2004) ni FEKKOUM et GUEZALI (2007) n'ont pas procédé à une analyse de la variance de leurs résultats.

---

# Conclusion générale

L'entomofaune des agrumes à Baba Ali est étudiée grâce à 4 types de piégeage, soit les pots Barber, le fauchage avec le filet fauchoir, le battage avec le parapluie japonais et l'appareil de Berlèse pour l'extraction des acariens du sol. Grâce aux pots Barber 965 invertébrés sont inventoriés. Ils se répartissent entre 6 classes (Gastropoda, Arachnida, Crustacea, Myriapoda, Podurata et Insecta), 20 ordres et 115 espèces. Avec la technique du filet fauchoir au niveau de la strate herbacée sous les agrumes, 478 individus sont piégés. Ils se répartissent entre 4 classes (Gastropoda, Arachnida, Podurata et Insecta), 16 ordres et 92 espèces. En utilisant le parapluie japonais au niveau de la couronne foliaire des agrumes, 1301 individus sont capturés et correspondent à 4 classes (Gastropoda, Arachnida, Podurata et Insecta), 13 ordres et 89 espèces. L'appareil de Berlèse fait apparaître 750 individus répartis entre deux classes soit les Arachnida et les Podurata, 3 ordres et 30 espèces. Les trois premières méthodes d'échantillonnages ont montré que ce sont les Insecta qui dominent aussi bien en nombre d'individus qu'en nombre d'espèces. En termes de richesse, les Insecta sont notés avec 93 espèces (80,9 %) dans les pots Barber, 80 espèces (87,0 %) dans le filet fauchoir et 73 espèces (82,0 %) piégées dans le parapluie japonais. Même en termes d'effectifs, les Insecta sont les plus nombreux dans les pots Barber (A.R. % = 88,4 % ; N = 853), dans le filet fauchoir (A.R. % = 84,1 % ; N = 402) et dans le parapluie japonais (A.R. % = 91,2 % ; N = 1.187). La classe des Arachnida est dominante face à celle des Podurata recueillis à l'aide de l'extracteur de Berlèse avec 15 espèces (93,8 %). Et même en termes d'effectifs les Arachnida sont les plus nombreux (AR % = 92,5 % ; N = 694 individus). Au sein des Insecta les Hymenoptera sont les mieux représentés dans les pots Barber (729 individus, 75,5 %). De juillet à novembre 2006 et de mars à juin 2007 les Hymenoptera viennent au premier rang, aussi bien en juillet 89,1%, qu'en août (89,2 %), en septembre (67,3 %), en octobre (76 %), en novembre (62,8 %), en mars (89,5 %), en avril (75,2 %) et en mai (82,2 %). Il en est de même dans le filet fauchoir, les Hymenoptera dominent (24,9 %, N = 118 individus) durant 12 mois consécutifs. Plus précisément, ils se retrouvent au premier rang en mars 55,3 %, en avril 38,2 %, en mai 33,3 %, en juin 50 % et en juillet 51,3 %. Les Diptera dominent en novembre 77,1% et en décembre 52,4%. Parmi les insectes piégés dans le parapluie japonais, les Coleoptera apparaissent dominants (A.R. % = 30,5 %, N = 397 individus). Au cours de la période 2006-2007, les Coleoptera occupent le premier rang en juin (15,5 %), en juillet 26,7 %, en août 37,7 %, en septembre 39,8 %, en octobre 51,4 % et en décembre 50,8 %. L'ordre des Oribatida est le plus dominant dans l'échantillonnage de l'appareil de Berlèse (AR% = 76,9 % ; N = 577 individus). Dans les pots Barber *Messor barbara* occupent le premier rang (A.R. % = 34,8 % ; N = 336 individus) suivie par *Tapinoma nigerrimum* (A.R. % = 23,3 % ; N = 225 individus). Pour ce qui est des fréquences centésimales par mois, *Messor barbar* domine en octobre (68,8 %), en novembre (39,5 %), en mars (66,1 %), en avril (62,4 %), en mai (62,2 %) et en juin (43,4 %). Quant à *Tapinoma nigerrimum*, elle vient au premier rang en juillet (61,9 %), en août (34,9 %) et en septembre (36,7 %). Pour ce qui est des fréquences centésimales des espèces d'invertébrés piégés dans le filet fauchoir en 2006-2007, la fréquence la plus élevée est enregistrée pour *Drosophila* sp. (A.R. % = 13,4 %, N = 64 individus). Cette mouche est dominante en novembre 68,57% et en décembre 40 %. En 2006-2007, la fréquence la plus élevée des espèces piégées à l'aide du parapluie japonais

concerne l'espèce indéterminée Psocoptera sp.1 (A.R. % = 16,4 %; N = 213 individus). Cette dernière est dominante en janvier (55,2 %) et en mai (19,4 %). Parallèlement, grâce à l'extracteur de Berlèse, il est mis en évidence la plus grande abondance de l'espèce indéterminée Oppiidae sp. (AR. % = 47,5 % ; N= 356 individus). Avec la même technique la densité moyenne des microarthropodes en 2006-2007 est basse en mai avec 112,2 acariens par m<sup>2</sup> et maximale en novembre avec 1378,9 acariens par m<sup>2</sup>. La qualité d'échantillonnage des invertébrés piégés dans les pots Barber est égale à 0,62, l'équitabilité à 0,57 et l'indice de la diversité de Shannon-Weaver à 3,9 bits en 2006-2007 alors que la diversité faunistique mensuelle est relativement basse à la fin de printemps et au début de l'été (1,83 à 2 bits) et élevée durant la majeure partie de l'année ( $H' > 2,19$  bits). L'analyse factorielle des correspondances montre que l'été et le printemps se retrouvent respectivement dans les quadrants I et IV. Les deux saisons diffèrent par leurs compositions en Invertébrés capturées. L'automne et l'hiver se placent dans le troisième quadrant. Les résultats issus de l'analyse de la variance montrent qu'il y a une différence significative entre les effectifs des ordres capturés en fonction des saisons. La qualité d'échantillonnage des Invertébrés capturés dans le filet fauchoir est égale à 0,42. La valeur de la diversité de Shannon-Weaver durant la période 2006-2007 atteint 5,52 bits. Quant à la valeur de l'équitabilité E obtenue, elle est de 0,84. La valeur de l'indice de diversité de Shannon-Weaver la plus élevée ( $H' = 4,2$  bits) est obtenue en février 2007. La plus basse est remarquée en octobre 2006 ( $H' = 1,96$  bits). Les valeurs mensuelles de l'équitabilité E fluctuent entre 0,5 et 0,97. L'analyse factorielle des correspondances montre que les saisons se situent dans quatre quadrants différents. Le premier quadrant renferme l'été. Le printemps se retrouve dans le deuxième quadrant. L'hiver est dans le troisième quadrant et enfin l'automne dans le quatrième quadrant. Cette répartition s'explique par le fait que les compositions en espèces trouvées diffèrent d'une saison à l'autre. Les résultats de l'analyse de la variance mettent en évidence l'existence d'une différence significative entre les ordres capturés au cours des quatre saisons de la période 2006-2007. La valeur de la qualité d'échantillonnage des invertébrés recensés grâce au parapluie japonais est de 0,16. Celle de l'indice de la diversité de Shannon-Weaver obtenue durant toute la période d'échantillonnage est de 4,78 bits. La plus élevée ( $H' = 5,6$  bits) est notée en juin 2007 et la plus basse en avril 2007 ( $H' = 2,63$  bits). La valeur de l'équitabilité pour la période d'étude est égale à 0,84. Les valeurs mensuelles de l'équitabilité varient entre 0,62 en janvier 2007 et 0,85 en juillet 2006. L'emploi d'une A.F.C. montre que les quatre saisons se retrouvent dans trois quadrants différents. En effet, le premier quadrant renferme le printemps (PRI). L'été (ETE) est présent dans le deuxième quadrant. Le quatrième quadrant contient à la fois l'automne (AUT) et l'hiver (HIV). L'analyse de la variance montre qu'il y a une différence significative entre les ordres en fonction des saisons. Quant à la valeur de la qualité d'échantillonnage des microarthropodes capturés grâce à l'appareil de Berlèse, elle est de 0,11. L'indice de diversité de Shannon-Weaver obtenue en 2006-2007 est de 2,02 bits. et de l'équitabilité E de 0,43. Les saisons d'étude se répartissent dans trois quadrants différents, ce qui est mis en évidence grâce à une analyse factorielle des correspondances. Le premier quadrant renferme l'été, alors que le printemps et l'hiver se situent dans le quadrant III et l'automne dans le quatrième quadrant. Les résultats de l'analyse de la variance montrent qu'il y a une différence significative entre les trois ordres Gamasida, Oribatida, Podurata en fonction des quatre saisons.

### **Perspectives**

Pour mieux approfondir l'étude de l'effet saisonnier sur l'entomofaune en verger d'agrumes, il serait intéressant de suivre l'étude durant plusieurs années successives. Il serait utile de chercher à mettre en relief l'importance de l'influence des variations

pluviométriques d'une saison à l'autre et d'une année à l'autre sur les aspects bioécologiques de l'entomoacarofaune d'un même verger d'agrumes. Ce type d'étude mériterait d'être réalisé dans les différentes régions agrumicoles d'Algérie. De cette manière la dimension étages bioclimatiques sera prise en compte. Ce serait certainement très instructif de prendre en considération un verger de *Citrus* dans l'étage bioclimatique humide, un autre dans le subhumide dans la région d'Annaba et un autre dans le semi-aride. Ce type d'étude peut être orienté vers des plantations pures soit de citronniers seuls, ou de mandariniers seuls. Les aspects concernant les caractéristiques du sol méritent d'être pris en considération. Enfin pour revenir aux techniques de piégeage employées, il serait souhaitable d'ajouter d'autres types de pièges tels que le biocénomètre et les assiettes colorées.

## Références bibliographiques

- AIT HOUSSA A., NACHATE Es. et BENBELLA M., 2004 - Fertigation NPK de jeunes agrumes équipés de rampes avec goutteurs intégrés. *Regional workshop on Potassium and Fertigation development in West Asia and North Africa*. 24 - 28 november, Rabat.
- 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, 200 p.
- ATHIAS H. C., 1958 – Phytoseiidae et Aceosejidae (Acarina, Gamasida) d'Algérie. I oeuvres, *Blatticus* Kergan, *Iphiseius* Belèse, *Amblyseius* Berlèse, *Phytoseius* Ribaga, *Phytoseiulus* Evans. *Bull. Soc. His. Nat. Afr. Nord*, T. 48 : 319 – 352.
- ATHIAS H. C., 1961 - *Raphignatus hirtellus*, acarien nouveau d'Algérie (Acariformes, Aphignathidæ). *Ann. Ecole. Nat. Agri. Alger*. T. III, Fasc. (1) : 1 - 4.
- BACHELIER G., 1978 – *La faune du sol, son écologie et son action*. Ed. Organisation recherche scientifique et technique Outremer (O.R.S.T.O.M), Paris, 391 p.
- BAHA M. et BERRA S., 2001 - *Prosellodrilus doumandji* n. sp., a new lumbricid from Algeria. *Tropical Zoology*, 14 : 87 – 93.
- BALACHOWSKY A., 1935 – *Les insectes nuisibles aux plantes cultivées*. Ed. Masson et Cie, Paris, T. I, 559 p.
- BARBAULT R., 2003 - *Ecologie générale*. Ed. Dunod, Paris, 324 p.
- BENDJOURI D., VOISIN J.F., DOUMANDJI S. et BAZIZ B., 2005 - Installation de la perruche à collier *Psittacula krameri* (Aves, Psittacidae) dans l'algérois et premières données sur son écologie trophique dans cette région. *Alauda*, 73 (3) : 163 – 168.
- BENKHELIL M.L., 1991 – *Les techniques de récoltes des insectes et de piégeages utilisées en entomologie terrestre*. Ed. Office Publications Univ. Alger, 68 p.
- BENKHELIL M.L. 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/ 3 a : 617 – 626.
- BENOUFELLA-KITOUS K., DOUMANDJI-MITICHE B. et SAHARAOU L., 2007 - Inventaire et importance des aphides des Citrus à Oued-Aissi (Tizi-Ouzou). *Journées internationales Zool. agri. for.*, 8 - 10 avril 2007, *Dép. Zool. agro. for., Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 207.
- BENZARA A., 1981 – *Inventaire des Gastéropodes pulmonés terrestres et leur dégâts dans la Mitidja. Etude biologique de deux espèces : ( Helix aspersa et limace)*. Mémoire Ingénieur, Inst. nati. agro., El- Harrach, 79 p.
- BENZARA A., 1982 – Importance économique et dégâts de *Milax nigricans* (Gastéropodes Pulmonées terrestres). *Bull. Zool. agri., Inst. nati. agro., El-Harrach*, (5) : 33 – 36.

- BERNARD F., 1972 – Premiers résultats de dénombrement de la faune par carrés en Afrique du Nord. *Bull. Soc. hist. natu. Afr. Nord. Alger*, T. 63, (1-2) : 3 - 13.
- BETON J. C. et BROCHARD G., 1993 – *L'aventure de l'orange*. Ed. Demoël, Paris, 143 p.
- BIGOT L. et BODOT P., 1972 – Contribution à l'étude biocoénotique de la garrigue à *Quercus coccifera* - II. Composition biotique du peuplement des Invertébrés. *Vie Milieu*, Vol. 23, Fasc. 2, (sér. C) : 229 – 249.
- BIGOT L. et BODOT P., 1973 – Contribution à l'étude biocoénotique de la garrigue à *Quercus coccifera* - III. Dynamique de la zoocénose d'invertébrés. *Vie Milieu*, Vol. 23, Fasc. 2, (sér. C) : 251 – 267.
- BLONDEL J., 1979 – *Biogéographie et Ecologie*. Ed. Masson, Paris, 173 p.
- BLONDEL J., 1986 - *Bioécologie évolutive*. Ed. Masson, Paris, 221 p.
- BOUKEROUI N., 2006 – *Variations saisonnières de l'entomofaune du pistachier fruitier Pistacia vera Linné dans la région de Blida*. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El-Harrach, 199 p.
- BOUKEROUI N., DOUMANDJI S. et CHEBOUTI-MEZIOU N., 2007 – L'entomofaune du pistachier fruitier (*Pistacia vera* Linné) dans la région de Blida. *Journées internationales Zool. agri. for.*, 8 - 10 avril 2007, *Dép. Zool. agro. for.*, *Inst. nati. agro.*, *El Harrach*, p. 203.
- BOULFEKHAR R. H., 1998 – Inventaire des acariens des citrus en Mitidja. *Ann. Inst. nati. agro.*, *El Harrach*, Vol. 19, (1 - 2) : 30 - 39.
- BOUSSAD F. et DOUMANDJI S., 2004 – Inventaire des dégâts dus aux insectes sur quatre variétés de la fève à l'Institut technique des grandes cultures d'Oued-Smar. 2<sup>ème</sup> *Journée protection des végétaux*, 15 mars 2004, *Dép. Zool. agri. for.*, *Inst. nati. agro.*, *El-Harrach*, 64 p.
- BOUSAAD F. et DOUMANDJI S., 2007 – Les invertébrés de la fève et l'étude de leur dégâts dans la ferme pilote d'El Alia. *Journées internationales Zool. agri. for.*, 8 au 10 avril 2007, *Dép. Zool. agro. for.*, *Inst. nati. agro.*, *El Harrach*, p. 118.
- BRAHIMI R., BAZIZ B., SOUTTOU K. et DOUMANDJI S., 2004 – Étude du régime alimentaire du Faucon crécerelle *Falco tinnunculus* à partir des observations faites dans le plateau de Belfort (El Harrach). 8<sup>ème</sup> *Journée d'Ornithologie*, 8 mars 2004, *Dép. Zool. agri. for.*, *Inst. nati. agro.*, *El-Harrach*, p. 31.
- CAGNIANT H., 1973 – *Les peuplements de fourmis des forêts algériennes*. *Ecologie, Biologie, Essais biologiques*. Thèse Doctorat es-sci. natu., Univ. Paul Sabatier, Toulouse, 464 p.
- CHIKHI R. et DOUMANDJI S., 2004 - Place des espèces nicheuses dans le verger de néfliers *Eriobotrya japonica* (Rosaceae) à Maamria (Rouiba). 8<sup>ème</sup> *Journée d'Ornithologie*, 15 mars 2004, *Inst. nati. agro.*, *El Harrach*, p. 49.
- CHIKHI R. et DOUMANDJI S., 2007 – Contribution à l'étude de la diversité faunistique et les relations trophiques dans un verger de néfliers à Rouiba. et estimation des

- dégâts des espèces aviennes. *Journées internationales sur la Zoologie Agricole et forestière*, 8 au 10 avril 2007, *Dép. Zool. agro. for., Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 183.
- 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 : 275 – 297.
- COINEAU J. Y., 1974 - *Introduction à l'étude des microarthropodes du sol et de ses annexes*. Ed. Doin, Paris , 117 p.
- COINEAU J. Y., CLEVA R. et DUCHATENET G., 1997- *Ces animaux minuscules qui nous entourent*. Ed. Delachaux et Niestlé S. A., Paris, 231 p.
- COUTURIER G., 1973 – *Étude éthologique et biocoenotique du peuplement d'insectes dans un verger "naturel"*. Ed. Organisation recherche scientifique et technique Outremer (O.R.S.T.O.M), Paris, n° 53, 118 p.
- COUTURIER G., LACHAISE D. et TSACAS L., 1986 – Les Drosophilidae et leurs gîtes larvaires dans la forêt dense humide de Tai en Côte d'Ivoire. *Revue fr. Ent.*, 7 (n. spéc. 5) : 291 – 307.
- DAJOZ R., 1982 - *Précis d'écologie*. Ed. Bordas, Paris, 495 p.
- DAMERDJI A. et DJEDID A., 2005 – Contribution à l'étude bioécologique de la faune du genêt (*Calycotome spinosa* L. (Link) dans la région de Tlemcen (Algérie). *Mésogée, Bull. Muséum his. natu. Marseille*, Vol. 61 : 51- 59.
- DAOUDI-HACINI S., BENCHIKH C. et DOUMANDJI S., 2004 – Alimentation de l'Hirondelle de fenêtre *Delichon urbica* Linné, 1758 au lieu-dit les Eucalyptus (Mitidja, Alger). 8<sup>ème</sup> *Journée Ornithologie*, 8 mars 2004, *Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 19.
- DAOUDI-HACINI S., BENCHIKHI C. et MOUSSA S., 2007 – Inventaire de l'entomofaune des cultures maraîchères sous-serres à l'Institut technique des cultures maraîchères et industrielles (I.T.C.M.I.) de Staouéli. *Journées internationales Zool. agri. for.*, 8- 10 avril 2007, *Dép. Zool. agro. for., Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 204.
- DAVET P., 1996 – *Vie microbienne du sol et productions végétales*. Ed. Institut nati. rech. agro. (I.N.R.A.), Paris, 369 p.
- DEHINA N., DAOUDI-HACINI S. et DOUMANDJI S., 2007 – Arthropodofaune et place des Formicidae dans un milieu à vocation agricole. *Journées internationales Zool. agri. et for.*, 8 - 10 avril 2007, *Dép. Zool. agro. for., Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 201.
- DELAGARDE J., 1983 – *Initiation à l'analyse des données*. Ed. Dunod, Paris, 157 p.
- De RAVEL D'ESCLAPON G., 1990 - *Les agrumes et les fruits exotiques*. Ed. Solar, Paris, 151 p.
- DOUMANDJI-MITICHE B. et DOUMANDJI S., 1988 – Note sur l'installation en Mitidja de *Cales noacki* How. (Hym. Aphelinidae) ennemi naturel de l'aleurode floconneux (*Aleurothrixus floccosus* Mask.) (Hom. Aleurodidae). *Ann. Inst. nati. agro. El- Harrach*, Vol. 12, (n° spéc.) : 88 – 100.

- DOUMANDJI S. et DOUMANDJI A., 1988 – Note sur l'éthologie de *Crabro quinquenotatus* Jurine (Hymenoptera, Sphegidae) prédateur de la fourmi des agrumes *Tapinoma simrothi* (Hymenoptera, Formicidae) près d'Alger. *Ann. Inst. nati. agro. El-Harrach*, Vol. 12, (n° spéc.) : 101 - 118.
- DOUMANDJI S. et DOUMANDJI-MITICHE B., 1992 - Observations préliminaires sur les caelifères de trois peuplements de la région de la Mitidja (Alger). *Mém. Soc. r. Belge Ent.*, (35) : 619 - 623.
- DOUMANDJI-MITICHE B., SAHARAOUI L. et ZOUAOUI H., 1999 – Complexe parasitaire de la mineuse des agrumes *Phyllocnistis citrella* Stainton dans le Sahel algérois (Lepidoptera : Gracillariidae). *Ann. Soc. Entomol. France*, Vol. 35 (4) : 379 - 383.
- DREUX P., 1980 - *Précis d'écologie*. Ed. Presses universitaires de France, Paris, 231 p.
- EL KAOUTARI I., GUIRROU Z., CHEMSEDDINE M. et BOUMEZZOUGH A., 2004 – Rôle d'*Aphytis melinus* (DeBach) dans le contrôle naturel d'*Aonidiella aurantii* (Maskell) en verger d'agrumes au Maroc. *Fruits*, Vol. 59 (3) : 169 - 179.
- FAURIE C., FERRA C. et MEDORI P., 1984 – *Écologie*. Ed. Baillière J.-B, Paris, 147 p.
- FEKKOUM S. et GHEZALI D., 2007 – L'évolution de l'acarofaune du sol de la région de Boufarik. *Journées internationales Zool. agri. for.*, 8 -10 avril 2007, *Dép. Zool. agro. for.*, *Inst. nati. agro.*, El Harrach, p. 189.
- GILLON Y. et GILLON D., 1973 – Recherches écologiques sur une savane sahéenne du Ferlo septentrional, Sénégal : Données quantitatives sur les arthropodes. *Rev. Écol. (Terre et Vie)*, T. 27, (2) : 297 - 323.
- GUESSOUM M., 1981 – *Étude 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, 105 p.
- HACINI S. et DOUMANDJI S., 1998 – Place des insectes dans le régime alimentaire de l'Hirondelle de cheminée *Hirundo rustica* Linné, 1758 (Aves, Hirundinidae) dans un milieu agricole à Bordj-El-Kiffan, région du Littoral algérois. *Rev. l'Entomologiste*, 54 (3) : 105 - 111.
- HAUTIER L., PATINY S., THOMAS-ODJO A. et GASPARD C., 2003 – Evaluation de la biodiversité de l'entomofaune circulante au sein d'associations culturales au Nord Bénin. *Notes faunistiques de Gembloux*, (52) : 39 - 51.
- KHARRAT S. et JARRAYA A., 2005 - Lien entre la préférence d'oviposition et la performance subséquente des larves chez la mineuse des agrumes *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera : Gracillariidae). *Rev. Phytoprotection*, Vol. 86, (1) : 25 - 29.
- KHEDDAM M. et ADANE N., 1996 – Contribution à l'étude phyto-écologique des mauvaises herbes des cultures dans la plaine de la Mitidja. *Ann. Inst. nati. agro. El Harrach*, Vol. 17, (1- 2) : 1 – 26.
- LAMOTTE M., GILLON Y. et RICOU G., 1969 – *L'échantillonnage quantitatif des peuplements d'invertébrés en milieu herbacé*. Ed. Masson et Cie, Paris, 303 p.

- LOUSSERT R., 1985 - *Les agrumes*. Ed. Baillière, T.1, Paris, 136 p.
- LOUSSERT R., 1989 - *Les agrumes, production*. Ed. Sciences Universitaires, Beyrouth, Vol. 2, 280 p.
- MECHAI S., MOHAMED SAHNOUN A. et DOUMANDJI S., 2007 – Contribution à une étude étho-écologique du peuplement des Ensifères (Insecta - Orthoptera) dans deux milieux cultivés (verger d'agrumes et vignoble) dans le Haut Sébaou (Tizi-Ouzou). *Journées internationales Zool. agri. for.*, 8 - 10 avril 2007, *Dép. Zool. agro. for.*, *Inst. nati. agro.*, *El Harrach*, p. 54.
- MOHAMEDI-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 internationales Zool. agri. for.*, 8 - 10 avril 2007, *Dép. Zool. agro. for.*, *Inst. nati. agro.*, *El Harrach*, p. 209.
- MOLINARI K., 1989 – *Etude faunistique et comparaison entre trois stations dans le Marais de Réghaïa*. Thèse Ingénieur, *Inst. nati. agro.*, *El Harrach*, 171 p.
- MUTIN G., 1977 - *La Mitidja, décolonisation et espace géographique*. Ed. Office Publication Univ., Alger, 607 p.
- NEF L., 1957 – État actuel de nos connaissances sur le rôle des animaux dans la décomposition des litières de forêt. *Rev. Agricultura*, Vol. 5, 2<sup>ème</sup> série, (3) : 245 - 316.
- NICOLAS F. et CHAUVEL G., 2006 – Agrumes et citrus d'ornement. *Phytoma, déf. Vég.*, (594) : 22 - 38.
- NIEDBALA W., 1985 – Quelques nouveaux Oribates (Acariens) pour l'Algérie. *Bull. Zool. agri.*, *Inst. nati. agro.*, *El-Harrach*, (10) : 23 - 25.
- ONILLON J.-C., 1975 – Sur quelques aspects de la lutte biologique contre les Aleurodes des agrumes. *Ann. Inst. nati. agro. El Harrach*, Vol. 5 (6) : 219 – 229.
- O.N.M., 2006 - *Bulletin d'information climatique et agronomique*. Ed. Office météo., cent. clim. nati., Dar Beida, 18 p.
- O.N.M., 2007 - *Relevés météorologiques de l'année 2007*. Ed. Office national de la météorologie, Dar El-Beida, 20 p.
- PERRIER R., 1979 - *La faune de la France – Hémiptères, Anoploures, Mallophages, Lépidoptères*. Ed. Librairie Delagrave, Paris, Fasc. 4, 243 p.
- PESSON P., 1971 – *La vie dans les sols*. Ed. Gauthier - Villars, Paris, 471 p.
- PIGUET P., 1960 – *Les ennemis animaux des agrumes en Afrique du Nord*. Ed. Société Shell d'Algérie, Alger, 117 p.
- PONEL Ph., 1988 – Les étangs de Villepey : étude entomologique. *Bull. du centre d'étude sur les écosystèmes de Provence (C.E.E.P.)*, Vol. 9 : 4 -11.
- PONEL Ph., 1995 – Aspects de la biodiversité entomologique des contreforts préalpines et des plans de Canjures (var) (Coleoptera). *Bull. Centre études écosyst. Provence (C.E.E.P.)*, Vol. 16 : 39 - 50.
- PRALORAN J.-C., 1971 - *Les agrumes*. Ed. G. – P. Maisonneuve et Larose, Paris, 565 p.

- QUEZEL et SANTA, 1962 – *Nouvelle flore d'Algérie et des régions désertiques méridionales*. Ed. Centre National de la Recherche scientifique (C.N.R.S.), T. 1, Paris, 565 p.
- RAMADE F., 1984 – *Eléments d'écologie, écologie fondamentale*. Ed. Mc Graw-Hill, Paris, 397 p.
- RAMADE F., 2003 - *Elément d'écologie, écologie fondamentale*. Ed. Dunod, Paris, 689 p.
- REBOUR H., 1950 – *Les agrumes en Afrique du Nord*. Ed. Union Syndicats producteurs d'agrumes, Alger, 500 p.
- ROCHETEAU J.D., 2004 – *Les agrumes*. Rev. Plantymag, (32) : 3 –7.
- ROBERT P.A., 1958 – *Les insectes*. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, Vol. 2 : 450 p.
- ROTH M., 1971 – *Contribution à l'étude éthologique du peuplement d'insectes d'un milieu herbacé*. Ed. Organisme Recherche scientifique et technique Outremer (O.R.S.T.O. M.), Paris, 118 p.
- SAHARAOUI L., 1994 – Inventaire et étude de quelques aspects bioécologiques des coccinelles entomophages (Coleoptera, Coccinellidae) dans l'Algérois. *Bull. Soc. Entomol. France*, 103 (3) : 213 – 224.
- SALMI R., 2001 – *Bioécologie en particulier régime alimentaire et estimation des populations du Héron garde-bœufs *Bubulcus ibis* (Linné, 1758) (Aves, Ardeidae) dans la Basse vallée de la Soummam (Béjaïa)*. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 213 p.
- SEKOUR M., BAZIZ B., SOUTTOU K., DOUMANDJI S. et BENBOUZID N., 2007 – Régime alimentaire de *Cataglyphis* sp. (Hymenoptera, Formicidae) dans la réserve naturelle de Mergueb (M'sila). *Journées internationales Zool. agri. for.*, 8 - 10 avril 2007, *Dép. Zool. agro. for.*, Inst. nati. agro., El Harrach, p. 219.
- SEMMAR S., 2004 - *Utilisation de différentes techniques pour l'étude des Arthropodes en verger de pommiers*. Mémoire Ingénieur, Inst. nati. agro., El Harrach, 132 p.
- SETBEL S. et DOUMANDJI S., 2006 – Régime alimentaire du Héron garde-bœufs dans un nouveau site de la Mitidja : Hadjout (Algérie). 10<sup>ème</sup> Journée Ornithologie, 6 mars 2006, *Dép. Zool. agro. for.* Inst. nati. agro. El Harrach , p. 26.
- SLAMANI L., 2004 – *Bioécologie de trois familles de Coléoptères (Carabidae, Curculionidae et Scarabeidae) dans la région de Birtouta*. Mémoire Ingénieur, Inst. nati. agro. El Harrach, 137 p.
- SMIRNOFF W.A., 1991 – Entomologie générale : Influence des traitements anti-acridiens sur l'entomofaune de la Vallée de Sous (Maroc). La lute anti-acridienne. Ed. Aupelf-Uref, Paris : 289 - 301.
- SOUTTOU K., GACEM F., BAZIZ B. et DOUMANDJI S., 2007 – Inventaire des Arthropodes dans la région d'El Mesrane (Djelfa). *Journées internationales Zool. agri. for.*, 8 - 10 avril 2007, *Dép. Zool. agro. for.*, Inst. nati. agro., El Harrach, p. 202.
- 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, 291 p.

- VALLET A., LOUBERE M., JACTEL H., JACQUEMIN G., DUPOUEY J. L., et DAMBRINE E., 2004 – Effets à long terme des pratiques agricoles sur les populations d'Arthropodes : inventaire du site de Thuilley-aux-Groseilles (54). *Sylva, colloque forêt, archéologie et environnement*, 14 - 16 décembre 2004, *Inst. nati. rech. agro. et direction rég. aff. cultur. Lorraine* : 255 - 260.
- VANNIER G., 1970 - *Réactions des microarthropodes aux variations de l'état hydrique du sol*. Ed. Centre national de la recherche scientifique (C.N.R.S.), Paris, 319 p.
- VIAUX P. et RAMEIL V., 2004 – Impact des pratiques culturales sur les populations d'Arthropodes des sols de grandes cultures. *Rev. Phytoma, Déf. vég.*, (570) : 8 - 10.
- VILAIN M., 1999 - *Méthodes expérimentales en agronomie, pratique et analyse*. Ed. Techniques et Documentation, Paris, 337 p.
- VINCENT C. and LLOYD E. G., 2008 – Monitoring and managing *Ceratitis* spp. complex of sweet orange varieties using locally made protein bait of brewery waste. *Rev. Fruits*, Vol. 63 (4) : 209 – 217.

# ANNEXES

## Annexe 1 : Inventaire de la flore de la plaine de la Mitidja

Liste des espèces végétales recensées dans la plaine de la Mitidja (KHEDDAM et ADANE, 1996; BOULFEKHAR, 1998).

F1 - Anacardiaceae	<i>Achyrocline saturei</i> <i>Anacardium hybridum</i>
F2 - Araceae	<i>Arisarum vulgare</i> <i>Arum nobilem</i>
F3 - Asteraceae (Compositae)	<i>Asteriscus clavatus</i> <i>Senecio vulgaris</i> <i>Picris echinoides</i> <i>Oenanthe pinnatifida</i> <i>Clinodactylus creticus</i> <i>Senecio vulgaris</i> <i>Erigeron bonariensis</i> <i>Gallactris tomentosa</i> <i>Lactuca scariola</i>
F4 - Brassicaceae (Cruciferae)	<i>Sinapis arvensis</i> <i>Sinapis alba</i> <i>Brassica rapa</i> <i>Brassica napus</i> <i>Raphanus raphanistrum</i>
F5 - Caryophyllaceae	<i>Chenopodium album</i> <i>Arythmum canaliculatum</i> <i>Setaria maritima</i> <i>Echinochloa crusgalli</i>
F6 - Chenopodiaceae	<i>Chenopodium album</i> <i>Arythmum canaliculatum</i> <i>Setaria maritima</i> <i>Echinochloa crusgalli</i>
F7 - Cistaceae	<i>Cistus ladanifer</i>
F8 - Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hibernica</i>
F9 - Fabaceae (Papilionaceae)	<i>Medicago lupulina</i>
F10 - Fumariaceae	<i>Fumaria officinalis</i> <i>Fumaria parviflora</i> <i>Fumaria agraria</i>
F11 - Gramineae	<i>Bromus madriensis</i> <i>Graminum dicotyles</i>
F12 - Iridaceae	<i>Iris sibirica</i>
F13 - Liliaceae (Liliatae)	<i>Lilium reginae</i>
F14 - Liliaceae	<i>Oxypetalum pyramidale</i> <i>Allium roseum</i>
F15 - Malvaceae	<i>Lavatera cretica</i> <i>Lavatera trimestris</i>
F16 - Malvaceae	<i>Chamaecrista</i>
F17 - Papaveraceae	<i>Papaver rhoeas</i> <i>Papaver hybridum</i>
F18 - Plantaginaceae	<i>Plantago major</i>
F19 - Poaceae (Gramineae)	<i>Avena sativa</i> <i>Avena alba</i> <i>Festuca ovina</i> <i>Hordium murinum</i> <i>Phalaris paradoxa</i> <i>Phalaris brachyloba</i> <i>Phalaris canaliculata</i>
	<i>Lolium multiflorum</i> <i>Bromus madriensis</i> <i>Bromus rigidus</i>
F20 - Polygalaceae	<i>Polygala vulgaris</i> <i>Polygala arvensis</i> <i>Betonica officinalis</i> <i>Betonica maritima</i>
F21 - Primulaceae	<i>Primula veris</i>
F22 - Ranunculaceae	<i>Ranunculus acris</i>
F23 - Rubiaceae	<i>Rubia atropurpurea</i> <i>Rubia tinctoria</i>
F24 - Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i> <i>Solanum elaeagnifolium</i>
F25 - Agrostaceae (Utriculariaceae)	<i>Agrostis vulgaris</i> <i>Agrostis perennis</i> <i>Agrostis alba</i> <i>Agrostis albastris</i>
F26 - Utriculariaceae	<i>Utricularia vulgaris</i>

## Annexe 2 – Inventaire de la faune de la Mitidja

1 - L'inventaire des vers de terre (Oligocheta) est fait par TALBI-BERRA (1998) et BAHA et BERRA (2001)

- CI – Oligocheta
  - Allolobophora rosea Savigny, 1826
  - Allolobophora borelii
  - Allolobophora minuscula
  - Allolobophora lusithana Graff, 1957
  - Helodrilus algeriensis Dugés, 1828
  - Nicodrilus coliginosus Savigny, 1826
  - Octodrilus complanatus Dugés, 1828
  - Microscolex phosphoreus Dugés, 1837
  - Microscolex dubius Fletcher, 1887
  - Megascolecidae sp. Ind
  - Enchytreidae sp. ind.
  - Prosellodrilus doumandjii Baha, 1997

2 - Les escargots et les limaces sont cités par BENZARA (1981; 1982) et MOLINARI (1989) :

- Phyl.- Mollusca

### CI - Gastropoda

- Helix aspersa
- Helix aperta
- Eobonia vermiculata
- Helicella virgata
- Helicella conica

### Cochlicella barbara

- Cochlicella ventricosa
- Cochlicella acuta
- Milax nigricans
- Milax gagates
- Limax agrestis

3 - Parmi les Acariens on peut citer les travaux de GUESSOUM (1981) et FEKKOUM et GUEZALI (1997)

### O1- Actenidida

- F1 – Tetranychidae :
  - Panonychus ulmi
  - Tetranychus cinnabarinus
  - Tetranychus atlanticus
  - Eotetranychus carpini

- 
- Tetranychus turkestanii
    - Petrobia harti
    - Oligonuchus afrasiaticus
  - F2 – Bryobinae
    - Bryobia rubiocolus
    - Bryobia protiosa
  - F3 – Tenuipalpidae
    - Brevipalpus inornatus
  - F 4 – Eriophyidae
    - Aceria sheldoni
  - F 5 – Tydeidae
    - Lorryia formosa
    - Orthotydeus californicus
    - Tydeus sp.
  - F 6 – Stigmatidae
    - Agistenus exsertus
    - Letzebia malii
  - F 7 – Tarsonemidae
    - Steneotarsonemus pallidus
  - F 8 – Pyemotidae
    - Pyemotidae sp.
    - O2 – Gamasida
  - F1 – Phytoseiidae
    - Typhlodromus rhenunus
    - T. athiasae
    - T. sobeigei
    - Amblyseius andersoni
    - Amblyseius stipulatus
    - O 3 – Acarida
    - F 1 – Acaridae
    - Rhizoglyphus robini
    - Acaridae sp. ind.
    - O 4 – Oribatida
    - F1 – Gymeremacidae
    - **Scapheremeus fimbriatus**
    - F 2 – Ceratozetidae
    - **Humerobates sp.**
    - F 3 – Oribatidae

- Oribatidae sp. ind.

4 - Liste des espèces d'insectes inventoriées au niveau de la Mitidja selon BRAHIMI et al. (2004), SETBEL et DOUMANDJI (2006) , DEHINA et al. (2007) et SEMMAR (2004)

- Cl- Insecta
- O1 - Mantoptera
    - F1 - Mantidae
      - Mantis religiosa* Linné, 1758
  - O2 - Orthoptera
    - F1 - Tettigoniidae
      - Odontura algerica*
      - Odontura microptera*
    - F2 - Acrydiidae
      - Paratettix meridionalis* Rambur, 1839
    - F3 - Acrididae
      - Acrida turrita* Linné, 1758
      - Aiolopus strepens* Latreille, 1804
      - Aiolopus thalassimus* Fabricius, 1781
      - Oedipoda caerulescens sulfureascens* Saussure, 1884
      - Acrotylus patrus* Charpentier, 1843
      - Locusta migratoria*
      - Ochrilidia tibialis* Fieber, 1853
      - Truxalis nasuta*
      - Pezotettix giornai* Rossi, 1798
  - O3 - Coleoptera
    - F1 - Chrysomelidae
      - Chaetocnema* sp.
      - Podagrica* sp.
    - F2 - Scolytidae
      - Scolytus* sp.
    - F3 - Coccinellidae
      - Lindorus (Rhizophagus) lophantae* Blaisdell, 1892
      - Lindorus (Rhizophagus) chrysomeloides* Herbst, 1793
      - Citostethus arcuatus* Rossi, 1794
      - Mimopullus mediterraneus* Kluzevian, 1959
      - Nephus payerimhoffi* Sicard, 1923
      - Nephus quadrimaculatus* Herbst 1783
      - Coccinella algerica* Kovar, 1977

---

    - Pharoscymsus setulosus* (Chevrolat, 1861)
    - Platynaspis luteorubra* Goeze, 1777
    - Chilocoris bipustulatus* Linné, 1758
    - Novius cardinalis*
    - Stethorus punctillum* Weise, 1801
    - Oenopia doublieri* Mulsant, 1846
    - Psyllobora (Thaa) vigintiduo-punctata* Linné, 1758
    - Pullus suturalis* Thunberg, 1795
    - Pullus subvillosus* Goeze, 1777
    - Hippodamia (Adonia) variegata* Goeze, 1777
    - Scymnus pallipesiformis* Günther, 1958
    - Adalia de-cimpunctata* Linné, 1758  - F4 - Curculionidae
    - Otiorrhynchus* sp.
    - Sitona lineata*

5 - Inventaire des reptiles en milieu sub-urbain et sub-humide selon ARAB (1997)

- F.1 - Geckonidae
  - *Tarentola mauritanica*
- F.2 - Lacertidae
  - *Acanthodactylus vulgaris*
  - *Lacerta viridis*
  - *Lacerta muralis*
  - *Psammmodromus algirus*
- F.3 - Scincidae

- Chlacides ocellatus
- F.4 - Amphisbaenidae
  - Amphisbaena sp.
- F.5- Colubridae
  - Natrrix natrrix
  - Natrrix maura
  - Zamenishippocrepis
- F.6 - Viperidae
  - Vipera lebetina
  - O.2 - Chelonia
- F.1- Testudinidae
  - Testudo graeca

6 - Le peuplement avien de la Mitidja est inventorié par ARAB (1997), CHIKHI et DOUMANDJI (2004; 2007) et BENDJOUDI et *al.* (2005)

- F1 - Ardeidae
  - Bubulcus ibis Linné, 1758
  - Nycticorax nycticorax Linné, 1758
- F 2 - Ciconiidae
  - Ciconia ciconia Linné, 1758
  - Ciconia nigra Linné, 1758
- F 3 - Anatidae
  - Anas platyrhynchos Linné, 1758
- F 4 - Phoenicopteridae
  - Phoenicopterus ruber-roseus L., 1758
  - Aythya fuligula Linné, 1758
- F 5 - Accipitridae
  - Hieraaetus fasciatus Vieillot, 1822
  - Buteo rufinus Cretzschmar, 1829
  - Buteo buteo Linné, 1758
  - Circus aeruginosus Linné, 1758
  - Circus cyaneus Linné, 1766
  - Elanus caeruleus Desfontaines, 1787
  - Accipiter nisus Linné, 1758
  - Milvus milvus Linné, 1758
  - Milvus nigrans Boddaert, 1783
- F 6- Falconidae
  - Falco tinnunculus Linné, 1758
  - Falco naumanni Fleischer, 1817
  - Falco peregrinus Gmelin, 1788

- F 7- Phasianidae
  - *Coturnix coturnix*
  - *Alectoris barbara*
- F 8- Rallidae
  - *Gallinula chloropus*
  - *Fulica atra* Linné, 1758
- F 9- Scolopacidae
  - *Scolopax rusticola* Linné, 1758
  - *Burhinus oediconemus* Linné, 1758
- F 10- Laridae
  - *Larus ridibundus* Linné, 1766
  - *Larus fuscus* Linné, 1758
  - *Larus michahelis*
  - *Larus audouinii* Payrandeau, 1826
- F 11- Pteroclididae
  - *Pterocles orientalis* Linné, 1758
- F 12- Columbidae
  - *Columba livia*
  - *Columba palumbus*
  - *Columba oenas* Linné, 1758
  - *Streptopelia turtur*
  - *St. senegalensis* Linné, 1766
  - *St. decaocto* Frivaldsky, 1838
  - *St. roseo grisea risoria* Sundevall, 1857
- F 13- Cuculidae
  - *Cuculus canorus* Linné, 1758
- F 14- Psittacidae
  - *Psittacula krameri*
- F 15- Strigidae
  - *Athene noctua* Scopoli, 1769
  - *Strix aluco* Linné, 1758
  - *Asio otus* Linné, 1758
  - *Otus scops* Linné, 1758
- F 16- Tytonidae
  - *Tyto alba* Scopoli, 1759
- F 17- Apodidae
  - *Apus apus* Linné, 1788
  - *Apus pallidus* Shelley, 1870
- F 18- Coraciidae

- 
- *Coracias garrulus* Linné, 1758
  - F 19- Meropidae
    - *Merops apiaster* Linné, 1758
  - F 20- Upupidae
    - *Upupa epops* Linné, 1758
  - F 21- Picidae
    - *Dendrocopos minor* Linné, 1758
    - *Jynx torquilla*
    - *Picus vaillantii* Malherbe, 1846
  - F 22- Alaudidae
    - *Galerida cristata*
    - *Alauda arvensis*
    - *Galerida theklae* Scopoli, 1786
    - *Lullula arborea* Linné, 1758
    - *Melanocorypha calandra* Linné, 1766
    - *Calandrella rufescence* Vieillot, 1820
    - *C. brachydactyla* Gmelin, 1789
  - F 23- Hirundinidae
    - *Delichon urbica* Linné, 1758
    - *Hirundo rustica* Linné, 1758
    - *Riparia riparia* Linné, 1758
  - F 24- Motacillidae
    - *Motacilla alba* Linné, 1758
    - *Motacilla caspica* Gmelin, 1774
    - *Motacilla flava* Linné, 1758
    - *Anthus trivialis* Linné, 1758
    - *Anthus pratensis* Linné, 1758
  - F 25- Troglodytidae
    - *Troglodytes troglodytes*
  - F 26- Pycnonotidae
    - *Pycnonotus barbatus*
  - F 27- Turdidae
    - *Saxicola torquata*
    - *Saxicola rubetra* Linné, 1758
    - *Oenanthe oenanthe* Linné, 1758
    - *Phoenicurus ochruros*
    - *Ph. phoenicurus* Linné, 1758
    - *Ph. moussieri* Olphe-Galliard, 1852
    - *Erithacus rubecula* witherbyi

- *L. megarhynchos*
- *Turdus philomelos*
- *T. viscivorus* Linné, 1758
- *T. merula algira*
- *Monticola solitarius* Linné, 1758
- F 28- Sylviidae
  - *Acrocephalus schoenobaenus* L., 1758
  - *A. arundinaceus* Linné, 1758
  - *A. scirpaceus*
  - *Cisticola juncidis*
  - *Hippolais pallida*
  - *Sylvia communis*
  - *Sylvia borin* Boddaert, 1783
  - *Sylvia atricapilla*
  - *Sylvia melanocephala* G., 1788
  - *Sylvia cantillans* Pallas, 1764
  - *Sylvia conspicillata* Temminck, 1820
  - *Cettia cetti* Temminck, 1820
  - *Regulus ignicapilla* Temminck, 1820
  - *Phylloscopus collybita*
  - *Phylloscopus trochilus* Linné, 1758
  - *Phylloscopus bonelli* Vieillot, 1819
- F 29- Muscicapidae
  - *Muscicapa striata*
  - *Ficedula hypoleuca*
  - *Ficedula albicollis* Temm., 1815
- F 30- Paridae
  - *Parus major*
  - *Parus caeruleus* Linné, 1758
- F 31- Certhiidae
  - *Certhia brachydactyla* Witherby, 1905
- F 32- Oriolidae
  - *Oriolus oriolus* Linné, 1758
- F 33- Laniidae
  - *Tchagra senegala* Linné, 1766
  - *Lanius meridionalis*
  - *Lanius senator*
- F 34- Corvidae

- 
- *Corvus corax tingitanus* Irby, 1874
  - *Corvus monedula* Linné, 1758
  - F 35- Emberizidae
    - *Miliaria calandra* Linné, 1758
    - *Emberiza cirius*
  - F 36- Passeridae
    - *Passer domesticus*
    - *P. hispaniolensis* Temminck, 1820
    - *P. domesticus*. x *P. hispaniolensis*
    - *P. montanus* Linné, 1758
  - F 37- Fringillidae
    - *Fringilla coelebs africana* Linné, 1758
    - *Serinus serinus*
    - *Carduelis spinus* Linné, 758
    - *C. cannabina mediterranea* T., 1903
    - *C. carduelis nediiecki* Linné, 1758
    - *C. chloris aurantiiventris*
    - *Loxia curvirostra poliogyna* L., 1758
  - F 38- Sturnidae
    - *Sturnus vulgaris* Linné, 1758
    - *Sturnus unicolor* Temminck, 1820

### **Annexe 3 - Tableau A - Présence-absence des différentes espèces capturées grâce aux pots Barber dans le verger d'agrumes à Baba Ali**

**Effet des variations saisonnières sur l'entomo-acarofaune en verger d'agrumes dans la région de Baba Ali (Mitidja)**

Codes	Espèces	Été	automne	hiver	printemps
1	<i>Helicella</i> sp.	1	0	1	1
2	<i>Rumina decollata</i>	0	1	0	0
3	<i>Dysdera</i> sp.	1	1	1	1
4	<i>Aranea</i> sp. 1	1	0	0	0
5	<i>Aranea</i> sp. 2	1	0	0	0
6	<i>Aranea</i> sp. 3	0	1	1	0
7	<i>Aranea</i> sp. 4	1	0	0	0
8	<i>Aranea</i> sp. 5	1	1	1	1
9	<i>Aranea</i> sp. 6	1	0	0	0
10	<i>Aranea</i> sp. 7	0	0	1	0
11	<i>Aranea</i> sp. 8	0	1	1	0
12	<i>Aranea</i> sp. 9	0	1	0	0
13	<i>Aranea</i> sp. 10	0	1	0	0
14	Lycosidae sp. ind.	1	0	0	0
15	Pseudoscorpionda sp. ind.	0	0	0	1
16	Phalangida sp. ind.	0	0	1	0
17	<i>Oribates</i> sp.	1	0	0	0
18	Oniscidae sp. ind.	1	1	1	1
19	<i>Polydesmus</i> sp.	1	1	0	0
20	Chilopoda sp. ind.	0	1	1	0
21	<i>Lithobius</i> sp.	0	1	1	0
22	Entomobryidae sp. ind.	0	1	1	0
23	<i>Gryllulus</i> sp.	1	0	0	0
24	Gryllidae sp. ind.	1	0	0	0
25	<i>Gryllomorpha</i> sp.	1	0	0	0
26	Aphidae sp. ind.	0	1	0	0
27	<i>Forficula auricularia</i>	1	1	0	1
28	Capsidae sp. ind.	1	0	0	0
29	Anthocoridae sp. ind.	0	1	0	0
30	<i>Cardiastethus nazareus</i>	0	0	1	0
31	<i>Reduvius</i> sp.	0	0	0	1
32	Psocoptera sp. ind.	0	1	1	0
33	<i>Calathus circumseptus</i>	0	0	1	0
34	Carabidae sp. ind.	0	0	1	0
35	<i>Macrothorax morbillosus</i>	0	0	0	1
36	<i>Notiophilus</i> sp.	0	0	1	0
37	Harpalidae sp.	0	0	1	0
38	<i>Harpalus</i> sp.	0	1	1	0
39	<i>Carterus</i> sp. ind.	0	0	0	1
40	<i>Trox</i> sp.	0	1	0	0
41	<i>Pachychila</i> sp.	1	0	1	0
42	<i>Calcar</i> sp.	0	1	0	0
43	<i>Blaps</i> sp.	0	0	0	1
44	<i>Crypticus</i> sp.	0	1	0	0
45	<i>Tentyreasp.</i> ind.	0	0	0	1
46	<i>Asida</i> sp.	0	0	1	0
47	<i>Crypticus gibbulus</i>	0	1	0	0
48	<i>Pimelia</i> sp.	0	0	1	0
49	<i>Berginus tamarisci</i>	0	1	0	0
50	<i>Hypera</i> sp.	0	0	0	1
51	<i>Anthicus instabilis</i>	0	1	0	0
52	<i>Anthicus floralis</i>	0	1	0	0
53	<i>Podagrira malvae</i>	0	1	0	0
54	<i>Podagrira semirufa</i>	0	1	0	0
55	<i>Podagrira fuscipes</i>	0	0	1	0
56	<i>Lachnea</i> sp.	0	0	0	1

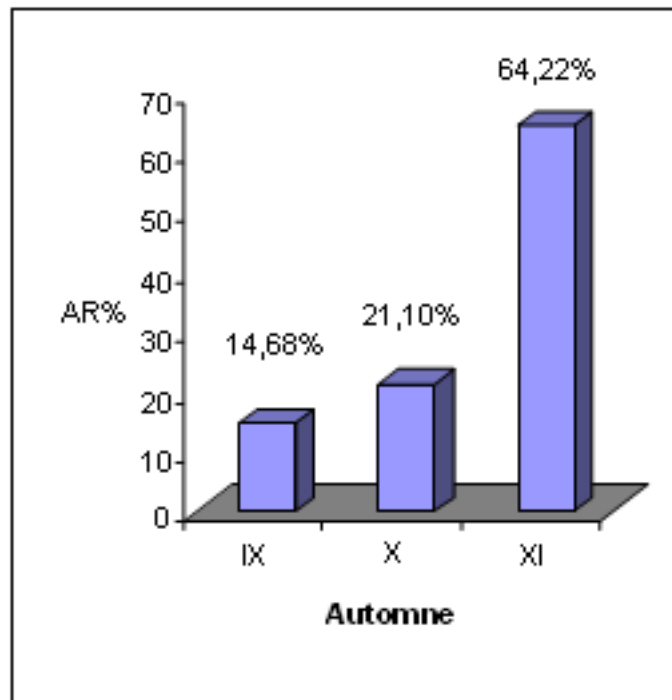


Fig. 18 a - fréquences centésimales des individus piégés en Automne

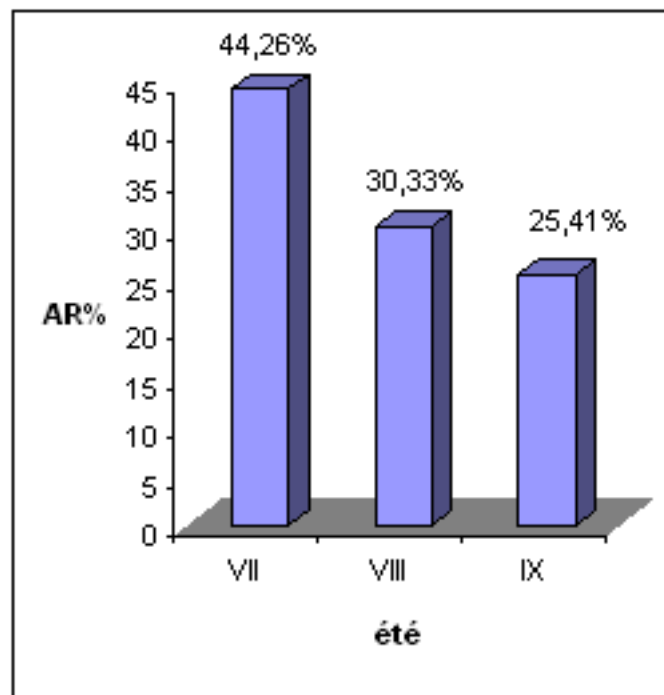


Fig. 18 b - fréquence centésimales des individus piégés en été

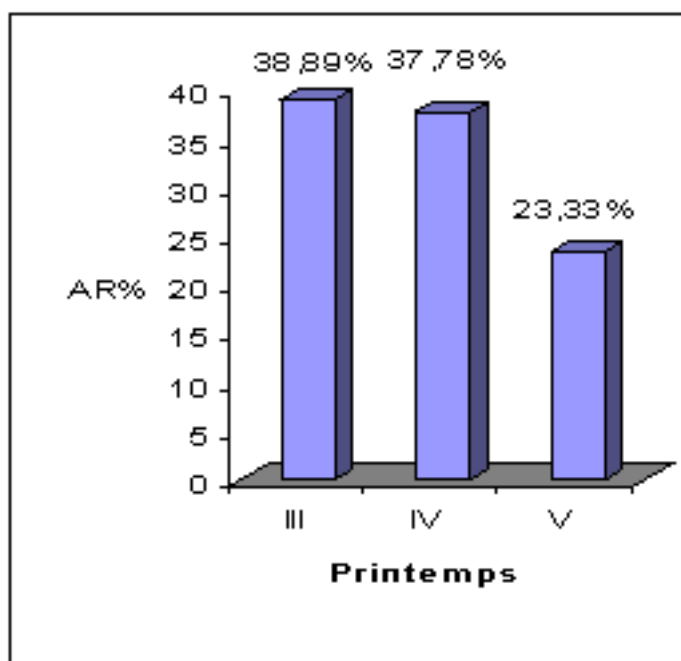


Fig. 18 c - fréquences centésimales des individus piégés au printemps

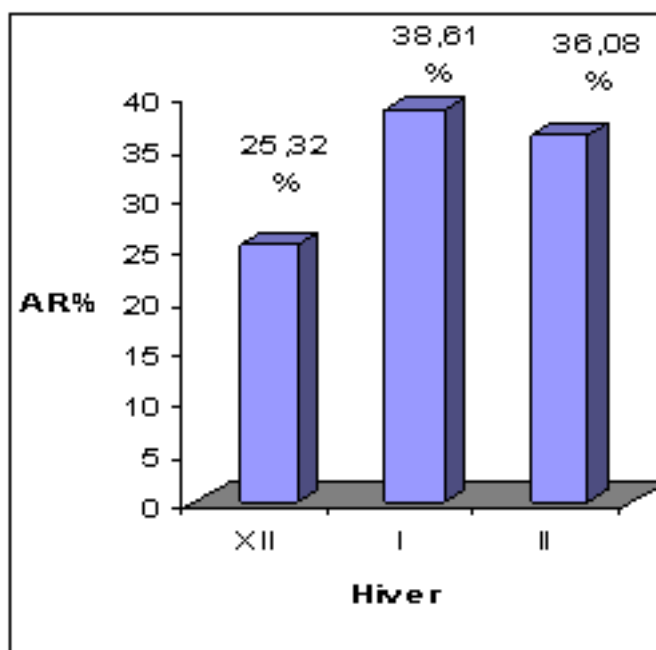


Fig. 18 d - fréquences centésimales des individus piégés en hiver

## Annexe 5 - Tableau B -Présence-absence des différentes espèces capturées grâce aux filet fauchoire dans le verger d'agrumes à Baba Ali

codes	Espèces	Été	automne	hiver	printemps
1	<i>Helicella</i> sp.	0	1	0	0
2	Lycosidae sp.	0	0	1	0
3	Aranea sp. 1	1	0	1	1
4	Aranea sp. 2	1	1	0	0
5	Aranea sp. 3	0	1	1	1
6	Aranea sp. 4	0	1	0	0
7	Aranea sp. 5	1	1	1	0
8	Aranea sp. 6	1	0	0	1
9	Aranea sp. 7	0	0	0	1
10	<i>Oribates</i> sp. ind.	1	1	0	0
11	Sminthuridae sp. ind.	0	0	1	1
12	Entomobryidae sp. ind.	1	1	0	0
13	<i>Iris oratoria</i>	0	0	0	1
14	<i>Geomantis larvoides algerica</i>	0	0	0	1
15	<i>Dociostaurus jagoi jagoi</i>	1	0	0	0
16	<i>Acrida turrita</i>	0	1	0	0
17	<i>Aiolopus thalassinus</i>	0	1	0	0
18	<i>Aiolopus strepens</i>	0	1	1	0
19	<i>Pezotettix giornai</i>	1	0	1	0
20	<i>Oedipoda coerulea sulfurea</i>	0	0	0	1
21	<i>Conocephalus conocephalus</i>	0	1	0	0
22	<i>Odontura</i> sp.	0	0	1	0
23	Psocoptera sp. ind.	1	0	1	0
24	Trips sp.	1	0	0	0
25	Dermaptera sp. ind.	0	0	1	0
26	Fulgoridae sp. ind.	1	0	1	0
27	Aphidae sp. 1	1	0	1	1
28	Aphidae sp. 2	1	0	1	0
29	<i>Macrosiphum</i> sp.	0	0	1	0
30	Jassidae sp. ind.	0	0	1	1
31	Capsidae sp. ind.	1	0	1	0
32	<i>Chorosoma</i> sp.	0	0	1	0
33	<i>Cardiastethus nazareus</i>	0	0	1	1
34	<i>Cardiastethus fasciventris</i>	0	0	0	1
35	<i>Nezara viridula torquata</i>	0	0	0	1
36	Heteroptera sp. 1	0	0	1	0
37	Heteroptera sp. 2	0	1	0	0
38	<i>Lithoborus</i> sp.	1	0	0	0
39	<i>Tentyrea</i> sp.	0	0	0	1
40	<i>Berginus tamarisci</i>	0	1	0	0
41	<i>Anthicus instabilis</i>	0	0	1	0
42	Anthicidae sp. ind.	0	0	1	0
43	<i>Aphthona</i> sp.	1	1	0	0
44	<i>Chaetocnema</i> sp.	0	0	1	1
45	Staphylinidae sp. ind.	0	0	1	0
46	<i>Oxytelus</i> sp.	0	0	1	0
47	<i>Microlestes</i> sp.	0	1	0	0
48	Cantharidae sp. ind.	0	0	1	0
49	<i>Axinotarsus</i> sp.	1	0	0	0
50	<i>Dolichosoma melanostoma</i>	0	0	1	0
51	Carpophilidae sp. 1	0	0	0	1
52	Carpophilidae sp. 2	0	0	0	1
53	<i>Chilocorus bipustulatus</i>	1	0	0	0
54	Mordellidae sp. ind.	0	0	1	0
55	<i>Apion</i> sp.	0	0	1	0
56	<i>Apion astragalus</i>	0	0	1	0

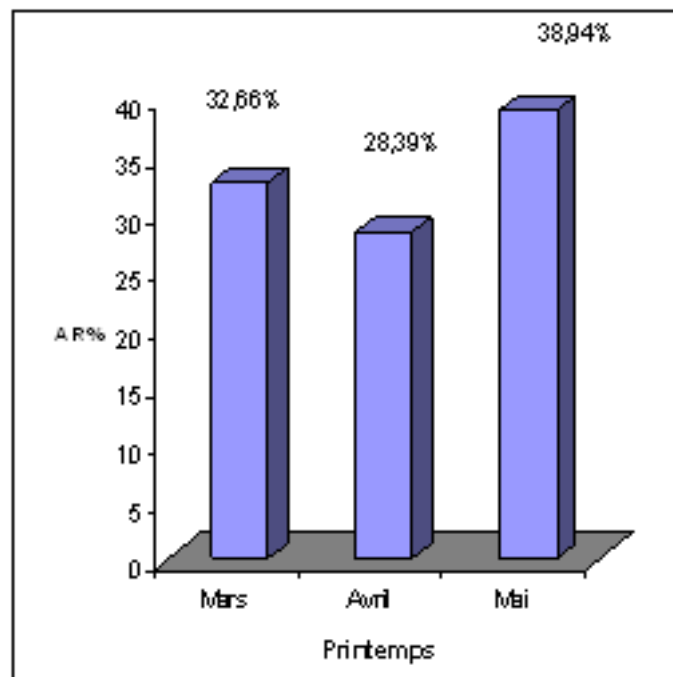


Fig. 24 a - fréquences centésimales des individus piégés au printemps

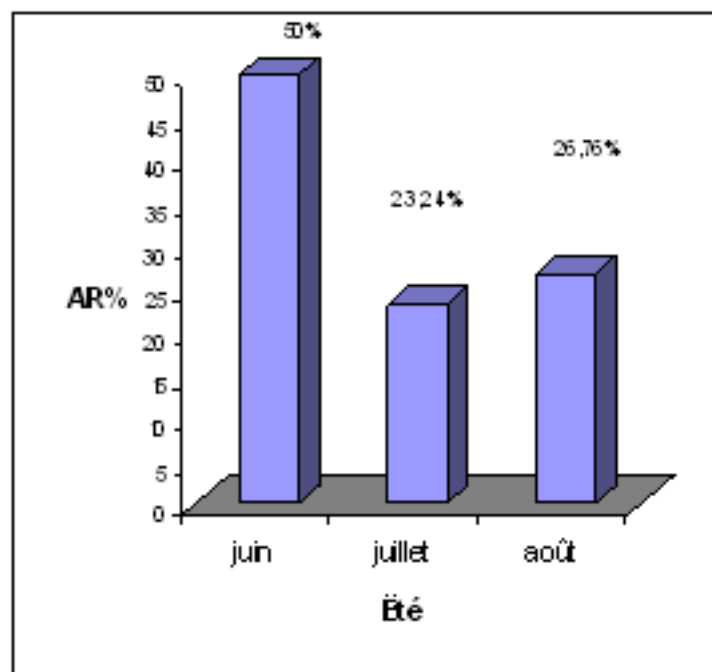


Fig. 24 b - fréquence centésimales des individus piégés en été

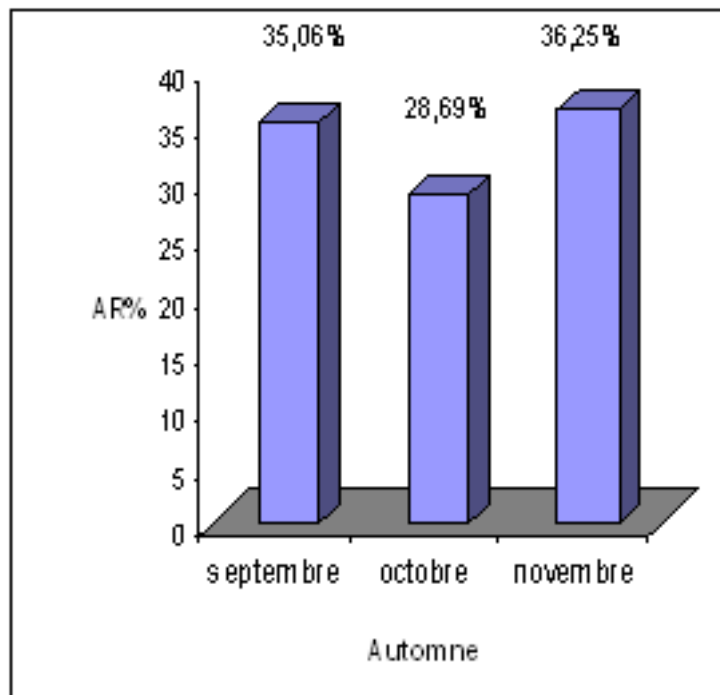


Fig. 24 c - fréquences centésimales des individus piégés en automne

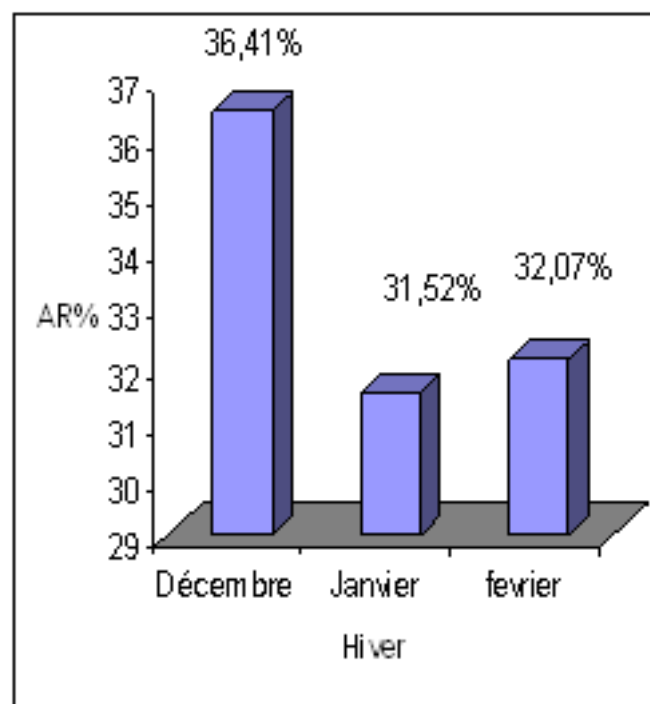


Fig. 24 d - fréquences centésimales des individus piégés en hiver

## **Annexe 7 - Tableau C - Présence-absence des différentes espèces capturées dans le parapluie japonais dans le verger d'agrumes à Baba Ali**

Code	Espèces	été	automne	Hiver	Printemps
1	<i>Helicellasp.</i>	0	0	1	0
2	Dysderidae sp. ind.	0	1	1	0
3	Aranea sp. 1	0	1	0	0
4	Aranea sp. 2	0	1	1	1
5	Aranea sp. 3	0	1	1	1
6	Aranea sp. 4	0	1	1	1
7	Aranea sp. 5	1	1	1	0
8	Aranea sp. 6	1	1	0	0
9	Aranea sp. 7	1	1	0	0
10	Aranea sp. 8	1	1	1	0
11	Aranea sp. 9	1	1	1	1
12	Aranea sp. 10	1	0	0	0
13	Aranea sp. 11	1	0	1	0
14	Oribatidae sp.	0	0	1	0
15	Sminthuridae sp. ind.	1	0	0	1
16	Entomobryidae sp. ind.	1	1	1	1
17	<i>Odontura</i> sp.	0	0	1	0
18	Psocoptera sp. 1	1	1	1	1
19	Psocoptera sp. 2	1	1	1	1
20	Aphidae sp. 1	1	0	1	1
21	Aphidae sp2.ind.noir	1	0	0	0
22	Jassidae sp.ind.	1	0	0	0
23	<i>Forficula pubescens</i>	0	1	0	1
24	<i>Forficula auricularia</i>	0	0	0	1
25	Capsidae sp. ind.	1	0	1	1
26	<i>Rhaphigaster griseus</i>	0	0	0	1
27	Anthocoridae sp. ind.	0	0	1	1
28	<i>Cardiastethus nazarenus</i>	1	1	1	1
29	<i>Cardiastethus</i> sp. 1	0	0	0	1
30	<i>Cardiastethus</i> sp. 2	0	0	0	1
31	<i>Cardiastethus fasciiventris</i>	1	1	1	0
32	<i>Nezara viridula torquata</i>	0	1	0	0
33	Miridae sp.ind.	0	0	0	1
34	Carabidae sp. ind.	0	0	1	0
35	<i>Dilamus rufipes</i>	0	1	0	0
36	<i>Berginus tamarasci</i>	0	1	1	1
37	<i>Otiorrhynchus</i> sp.	1	0	0	0
38	Curculionidae sp. ind.	0	0	0	1
39	Elateridae sp.ind.	1	0	0	1
40	<i>Anthicus instabilis</i>	0	1	0	0
41	Chrysomelidae sp. ind.	1	0	1	0
42	<i>Aphthona</i> sp.	1	0	0	0
43	<i>Chaetocnema</i> sp.	0	1	0	0
44	<i>Lachnaea</i> sp.	0	0	0	1
45	Conosoma sp.	1	0	0	0
46	Cantharide sp. 1	1	0	0	0
47	Cantharide sp. 2	1	0	0	1
48	<i>Chilocorus bipustulatus</i>	1	1	1	1
49	<i>Clitostethus arcuatus</i>	1	1	1	1
50	Coccinellidae sp. 1	1	1	1	1
51	Coccinellidae sp. 2	1	0	0	0
52	Coccinellidae sp. 3	1	0	0	0
53	<i>Rhyzobius chrysomeloides</i>	1	0	1	1
54	<i>Lindorus lophante</i>	1	1	1	1
55	<i>Clithostetus arcuatus m. ulema</i>	1	0	0	0
56	<i>Novius cardinalis</i>	0	0	1	1

**Effet des variations saisonnières sur l'entomo-acarofaune en verger d'agrumes dans la région de Baba Ali (Mitidja)**

---

<b>Codes</b>	<b>Espèces</b>	<b>Été</b>	<b>Automne</b>	<b>Hiver</b>	<b>Printemps</b>
1	<i>Oppiidae</i> sp. ind.	1	1	1	1
2	<i>Schelorbitidae</i> sp. ind.	1	1	1	1
3	<i>Gamasus</i> sp.	1	1	1	1
4	<i>Collombole</i>	1	1	1	1
5	<i>Lohmannia javana</i>	1	1	1	1
6	<i>Lohmannia</i> sp. ind.	1	1	0	0
7	<i>Galumna</i> sp.	1	1	1	1
8	<i>Euzetes globulus</i>	1	0	0	0
9	<i>Phthyracariidae</i> sp. ind.	1	1	0	1
10	<i>Plasmobates orbiculus</i>	0	1	0	0
11	<i>Veloppia pulchra</i>	0	1	0	0
12	<i>Archezogetes magna</i>	0	1	0	0
13	<i>Liacarus nitens</i>	1	0	0	0
14	<i>Oribatulidae</i> sp. ind.	1	0	0	0
15	<i>Lohmannia rebagai</i>	0	0	0	1
16	<i>Pseudotocepheus pauliana</i>	0	0	0	1