

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

**Université de Blida 1**

**Faculté des Sciences de la Nature et de la vie  
Département de Biologie des populations et des organismes**



## **Mémoire**

**De fin d'Etude en vue de l'Obtention du Diplôme de Master en Biologie  
Option : Entomologie médicale**

## **Thème**

**Contribution à l'étude des arthropodes à intérêt médical  
et vétérinaire dans la réserve de chasse de Zéralda (RCZ).**

Présenté par Milles :

**BOUBROUTA Dalila**

Soutenue publiquement le : 20/09/2015 à 13h00

**IGUERNLAALA Halima**

**Devant le jury composé de :**

|                |                    |            |               |
|----------------|--------------------|------------|---------------|
| Présidente :   | Dr KARA-TOUMI F/Z. | MCA / BPO  | Univ. Blida 1 |
| Promoteur :    | Dr BENDJOUDI D.    | MCA / BPO  | Univ. Blida 1 |
| Co-pro :       | Dr MARNICHE F.     | MCA / ENSV | El Alia/Alger |
| Examinatrice : | Mme BENLAMEUR Z.   | DOCTORANTE | RCZ (Alger)   |
| Invité :       | M. BOUKRABOUZA A.  | DIRECTEUR  | RCZ (Alger)   |
|                | Mlle MILLA A.      | MCA/ENSV   | El Alia/Alger |

.....2014 /2015.....

# Remerciements

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude en vers notre Créateur, pour sa clémence et pour m'avoir donné le courage, la volonté, l'espoir et surtout la santé pour réaliser ce mémoire.

Ce travail a été réalisé au laboratoire de zoologie de l'école nationale supérieure vétérinaire (ENSV) d'Alger et la réserve de chasse de Zéralda (RCZ) sous la direction scientifique de Mademoiselle *Dr. Amel Milla Maître de Conférences A* à l'ENSV, de Mme *Dr. Faiza Marniche Maître de Conférences A* à l'ENSV et de M. *Dr Djamel Bendjoudi Maître de Conférences A*.

Nos plus remerciements s'adressent à notre promoteur *Dr. Djamel Bendjoudi Maître de Conférences A* au département de Biologie des Populations et des Organismes de l'université de Blida1 pour son aide précieuse et ses conseils judicieux et de son encadrement pour la réalisation de ce mémoire.

Je tiens aussi à exprimer toute ma sympathie et reconnaissance à notre co-promotrice *Dr. Faiza Marniche, Maître de Conférence A* à l'ENSV pour son accueil bienveillant et chaleureux au sein du laboratoire de Zoologie, pour leurs aide à l'identification des diptères algérien, et aussi leurs conseils très précieux et son encouragement.

Nous remercions très sincèrement, à madame *Dr Kara Toumi F/Z Maître de Conférences A*, au département BPO pour m'avoir fait l'honneur d'accepter de présider ce jury, et Mme *Benlameur Zahia Doctorante* à la RCZ, d'avoir accepté de faire partie du jury et d'examiner ce présent travail.

Nos vifs remerciements s'adressent également :

*A Dr. Amel Milla, Maître de Conférences A* à l'ENSV, pour ses conseils, sa gentillesse, elle a toujours bien veillée à ce que ce travail aboutisse et elle nous a toujours encouragés pour aller plus loin.

*A Mr. Boukerbouza A. Directeur de la réserve de chasse de Zéralda*, d'avoir accepté de nous accueillir au sein de son établissement et d'avoir mis à notre disposition tous les moyens et le personnel nécessaire pour la réalisation de ce travail.

En témoignage de notre reconnaissance, nous tenons à remercier tous les personnes de la RCZ qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail, particulièrement *Mme Saadi N., Mr Benarab A., Meziane C.*, sans oublier l'équipe de chenil et du RCZ.

Un remerciement spécial au département de biologie, et tous nos enseignants et professeurs de tous les cycles.

# ***DEDICACE***

*Je dédie ce modeste travail :*

*A mes parents : mon père Ismail et ma mère Nouara qui grâce à eux  
j'ai pu arriver là où je suis maintenant, que Dieu les bénisse et les  
garde pour moi .*

*Mes chers frères Brahim et Hakim .*

*Ma petit soeur Ikrame sans oublier ma cousine Faiza.*

*A mon futur marie Sidali .*

*A toute ma famille .*

*A mes chères amies Hadjer et Dalila qui partagé avec moi les moments difficiles  
et les beaux sevenir de ce travail .*

*A mes amis Nour el houda , Assia et Amel .*

*A mes camarades de master de l'option Entomologie Médicale.*

*A tous mes enseignants, Professeurs et personnel du department de biologie des  
populations et des organisms de l'université de Blida 1.*

***Halima .***

# ***DEDICACE***

*Je dédie ce modeste travail à tous ceux qui me sont cher en particulier:*

*A la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur,  
ma vie et mon bonheur, maman que j'adore*

*A l'homme de ma vie, mon exemple éternel, mon soutien moral et source de  
joie et de bonheur, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir, à toi  
mon père.*

*A mes chère sœur : amina, khadidja, sanaa et fella et son marie moustapha,  
sans oublier mes nieces hanene ,salsabil et mouataz billah.*

*A mes chère frères :hichem et sa femme mariyam, yasser,ahmed.*

*A la famille gatai : ghaniya, morad, abd-ilah, lojayne.*

*A mes chère amis : zahida, samia,halima, houda, assia, amel.*

*A mes collègues de Master de l'option Entomologie Médicale*

***Dalila .***

## Résumé

L'objectif de cette étude menée à la réserve de chasse de Zéralda (Alger) était d'identifier et d'évaluer la quantité des différentes espèces d'arthropodes, en particulier ceux d'intérêt médico-vétérinaire.

Les trois techniques d'échantillonnage par l'huile de ricin, les pièges colorés et les gobes mouches sont utilisées afin de dresser un inventaire systématique des arthropodes résidants dans ce biotope. Ces techniques ont révélé l'existence de 95 espèces réparties en 09 ordres et 70 familles dont les plus dominantes sont les Aphididae, les Sphaeroceridae, les Formicidae, les Scatopsidae et les Psychodidae. Pour l'identification des invertébrés en basant sur leurs caractères morphologiques, et leurs ailes dont certaines espèces sont identifiées telles que Psychodidae (*Psychoda* sp.) et les Culicidae (*Anopheles* sp.). L'emploi des indices écologiques a permis d'estimer les abondances relatives des espèces étudiées telles que *Leptocera* sp (18,14 %), *Bradysia* sp. (17,75 %), *Scatopse* sp. (10,67%) et *Psychoda* sp. (9,70 %). L'indice de Shannon Weaver obtenu est 5,11 bits, ainsi que l'équitabilité (0,78). Ces derniers nous renseignent sur la richesse du milieu et l'équilibre des espèces entre les milieux et entre elles mêmes.

Nous avons développé la bioécologie de quelques espèces ayant un intérêt médico-vétérinaire capturés dans la région d'étude tel que *Phlebotomus* sp, *Anopheles* sp, *Bradysia* sp .

**Mots clés:** Arthropode, inventaire, médico-vétérinaire, RCZ, piégeage, indices écologiques .

## **Abstract :**

The objective of this study led to the hunting preserve of Zéralda (Algiers) was to identify and evaluate the quantity of the various species of arthropods, in particular those of interest médico-veterinary surgeon.

The three techniques of sampling by the castor oil, the traps coloured and the gobes flies are used in order to draw up a systematic inventory of the arthropods residents in this biotope. These techniques revealed the existence of 95 species distributed in 09 orders and 70 families of which most dominant are Aphididae, Sphaeroceridae, Formicidae, Scatopsidae and Psychodidae. For the identification of invertebrate while basing on their morphological characters, and their wings whose certain species are identified such as Psychodidae (*Psychoda* sp.) and Culicidae (*Anopheles* sp.). The use of the ecological indices made it possible to consider abundances relative of the species studied such as *Leptocera* sp (18,14%), *Bradysia* sp. (17,75%), *Scatopse* sp. (10,67%) and *Psychoda* sp. (9,70%). The index of Shannon Weaver obtained is 5,11 bits, as well as the equitability (0,78). The latter inform us about the richness of the medium and the balance of the species between the mediums and them same.

We developed the bioecology of some species having an interest médico-veterinary surgeon captured in the area of study such as *Phlebotomus* sp, *Anopheles* sp, *Bradysia* sp.

**Key words:** Arthropod, inventory, médico-veterinary surgeon, RCZ, trapping, indices ecological.

## المخلص

الهدف من هذه الدراسة البحث عن تنوع وتوزع مفصليات الأرجل بالخصوص ذات الأهمية الطبية البيطرية في منطقة محافظة الصيد لزراة .

في هذه الدراسة تم إستخدام 3 تقنيات (فخ زيت الخروع, فخ ملون, ملتهم الذباب), وقد كشفت هذه التقنيات عن وجود 95 نوع مقسمة إلى 70 عائلة, والأكثر وجودا:

Les Sphaeroceridae, les Sciaridae, les Formicidae, les Psychodidae, les Mycetophilidae, les Culicidae .

بناء على الصفات المورفولوجية و أجنحتها تم تحديد و تعريف بعضها مثل :

Culicidae, Psychodidae.

إستخدام المؤشرات البيئية سمح بتقييم وفرة نسبية للأنواع المدروسة مثل:

Leptocera sp = 18,14 % ; Bradysia sp = 17,75 % ; Psychoda sp = 9,70 %

مؤشر shanoon weaver كان بت  $H^2=5,11$  , و التوزع المتساوي  $E = 0,78$  يوضح ثراء الطبيعة و توازن الأنواع بين المناطق و بين أنفسهم .

قمنا بالكشف عن الإكولوجية الحيوية لبعض الأنواع التي لها مصلحة طبية بيطرية المصطادة في منطقة الدراسة مثل :

Bradysia sp ; Fannia sp ; Psychoda sp ; culicidae sp .

**كلمات البحث :** مفصليات الأرجل, الفائدة الطبية البيطرية, الإحتياطي للصيد لزراة, المؤشرات البيئية .

## Liste des figures

|  |    |
|--|----|
| <b>Figure 1</b> : morphologie d'arthropodes (insectes) d'après snodgras.....   | 3  |
| <b>Figure 2</b> : Morphologie externe d'une araignée ( <i>Epeura diadema</i> ) (Grasse, 1996).....   | 5  |
| <b>Figure 3</b> : Morphologie externe (face ventrale) de scorpions ( <i>Pandinus sp.</i> ) (Grasse, 1996).....   | 6  |
| <b>Figure 4</b> : Les différentes parties du corps d'un acarien (Euzeby, 1999).....  | 7  |
| <b>Figure 5</b> : Morphologie d'un insecte (Harwood et James, 1979).....   | 8  |
| <b>Figure 6</b> : Cycle de vie du moustique (IPNC, 2005) .....   | 9  |
| <b>Figure 7</b> : Morphologie des diptères nématocères (Weidner et Rack, 1984).....  | 10 |
| <b>Figure 8</b> : Exemple de diptères Nématocères (Poinsignon, 2005).....  | 11 |
| <b>Figure 9</b> : Morphologie des diptères brachycères (Weidner et Rack, 1984).....  | 12 |
| <b>Figure 10</b> : Exemple de diptères Brachycères (A. Glossinidés : <i>Glossina m. morsitans</i><br>et B. Tabanidés : <i>Tabanus sp.</i> ) (Moulinier, 2003)..... | 12 |
| <b>Figure 11</b> : Cycle de virus chez le moustique ( INPC , 2005 ).....   | 16 |
| <b>Figure 12</b> : Situation géographique de la Réserve de Chasse de Zéralda (Google-Earth).....   | 18 |
| <b>Figure 13</b> - Diagramme ombrothermique de Gaussen de la région d'étude.....   | 22 |
| <b>Figure 14</b> : Localisation de la region de Zéralda sur le climatogramme d'Emberger .....  | 23 |
| <b>Figure 15</b> : Distributions des deux stations d'études sur la carte de la RCZ.....  | 24 |
| <b>Figure 16</b> : Station 1 (photos originale).....   | 25 |
| <b>Figure 17</b> : Station 2 (photos originale).....   | 25 |
| <b>Figure 18</b> : Pièges colorés (photo originale).....   | 26 |
| <b>Figure 19</b> : Piège à l'huile de ricin (photo originale).....   | 27 |
| <b>Figure 20</b> : Piège de gobe mouche (photos originale).....  | 29 |
| <b>Figure 21</b> : Les boîtes de conservation des diptères (photo originale).....  | 29 |
| <b>Figure 22</b> - Le matériel du laboratoire de zoologie de l'ENSV (photo originale).....   | 30 |



|   |    |
|---|----|
| <b>Figure 23</b> - <i>Anophele sp</i> (photo originale).....  | 38 |
| <b>Figure 24</b> - Phlebotominae (photo originale).....   | 38 |
| <b>Figure 25</b> - <i>Phorbia sp</i> (photo originale).....   | 38 |
| <b>Figure 26</b> - <i>Anthomyia sp</i> (photo originale).....   | 38 |
| <b>Figure 27</b> - Athéta sp (photo originale).....   | 39 |
| <b>Figure 28</b> - Bradysia sp (photo originale).....   | 39 |
| <b>Figure 29</b> - Dolichpous sp (photo originale).....   | 39 |
| <b>Figure 30</b> - Hoplia sp (photo originale).....   | 39 |
| <b>Figure 31</b> - Miridae (photo originale).....   | 39 |
| <b>Figure 32</b> - <i>Myrmica cagnianti</i> (photo originale).....  | 39 |
| <b>Figure 33</b> – Fréquence centésimale en fonction des classes des invertébrés.....   | 44 |
| <b>Figure 34</b> – Fréquence centésimale en fonction des ordres d'arthropodes .....   | 44 |
| <b>Figure 35</b> – Fréquence centésimale des diptères en fonction des familles.....   | 45 |
| <b>Figure 36</b> – Abondance relative des différentes espèces de l'ordre des Diptères.....  | 46 |
| <b>Figure 37</b> - Représentation graphique de l'analyse factorielle des correspondances des<br>différentes espèces des arthropodes en fonction des mois..... | 52 |

## Liste des tableaux

|   |        |
|---|--------|
| <b>Tableau 1</b> : Principales infections humaines à transmission vectorielle.....  | 13     |
| <b>Tableau 2</b> : Précipitations moyenne annuelles de la région d'étude durant la période (2004/2014).....                       | 20     |
| <b>Tableau 3</b> : Précipitations moyenne mensuelles de la région d'étude durant la période (2004/2014).....                      | 20     |
| <b>Tableau 4</b> : Distribution des températures moyennes mensuelles durant la période (2004/2014) de la Région d'étude.....      | 21     |
| <b>Tableau 5</b> : Moyennes mensuelles des températures et précipitation de la région d'étude durant la période (2004/2014) ..... | 21     |
| <b>Tableau 6</b> – Résultats de l'inventaire des arthropodes trouvés dans les pièges dans la Réserve de Chasse de Zéralda.....    | 34     |
| <b>Tableau 7</b> - Richesse totale (S) et moyenne (Sm) .....  | 40     |
| <b>Tableau 8</b> – Abondance relatives d'espèces d'arthropodes en fonction des ordres et familles .....                           | 40     |
| <b>Tableau 9</b> – Fréquence d'occurrences des espèces de diptères capturés au RCZ .....  | 47     |
| <b>Tableau 10</b> – Présence-absence des espèces d'invertébrés recensées dans la RCZ .....  | 49     |
| <b>Tableau 11</b> _ Faunes mammaliennes de la réserve de chasse de Zéralda .....  | Annexe |
| <b>Tableau 12</b> _ les espèces forestières présente dans la réseve de chasse de zéralda .....                                    | Annexe |
| <b>Tableau 13</b> _ strats arbustives ,présente dans notre station d'étude .....  | Annexe |

## Liste des abréviations

**A.F.C:** analyse factorielle des correspondances .

**AR%:** Abondance relative en pourcentage .

**BPO :** Biologie des Populations et des Organismes.

**E :** équitabilité.

**ENSV :** Ecole nationale supérieur vétérinaire .

**FC%:** fréquence centésimale en pourcentage .

**FO:** La fréquence d'occurrence .

**H' :** Indice de Shanonn-Weaver.

**I P N C :** Institut Pasteur de Nouvelle Calédonie.

**Mm/an :** millimètre par année .

**M+m/2:** Moyenne des températures mensuelles .

**M<sup>2</sup> :** mètre au carré .

**O N M :** Office National de météorologie .

**Nb :** le nombre des espèces par familles .

**P :** la somme des précipitations de l'année .

**P<sub>i</sub>:** nombre d'individus de l'espèce (*i*) par rapport au nombre total d'individus.

**P<sub>m</sub>:** Précipitation en mm .

**Q<sub>2</sub> :** quotient pluviométrique d'Emberger.

**RCZ :** Réserve de Chasse de Zéralda .

**S:** La richesse spécifique .

**S<sub>m</sub>:** La richesse moyenne .

**PH :** période humide .

**PS :** période sèche .



# Sommaire

|   |    |
|---|----|
| <b>Introduction</b> .....   | 1  |
| <b>Chapitre I - Données bibliographiques</b> .....                      | 3  |
| 1.1.- Généralités sur les arthropodes.....                              | 3  |
| 1.1.1.- Description et morphologie des arthropodes.....                 | 3  |
| 1.1.2.- Classification des arthropodes.....                             | 4  |
| 1.1.2.1.-Classe des Arachnides.....                                     | 4  |
| 1.1.2.2.-Classes des insectes « hexapodes ».....                        | 8  |
| 1.1.2.2.1.-Cycle de vie des insectes en particulier ‘des diptères’..... | 8  |
| 1.1.2.2.2.-Description et classification des diptères.....              | 10 |
| 1.2.- Importance Médicaux vétérinaire des arthropodes.....              | 12 |
| 1.2.1.- Autres arthropodes transporteurs .....                          | 14 |
| 1.2.2.-La transmission des pathogènes par les arthropodes.....          | 15 |
| 1.2.3.- Le mécanisme de transmission vectorielle .....                  | 16 |
| <b>Chapitre II : Matériel et méthodes</b> .....                         | 17 |
| 2.1.- Objectif de l'étude.....  | 17 |
| 2.2.- Région d'étude.....   | 17 |
| 2.2.1.- Présentation.....   | 17 |
| 2.2.2.- Historique.....   | 17 |
| 2.2.3.- Renseignements généraux de la Réserve de chasse.....            | 18 |
| 2.2.3.1.- Situation géographique.....                                   | 18 |
| 2.2.3.2.- Ecosystème et habitats.....                                   | 19 |
| 2.2.3.3.- Conditions climatique.....                                    | 19 |
| 2.2.3.3.1.- Précipitations.....   | 19 |
| 2.2.3.3.2.- Températures.....   | 20 |
| 2.2.3.3.3.- Synthèse climatique.....                                    | 21 |
| 2.2.3.4.- Facteurs biotiques.....                                       | 23 |
| 2.2.4.- La faune de la RCZ.....   | 24 |
| 2.2.5.- Choix et description des stations d'études.....                 | 24 |
| 2.2.5.1.- Choix des stations.....                                       | 24 |

|   |           |
|---|-----------|
| 2.2.5.2.- Description des stations.....   | 24        |
| 2.3.- Méthodes d'échantillonnages.....  | 25        |
| 2.3.1.- Pièges coloré.....  | 26        |
| 2.3.2.- Piège à l'huile de ricin.....   | 27        |
| 2.3.3.- Les gobes mouches.....  | 28        |
| 2.4.-Techniques de tri et de conservations.....   | 29        |
| 2.5.- Matériel.....   | 30        |
| 2.6.- Exploitation des résultats par les indices écologiques et statistiques.....   | 30        |
| 2.6.1.- Méthode d'exploitation des résultats par des indices écologiques.....   | 31        |
| 2.6.1.1.- Indices écologiques de compositions.....  | 31        |
| 2.6.1.2.- Indice écologique de structure.....   | 32        |
| 2.6.2.- Méthode d'exploitation statistique des résultats.....   | 33        |
| 2.6.2.1 - Emploi de l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.).....   | 33        |
| <b>Chapitre III : Résultats et discussion.....</b>  | <b>34</b> |
| 3.1.- Résultats.....  | 34        |
| 3.1.1.- Résultats d'inventaires systématiques des insectes d'intérêt médicaux-vétérinaire...34                              | 34        |
| 3.1.2.- Richesse totale et moyenne des invertébrés capturés.....  | 40        |
| 3.1.3.- L'abondance relative (AR%) ou fréquence centésimale (FC%).....  | 40        |
| 3.1.3.1.- L'abondance relative des espèces d'arthropodes par rapport aux ordres et<br>Familles.....                         | 45        |
| 3.1.3.2.- L'abondance relative des espèces d'insectes des Diptères en fonction des<br>Familles.....                         | 45        |
| 3.1.3.3.- L'abondance relative des différentes espèces d'ordre des diptères.....  | 46        |
| 3.1.3.4.- Fréquence d'occurrence ou constance des diptères de la RCZ.....   | 47        |
| 3.1.3.5.- Résultats des valeurs de diversité de Shannon-weaver appliqués sur<br>les espèces d'insectes capturés au RCZ..... | 47        |
| 3.1.3.6.- Analyse factorielle des correspondances.....  | 48        |
| 3.2.-discussions.....   | 53        |
| <b>Conclusion .....</b>   | <b>55</b> |
| <b>References bibliographiques</b>  |           |
| <b>Annexes</b>  |           |

# Introduction

Les arthropodes d'importance médicale sont particulièrement nombreux et variés en Afrique centrale, leur abondance s'explique par l'existence dans ces immenses territoires de conditions très favorables à leur développement, notamment la température élevée et la forte humidité relative (**Dajoz, 1998**). Les entomologistes estiment environ 14.600 d'espèces d'arthropodes hématophages, effectuant, plus ou moins régulièrement des repas de sang sur des vertébrés. Les maladies parasitaires et virales à transmission vectorielle sont de nos jours d'une grande cause de mortalité (**Mouchet, 1995**). L'action nocive des arthropodes peut se manifester de plusieurs façons, les plus dangereux sont les vecteurs de maladies, certains sont piqueurs et inoculent directement l'agent pathogène (protozoaires) dans la peau, d'autres constituent des vecteurs mécaniques ou passifs, c'est le cas de certaines mouches à trompe suceuse. D'autres arthropodes ne transmettant pas d'agents pathogènes, mais se comportent eux-mêmes en parasites. C'est le cas notamment de *Sarcoptes scabiei*, qui colonise la peau de l'homme et provoque la gale (**Dajoz, 1998**). La plupart des insectes sont inoffensifs ; par contre d'autres tels que les diptères hématophages (glossines, stomoxes, et tabanides) ont un impact sur la santé humaine et animale. En effet, ces insectes, en raison de leur hématophagie représentent un fléau à la fois par leur nuisance directe (**Foil, 1989**), mais aussi par leur rôle de vecteur potentiel de divers agents pathogènes (**Foil et Gorham, 2000 ; Mavoungou et al., 2008**).

Les diptères sont cosmopolites par leurs répartitions, jouent un rôle d'agent actif dans la transmission de maladies, pouvant être légères, graves, ou voire même mortelles. Leurs connaissances et leurs identifications sont indispensables pour les médecins, écologistes, hygiénistes, zoologistes, et entomologistes. Il existe plus de 100000 espèces dans le monde (**Seguy, 1924**). L'entomologie médicale et vétérinaire considère que les diptères notamment les hématophages sont les principaux vecteurs de maladies infectieuses, comme le paludisme transmis à l'homme par les culicidés (**Deeks, 1946**). Certaines espèces afro-méditerranéennes de Culicidae transmettent la filariose de Bancroft, ou encore la fièvre jaune et la dengue (**Brunhes et al., 2000**). Aussi les phlébotomes étant les seuls vecteurs connus des protozoaires du genre *Leishmania* (**Harrat et al., 2002**). L'homme n'est pas le principal concerné même si la Blue Tongue "maladie du bétail", transmise essentiellement par des Nématocères du genre *Culicoides* (**Lepidi et Dubeuf, 2000**). Malgré le caractère désagréable et dangereux de certaines espèces, la plupart des diptères jouent un rôle écologique important, non seulement

ils participent à l'élimination des excréments mais aussi des cadavres. Les larves aquatiques de certaines espèces telles que les Chironomidae représentent plus de 10 % de l'alimentation des poissons et des batraciens des lacs et marécages (**Fontaine *et al.*, 1976**).

Comme tout les êtres vivant, les insectes participent à l'équilibre de l'environnement en ayant une fonction importance dans l'écosystème. D'autres insectes comme les guêpes et les coccinelles assurent la destruction des chenilles et des pucerons, des mouches verts et autre coléoptères, ils assainissent l'environnement et nous décrassements des matières en état de décomposition (**Dajoz, 2007**).

Notre étude a pour but d'étudier les insectes en générale et les diptères en particulier fréquentant la réserve de chasse de Zéralda en fonction des mois en suscitant la bioécologie de quelques espèces d'intérêt médicale et vétérinaire et leur grande importance écologique et socio-économique.

Ce manuscrit est structuré en trois chapitres dont le premier se veut une synthèse bibliographique sur les arthropodes en particuliers les diptères et leur importances médicaux vétérinaires. Le deuxième chapitre est consacré au matériel utilisé, les méthodes de captures et les indices utilisés pour l'exploitation des données. Quant au troisième chapitre, il regroupe l'ensemble des résultats obtenus et leurs discussions. Nous finalisons ce travail par une conclusion générale, et proposons des perspectives.



## 1.1.- Généralités sur les arthropodes

Les arthropodes constituent l'un des embranchements les plus importants du règne animal (Rodhain et Perez, 1985). Ils représentent 80 à 85 % des espèces animales connues (Parola, 2005).

Embranchement des arthropodes renforme cinq sous embranchement :Chelécirates, Crustacés, Myriapodes, Hexapodes et Trilobitomorphe (Miller et Harley, 1999).

### 1.1.1.- Description et morphologie des arthropodes

Au plan morphologique, les arthropodes sont essentiellement caractérisés par la présence d'une cuticule, lui tenant lieu de squelette externe. Cette cuticule, constituée des couches alternées et d'une protéine hydrosoluble dénommée arthropodine. La présence de ces membranes articulaires assure la mobilité des différents segments du corps, ainsi qu'à l'articulation des divers segments des appendices : pièces buccales, pattes locomotrices où préhensiles, gonopodes. Cette particularité a fait donner aux animaux composant cet embranchement le nom d'arthropodes (Rodhaine et Perez, 1985).

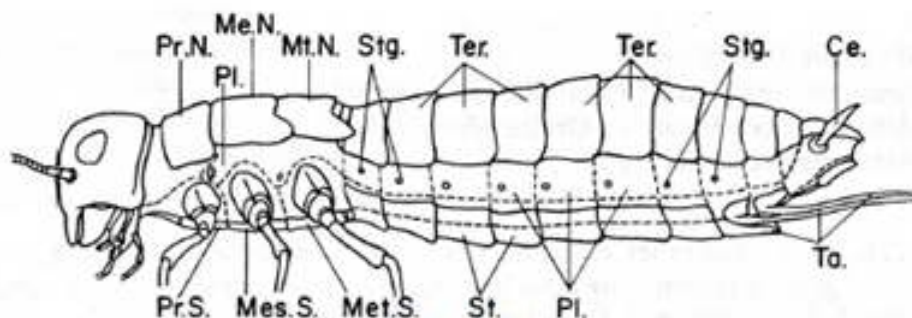


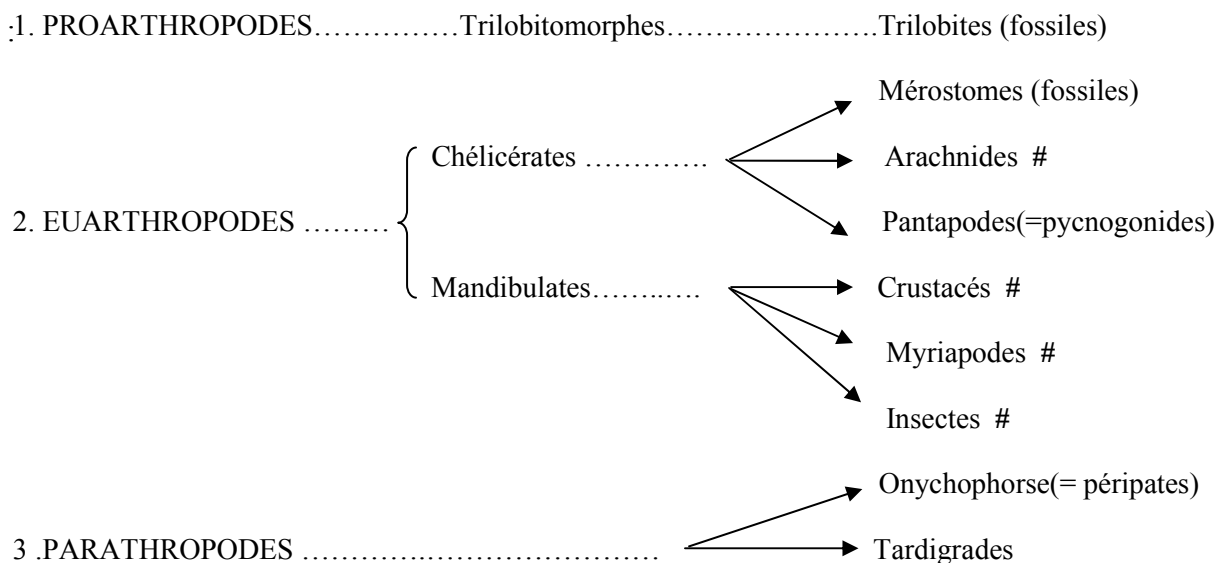
Figure 1 : morphologie d'arthropode (insecte) d'après snodgras'

Abd. : abdomen ; Ce. : cerque ; Me. N. : mésonotum ; Mes. S. : mésosternite ; Mt. N. : méta-notum ; Met. S. : métasternite ; Pl. : pleurite ; Pr. N. : pronotum ; Pr. S. : prosternite ; St. : sternite ; Stg. : stigmat ; T. : tête ; Ta. : tarière ; Ter. : tergite ; Th. : thorax.

**1.1.2.- Classification des arthropodes**

La classification des arthropodes est résumée comme suite (**Rodhain et Perez, 1985**)

**Sous-embranchements :**



(#) Espèces d'importance médicaux-vétérinaire.

**1.1.2.1.- Classe des Arachnides**

Chélicérates terrestres, dont le corps comprend 2 régions, l'une antérieure appelée céphalothorax (prosoma), l'autre postérieure appelée opistoma. Le prosoma porte des yeux simples et 6 paires d'appendices : une paire de chélicères, une paire de pédipalpes ou pattes-mâchoires, 4 paires de pattes ambulatoires ( **Lecointre et Le Guyader, 2006**). les arachnides constituent une classe d'Arthropodes regroupant les araignées, les scorpions, les tiques et les acariens (**Gwenole, 2008**).

### a.- Les araignées

Les Araneidae constituent une grande famille d'araignées aux pattes fortes, couvertes d'épines. Elles tissent toutes toiles géométriques au centre de laquelle elles se tiennent la plupart du temps dans l'attente d'une proie (**Gwenole, 2008**). Le corps des Arachnides comporte *le Prosoma* ou *céphalothorax* (6 segments) qui porte dorsalement des yeux simples et ventralement 6 paires d'appendice ; et *l'opisthosoma* ou *abdomen*, constitué de 13 segments, est initialement segmenté et divisé en préabdomen et postabdomen (Fig. 2) (**Lecointre et Le Guyader, 2006**).

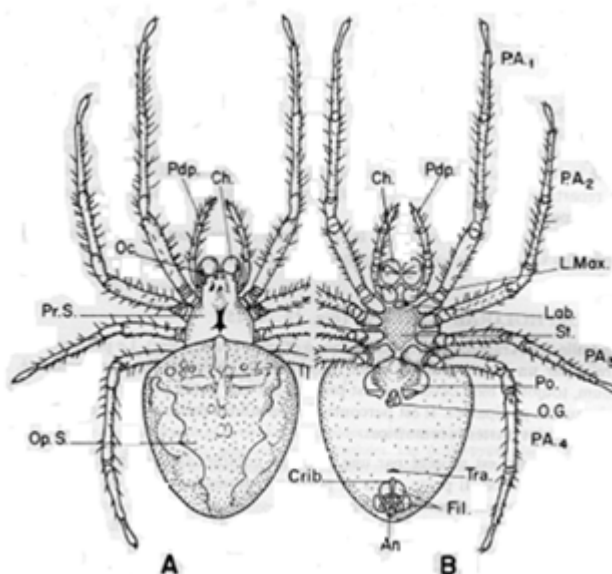


Figure 2 : Morphologie externe d'une araignée (*Epeura diadema*)

A- *Epeura diadema*, vue dorsale

B- *E. diadema* vue ventrale

### b.- Les Scorpionides

Les Scorpions sont les plus primitifs des Arthropodes et sont exclusivement terrestres. Ils sont nocturnes et se cachent le jour sous les pierres, les écorces ou dans les crevasses du sol. Il existe des espèces hygrophiles (ex. *Euscorpium flavicaudis*) et des espèces cavernicoles (*Belisarius sp.*). Le corps allongé, segmenté des scorpions, est divisé en trois parties (Fig. 3) :

- Le prosoma ou céphalothorax qui porte une paire de chélicères non venimeuses, des pédipalpes et des pattes ambulatoires.

- Le mésosoma ou préabdomen ou on trouve sur la face ventrale un opercule génital, les peignes et les stigmates.
- Le métasoma ou postabdomen (queue) étroit, mobile, de se relever au-dessous du corps. Le dernier segment porte l'orifice anal et le telson renflé en dard venimeux

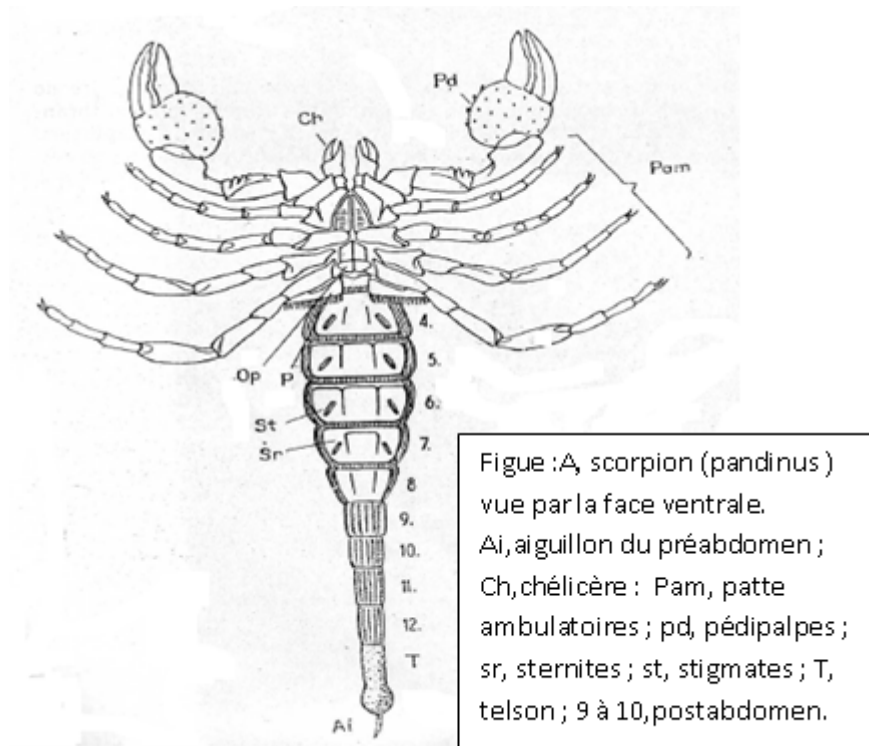


Figure 3 : Morphologie externe (face ventrale) de scorpions (*Pandinus sp.*) (Grasse, 1996).

### c.- Les acariens

Ordre très vaste avec plus de 35000 espèces. Les acariens sont très hétérogène, issue de lignées phylogénique distinctes. Ils rassemblent des arthropodes saprophages, fungiphages, hématophages (tique), libres ou parasites de plantes, d'invertébrés et de vertébrés et qui occupent tout le milieu. Il faut ajouter que les acariens sont surtout terrestres, mais peuvent être marin, dulçaquicole, cavernicole et désertiques (Moulinier, 2003). Ils sont microscopiques ou submicroscopiques, ne possédant ni antennes ni mandibules. Leur corps est globuleux, sans métamérie apparente (Levasseure, 1993). Le *proterosoma* constitue la partie antérieure du corps, comprenant le *gnathosoma*, ou rostre, et les deux premières paires de pattes (Fig. 4). *L'hysterosoma* constitue la partie postérieure du corps et porte les deux

dernières paires de pattes, il y a fusion de la partie postérieure du *protérosoma* et de l'*hysterosoma*, formant l'idiosoma (**Judien, 2004**).

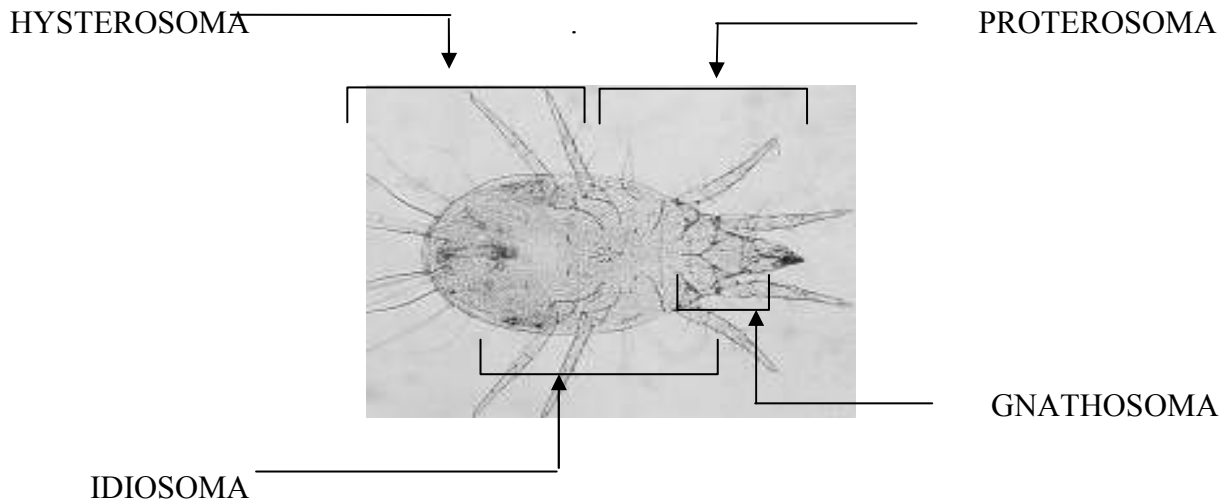


Figure 4 : Les différentes parties du corps d'un acarien (**Euzeby, 1999**)

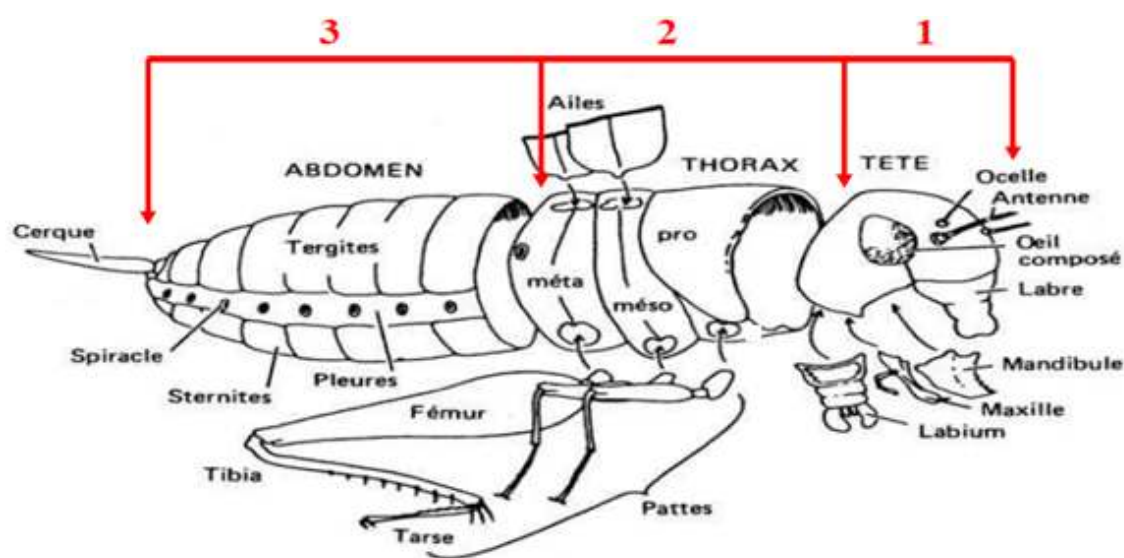
### C . 1.- Les tiques

Les tiques font parties des acariens (**Duvallet & Gentile , 2012**). Ils sont des arthropodes hématophages à tous les stades de leur développement. Ce sont des parasites temporaires, et passent la majeure partie de leur existence à l'état libre. Elles parasitent les mammifères, les oiseaux, les reptiles ainsi que l'Homme. Il est à noter deux groupes majeurs de tiques sont différenciés : les tiques dures ou Ixodina et les tiques molles ou Argasina. Seules quelques dizaines d'espèces sur environ 800 recensées se sont adaptées aux animaux domestiques. Certaines ont ainsi acquis une importance non négligeable en médecine vétérinaire et humaine par leurs effets directs ou indirects (**Bourdeau 1993 , Chanourdie, 2001**).

#### 1.1.2.2.- Classe des insectes « hexapodes »

Les hexapodes sont des arthropodes antennates, mandibulés et trachéates qui ne possèdent que trois paires de pattes. Ils constituent par la diversité des espèces et le nombre

des individus la classe la plus importante des arthropodes et même de l'ensemble du règne animal. En effet, cette classe renferme les  $\frac{1}{2}$  des espèces animales actuellement connues (**Beaumont et Cassier, 2000**). Les insectes, en raison de leur hémato-phagie, représentent un fléau à la fois par leur nuisance directe (**Foil, 1989**), mais aussi par leur rôle de vecteur potentiel de divers agents pathogènes (virus, bactéries, protozoaires, etc.) (**Foil et Gorham, 2000 ; Mavoungou et al., 2008**). Le corps des insectes est composé de trois parties (Fig. 5) : la tête, portant antennes et pièces buccales, le thorax, portant 3 paires de pattes et éventuellement des ailes, et l'abdomen (**Bowman, 2009**).



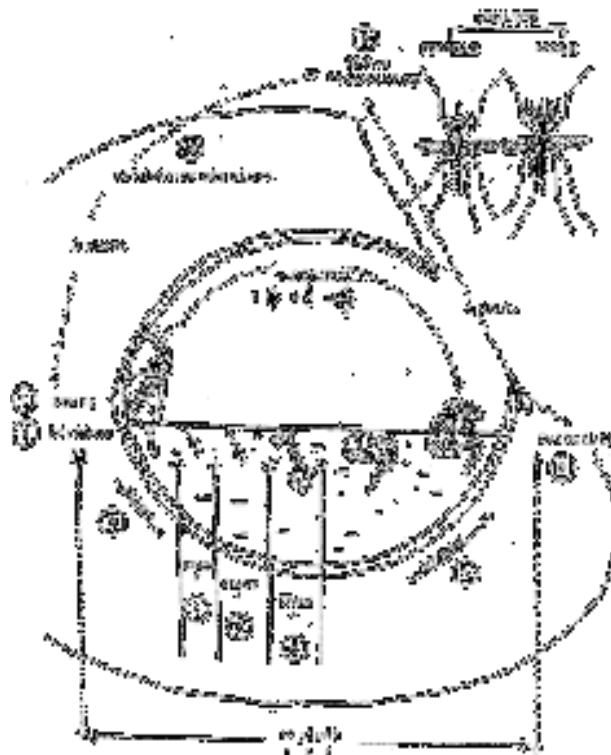
**Figure 5 – Morphologie d'un insecte (Harwood et James, 1979).**

#### 1.1.2.2.1.-.- Cycle de vie des insectes en particulier “des diptères”

Le développement des diptères comporte un nombre variable de stades larvaires apodes séparés par des mues (holométaboles). Ces stades constituent souvent la forme de résistance en hiver (**Bussiéras & Chermette, 1991**) ; l'œuf fécondé est généralement le premier stade de développement de ces insectes. Il est pondu isolément ou en groupe. La reproduction peut se faire également sans qu'il y ait fécondation, c'est la parthénogenèse (**Wolfgang Dierl, 2003**). L'embryon après éclosion se trouve au stade de larve et non plus d'imago juvénile, et assure lui-même son alimentation. La larve est morphologiquement très éloignée de l'imago, son plan d'organisation, son milieu d'évolution et son mode alimentaire

sont très différents de ceux de l'adulte. Après des mues successives pour assurer sa croissance, la larve se transformera en nymphe (ou chrysalide ou pupa) qui se nourrit plus, qui reste mobile (ex: moustique) ou qui est immobile (ex: pupa de mouche) et parfois fixée sur un support ou enterrée (ex: chrysalide de nombreux papillons) (Fig. 6).

C'est à ce stade préimaginal, que la nymphe subira de profonds remaniements anatomiques et physiologiques, qui l'amèneront au travers de cette métamorphose complète (insectes holométaboles) au stade de jeune imago achevé, qui se libère de l'enveloppe chitineuse protectrice de la nymphe : c'est l'émergence (**Moulinier, 2003**).



**Figure 6** : Cycle de vie du moustique (IPNC, 2005)

#### 1.1.2.2.2.- Description et classification des diptères

L'ordre des diptères, avec environ 80 000 espèces (**Rodhain et Perez, 1985**). Il abrite la plupart des insectes hématophages vecteurs de parasites, de germes, de virus et qui intervient dans la transmission des maladies (**Moulinier, 2003**). Les diptères possédant deux

ailes membraneuses, deux balanciers, des tarses composés de cinq articles et des pièces buccales modifiées pour sucer ou piquer. Leur thorax formé de trois segments dont le médian (mésothorax) est plus grand que le postérieur (métathorax). Il faut ajouter que les diptères subissent des métamorphoses complètes, les larves sont vermiformes, dépourvues de pattes, et leur tête est plus ou moins différenciée. Les nymphes sont libres, immobiles ou non ; certaines sont enformées dans un *puparium*, sorte d'enveloppe dure et lisse constituée par la dernière mue larvaire (Séguy, 1951).

Les diptères se divisent en deux sous-ordres si l'on retient les caractères donnés par les antennes, les palpes et les ailes (Grasse, 1985).

- Sous ordre de Nématocères : Le corps des nématocères est élancé, les antennes sont généralement longues et filiformes et ont plus de six articles (Fig. 7). Ce sont des parasites mais seules les femelles sont hémaphages. Ils comptent quatre familles (Fig. 8) : les Culicidés (antennes longues, formées de 14 à 16 articles, ailes recouvertes d'écaillles), les Cératopogonidés (antennes moniliformes), les Psychodidés (antennes de calibre uniforme), et les Simulidés (antennes relativement courtes, formées de 11 articles empilés) (Bussérias et Chermette, 1991 ; Borror *et al.*, 1992).

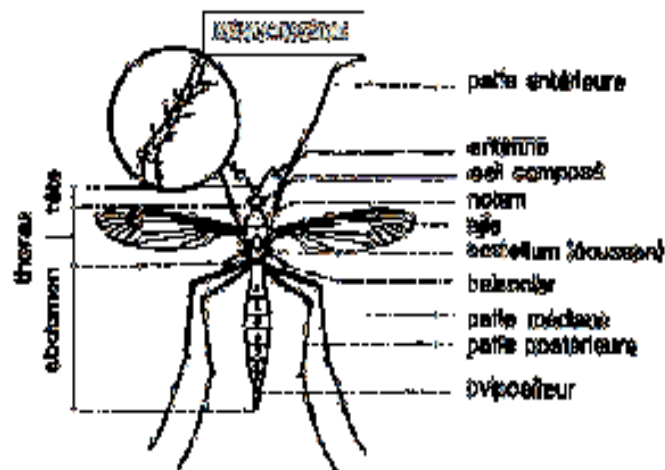
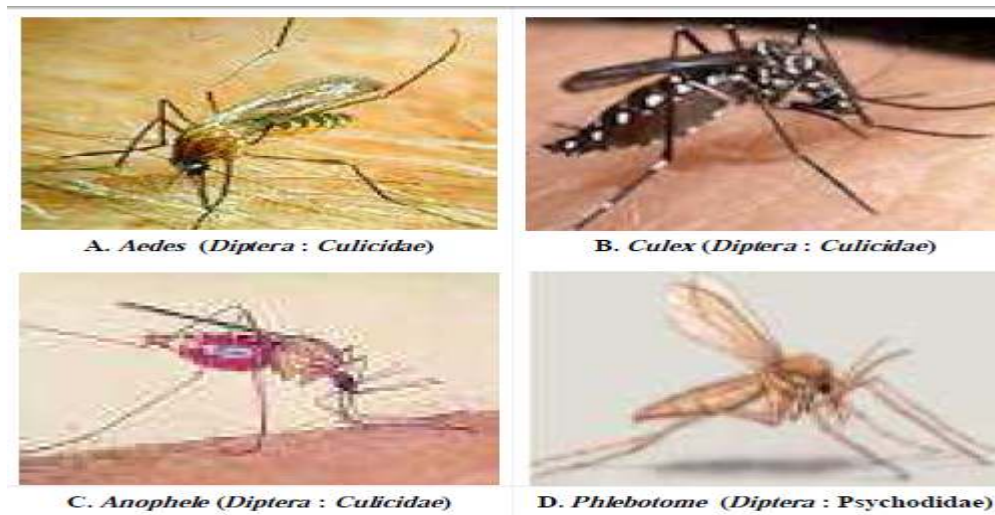


Figure 7 - Morphologie des diptères nématocères (Weidner et Rack, 1984)





**Figure 8:** Exemple de diptères Nématocères (**Poinsignon, 2005**).

- Sous ordres de brachycères : Ce sont des diptères au corps trapu, antennes courtes, généralement à 3 articles (**Borror et al., 1992**). Ces antennes peuvent porter des soies terminales ou dorsales. Les palpes sont courts, unis ou biarticulés (**Roth, 1980**). Il existe deux sections : les Orthorhaphes et les Cyclorhaphes :

Les Orthorhaphes ne comprennent qu'une famille : les Tabanidés (taons), La tête est très large, bien détachée du corps avec deux gros yeux verdâtres ou cuivrés. Les antennes ont trois articles, les pièces buccales de type piqueur sont complètes chez la femelle, analogues à celles des Culicidés alors qu'elles sont moins développées chez le mâle (**Borror et al., 1992**).

Les Cyclorhaphes ont des antennes à trois articles, des pièces buccales de type piqueur (le labium est perforant) ou de type lécheur (la trompe est molle, essentiellement formée par le labium) (Fig. 9). Dans les deux cas, une paire de palpes maxillaires à un seul article est présente. Dans ce groupe, les espèces hématophages le sont dans les deux sexes (**Bussérias et Chermette, 1991**) (Fig. 10).

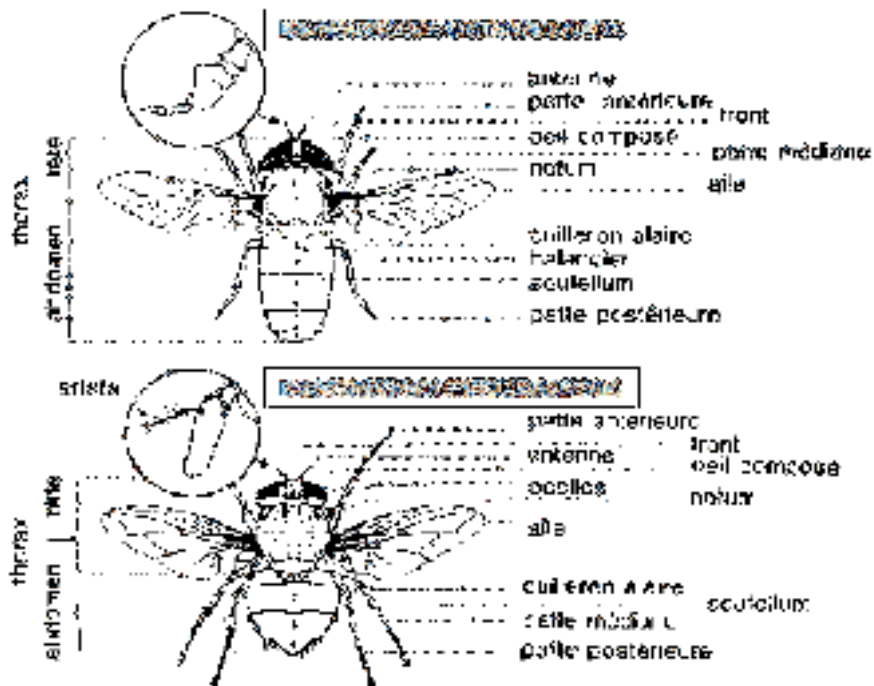


Figure 9 : Morphologie des diptères brachycères (Weidner et Rack, 1984).



A



B

Figure 10 : Exemple de diptères Brachycères (A. Glossinidés : *Glossina m. morsitans* et B. Tabanidés : *Tabanus sp.*) (Moulinier, 2003).

### 1.2.- Importance Médicaux Vétérinaire des Arthropodes

Beaucoup d'arthropodes sont plus ou moins régulièrement trouvés porteurs d'agents pathogènes (Arthropodes transporteurs) (Rodhaine et Perez, 1985). De nombreux micro-organismes ont sélectionné au cours de leur évolution un mode de dissémination utilisant un arthropode vecteur. Ce mode de transmission est l'un des plus complexes et des plus efficaces. Il est estimé à environ 110 le nombre d'arbovirus pathogènes pour l'homme. Les plus importants en santé publique humaine sont présents généralement en milieux tropicaux et

sont principalement transmis par les moustiques (fièvre jaune, dengue, fièvre de la Vallée du Rift...) et les tiques (fièvre à tiques et encéphalites) (Poinsson, 2005).

**Tableau 1 : Principales infections humaines à transmission vectorielle.**

|                          | Agent de la maladie             | La maladie                           | Vecteurs  | Hôte réservoirs                       | Répartition  |
|--------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|---|---------------------------------------|--|
| <b>Virus (arbovirus)</b> | Flaviviridae<br>Flavivirus      | Dengue                               | <i>Ae. aegypti</i> ,<br><i>Ae. albopictus</i><br><i>Ae. polynesiensis</i> | Homme<br>vecteurs                     | Cosmopolite  |
|                          | Flaviviridae<br>Flavivirus      | Encéphalite Japonaise                | <i>Culex tritaeniorhynchus</i>  | Porc ;<br>oiseaux sauvages            | Zones rurales d'Extrême-Orient, Asie du sud-est, Papouasie |
|                          | Togaviridae<br>Alphavirus       | Chikungunya                          | <i>Ae. aegypti</i><br><i>Ae. albopictus</i>                               | Hommes,<br>Singes,<br>Vecteurs.       | Afrique, océan Indien, Asie, Europe du sud dont France     |
|                          | Bunyaviridae<br>Phlebovirus     | Infection à virus Toscana            | <i>Phlebotomes</i>  | Homme (autre mammifères),<br>vecteurs | Pourtour méditerranée                                      |
|                          | <b>Bactéries</b>                | <i>Bartonella quintana</i>           | Fièvre de tranchée  | Poux de corps                         | Homme  |
|                          | <i>Rickettsia prowazekii</i>    | Thyphus à poux=<br>T. exanthématique | Poux de corps   | Homme                                 | Cosmopolite  |
|                          | <i>Coxiella burnettii</i>       | Fièvre Q ou coxiellose               | Tique   | mammifères                            | Cosmopolite  |
|                          | <i>Bartonella bacilliformis</i> | Fièvre de Oroya=maladie de           | Phlébotomes   | Homme                                 | Dans les hautes vallées de la                              |

|                     |  |                                     |   |       |   |
|---------------------|--|-------------------------------------|---|-------|---|
|                     |  | carrion                             |   |       | cordillère des Andes, en Amérique du sud intertropicale                             |
| <b>Protozoaires</b> | <i>Plasmodium sp.</i>  | Paludisme                           | Moustique<br><i>Anopheles sp</i>  | Homme | Régions intertropicales   |
|                     | <i>Trypanosoma brucei gambiense</i>                            | Maladie du sommeil                  | Mouche tsé-tsé  | Homme | Afrique Ouest et centrale   |
| <b>Helminthes</b>   | Filaire<br><i>Wuchereria bancrofti</i><br><i>Brugia malayi</i> | Filariose lymphatique               | Moustiques<br><i>Aedes</i><br><i>Anopheles</i><br><i>Culex</i><br><i>Mansonia</i> | Homme | Afrique, océan Indien, Pacifique (dont Polynésie française, Wallis et Futuna), Asie |
|                     | Filaire <i>loa loa</i>   | Loase                               | Taons <i>chrysope</i>   | Homme | Afrique centrale forêt  |
|                     | Filaire<br><i>Onchocerca volvulus</i>                          | Onchocercose ou cécité des rivières | Simulies  | Homme | Afrique Ouest et centrale, Amérique du Sud  |
|                     | Filaire<br><i>Mansonella sp</i>                                | Filariose des séreuses              | Cératopogonidae   | Homme | Afrique Ouest et centrale, Amérique du Sud  |

(Duvallat G et Gentile L, 2012 )

### 1.2.1.- Autres Arthropodes Transporteurs

a.- Les Hyménoptères : Des fourmis sont impliqués en tant que deuxième hôte intermédiaires dans le cycle naturel de la douve de foie, *Dicrocoelium dentriticum*, parasite habituel des herbivores domestiques, infectant accidentellement l'homme. Il faut noter que l'espèce *Monomorium pharaonis* peut héberger différents bactéries en particulier *Pseudomonas*, *Salmonella* et *Clostridium* (Badie *et al.*, 1973).

b.- Les Coléoptères : Parmi les Helminthes, des cestodes, des Nématodes et des Acanthocéphales sont hébergés aux stades larvaires par les coléoptères (**Cheng, 1964**).

c.- Les Crustacés : certains de ces arthropodes peuvent jouer en tant qu'hôtes intermédiaires pour des Nématodes, des Trématodes ou des cestodes parasites de l'homme ou d'animaux domestiques (**Rodhain et Perez, 1985**).

### 1.2.2.- La transmission des pathogènes par les arthropodes

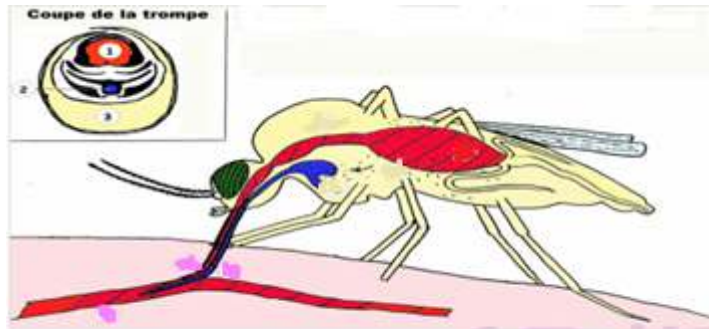
Le vecteur est par définition un arthropode hématophage qui, à l'occasion de relations écologiques, acquiert un agent pathogène et assure, par son comportement, la transmission biologique active (ou mécanique) de l'agent pathogène d'un hôte vertébré à un autre (**Rodhain, 1985**). Parmi les 14600 espèces d'arthropodes hématophages effectuant plus ou moins régulièrement des repas de sang sur des vertébrés, y compris l'homme, seulement 2 à 3 % seraient des vecteurs de maladies de l'espèce humaine ou d'animaux domestiques (**Ribeiro, 1995**). Les vecteurs interviennent de manière indispensable dans le cycle des pathogènes. La distribution des maladies à transmission vectorielle est ainsi restreinte à la distribution spatiale des vecteurs et des hôtes (**Kitron, 1998**).

Mais n'importe quel parasite n'est pas transmissible par n'importe quel vecteur hématophage. En effet, la compétence vectorielle représente la sommation de plusieurs phénomènes successifs : aptitudes de l'insecte à s'infecter, à assurer le développement du pathogène et à le transmettre. Ces aptitudes sont conditionnées par des facteurs intrinsèques (propres à l'espèce) et extrinsèques (dépendants de l'environnement) tels que le comportement (préférence trophique, endo-/exo-phagie...), la susceptibilité ou la résistance au développement du parasite, ou à son environnement (présence de biotopes favorables au développement de ses populations, influence climatique...).

Pour être efficace, le vecteur doit être compétent, il doit avoir dans l'environnement une bio-écologie favorable à la transmission c'est-à-dire être abondant, avoir une grande longévité, entretenir des contacts étroit avec les vertébrés réservoirs et réceptifs, tous ces facteurs augmentant sa capacité vectorielle (**Rodhain, 1985**).

### 1.2.3.- Le mécanisme de transmission vectorielle

Le mécanisme de transmission vectorielle comporte d'après l'IPNC (2005), trois phases :



**Figure 11** : Cycle de virus chez le moustique ( INPC , 2005 )

- 1.- L'infection du vecteur a toujours lieu au cours d'un repas sanguin (hormis lors d'une transmission verticale, d'une génération à la suivante), le vecteur est donc obligatoirement un insecte hématophage.
- 2.- Le développement du parasite dans l'organisme du vecteur aura lieu uniquement si l'arthropode appartient à une espèce capable de l'assurer.
- 3.- La transmission au vertébré se produit lorsque le vecteur est devenu infectant, c'est-à-dire que le pathogène se trouve à un stade infectieux pour l'hôte vertébré. La transmission des parasites se fait par la salive, par régurgitation au moment de la piqûre au cours d'un repas sanguin, par dépôt direct des parasites sur la peau ou par les déjections parasitées.

Dans ce chapitre, la présentation du matériel biologique, le choix des stations d'étude, les techniques d'échantillonnages employés au terrain et au laboratoire seront présentés.

### **2.1.- Objectif de l'étude**

Le présent travail consiste à une Contribution à l'étude des arthropodes d'intérêts médicaux vétérinaire dans la réserve de chasse de Zéralda (RCZ). La période expérimentale s'est étalée sur 05 mois du début de mars jusqu'à la fin de juillet de l'année 2015.

L'objectif de ce recensement entomologique réalisé sur les peuplements d'arthropodes dans cette réserve est multiple : il s'agit de connaître la composante taxonomique de ces communautés, la répartition spatiale des différentes populations, leurs richesses et leur abondances relatives. L'utilisation de trois techniques de piégeage renseignera également sur l'efficacité des types de pièges utilisés. Afin d'atteindre ces objectifs, nous avons opté au recensement des arthropodes dans un total de 2 stations.

Le site "RCZ" est choisi selon leur latitude et longitude ainsi que par leur situation bioclimatique, leur proximité du laboratoire de l'ENSV et leur accessibilité (sécurité). Ce sont également une zone reconnue comme étant un foyer des différentes maladies vectorielles (Sadi, 2005).

### **2.2.- Région d'étude**

#### **2.2.1.- Présentation**

La réserve de chasse de Zéralda (RCZ) située à une trentaine de kilomètres à l'ouest d'Alger. Elle fait le contraste avec une urbanisation galopante. Bien protégés, la vieille futaie de pin d'Alep et son cortège floristique qui est formé essentiellement par le groupement d'oléo-lentisque, constituent un vrai sanctuaire écologique. Cette forêt joue le rôle d'un véritable poumon de la région. Avec une biodiversité riche, des grandes ressources trophiques et hydriques, la réserve offre les meilleures conditions pour l'installation et le développement des espèces gibiers.

#### **2.2.2.- Historique**

Créée vers la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, la réserve a été soumise au régime forestier et vertu de la loi du 16 juin 1851. Elle fut baptisée forêt de Saint Ferdinand. La réserve de chasse fut créée officiellement par décret n°84-45 du 18/02/1984, modifié et complété par le décret n°07-

09 du 11/01/2007. Après la modification de son décret, la R.C.Z s'étale dans ses nouvelles limites sur une superficie globale de 1034 ha (Sadi, 2005).

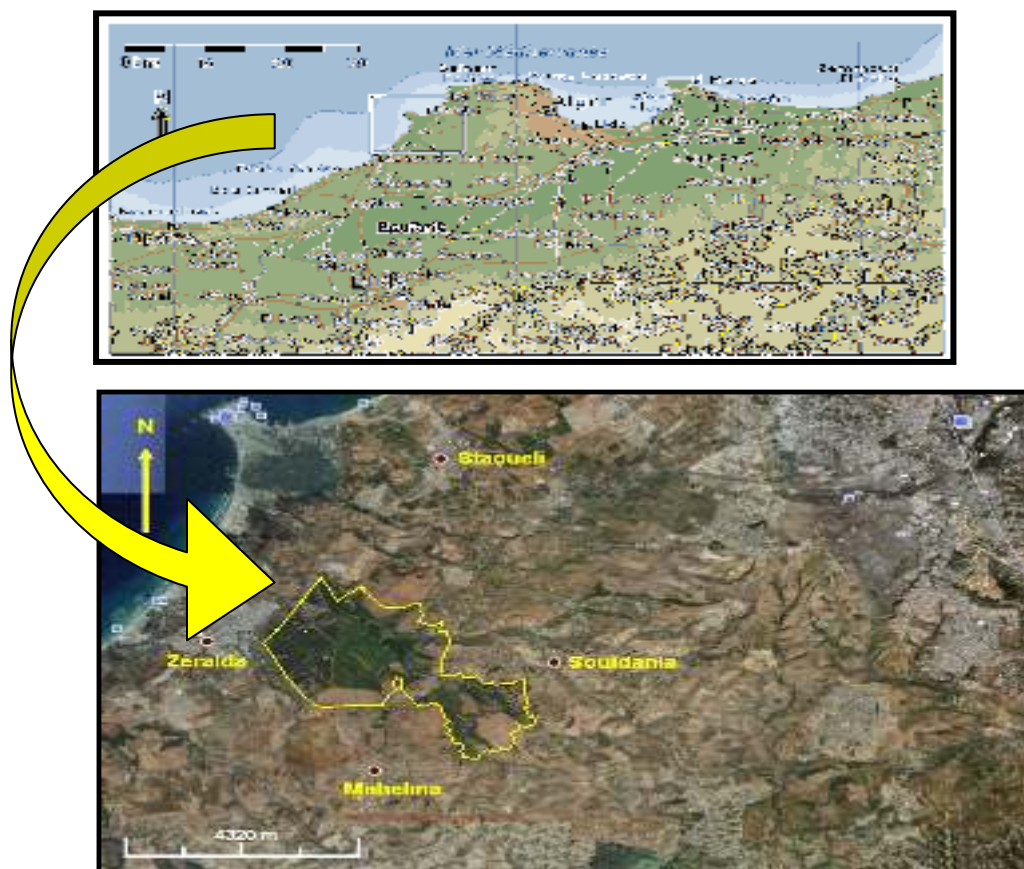
### 2.2.3.- Renseignements généraux de la Réserve de chasse

#### 2.2.3.1.- Situation géographique

La Réserve de Chasse s'étend sur une superficie de 1078 ha située à 30 km à l'Ouest d'Alger, 50 km à l'Est et à 50 km de Tipaza et à 2 km de la mer. Elle est comprise entre les coordonnées géographiques suivantes :

|                       |                     |              |
|-----------------------|---------------------|--------------|
| X' = 2° 51' 39,6576 " | X= 2° 51' 44,6063 " | Z= (50-190m) |
| Y' = 36° 41' 52,5752" | Y= 36° 41' 53,5534" |              |

La zone d'étude dépend administrativement de quatre communes : Mehelma, Souidania, Staouéli et Rahmania. Elle est limitée au Nord par Staouéli, au Nord-Ouest par Zéralda, au Nord-est par Souidania, au Sud-est par Rahmania, et par Mahelma au Sud-ouest (Fig. 12).



**Figure 12:** Situation géographique de la Réserve de Chasse de Zéralda (Google-Earth)



### 2.2.3.2.- Ecosystème et habitats

L'espace de la réserve de chasse est occupé par plusieurs types de formations végétales. L'hétérogénéité du couvert végétale offre aux gibiers et animaux sauvages, leurs besoin pour se reposer, se protéger et pour mettre bas ou nidifier.

### 2.2.3.3.- Conditions climatiques

La climatologie est la discipline scientifique relative au climat, elle a pour objet la caractérisation et la classification des différents types de climat (**Guyot, 1999**). En effet, le climat est le facteur écologique de grande importance qui joue un rôle essentiel dans les milieux naturels. Parmi les facteurs météorologiques les plus importants qui interviennent dans la région d'étude, il faut citer les températures, les précipitations, l'humidité de l'aire et les vents (**Dajoz, 1982**).

Pour les besoins de notre étude nous avons pris en considérations des données de l'office national météorologique (O.N.M) de Dar el Beida. Les données climatiques qui sont recueillis quotidiennement par les postes météorologiques présentent des variations aléatoires (**Guyot, 1999**). Les êtres vivants sont plus au moins sensibles à ces variations (**Faurie et al., 2003**).

#### 2.2.3.3.1.- Précipitations

Les précipitations constituent un facteur écologique d'importance fondamentale pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes terrestres (**Ramade, 2009**). La pluviométrie a une influence importante sur la flore et sur la biologie des espèces animales (**Mutin, 1977**). De plus **Dreux (1980)**, explique que les animaux terrestres ont tous besoin d'eau dans leurs alimentations, pour compenser les pertes inévitables dues à la transpiration et à l'excrétion.

#### a.- Précipitations moyennes annuelles (2004-2014)

Les précipitations annuelles durant la période (2004-2014), varient de 530 à 852,9 mm/an. On remarque que l'année 2008 est l'année la moins pluvieuse avec un total de 530 mm/an, tandis que l'année 2012 a enregistré le taux le plus élevé de précipitations avec 852,9 mm/an (**Tab. 2**).

**Tableau 2 :** Précipitations moyenne annuelles de la région d'étude durant la période (2004-2014)

|        | 2004   | 2005  | 2006   | 2007 | 2008 | 2009  | 2010  | 2011 | 2012  | 2013  | 2014  |
|--------|--------|-------|--------|------|------|-------|-------|------|-------|-------|-------|
| P (mm) | 706 ,3 | 539,3 | 608 ,9 | 801  | 530  | 621,3 | 648,9 | 673  | 852,9 | 733,1 | 563,3 |

(O.N.M., 2014)

### b.- Précipitations moyennes mensuelles (2004-2014)

D'après les résultats suivants, on remarque que le mois de décembre enregistre le taux de précipitation le plus élevé avec 112,2 mm, contrairement au mois de juillet qui représente le taux le plus faible de précipitation avec 1,7 mm (**Tableau 3**)

**Tableau 3 :** Précipitations moyenne mensuelles de la région d'étude durant la période (2004-2014).

|        | I    | II   | III  | IV   | V     | VI   | VII | VIII | IX   | X    | XI  | XII   |
|--------|------|------|------|------|-------|------|-----|------|------|------|-----|-------|
| P (mm) | 72,7 | 84,8 | 70,6 | 55,5 | 54 ,1 | 8 ,7 | 1,7 | 12,5 | 72,1 | 58,7 | 107 | 112,2 |

(O.N.M., 2014)

### 2.2.3.3.2.- Températures

La température est le facteur le plus important au sein des agents climatiques (**Dreux, 1980 ; Dajoz, 2006**). Elle conditionne aussi la répartition et la reproduction des espèces botaniques et animales dans la biosphère (**Duvigneaud, 1982 ; Ramade, 1984**). Sur une période de 10 ans (2004-2014), le mois de janvier est le plus froid avec une température moyenne de 11,2° C. Août représente le mois le plus chaud avec une température moyenne de 26,4° C. Les températures minimales les plus basses enregistrées surtout en hiver de décembre à février. En été, on enregistre les valeurs les plus élevée avec une température maximale dépassant le 33° C. (Tableau 4).

#### a.- Température moyennes mensuelle (2001-2014)

Durant la période (2004-2014), on remarque que les mois le plus chauds de l'année sont Juillet et Aout avec respectivement 32,1° C. et 32,7 ° C. (Tab. 4).

**Tableau 4** : Distribution des températures moyennes mensuelles durant la période (2004-2014) de la région d'étude

| Mois       | I    | II   | III  | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X    | XI   | XII  | annuelle |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------|
| T.max (C°) | 17   | 17,2 | 19,4 | 22   | 25   | 29,1 | 32,1 | 32,7 | 29,7 | 27,2 | 22,1 | 17,9 | 24,3     |
| T.min (C°) | 5,5  | 5,7  | 7,7  | 9,9  | 12,7 | 16,2 | 19,4 | 20   | 17,9 | 14,7 | 10,8 | 7,3  | 12,3     |
| T.moy (C°) | 11,2 | 11,4 | 13,5 | 15,9 | 18,8 | 22,6 | 25,7 | 26,4 | 23,8 | 20,9 | 16,5 | 12,6 | 18,3     |

T. : Température

(O.N.M, 2014)

**2.2.3.3.3- Synthèse climatique**

La synthèse climatique s'exprime par plusieurs indices nous retiendrons particulièrement :

- L'indice pluviométrique d'Emberger.
- Le diagramme ombrothermique de Bagnouls & Gausson (1953).

**a.- Le diagramme ombrothermique de Bagnouls & Gausson**

Le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson a été établi dans le but de déterminer les périodes sèches et humides d'une région donnée (**Alioua, 2012**). Ces deux auteurs définissent un mois sec comme étant le mois ou la somme des précipitations moyennes est inférieur ou égale au double de la température moyenne de ce même mois ( $P \leq 2T$ ) (**Kherbouche et Chergui, 1988**) (**Fig. 13**).

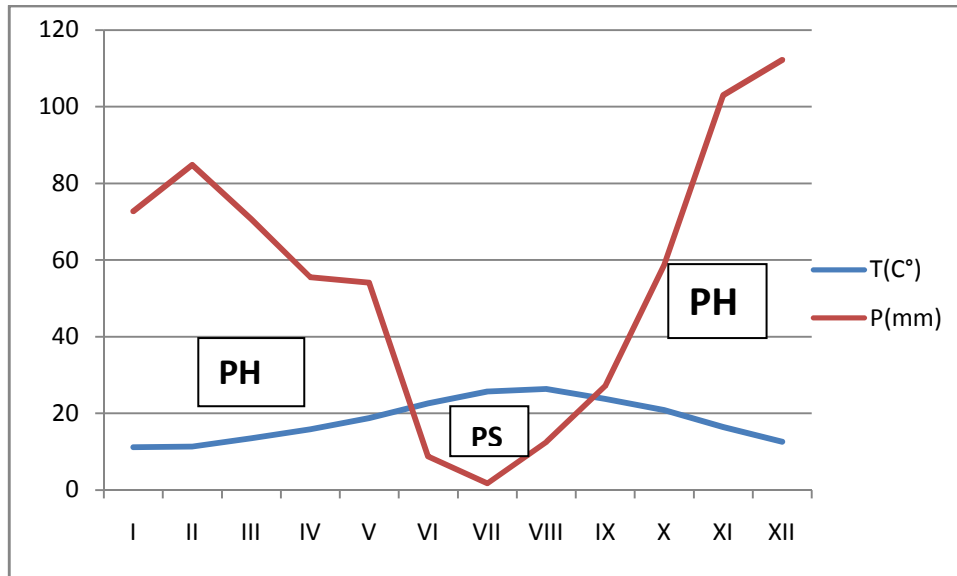
On obtient ce diagramme en portant en abscisse les mois de l'année et en ordonnées les températures d'un côté et les précipitations de l'autre, tout en considérant l'échelle des précipitations comme étant le double de celle des températures.

**Tableau 5** : moyennes mensuelles des températures et précipitation de la région d'étude durant la période (2004-2014)

| Mois   | I    | II   | III  | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X    | XI   | XII   |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| T.(C°) | 11,2 | 11,4 | 13,5 | 15,9 | 18,8 | 22,6 | 25,7 | 26,4 | 23,8 | 20,9 | 16,5 | 12,6  |
| P(mm)  | 72,7 | 84,8 | 70,6 | 55,5 | 54,1 | 8,7  | 1,7  | 12,5 | 27,1 | 58,7 | 103  | 112,2 |

(O.N.M.2014)

La période humide de la zone d'étude englobe 8 mois de l'année, alors que la période sèche est de 4 mois : elle s'étend entre la fin du mois de mai jusqu'au début du mois d'octobre (fig.13).



**Figure 13** - Diagramme ombrothermique de Gaussen de la région d'étude

**PS** : Périodes sèches, **PH** : Périodes humides.

#### a.- Climagramme d'Emberger (Quotient pluviométrique )

Le climat méditerranéen est défini comme un climat extratropical à photopériodismes saisonnier et quotidien, à pluviosité concentrée durant les saisons froides. L'été, saison plus chaude, étant plus sec (Emberger, 1971).

La formule Q2 déterminée par Emberger et Sauvage (1955), illustre une expression synthétique du climat méditerranéen dont la formule est donnée comme suite :

$$Q2 = 1000P / [(M+m)/2] [M-m].$$

Avec :

- Q2: Quotient pluviométrique d'Emberger.
- M: Moyenne des températures maximales du mois les plus chauds exprimé en degrés Celsius
- m: Moyenne des températures maximales du mois les plus froids exprimés en degrés Celsius
- P: Moyenne annuelle de la pluviométrie (mm)

A partir des résultats obtenus  $Q_2 = 83,24$ , et connaissant  $m = 5,5^\circ \text{C}$ ., on peut déduire que la région de Zéralda appartient à l'étage bioclimatique subhumide à hiver doux (Fig. 14).

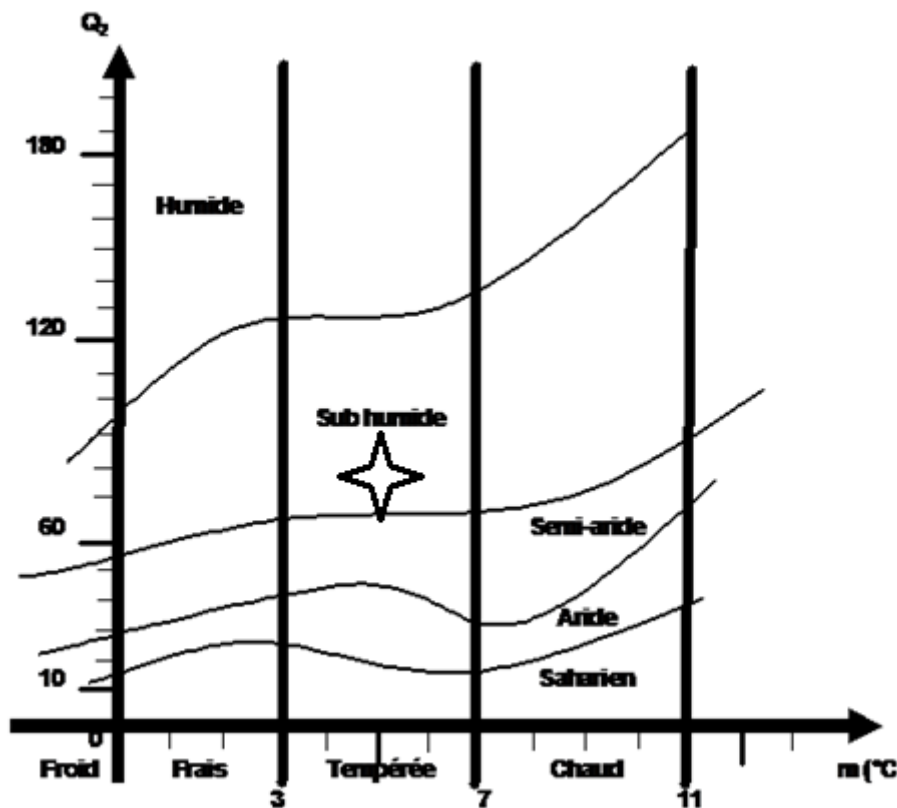


Figure 14: Localisation de la région de Zéralda sur le climatogramme d'Emberger



#### 2.2.3.4.- Facteurs biotiques

La RCZ est essentiellement couverte par des peuplements de pin d'Alep, des matorrals et des plantations d'espèces diverses. Les Matorrals sont constitués par des espèces thermophiles et héliophiles telles que l'olivier, le lentisque, la filaire et le chêne kermès et par un autre groupement de chêne liège caractérisé par une végétation telle que la bruyère, le myrte, l'arbousier, le genêt, la lavande et les cistes. Les plantations d'espèces diverses, contiennent l'eucalyptus, le cyprès et le pin pignon, ayant pour but la protection du sol contre l'érosion (Sadi, 2005). La diversité des biotopes, les potentialités trophiques et hydriques de la réserve de chasse ont permis le développement d'une faune aussi riche que diversifiée (Sadi, 2000 et 2005).

### 2.2.4.- La faune de la RCZ

La faune de la réserve de chasse de Zéralda composé de mammifères, la faune avienne, la population piscicole, les reptiles et les amphibiens est développée en annexe 1.

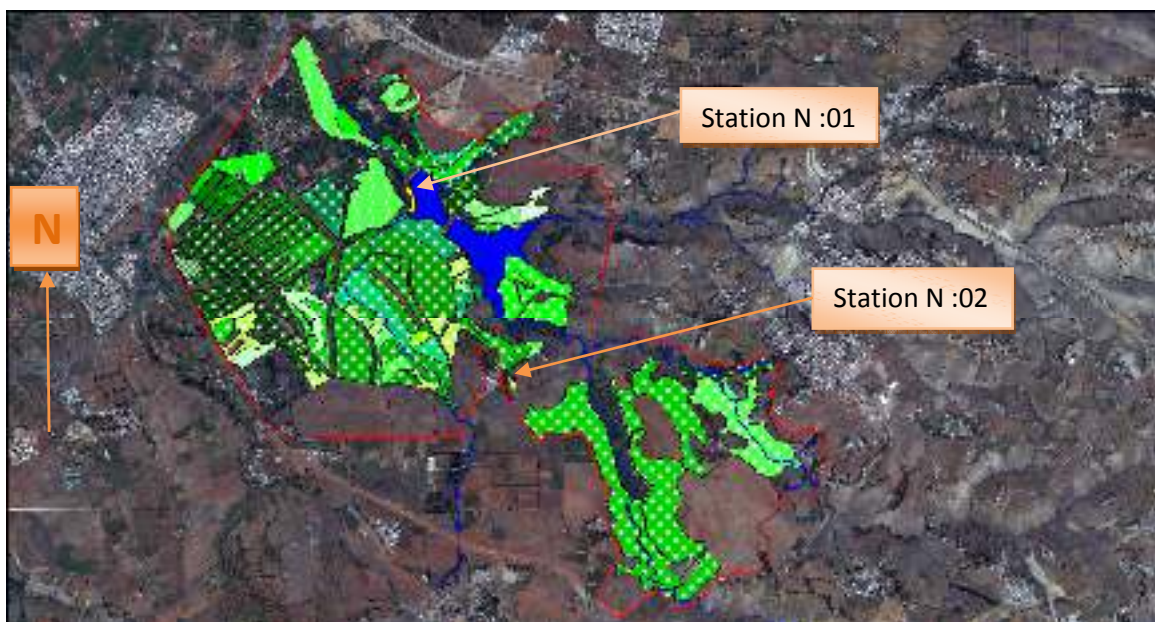
### 2.2.5.- Choix et description des stations d'études

#### 2.2.5.1.- Choix des stations

Les deux stations choisies pour l'échantillonnage des arthropodes correspondent à deux milieux différents. La première station située aux abords du marais (le barrage de la réserve) qui est un milieu riche en faune et en flor. La deuxième station est un milieu d'élevage d'animaux. Il réunit des conditions favorables pour l'installation et la multiplication des insectes.

#### 2.2.5.2.- Description des stations

Les stations d'études choisies sont présentées dans la carte suivante (Fig. 15) :



**Figure 15** : Présentation des stations d'études sur la carte de la RCZ(Google-Earth).

#### a.- Station 1

Cette station se trouve en bordure de la retenue inférieure de Oued El- Agare d'une superficie de 4956 m<sup>2</sup>, ornée d'une végétation très riche en *Typha latifolia* et de papyrus. La végétation se présente en trois strates, arborescente, arbustive et Herbacée (annexe 2).



**Figure 16 :** Station 1 (photos originale)

### **b.- Station 2**

Celle-ci est située au sein d'un chenil près d'un verger d'abricotier, sa superficie est de 2500 m<sup>2</sup>. Comme le but de notre étude est de chercher à mieux connaître les arthropodes agents vecteurs potentiels de maladies transmissibles à l'homme et aux animaux d'élevage, notre station a été choisie dans un site d'élevage des chiots, la végétation de cette station caractérisée par la présence de trois strates, arborescente, arbustive et Herbacée.



**Figure 17 :** Station 2 (photos originale)

### **2.3.- Méthodes d'échantillonnages**

Nous avons utilisé trois méthodes de piégeages à savoir, le piège à l'huile de ricin, le piège coloré et les gobes mouches.

### 2.3.1.- Pièges colorés

Ils regroupent les récipients jaunes ou rouges afin de capturer les arthropodes. Ce sont des récipients en matière plastique de couleur jaune. Dans ces pièges colorés, un peu d'eau est versé. Une pincée de détergent est additionnée. Elle joue le rôle de mouillant permettant d'agir sur les téguments des arthropodes capturés comme il est expliqué précédemment. Ces pièges sont utilisés pour le contrôle des vols des insectes qu'il s'agisse de ravageurs comme les pucerons, les aleurodes et les diptères ou d'auxiliaires (**Jourdeuil, 1991**).



**Figure 18** : Pièges colorés (photo originale).

### 2.3.1- Avantage des pièges colorés

C'est une méthode qui nécessite peu de manipulations et qui est peu coûteuse. Elle permet de préciser les fluctuations des effectifs en fonction du temps, au cours d'une année ou d'une saison de différentes espèces (**Lamotte et Bourliere, 1969**). Le ramassage des insectes capturés est d'une extrême facilité. Ces pièges colorés ont une double attractivité d'une part, due à leur teinte et d'autre part à la présence de l'eau (**Roth et Le Berre, 1963**). La connaissance de la teinte la plus favorable, peut être intéressante dans la récolte du plus grand nombre d'individus (**Benkhelil, 1992**). Dans le cadre de notre travail. La méthode des pièges colorés a été choisie car elle présente l'avantage d'être spécifique aux insectes volants, elle permet de capturer des insectes purement hygrophiles pour lesquels les radiations jaunes sont particulièrement attractives, elle est facile à employer et est de moindre coût financier.

### 2.3.2.- Inconvénient des pièges colorés

Il est reproché à cette méthode d'échantillonnage la double action sélective sur la faune :



- L'attractivité de la surface jaune et de l'eau, explique cette sélectivité d'un groupe d'insectes à un autre (**Rabasse, 1981**).

- La sensibilité à l'humidité et à la poussière.

L'activité de la surface jaune ou de l'eau ou encore des deux varie d'un groupe d'insecte à un autre. L'attractivité des pièges ne joue que sur les insectes en activité.

### 2.3.2.- Piège à l'huile de ricin

Connue depuis les importants travaux des épidémiologistes Russes **Vlazov (1932)** et **Petrischeva (1935)**. La technique des pièges adhésifs est sans doute la mieux adaptée à l'inventaire qualitatif et quantitatif des phlébotomes en région méditerranéenne et tout particulièrement aux études chronologiques (**Abonnenc, 1972 ; Madulo-Leblond, 1983**). C'est une méthode non sélective qui a été largement utilisée dans ce genre d'enquête dans divers pays de la région méditerranéenne (**Rioux *et al.*, 1964, 1969 ; Schlein *et al.*, 1982**).

Des feuilles de papier blanc de format A4 (Fig. 18) 29 x 21 cm sont enduites d'huile de ricin à l'aide d'un pinceau et ensuite stockées par petits paquets dans des bacs en plastique jusqu'au jour de l'emploi.



**Figure 19 :** Piège à l'huile de ricin (photo originale).

Sur le terrain, les pièges sont placées dans différents biotopes (barbacanes, fissures des murs, terriers), soit roulés en cornets et introduits dans les interstices des murs en pierres sèches ou des murs en argile, soit placés verticalement dans les barbacanes, les anfractuosités larges et les éboulis. Lorsque les endroits pièges se trouvent à proximité des agglomérations, il convient d'avertir la population afin de récupérer le maximum de pièges.

La durée de piégeage dépend de l'objectif de l'étude et des conditions climatiques (vent, pluies). Généralement, une nuit est suffisante pour estimer la densité en nombre de spécimens

par nuit et par unité de surface. Ils sont donc relevés après 48 heures de piégeages, ce qui permet de pallier à l'irrégularité des sorties selon les biotopes. Les pièges sont ramassés et regroupés par station dans des sacs en plastique portant le numéro de la station et le nombre de pièges posés et récupérés. Le dépouillement des papiers doit être effectué le plus rapidement possible dans les jours qui suivent pour éviter la détérioration des Diptères (développement fongique). Ils sont récupérés à l'aide de pinceaux imbibés d'alcool et conservés dans l'alcool à 95° dans lequel l'huile de ricin est soluble. Les Diptères sont ainsi stockés dans des tubes contenant de l'alcool à 95° et portant mention du numéro de la station.

### **2.3.2.1 - Avantages des Pièges à l'huile de ricin**

L'huile de ricin est choisie c'est parce qu'elle ne possède aucun pouvoir répulsif sur les diptères. Par ailleurs, elle est soluble dans l'alcool, ce qui facilite la récupération des insectes .

C'est un technique peu coûteuse et facile a manipulée .et sans effet négative sur l'environnement.

### **2.3.2.2 - Inconvénients des Pièges à l'huile de ricin**

Les insectes sont male récupérée. Au moment de prélèvement des insectes sur le papier d'aluminium il a le risque de perdre la morphologie générale d'insecte (ex : les pattes, les ails.....etc).

### **2.3.3.- Les gobes mouche**

Le piège à gobe-mouche est un récipient en plastique dans lequel on met un liquide sucré pour attirer les insectes spécifiquement les mouches. Il s'agit d'un genre de bouteille qui est de forme sphérique et comporte un goulot vertical central fermé par un bouchon de liege, bref la forme de la bouteille est de telle manière que les insectes rentrent sans pouvoir ressortir (Fig.20) .

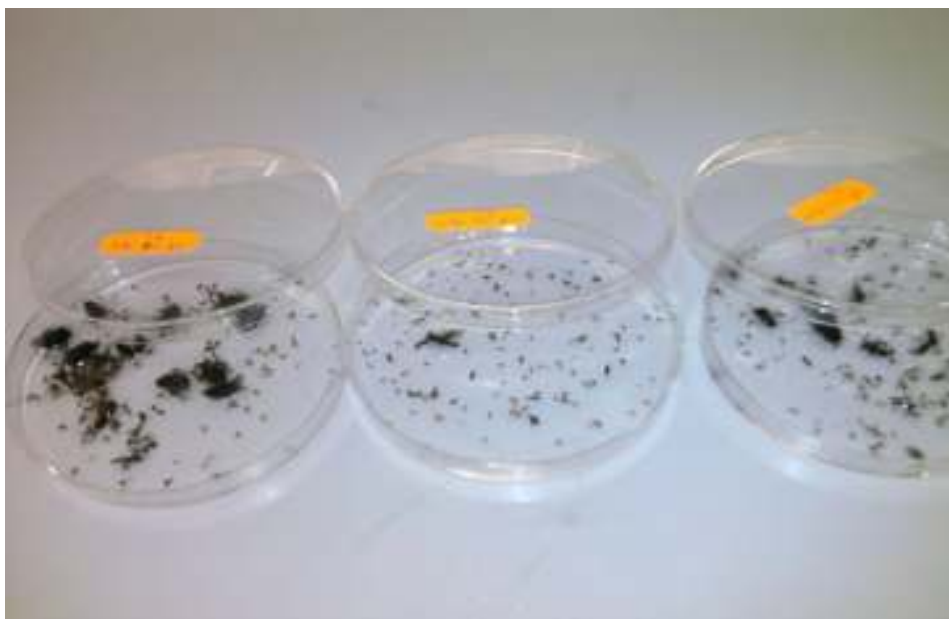
Les pièges sont appâtés avec une solution sucré et colorée. Ils sont accrochés à l'aide d'un fil de fer aux branches des arbres. Le gobe mouche est placé à l'intérieur de la couronne foliaire de l'arbre sous l'ombre des branches et à la hauteur du visage de l'opérateur comme il est conseillé par **Arambourg (1986)** et **Civantos Lopez-Villalta (1999)**.



**Figure 20** : Piège de gobe mouche (photos originale)

#### 2.4.- Techniques de tri et de conservations

Les insectes englués sont prélevés à l'aide d'un pinceau fine et transférés dans des boites contenant de l'éthanol à 95°. Chaque boite est munie d'une étiquette portant la date et le nom de la station de capture. Un séjour de 48 heures environ dans de l'alcool à 95° est nécessaire pour solubiliser totalement l'huile. On remplace ensuite l'alcool à 95° par de l'alcool à 70° qui servira de milieu de conservation (Fig. 21).



**Figure 21** : Les boites de conservation des diptères (photo originale).

### 2.5.- Matériel

Le matériel utilisé dans le présent travail est composé de (Fig. 22):

- Boîtes de Pétrie en plastique.
- Pince fin.
- Lames porte objet et lamelles couvre objet.
- Microscope muni des objectifs : Gx4, Gx10, Gx40.
- Alcool 70°
- Epingles
- Bacs en plastique



**Figure 22** - Matériel du laboratoire de zoologie de l'ENSV (photo originale).

### 2.6.- Exploitation des résultats par les indices écologiques et statistiques

Une expérience biologique est, peut-on dire, une action au moins partiellement contrôlée, surtout ou une partie d'un matériel vivant, dont le résultat, décrit en terme quantitatifs ou numériques, fait l'objet d'une interprétation (**Lellouche et Lazar, 1974**). Pour mieux exploiter ces résultats, nous avons effectué des analyses de la distribution d'abondance et utilisé des indices écologiques notamment celle de la diversité. Les méthodes d'analyse statistique telles que l'analyse factorielle des correspondances ont été utilisées dans l'exploitation des résultats.

### 2.6.1.- Méthode d'exploitation des résultats par des indices écologiques

Pour exprimer les résultats de cette étude, des indices écologiques de composition et de structure sont utilisés qui sont donnés comme suite.

#### 2.6.1.1.- Indices écologiques de compositions

Les indices écologiques de composition appliqués sont présentés par la richesse spécifique totale et moyenne, la fréquence centésimale ou abondance relative et la fréquence d'occurrence.

##### a.- La richesse spécifique S

La richesse spécifique est l'ensemble des espèces que comporte un peuplement considéré dans un écosystème donné (**Ramade, 1984**), S est le nombre des espèces obtenu à partir du nombre total des relevés. La richesse spécifique est une notion relative, elle augmente avec la surface échantillonnée, puis elle atteint un plateau.

##### b.- L'abondance relative

L'abondance relative des espèces dans un peuplement ou dans un échantillon caractérise la diversité faunistique d'un milieu donné (**Frontier, 1983**).

$$AR\% = ni \times 100 / N$$

- **AR%** est l'abondance relative des espèces d'un peuplement.
- **ni** est le nombre des individus de l'espèce i prise en considération.
- **N** est le nombre total des individus toutes espèces confondues.

##### c.- La fréquence d'occurrence

Elle représente le nombre de relevé qui contient l'espèce étudiée par rapport au nombre total des relevés (**Dajoz, 1982**). Elle est calculée comme suit :

$$F = Pi \times 100 / N$$

**F** : la fréquence d'occurrence des espèces d'un peuplement

**Pi** : le nombre des relevés contenant l'espèce étudiée

**N** : le nombre total des relevés effectués

L'interprétation de la fréquence d'occurrence est la suivante :

- \*.  $F > 50\%$  l'espèce est qualifiée constante.
- \*.  $25\% \leq F \leq 50\%$  l'espèce est accessoire.
- \*.  $F < 25\%$  l'espèce est accidentelle.

### 2.6.1.2.- Indice écologique de structure

Les indices écologiques de structure appliqués dans l'adresse des résultats sont l'indice de Shannon-Weaver ( $H'$ ), ainsi que l'équitabilité ( $E$ ) ou l'équirépartition.

#### a.- Indice de Shannon-Weaver

Cet indice est défini comme étant la probabilité d'occurrence d'un événement et calculé selon la formule suivante :

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

**P<sub>i</sub>** : la fréquence relative de l'espèce ou  $q_i = n_i / N$ .

**N<sub>i</sub>** : le nombre d'individus d'une espèce donnée.

**N** : le nombre total d'individus.

Si tous les individus du peuplement appartiennent à une seule et même espèce,  $H'$  tend vers 0. L'indice est maximal quand tous les individus sont répartis d'une façon égale pour toutes les espèces (**Anonyme, 2004**).

#### d.- L'équitabilité

L'indice d'équitabilité représente le rapport de l'indice de Shannon-Weaver  $H'$  à l'indice maximal théorique dans le peuplement ( $H'_{\max}$ )

$$E = H' / H'_{\max}$$

**H'\_{\max}** =  $\log_2 S$

**S** : la richesse spécifique

Cet indice peut varier entre 0 et 1, il est maximal lorsque chaque espèce est représentée par le même nombre d'individus, et il est minimal quand le quasi totalité des effectifs correspond à une seule espèce du peuplement (**Ramade, 1984**).

### **2.6.2.- Méthode d'exploitation statistique des résultats**

Pour l'exploitation statistique des résultats, nous avons utilisé l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) avec le logiciel Excel Stat.

#### **2.6.2.1 - Emploi de l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.)**

Selon **Legendre et Legendre (1984)**, cette méthode permet de rassembler dans trois n dimensions la plus grande partie de l'information contenue dans le tableau des éléments étudiés, en s'attachant essentiellement aux comparaisons entre les profils des colonnes, représentés par les échantillons dans la présente étude et entre ceux des lignes remplacées ici par les espèces. En outre, l'analyse réalise la correspondance entre la classification trouvée pour les lignes ou pour les colonnes, puisque les deux modalités sont projetées sur les mêmes plans. L'interprétation des résultats se fait en termes de proximité ou d'éloignement des variables entre elles, des observations entre elles et des variables-observations effectuées à l'aide des valeurs numériques suivantes calculées par l'analyse :

- La valeur propre d'un axe représente le pourcentage d'inertie correspondant à une certaine quantité d'informations formée par cet axe.
- La contribution absolue exprime la contribution d'un point dans la constitution d'un axe.
- La contribution relative exprime la contribution de l'axe dans l'explication de la dispersion d'un point.

Dans ce chapitre seront présentés les résultats de l'inventaire des arthropodes d'intérêt médicaux vétérinaires capturés dans la réserve de chasse de Zéralda.

### 3.1.- Résultats

#### 3.1.1.- Résultats d'inventaire systématique des insectes d'intérêt médicaux-vétérinaire

Dans le tableau 6, la liste systématique des arthropodes capturés par les pièges placés dans la réserve de chasse de Zéralda (RCZ) sont présentés.

**Tableau 6** – Résultats de l'inventaire des arthropodes trouvés dans les pièges dans la Réserve de Chasse de Zéralda

| Ordre   | Famille        | Espèce                             | Mois |     |    |    |     | Total |
|---------|----------------|------------------------------------|------|-----|----|----|-----|-------|
|         |                |                                    | III  | IV  | V  | VI | VII |       |
| Aranea  | Aranea         | Aranea sp. Ind                     | 01   | 00  | 04 | 01 | 03  | 09    |
|         | Salticidae     | Salticidae sp.ind.                 | 14   | 01  | 00 | 06 | 02  | 23    |
|         | Linyphiidae    | Linyphiidae sp.ind.                | 00   | 00  | 00 | 01 | 00  | 01    |
|         | Lycosidae      | Lycosidae sp.ind.                  | 00   | 00  | 00 | 01 | 00  | 01    |
|         | Gnaphosidae    | Gnaphosidae sp.ind.                | 00   | 00  | 00 | 01 | 00  | 01    |
| Diptera | Agromyzidae    | <i>Phytomyza</i> sp.               | 00   | 23  | 00 | 00 | 00  | 23    |
|         | Antomyiidae    | <i>Anthomyia</i> sp.               | 00   | 07  | 00 | 00 | 00  | 07    |
|         | Psychodidae    | <i>Psychoda</i> sp.                | 21   | 67  | 06 | 06 | 00  | 100   |
|         |                | <i>Phlebotomus</i> sp.             | 01   | 01  | 00 | 19 | 10  | 31    |
|         | Chironomidae   | Chironomidae sp. ind.              | 02   | 14  | 02 | 26 | 01  | 45    |
|         | Calliphoridae  | <i>Calliphora erythrocephala</i> . | 01   | 12  | 00 | 00 | 05  | 18    |
|         | Cecidomyiidae  | Cecidomyiidae sp. ind.             | 05   | 19  | 03 | 29 | 11  | 67    |
|         | Culicidae      | <i>Anopheles</i> sp.               | 01   | 02  | 00 | 08 | 01  | 12    |
|         | Drosophilidae  | Drosophilidae sp. ind.             | 01   | 15  | 09 | 05 | 01  | 31    |
|         | Ephydriidae    | Ephydriidae sp. ind.               | 00   | 05  | 00 | 00 | 00  | 5     |
|         | Sphaeroceridae | <i>Leptocera</i> sp.               | 08   | 86  | 33 | 60 | 00  | 187   |
|         | Sciaridae      | <i>Bradysia</i> sp.                | 09   | 150 | 13 | 11 | 00  | 183   |



|            |                |                                |    |    |    |    |    |     |
|------------|----------------|--------------------------------|----|----|----|----|----|-----|
|            | Scatopsidae    | <i>Scatopse</i> sp.            | 00 | 54 | 15 | 20 | 21 | 110 |
|            | Sepsidae       | <i>Sepsis</i> sp.              | 05 | 01 | 00 | 00 | 00 | 06  |
|            | Tachinidae     | <i>Phania</i> sp.              | 00 | 13 | 04 | 00 | 03 | 20  |
|            | Muscidae       | <i>Muscina</i> sp.             | 02 | 12 | 01 | 00 | 00 | 15  |
|            | Mycetophilidae | Mycetophilidae sp. ind.        | 00 | 05 | 02 | 08 | 00 | 15  |
|            | Opomyzidae     | Opomyzidae sp. ind.            | 06 | 05 | 00 | 00 | 00 | 11  |
|            | Phoridae       | <i>Aphiochaeta</i> sp.         | 22 | 17 | 15 | 40 | 00 | 94  |
|            | Stratiomyidae  | Stratiomyidae sp. ind.         | 08 | 23 | 02 | 07 | 00 | 40  |
|            | Chloropidae    | <i>Chlorops</i> sp.            | 00 | 00 | 03 | 01 | 07 | 11  |
| Coleoptera | Staphylinidae  | <i>Anotylusrugosus</i> .       | 15 | 29 | 20 | 08 | 00 | 72  |
|            |                | <i>Atheta</i> sp.              | 05 | 79 | 11 | 15 | 03 | 113 |
|            |                | <i>Tachyporus</i> sp.          | 02 | 11 | 01 | 00 | 00 | 14  |
|            |                | <i>Achenium</i> sp.            | 00 | 00 | 04 | 00 | 00 | 4   |
|            |                | <i>Platystethusalutaceus</i> . | 00 | 00 | 00 | 10 | 00 | 10  |
|            |                | <i>Philonthus</i> sp.          | 00 | 02 | 02 | 00 | 00 | 04  |
|            |                | <i>Xantholinus</i> sp.         | 00 | 00 | 00 | 02 | 00 | 02  |
|            | Scarabaeidae   | <i>Hoplia</i> sp.              | 01 | 12 | 00 | 00 | 00 | 13  |
|            | Scraptiidae    | <i>Anaspis</i> sp.             | 00 | 01 | 00 | 00 | 00 | 01  |
|            | Buprestidae    | <i>Anthaxia</i> sp.            | 00 | 07 | 01 | 05 | 09 | 22  |
|            | Carabidae      | <i>Bembidionguttula</i> .      | 00 | 01 | 00 | 00 | 00 | 01  |
|            |                | <i>Anilluscaecus</i> .         | 00 | 00 | 01 | 00 | 00 | 01  |
|            | Latridiidae    | <i>Dienerella</i> sp.          | 00 | 00 | 00 | 02 | 00 | 02  |
|            | Cryptaphagidae | <i>Cryptophagus</i> sp. ind.   | 00 | 10 | 09 | 02 | 00 | 21  |
|            | Chrysomelidae  | Chrysomelidae sp. ind.         | 00 | 01 | 00 | 00 | 00 | 01  |
|            | Scolytidae     | <i>Scolytus</i> sp.            | 01 | 00 | 00 | 00 | 00 | 01  |
|            | Histeridae     | <i>Saprinus</i> sp.            | 00 | 07 | 00 | 00 | 00 | 07  |
|            |                | <i>Acritus minutus</i> .       | 00 | 00 | 00 | 06 | 00 | 06  |

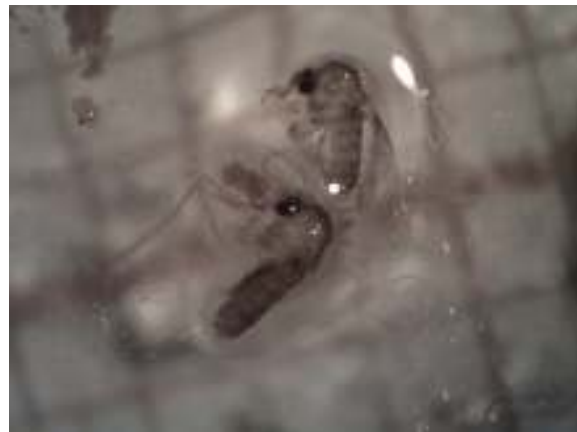
|             |                     |                             |    |     |     |    |    |     |
|-------------|---------------------|-----------------------------|----|-----|-----|----|----|-----|
|             | Bruchidae           | Bruchidae sp. ind.          | 00 | 02  | 01  | 00 | 00 | 03  |
|             | Dermestidae         | <i>Trogodermaangustum</i> . | 00 | 00  | 04  | 00 | 00 | 04  |
|             |                     | Dermestidea sp .ind.        | 00 | 00  | 03  | 11 | 00 | 14  |
|             | Nitidulidae         | <i>Eपुरaea</i> sp.          | 06 | 01  | 00  | 00 | 00 | 07  |
|             |                     | <i>Carpophylus</i> sp.      | 00 | 02  | 00  | 13 | 00 | 15  |
|             | Oedemeridae         | <i>Anogcodes</i> sp.        | 00 | 00  | 01  | 00 | 00 | 01  |
|             | Aphodiidae          | <i>Aphodius</i> sp.         | 00 | 00  | 02  | 00 | 00 | 02  |
|             | Cantharidae         | <i>Rhagonycha</i> sp.       | 00 | 00  | 06  | 00 | 00 | 06  |
|             | Anobiidae           | Anobiidae sp.ind.           | 00 | 00  | 00  | 01 | 00 | 01  |
|             | Corylophidae        | Corylophidae sp.ind.        | 00 | 00  | 00  | 07 | 00 | 07  |
|             | Cholevidae          | Cholevidae sp. ind.         | 01 | 00  | 00  | 00 | 00 | 01  |
|             | Leiodidae           | Leiodidae sp.ind.           | 00 | 02  | 01  | 18 | 01 | 22  |
|             | Coccinellidae       | Coccinellidae sp.ind.       | 00 | 00  | 01  | 04 | 00 | 05  |
|             | Mycetophagidae      | <i>Mycetophagus</i> sp.     | 00 | 00  | 15  | 14 | 00 | 29  |
| Latridiidae | Latridiidae sp.ind. | 00                          | 00 | 00  | 01  | 00 | 01 |     |
| Homoptera   | Aphididae           | <i>Aphis</i> sp.            | 10 | 10  | 181 | 15 | 05 | 221 |
|             |                     | <i>Macrosiphum</i> sp       | 34 | 180 | 65  | 10 | 00 | 289 |
|             |                     | <i>Myzus</i> sp. ind.       | 08 | 70  | 76  | 08 | 00 | 162 |
|             | Miridae             | Miridae sp. ind.            | 00 | 01  | 00  | 03 | 02 | 06  |
|             | Sialidae            | Sialidae sp. ind.           | 00 | 01  | 00  | 00 | 00 | 01  |
|             | Psyllidae           | Psyllidae sp. ind.          | 03 | 03  | 07  | 28 | 15 | 56  |
| Hymenoptera | Ichneumonidae       | Ichneumonidae sp. ind.      | 01 | 01  | 15  | 08 | 01 | 26  |
|             | Ceraphronidae       | Ceraphronidae sp.ind        | 01 | 00  | 00  | 00 | 00 | 01  |
|             | Vespiniae           | <i>Vespulagermanica</i>     | 00 | 01  | 00  | 07 | 06 | 14  |
|             | Vespidae            | <i>Polistes galicus</i>     | 00 | 00  | 00  | 01 | 00 | 01  |
|             | Formicidae          | <i>Tapinomanigerrimum</i>   | 00 | 72  | 16  | 47 | 00 | 135 |
|             |                     | <i>Plagiolepisbarbara</i>   | 00 | 20  | 33  | 11 | 00 | 64  |

|                    |                 |                                  |            |             |            |            |            |             |
|--------------------|-----------------|----------------------------------|------------|-------------|------------|------------|------------|-------------|
|                    |                 | <i>Myrmicacagnianti</i>          | 00         | 01          | 00         | 00         | 00         | 01          |
|                    |                 | <i>Crematogaster scutellaris</i> | 00         | 01          | 00         | 00         | 00         | 01          |
|                    |                 | <i>Componotus barbarus</i>       | 00         | 01          | 00         | 00         | 00         | 01          |
|                    |                 | <i>Monomorium sp.</i>            | 00         | 00          | 01         | 00         | 00         | 01          |
|                    |                 | <i>Aphaenogaster senilis</i>     | 00         | 00          | 00         | 02         | 00         | 02          |
|                    |                 | <i>Cataglyphis viatica</i>       | 00         | 00          | 04         | 13         | 00         | 17          |
|                    | Scoliidae       | Scoliidae sp. ind.               | 00         | 02          | 03         | 00         | 00         | 05          |
|                    | Halictidae      | <i>Lasioglossum sp.</i>          | 00         | 14          | 33         | 08         | 00         | 55          |
|                    |                 | <i>Halictus quadricinctus</i>    | 00         | 00          | 05         | 00         | 00         | 05          |
|                    |                 | <i>Halictus sp.ind.</i>          | 00         | 00          | 00         | 02         | 00         | 02          |
|                    | Braconidae      | Braconide sp. ind.               | 00         | 00          | 02         | 00         | 00         | 02          |
|                    |                 | <i>Aphidius sp.</i>              | 00         | 00          | 00         | 01         | 00         | 01          |
|                    | Ceraphronidae   | Ceraphronidae sp .ind.           | 00         | 00          | 00         | 03         | 00         | 03          |
|                    | Liopteridae     | <i>Paramblynotus sp.</i>         | 00         | 00          | 00         | 01         | 00         | 01          |
| Hémiptera          | Miridae         | Miridae sp.ind.                  | 00         | 00          | 00         | 03         | 01         | 04          |
|                    | Cicadellidae    | <i>Graphocephala fennahi</i>     | 00         | 00          | 00         | 39         | 00         | 39          |
|                    |                 | Cicadellidae sp. ind.            | 00         | 00          | 00         | 03         | 08         | 11          |
|                    | Delphacidae     | Delphacidae sp 1.ind.            | 00         | 00          | 00         | 05         | 02         | 07          |
|                    |                 | Delphacidae sp 2.ind.            | 00         | 00          | 00         | 14         | 00         | 14          |
| Lépidoptera        | Tineidae        | <i>Tineidae sp. ind.</i>         | 00         | 00          | 07         | 05         | 00         | 12          |
|                    | Noctuidae       | Noctuidae sp.ind.                | 02         | 03          | 10         | 07         | 00         | 22          |
|                    | Nymphalidae     | <i>Parargeaegeria</i>            | 00         | 00          | 00         | 01         | 00         | 01          |
| Thysanoptera       | Phloeothripidae | <i>Thrips sp.</i>                | 01         | 03          | 04         | 00         | 00         | 08          |
| Orthoptera         | Acrididae       | Acrididae sp. ind.               | 00         | 00          | 01         | 00         | 01         | 02          |
| <b>Totaux = 09</b> | <b>70</b>       | <b>95</b>                        | <b>198</b> | <b>1083</b> | <b>658</b> | <b>614</b> | <b>119</b> | <b>2672</b> |

L'inventaire systématique des insectes d'intérêt médicaux-vétérinaire nous a permis de recensé 95 espèces appartenant à 09 ordres, 70 familles (Tab. 6). L'ordre des Coleoptera est le mieux représenté avec 33 espèces. L'ordre des Diptera sont représentés par 26 espèces, l'ordre des Hymenoptera sont représentés par 20 espèces, l'ordre des Homoptera sont représentés par 06 espèces, l'ordre des Hemiptera sont représentés par 05 espèces, l'ordre des Lepidoptera sont représentés par 03 espèces, et l'ordre des Tysanoptera et l'Orthoptera par 01 seul espèce. Quelques exemples d'espèces d'insectes trouvées dans les pièges à la RCZ (Fig. 23 à 32).



**Figure 23** - *Anophele sp* (photo originale).



**Figure 24** - Phlebotominae (photo originale).



**Figure 25** - *Phorbia sp* (photo originale).



**Figure 26** - *Anthomyia sp* (photo originale).



**Figure 27** - *Atheta* sp (photo originale).

**Figure 28** - *Bradysia* sp (photo originale).



**Figure 29** - *Dolichopous* sp (photo originale)

**Figure 30** - *Hoplia* sp (photo originale).



**Figure 31** - Miridae (photo originale).

**Figure 32** - *Myrmica cagnianti* (photo originale).

### 3.1.2.- Richesse totale et moyenne des invertébrés capturés

Le nombre des espèces total et moyen retrouvé dans la réserve de chasse de Zéralda est représenté dans le tableau 7.

**Tableau 7-** Richesse totale (S) et moyenne (Sm)

| Mois | III  | IV | V  | VI | VII | Total |
|------|------|----|----|----|-----|-------|
| S    | 31   | 53 | 48 | 59 | 23  | 95    |
| Sm   | 42,8 |    |    |    |     |       |

La richesse totale d'après le tableau 7, est égale à 95 espèces ; La richesse totale varie en fonction des mois la plus élevée est notée en mois de juin avec 59 espèces ; et la plus faible est notée en mois de juillet avec 23 espèces ; alors que la richesse moyenne elle est de 42,8 espèces.

### 3.1.3.- L'abondance relative (AR%) ou fréquence centésimale (FC%)

#### 3.1.3.1.- L'abondance relative des espèces d'arthropodes par rapport aux ordres et familles

Dans le tableau suivant seront présentées les abondances relatives des différentes espèces d'arthropodes trouvées dans les pièges à la RCZ en fonction des ordres et des familles.

**Tableau 8 -** Abondance relatives d'espèces d'arthropodes en fonction des ordres et familles.

| Ordre   | Famille      | III |      | IV  |      | V   |      | VI  |      | VII |      |
|---------|--------------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|
|         |              | Nb. | AR%  | Nb. | AR%  | Nb. | AR%  | Nb. | AR%  | Nb. | AR%  |
| Aranea  | Aranea       | 01  | 0,51 | 00  | 00   | 04  | 0,61 | 01  | 0,16 | 03  | 2,52 |
|         | Salticidae   | 14  | 7,07 | 01  | 0,09 | 00  | 00   | 06  | 0,98 | 02  | 1,68 |
|         | Linyphiidae  | 00  | 00   | 00  | 00   | 00  | 00   | 01  | 0,16 | 00  | 00   |
|         | Lycosidae    | 00  | 00   | 00  | 00   | 00  | 00   | 01  | 0,16 | 00  | 00   |
|         | Gnaphosidae  | 00  | 00   | 00  | 00   | 00  | 00   | 01  | 0,16 | 00  | 00   |
| Diptera | Agromyzidae  | 00  | 00   | 23  | 2,12 | 00  | 00   | 00  | 00   | 00  | 00   |
|         | Anthomyiidae | 00  | 00   | 07  | 0,65 | 00  | 00   | 00  | 00   | 00  | 00   |

|            |                |    |       |     |       |    |      |    |      |    |       |
|------------|----------------|----|-------|-----|-------|----|------|----|------|----|-------|
|            | Psychodidae    | 22 | 11,11 | 68  | 6,28  | 06 | 0,91 | 25 | 4,07 | 10 | 8,40  |
|            | Chironomidae   | 02 | 1,01  | 14  | 1,29  | 02 | 0,30 | 26 | 4,23 | 01 | 0,84  |
|            | Calliphoridae  | 01 | 0,51  | 12  | 1,11  | 00 | 00   | 00 | 00   | 05 | 4,20  |
|            | Cecidomyiidae  | 05 | 2,53  | 19  | 1,75  | 03 | 0,46 | 29 | 4,72 | 11 | 9,24  |
|            | Culicidae      | 01 | 0,51  | 02  | 0,18  | 00 | 00   | 08 | 1,30 | 01 | 0,84  |
|            | Drosophilidae  | 01 | 0,51  | 15  | 1,39  | 09 | 1,37 | 05 | 0,81 | 01 | 0,84  |
|            | Ephydriidae    | 00 | 00    | 05  | 0,46  | 00 | 00   | 00 | 00   | 00 | 00    |
|            | Sphaeroceridae | 08 | 4,04  | 86  | 7,94  | 33 | 5,02 | 60 | 9,77 | 00 | 00    |
|            | Sciaridae      | 09 | 4,55  | 150 | 13,85 | 13 | 1,98 | 11 | 1,79 | 00 | 00    |
|            | Scatopsidae    | 00 | 00    | 54  | 4,99  | 15 | 2,28 | 20 | 3,26 | 21 | 17,65 |
|            | Sepsidae       | 05 | 2,53  | 01  | 0,09  | 00 | 00   | 00 | 00   | 00 | 00    |
|            | Muscidae       | 02 | 1,01  | 12  | 1,11  | 01 | 0,15 | 00 | 00   | 00 | 00    |
|            | Mycetophilidae | 00 | 0,00  | 05  | 0,46  | 02 | 0,30 | 08 | 1,30 | 00 | 00    |
|            | Opomyzidae     | 06 | 3,03  | 05  | 0,46  | 00 | 00   | 00 | 00   | 00 | 00    |
|            | Phoridae       | 22 | 11,11 | 17  | 1,57  | 15 | 2,28 | 40 | 6,51 | 00 | 00    |
|            | Tachinidae     | 00 | 00    | 13  | 1,20  | 04 | 0,61 | 00 | 00   | 03 | 2,52  |
|            | Stratiomyidae  | 08 | 4,04  | 23  | 2,12  | 02 | 0,30 | 07 | 1,14 | 00 | 00    |
|            | Chloropidae    | 00 | 00    | 00  | 00    | 03 | 0,46 | 01 | 0,16 | 07 | 5,88  |
| Coleoptera | Staphylinidae  | 22 | 11,11 | 121 | 11,17 | 38 | 5,78 | 35 | 5,70 | 03 | 2,52  |
|            | Scarabaeidae   | 01 | 0,51  | 12  | 1,11  | 00 | 00   | 00 | 00   | 00 | 00    |
|            | Scraptiidae    | 00 | 00    | 01  | 0,09  | 00 | 00   | 00 | 00   | 00 | 00    |
|            | Buprestidae    | 00 | 00    | 07  | 0,65  | 01 | 0,15 | 05 | 0,81 | 09 | 7,56  |
|            | Carabidae      | 00 | 00    | 01  | 0,09  | 01 | 0,15 | 00 | 00   | 00 | 00    |
|            | Latridiidae    | 00 | 00    | 00  | 00    | 00 | 00   | 02 | 0,33 | 00 | 00    |
|            | Cryptaphagidae | 00 | 00    | 10  | 0,92  | 09 | 1,37 | 02 | 0,33 | 00 | 00    |
|            | Chrysomelidae  | 00 | 00    | 01  | 0,09  | 00 | 00   | 00 | 00   | 00 | 00    |

|             |                |    |       |     |       |     |       |    |       |    |       |
|-------------|----------------|----|-------|-----|-------|-----|-------|----|-------|----|-------|
|             | Scolytidae     | 01 | 0,51  | 00  | 00    | 00  | 00    | 00 | 00    | 00 | 00    |
|             | Histeridae     | 00 | 00    | 07  | 0,65  | 00  | 00    | 06 | 0,98  | 00 | 00    |
|             | Bruchidae      | 00 | 00    | 02  | 0,18  | 01  | 0,15  | 00 | 00    | 00 | 00    |
|             | Dermestidae    | 00 | 00    | 00  | 00    | 07  | 1,06  | 11 | 1,79  | 00 | 00    |
|             | Nitidulidae    | 06 | 3,03  | 03  | 0,28  | 00  | 0,00  | 13 | 2,12  | 00 | 00    |
|             | Oedemeridae    | 00 | 00    | 00  | 00    | 01  | 0,15  | 00 | 00    | 00 | 00    |
|             | Aphodiidae     | 00 | 00    | 00  | 00    | 02  | 0,30  | 00 | 00    | 00 | 00    |
|             | Cantharidae    | 00 | 00    | 00  | 00    | 06  | 0,91  | 00 | 00    | 00 | 00    |
|             | Anobiidae      | 00 | 00    | 00  | 00    | 00  | 00    | 01 | 0,16  | 00 | 00    |
|             | Corylophidae   | 00 | 00    | 00  | 00    | 00  | 00    | 07 | 1,14  | 00 | 00    |
|             | Cholevidae     | 01 | 0,51  | 00  | 00    | 00  | 00    | 00 | 00    | 00 | 00    |
|             | Leiodidae      | 00 | 00    | 02  | 0,18  | 01  | 0,15  | 18 | 2,93  | 01 | 0,84  |
|             | Coccinellidae  | 00 | 00    | 00  | 00    | 01  | 0,15  | 04 | 0,65  | 00 | 00    |
|             | Mycetophagidae | 00 | 00    | 00  | 00    | 15  | 2,28  | 14 | 2,28  | 00 | 00    |
|             | Latridiidae    | 00 | 00    | 00  | 00    | 00  | 00    | 01 | 0,16  | 00 | 00    |
| Homoptera   | Aphididae      | 52 | 26,26 | 260 | 24,01 | 322 | 48,94 | 33 | 5,37  | 05 | 4,20  |
|             | Miridae        | 00 | 00    | 01  | 0,09  | 00  | 00    | 03 | 0,49  | 02 | 1,68  |
|             | Sialidae       | 00 | 00    | 01  | 0,09  | 00  | 00    | 00 | 00    | 00 | 00    |
|             | Psyllidae      | 03 | 1,52  | 03  | 0,28  | 07  | 1,06  | 28 | 4,56  | 15 | 12,61 |
| Hymenoptera | Ichneumonidae  | 01 | 0,51  | 01  | 0,09  | 15  | 2,28  | 08 | 1,30  | 01 | 0,84  |
|             | Ceraphronidae  | 01 | 0,51  | 00  | 00    | 00  | 00    | 00 | 00    | 00 | 00    |
|             | Vespininae     | 00 | 00    | 01  | 0,09  | 00  | 00    | 07 | 1,14  | 06 | 5,04  |
|             | Vespidae       | 00 | 00    | 00  | 00    | 00  | 00    | 01 | 0,16  | 00 | 00    |
|             | Formicidae     | 00 | 00    | 95  | 8,77  | 54  | 8,21  | 73 | 11,89 | 00 | 00    |
|             | Scoliidae      | 00 | 00    | 02  | 0,18  | 03  | 0,46  | 00 | 00    | 00 | 00    |
|             | Halictidae     | 00 | 00    | 14  | 1,29  | 38  | 5,78  | 10 | 1,63  | 00 | 00    |

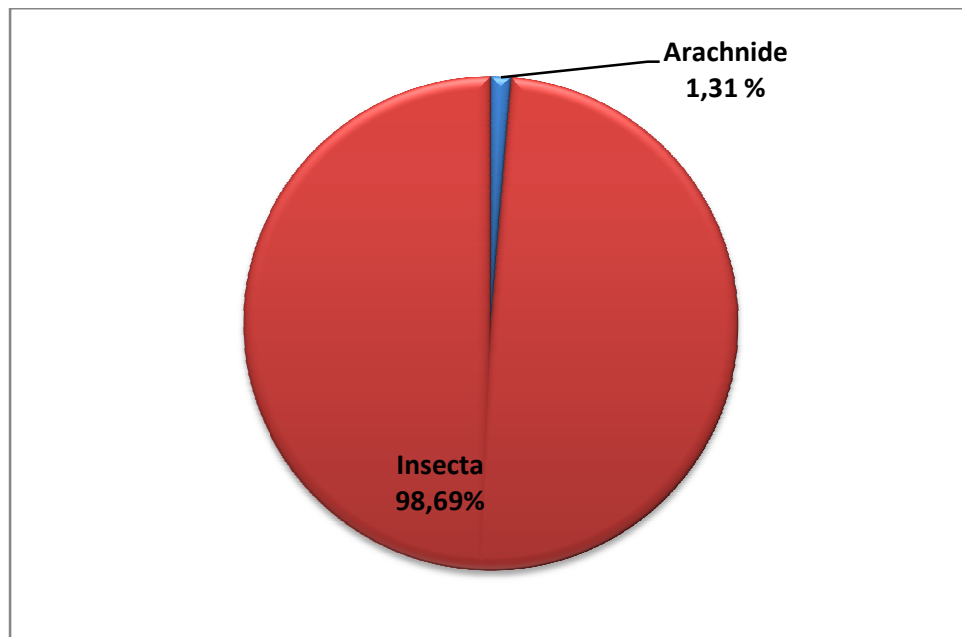


|              |                 |            |             |             |             |             |             |            |             |            |             |
|--------------|-----------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|
|              | Braconidae      | 00         | 00          | 00          | 00          | 02          | 0,30        | 01         | 0,16        | 00         | 00          |
|              | Ceraphronidae   | 00         | 00          | 00          | 00          | 00          | 00          | 03         | 0,49        | 00         | 00          |
|              | Liopteridae     | 00         | 00          | 00          | 00          | 00          | 00          | 01         | 0,16        | 00         | 00          |
| Hémiptera    | Miridae         | 00         | 00          | 00          | 00          | 00          | 00          | 03         | 0,49        | 01         | 0,84        |
|              | Cicadellidae    | 00         | 00          | 00          | 00          | 00          | 00          | 42         | 6,84        | 08         | 6,72        |
|              | Delphacidae     | 00         | 00          | 00          | 00          | 00          | 00          | 19         | 3,09        | 02         | 1,68        |
| Lépidoptera  | Tineidae        | 00         | 00          | 00          | 00          | 07          | 1,06        | 05         | 0,81        | 00         | 00          |
|              | Noctuidae       | 02         | 1,01        | 03          | 0,28        | 10          | 1,52        | 07         | 1,14        | 00         | 00          |
|              | Nymphalidae     | 00         | 00          | 00          | 00          | 00          | 00          | 01         | 0,16        | 00         | 00          |
| Thysanoptera | Phloeothripidae | 01         | 0,51        | 03          | 0,28        | 04          | 0,61        | 00         | 00          | 00         | 00          |
| Orthoptera   | Acrididae       | 00         | 00          | 00          | 00          | 01          | 0,15        | 00         | 00          | 01         | 0,84        |
| <b>Total</b> |                 | <b>198</b> | <b>100%</b> | <b>1083</b> | <b>100%</b> | <b>100%</b> | <b>100%</b> | <b>614</b> | <b>100%</b> | <b>119</b> | <b>100%</b> |

**Nb.** : Nombre d'espèces par familles ; **AR %** : Abondance relative en pourcentage

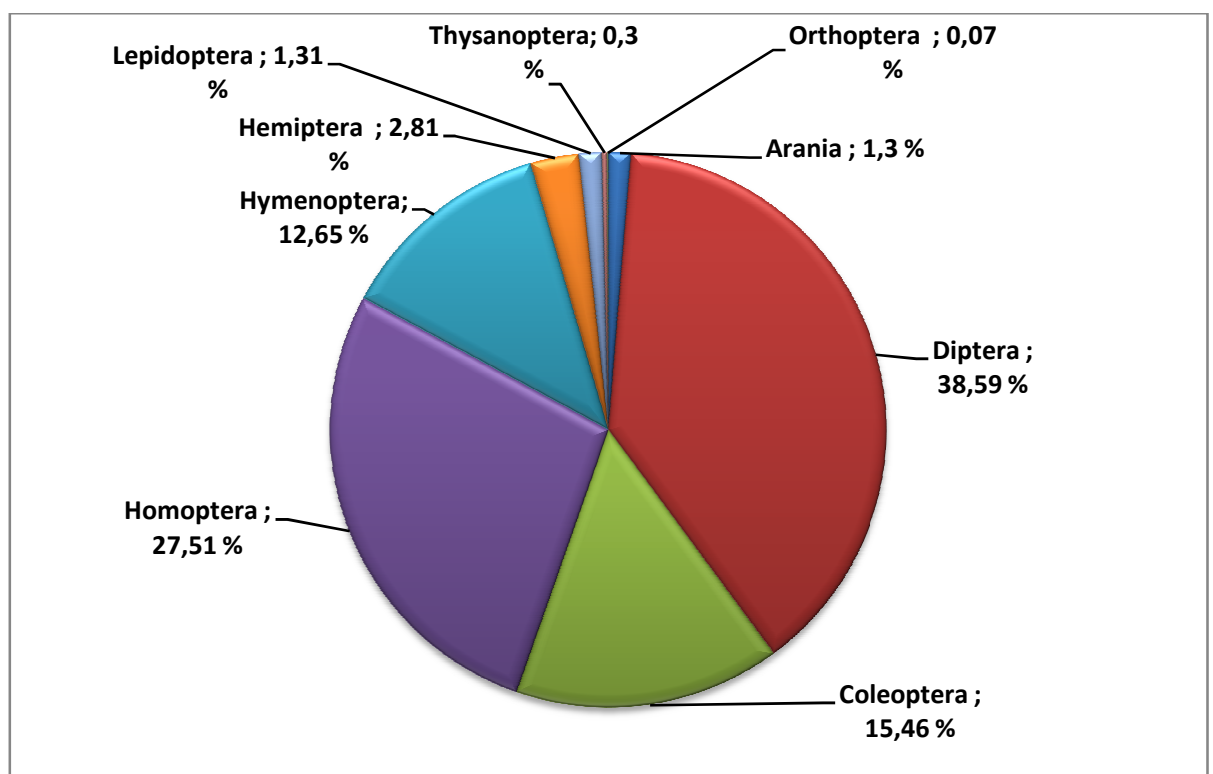
Les abondances relatives des espèces d'arthropodes récoltées dans la réserve de chasse de Zéralda varient entre 48,94 et 0,51 % (Tab. 8). Nos résultats montrent que ce sont les Homoptera qui dominent en abondance relative avec la famille des Aphididae (mars = 26,26 % ; avril = 24,01 % et mai = 48,94 %) ; et les Sphaerocerida (juin = 9,77 %). Les Hymenoptera viennent en deuxième position, avec les Formicidae (Mai = 8,21 % ; juin = 11,89 %). Suivi par les Coleopteres Scatopsidae (Juillet = 17,65 %).

Nous avons présenté dans les figures 33, 34, 35 et 36 les pourcentages des invertébrés en fonction des classes, ordres, familles et espèces.



**Figure 33** – Fréquence centésimale des invertébrés en fonction des classes.

Parmi les arthropodes capturés dans la réserve de chasse de Zéralda, les insectes représentent la majorité des arthropodes trouvés dans les pièges soit 98,69 %, alors que les arachnides seulement 1,31 % sont notés (Fig. 33).

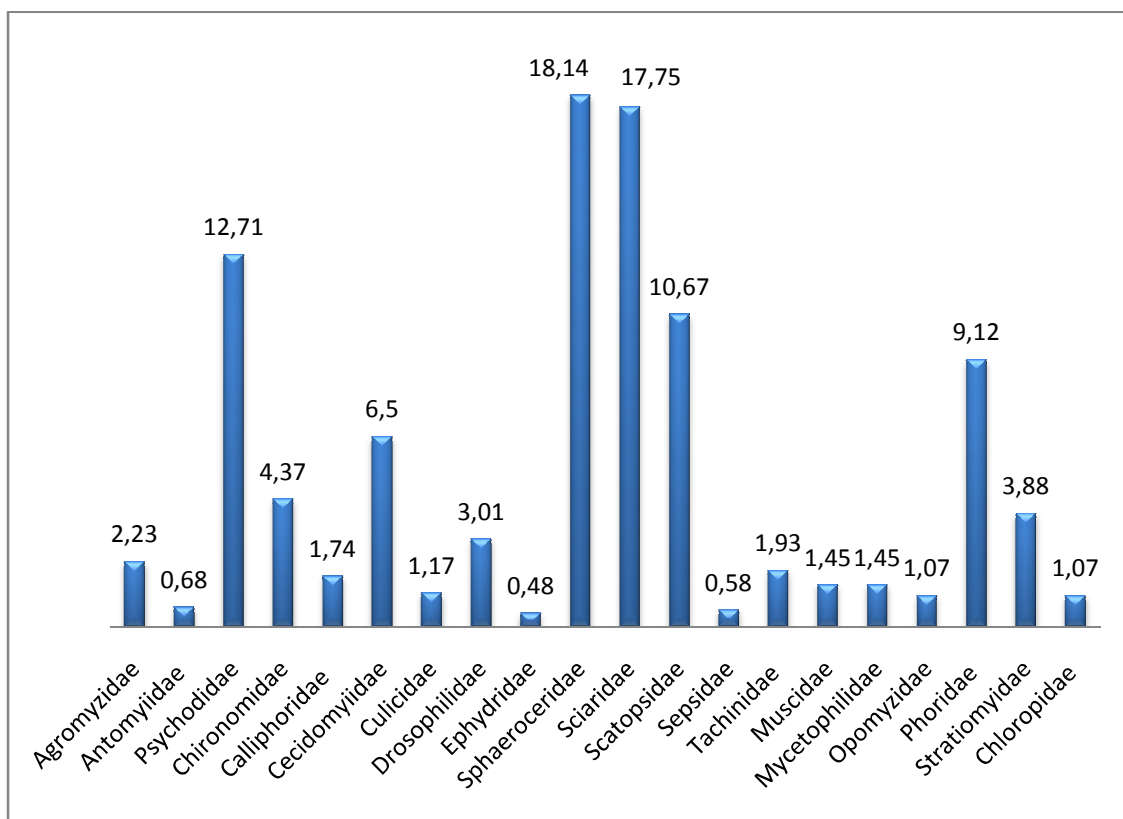


**Figure 34** – Fréquence centésimale en fonction des ordres d'arthropodes

Les arthropodes trouvés dans la réserve de chasse de zéralda entre mars et juillet 2015, sont composés de 9 ordres dont l'ordre des Diptera est le plus représenté avec 38,59 %. Il est suivi par les Homoptera avec 27,51 %, puis les Coleoptera et les Hymenoptera avec respectivement 15,46 et 12,65 %. Les autres ordres tels que les Hemiptera, les Lépidoptera et les Aranea sont faiblement représenté (Fig. 34).

### 3.1.3.2.- L'abondance relative des espèces d'insectes des Diptères en fonction des familles

Dans la figure 35, les valeurs des fréquences centésimales des insectes capturés dans la réserve de chasse de Zéralda en fonction des familles sont présentées.

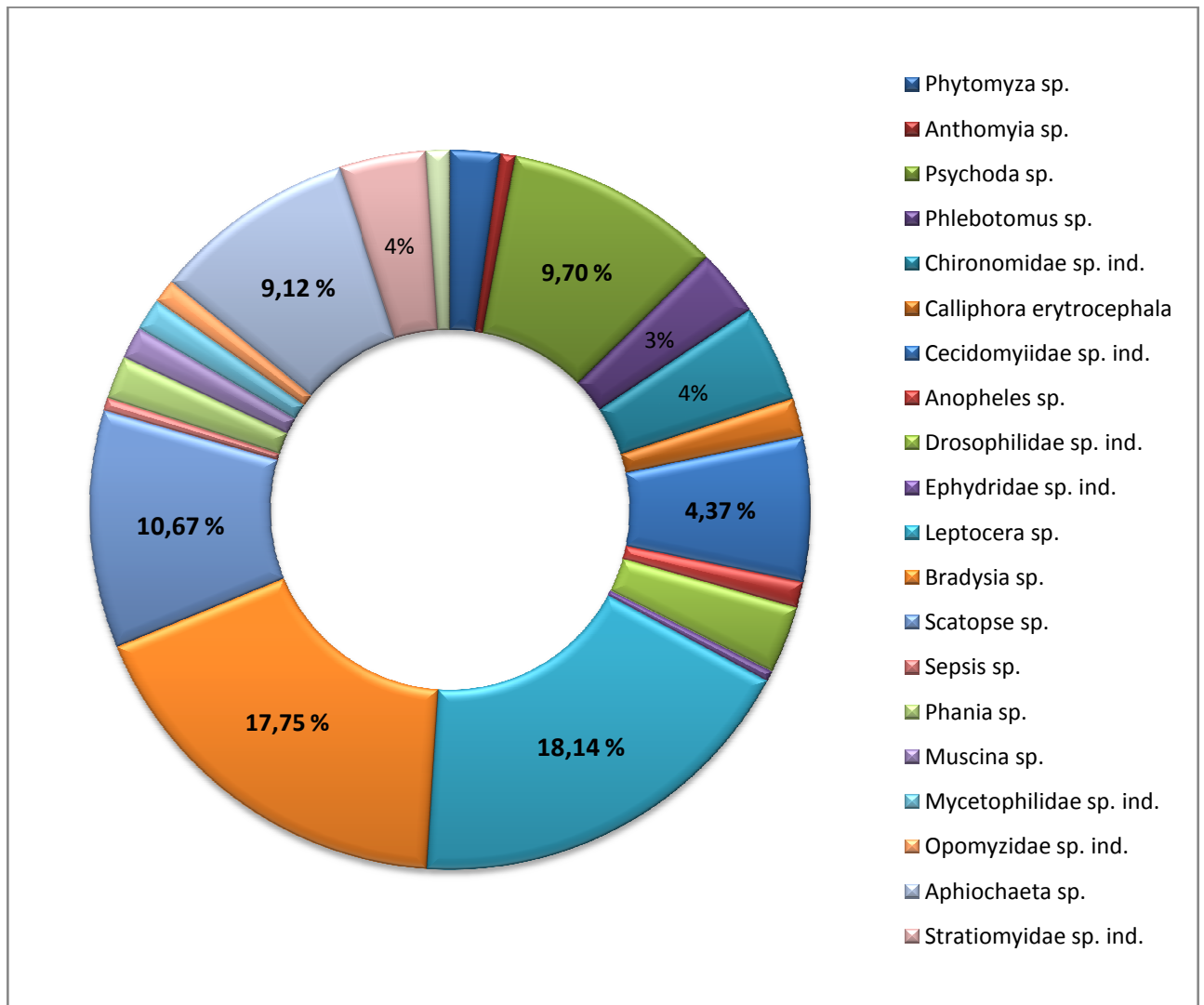


**Figure 35** – Fréquence centésimale de l'ordre des Diptera en fonction des familles

Nous avons trouvé 21 familles, appartenant à l'ordre des Diptera. Les sphaeroceridae sont les plus abondants avec 18,14 %. Ils sont suivis par les Sciaridae (17,5 %), les Psychodidae (12,71 %), les Scatopsidae (10,67 %), les Phoridae (9,12 %) et les Cecidomyiidae (6,5). Les autre familles, sont faiblement représentées (Fig. 35).

### 3.1.3.3.- L'abondance relative des différentes espèces d'ordre des Diptera

Dans cette figure seront présentées l'abondance relative des différentes espèces de diptères identifiées dans les pièges dans la réserve de chasse de Zéralda.



**Figure 36** – Abondance relative des différentes espèces de l'ordre des Diptera

Parmi les espèces des diptères rencontrés dans la réserve de chasse de Zéralda, entre mars et juillet 2015, le genre *Leptocera sp* domine avec 18,14 %. Il est suivi par *Bradysia sp.* (17,75 %), *Scatopse sp* (10,67%), *Psychoda sp.* (9,70 %) et *Chironomidae sp. ind.* (4,37 %). Les autres espèces d'importance scientifique comme *Phlebotomus sp.* et *Anophèle sp.* mais elles sont faiblement représentées (Fig.36).

### 3.1.3.4 -Fréquence d'occurrence ou constance des diptères de la RCZ

Nous avons calculé la fréquence d'occurrence que pour les espèces de Diptera retrouvé dans la RCZ, entre mars et juillet 2015 (Tab. 9).

D'après les résultats obtenus, nous avons déterminé 3 catégories (constante, accessoire, accidentelle). Les sept espèces, *Psychoda* sp., *Phlebotomus* sp., Chironomidae sp., *Leptocera* sp., *Bradysia* sp., *Scatopse* sp. et *Aphiochaeta* sp. sont constantes ( $FO \geq 50\%$ ). Les cinq espèces *Phytomyza* sp., *Anthomyiasp.*, Ephydridae sp., ind., *Sepsis* sp. et Opomyzidae sp. ind. sont accidentelles ( $FO \leq 25\%$ ). et les autres espèces tel que Cecidomyiidae sp, *Anopheles* sp. Drosophilidae sp .Stratiomyidae sp. *Chlorops* sp et *Chlorops* sp sont Accessoire ( $25 \leq FO \leq 50\%$ ).

**Tableau 9** - Fréquence d'occurrences des espèces de diptères capturés au RCZ

| Espèces                          | FO | Catégories   | Espèces                 | FO | Catégories   |
|----------------------------------|----|--------------|-------------------------|----|--------------|
| <i>Phytomyza</i> sp.             | 13 | Accidentelle | <i>Bradysia</i> sp.     | 60 | Constante    |
| <i>Anthomyia</i> sp.             | 13 | Accidentelle | <i>Scatopse</i> sp.     | 73 | Constante    |
| <i>Psychoda</i> sp.              | 53 | Constante    | <i>Sepsis</i> sp.       | 13 | Accidentelle |
| <i>Phlebotomus</i> sp.           | 53 | Constante    | <i>Phania</i> sp.       | 27 | Accessoire   |
| Chironomidae sp. ind.            | 60 | Constante    | <i>Muscina</i> sp.      | 27 | Accessoire   |
| <i>Calliphora erythrocephala</i> | 27 | Accessoire   | Mycetophilidae sp. ind. | 27 | Accessoire   |
| Cecidomyiidae sp. ind.           | 47 | Accessoire   | Opomyzidae sp. ind.     | 20 | Accidentelle |
| <i>Anopheles</i> sp.             | 33 | Accessoire   | <i>Aphiochaeta</i> sp.  | 67 | Constante    |
| Drosophilidae sp. ind.           | 47 | Accessoire   | Stratiomyidae sp. ind.  | 47 | Accessoire   |
| Ephydridae sp. ind.              | 13 | Accidentelle | <i>Chlorops</i> sp.     | 33 | Accessoire   |
| <i>Leptocera</i> sp.             | 67 | Constante    |                         |    |              |

### 3.1.3.5.- Résultats des valeurs de diversité de Shannon-Weaver appliquées sur les espèces d'insectes capturés au RCZ

La diversité de Shannon-Weaver calculée pour les invertébrés  $H'$  est égale à 5,11 bits. La diversité maximale,  $H_{max} = 6,56$  bits. De ce fait on peut dire que la diversité de

notre échantillonnage est riche ; et le milieu est très peuplé en espèce, alors que les conditions du milieu sont favorables au développement des insectes.

L'équitabilité, E obtenue est égale à 0,78. Comme elle tend vers 1, c'est-à-dire qu'il existe un équilibre entre les effectifs des espèces représentées.

### 3.1.3.6.- Analyse factorielle des correspondances

Pour calculer et mettre en évidence l'analyse factorielle des correspondances, nous avons utilisé le tableau 10, représentant la présence-absence des espèces d'invertébrés en fonction des mois. Les nuages des points, ainsi que les différents groupements sont illustrés dans la (Fig. 37) Chaque espèce est numérotée avec 3 chiffres, de 001 à 095.

Nous avons choisie la graphique (Fig. 27) avec axe 1 a l'axe 2 (F1, F2), car il contribue avec un pourcentage de 74,99 %.

Les quatre mois sont répartis dans les quatre quadrants :

- Pour l'axe 1, le mois de juin contribue le plus sa contribution avec 48,45 %. Suivi par le mois d'avril avec une contribution de 42,64 %.
- Pour l'axe 2, c'est le mois de mai qui contribue le plus avec 66,97 %. Suivi par le mois d'avril avec 22,28 %.

La contribution de l'axe 1 est faite par les espèces 086, 088 et 089 avec 2,23 %. Suivie par les espèces 03, 04 et 83 avec 2,14 % et par 048 et 064 % avec 2,10 %. Pour l'axe 2 les espèces 052, 075 et 082 contribuent le plus avec 4,72 %. Suivie par les espèces 011 avec 2,82 % et par 068 et 013 avec 2,24 %.

En fonction de la représentation graphique (Fig.37), les espèces sont réparties en 4 groupements A, B, C et D.

Groupement A : représente les espèces omniprésentes qui se trouvent durant les 4 mois d'échantionnage.

Groupement B - représente les espèces retrouvées au mois d'Avril.

Groupement C - représente les espèces retrouvées au mois de Mai.

Groupement D - représente les espèces retrouvées au mois de juin.

Groupement E - il est commun entre les trois mois.

Il est à noter qu'en juillet, nous n'avons pas retrouvées des espèces.

Tableau 10 - Présence-absence des espèces d'invertébrés recensées dans la RCZ

| Espèces                          | Numéro | avril | Mai | Juin | Juillet |
|----------------------------------|--------|-------|-----|------|---------|
| Aranea sp. Ind                   | 001    | 0     | 1   | 1    | 1       |
| Salticidae sp.ind.               | 002    | 1     | 0   | 1    | 1       |
| Linyphiidae sp.ind.              | 003    | 0     | 0   | 1    | 0       |
| Lycosidae sp.ind.                | 004    | 0     | 0   | 1    | 0       |
| Gnaphosidae sp.ind.              | 005    | 0     | 0   | 1    | 0       |
| <i>Phytomyza</i> sp.             | 006    | 1     | 0   | 0    | 0       |
| <i>Anthomyia</i> sp.             | 007    | 1     | 0   | 0    | 0       |
| <i>Psychoda</i> sp.              | 008    | 1     | 1   | 1    | 0       |
| <i>Phlebotomus</i> sp.           | 009    | 1     | 0   | 1    | 1       |
| Chironomidae sp. ind.            | 010    | 1     | 1   | 1    | 1       |
| <i>Calliphora erythrocephala</i> | 011    | 1     | 0   | 0    | 1       |
| Cecidomyiidae sp. ind.           | 012    | 1     | 1   | 1    | 1       |
| <i>Anopheles</i> sp.             | 013    | 1     | 0   | 1    | 1       |
| Drosophilidae sp. ind.           | 014    | 1     | 1   | 1    | 1       |
| Ephydridae sp. ind.              | 015    | 1     | 0   | 0    | 0       |
| <i>Leptocera</i> sp.             | 016    | 1     | 1   | 1    | 0       |
| <i>Bradysia</i> sp.              | 017    | 1     | 1   | 1    | 0       |
| <i>Scatopse</i> sp.              | 018    | 1     | 1   | 1    | 1       |
| <i>Sepsis</i> sp.                | 019    | 1     | 0   | 0    | 0       |
| <i>Phania</i> sp.                | 020    | 1     | 1   | 0    | 1       |
| <i>Muscina</i> sp.               | 021    | 1     | 1   | 0    | 0       |
| Mycetophilidae sp. ind.          | 022    | 1     | 1   | 1    | 0       |
| Opomyzidae sp. ind.              | 023    | 1     | 0   | 0    | 0       |
| <i>Aphiochaeta</i> sp.           | 024    | 1     | 1   | 1    | 0       |
| Stratiomyidae sp. ind.           | 025    | 1     | 1   | 1    | 0       |
| <i>Chlorops</i> sp.              | 026    | 0     | 1   | 1    | 1       |
| <i>Anotylus rugosus</i>          | 027    | 1     | 1   | 1    | 0       |
| <i>Atheta</i> sp.                | 028    | 1     | 1   | 1    | 1       |
| <i>Tachyporus</i> sp.            | 029    | 1     | 1   | 0    | 0       |
| <i>Achenium</i> sp.              | 030    | 0     | 1   | 0    | 0       |
| <i>Platystethus alutaceus</i>    | 031    | 0     | 0   | 1    | 0       |
| <i>Philonthus</i> sp.            | 032    | 1     | 1   | 0    | 0       |
| <i>Xantholinus</i> sp.           | 033    | 0     | 0   | 1    | 1       |
| <i>Hoplia</i> sp.                | 034    | 1     | 0   | 0    | 0       |
| <i>Anaspis</i> sp.               | 035    | 1     | 0   | 0    | 0       |
| <i>Anthaxia</i> sp.              | 036    | 1     | 1   | 1    | 1       |
| <i>Bembidion guttula</i>         | 037    | 1     | 0   | 0    | 0       |
| <i>Anillus caecus</i>            | 038    | 0     | 1   | 0    | 0       |
| <i>Dienerella</i> sp.            | 039    | 0     | 0   | 1    | 0       |
| <i>Cryptophagus</i> sp. ind.     | 040    | 1     | 1   | 1    | 0       |
| Chrysomelidae sp. ind.           | 041    | 1     | 0   | 0    | 0       |
| <i>Scolytus</i> sp.              | 042    | 0     | 1   | 0    | 0       |

|                                  |     |   |   |   |   |
|----------------------------------|-----|---|---|---|---|
| <i>Saprinus</i> sp.              | 043 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Acritus minutus</i>           | 044 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Bruchidae sp. ind.               | 045 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Trogoderma angustum</i>       | 046 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Dermestidea sp. ind.             | 047 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| <i>Epuraea</i> sp.               | 048 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Carpophylus</i> sp.           | 049 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| <i>Anogcodes</i> sp.             | 050 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Aphodius</i> sp.              | 051 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Rhagonycha</i> sp.            | 052 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Anobiidae sp. ind.               | 053 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Corylophidae sp. ind.            | 054 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Leiodidae sp. ind.               | 055 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Coccinellidae sp. ind.           | 056 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| <i>Mycetophagus</i> sp.          | 057 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| Latridiidae sp. ind.             | 058 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| <i>Aphis</i> sp.                 | 059 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Macrosiphum</i> sp.           | 060 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| <i>Myzus</i> sp. ind.            | 061 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Miridae sp. ind.                 | 062 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| Sialidae sp. ind.                | 063 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Psyllidae sp. ind.               | 064 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Ichneumonidae sp. ind.           | 065 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Vespula germanica</i>         | 066 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Polistes galicus</i>          | 067 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| <i>Tapinoma nigerrimum</i>       | 068 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| <i>Plagiolepis barbara</i>       | 069 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| <i>Myrmica cagnianti</i>         | 070 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Crematogaster scutellaris</i> | 071 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Componotus barbarus</i>       | 072 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Monomorium</i> sp.            | 073 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Aphaenogaster senilis</i>     | 074 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| <i>Cataglyphis viatica</i>       | 075 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| Scoliidae sp. ind.               | 076 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Lasioglossum</i> sp.          | 077 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| <i>Halictus quadricinctus</i>    | 078 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Halictus</i> sp. ind.         | 079 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Braconide sp. ind.               | 080 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Aphidius</i> sp.              | 081 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Ceraphronidae sp. ind.           | 082 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| <i>Paramblynotus</i> sp.         | 083 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Miridae sp. ind.                 | 084 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Graphocephala fennahi</i>     | 085 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Cicadellidae sp. ind.            | 086 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Delphacidae sp 1. ind.           | 087 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Delphacidae sp 2. ind.           | 088 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Tineidae sp. ind.                | 089 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| Noctuidae sp. ind.               | 090 | 1 | 1 | 1 | 0 |



---

|                        |     |   |   |   |   |
|------------------------|-----|---|---|---|---|
| <i>Pararge aegeria</i> | 091 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| <i>Thrips</i> sp.      | 092 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Acrididae sp. ind.     | 093 | 0 | 1 | 0 | 1 |

1 : Présence ; 0 : Absence

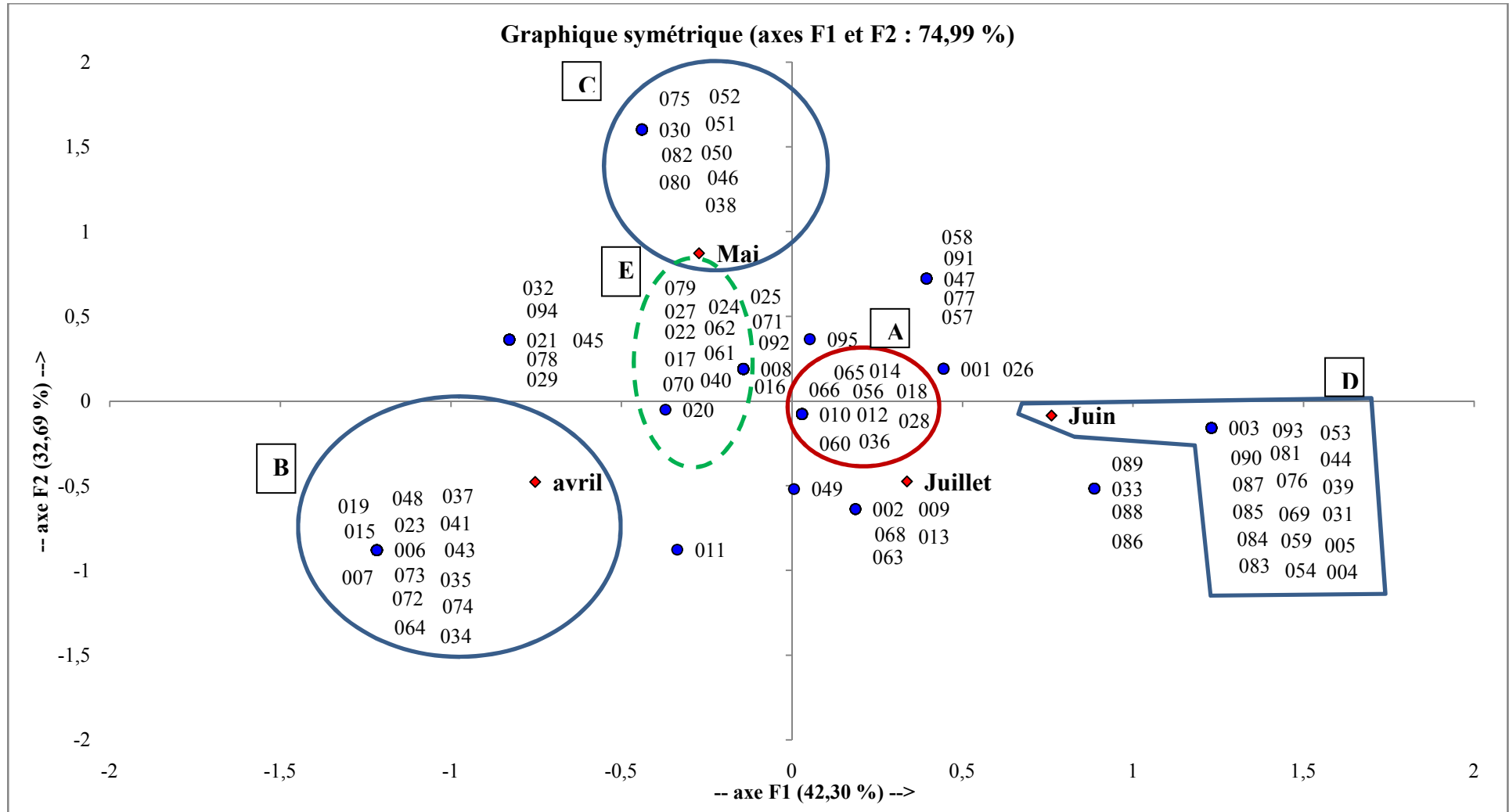


Figure 37 - Représentation graphique de l'analyse factorielle des correspondances des espèces d'arthropodes fonction des mois

### 3.2.- Discussion

L'étude des peuplements arthropodes d'intérêts médicaux vétérinaire dans la réserve de chasse de Zéralda (RCZ) dans le but de connaître la composante taxonomique de ces communautés, la répartition spatiale des différentes populations, leurs richesses et leurs abondances relatives nous a permis de recensé seulement 2672 d'arthropodes appartenant à 95 espèces d'invertébrés. Ces derniers sont capturés en cinq moins d'échantillonnage dont leur nombre est relativement faible. Par rapport à l'étude faite par Loucif (2014) dans la même réserve, nos résultats sont considérés comme bonnes puisque cet auteur n'a trouvé que 502 individus appartenant à 45 espèces d'invertébrés, dont 44 espèces d'insectes.

La différence est très remarquable entre la période printanière avec une abondance des arthropodes en été (juin = 614 individus) par rapport au printemps (mars = 198), ce qui confirme les résultats de Doutoum *et al.*, (2002) qui montrent que les insectes en général et particulièrement les insectes à régime hématophages pullulent beaucoup pendant les saisons sèches.

Nous avons capturés dans la réserve de chasse de Zéralda 95 espèces d'arthropodes. Une étude réalisée par Tamaloust (2007), qui a employé des pièges jaunes dans le jardin d'essai du Hamma et des étables installés à El Alia. Ces pièges ont permis de capturés 38 espèces dans le premier site et 35 espèces dans le second. La comparaison ne peut pas se faire car les milieux sont différents par rapport à la réserve de chasse de Zéralda.

Sur l'ensemble des invertébrés trouvés dans les pièges dans la réserve de chasse de Zéralda, nous avons noté 09 ordres dont les Diptera sont les plus dominants avec 26 espèces (38,59 %). Dans la même région d'étude, Loucif (2014) a retrouvé seulement 11 espèces appartenant à l'ordre des diptera. Dans une étude réalisée aux USA, EISEN *et al.*, (2009), ont recensé 28 espèces de moustiques. Ces derniers sont des vecteurs potentiels de *Yersinia pestis*, qui est une bactérie gram négatif du genre *Yersinia*. A Larbaa Nath Irathen Amrouche *et al.*, (2010) à El misser dans la foret d'Ait Aggouacha montrent qu'en fonction des effectifs en espèces, les Insecta avec ( 89,8 %), occupent les premier rang face aux arachnida (7,0 %), au sein des Insecta se sont les diptera qui dominant en nombre avec 329 individus (25,1 %), alors que les hymenoptera arrivent au premier rang en termes d'espèces (45). Nous avons trouvé 21 familles, appartenant à l'ordre des diptères. Les Spherozeridae sont les plus abondants avec 18,14 %. Ils sont suivis par les Sciaridae (17,5 %), l Psychodidae (12,71 %), les Scatopsidae (10,67 %), les Phoridae (9,12 %) et les Cecidomyiidae (6,5). Les autre familles, sont

faiblement représentées, Parmi les Diptera Amrouche *et al.*, (2010) ont pièges des faisant partie des sciaridae, des Cecidomyidae et des Tipulidae. Dans autre étude de Berrouanne (2010) a employé les piège jaunes au niveau de la bergerie d'El Harrach récoltant ainsi 201 espèces qui font partie de 16 ordres dont le plus représenté est celui des Hymenoptera avec 60 espèces suivi par celui des Diptera avec 49 espèces et celui des Coleoptera avec 31 espèces.

La diversité de Shannon-Weaver calculée pour les invertébrés de la réserve de chasse de Zéralda égale 5,11 bits, ainsi que l'équitabilité calculée est de 0,78. Ce qui indique l'équilibre des espèces dans cette régions par apport à l'étude réalisé par Loucif (2014) dans la même réserve que cet auteur à trouvé une faible valeur avec  $H' = 1,52$  bits. Des résultats similaires de l'indice de diversité appliqué aux espèces récoltées au barrage Taksebt ont été trouvé par Brahmi *et al.* (2013) avec  $H'$  est égale à 4,83 avec une équitabilité égale à 0,93, ce qui indique l'équilibre des espèces de cette station d'après le même auteur.

---

## Conclusion

L'étude de la biodiversité des arthropodes d'intérêt médicaux vétérinaire dans la RCZ, est basée sur l'utilisation de trois techniques de piégeage, appliquée entre mars et juillet.

Nous avons recensé 2672 individus appartenant à 95 espèces d'invertébrées, dont 90 espèces font parti de la classe des insectes. Cette dernière est composée de 70 familles et 09 ordres. Les effectifs des arthropodes trouvés dans les pièges varient en fonction des mois dont la valeur maximale est notée en avril avec 1083 individus.

Parmi les invertébrés, les insectes présentent la majorité soit 98,69 %, alors que les arachnides représentent seulement 1,31 %. Les insectes que nous avons retrouvés entre mars et juillet 2015, sont composés de 08 ordres dont les Diptera est le mieux représenté (38,59%). Les Homopteta viennent en deuxième position (27,51%), suivi par les Coléoptères (15,46%), les Hymenoptera (12,65%), les Hemiptera (2,81%), les Lépidoptera (1,31%), les Thysanoptera (0,3%) et les Orthoptera (0,07%).

Nous avons trouvé 21 familles appartenant à l'ordre des Diptera. Les Spherooceridae sont les plus abondants avec 18,14%. Ils sont suivis par les Sciaridae (17,5%), les Psychodidae (12,71%), les Scatopsidae (10,67%), les Phoridae (9,12%), et les Cecidomyiidae (6,5%). Les autres familles sont faiblement représentées. Parmi les espèces des Diptera rencontrées dans la réserve de chasse de Zéralda entre mars et juillet 2015, le genre *Leptocera* sp. domine avec 18,14 %. Il est suivi par *Bradysia* sp. (17,75 %), *Scatopse* sp. (10,67 %), *Psychoda* sp. (9,70 %), et Chironomidae sp. ind. (4,37 %). Les autres espèces d'importance scientifique comme *Phlebotomus* sp. et *Anopheles* sp. mais elles sont faiblement représentées. Le calcul de la fréquence d'occurrence a pu déterminée 03 catégories dont les sept espèces, telles que *Psychoda* sp., *Phlebotomus* sp., *Leptocera* sp., qui sont constante. Les cinq espèces comme *Phythomyia* sp., *Sepsis* sp. sont accidentelles, et les autre espèces telles que *Anopheles* sp., Drosophilidae sp. ind. sont accessoires. La diversité de Shannon-Weaver obtenue est 5,11 bits, ainsi que l'équitabilité calculée est de 0,78. L'analyse factorielle des correspondances montre l'existence de 5 groupements, répartis dans 3 quadrants. On retrouve le mois de mai dans le premier quadrant, juin et juillet dans le troisième et avril dans le quatrième quadrant. En perspectives, il serait souhaitable de poursuivre l'étude par l'emploi d'autres méthodes de captures telles que l'emploi du "filet fauchoir" et le "filet troubleau" pour le contrôle des populations larvaires, dans des milieux différents au sein de la réserve de chasse de Zéralda. Cette étude permet de connaitre mieux la diversité biologique et permet d'évaluer le risque de présence de la maladie à transmission vectorielle.

### Références bibliographiques

- **Abonnenc E., (1972).** Les phlébotomes de la région Ethiopienne (Diptera : Psychodidae).  
*Mem ; O.R.S. T. O. M, Ser .Ent. Med. Prasitol.*, 289 p.
- **Alioua Y. (2012).** *Bioécologie des araignées dans la cuvette d'Ourgla.* Mémoire de magister., U.K.M., Ouargla, 94 p.
- **Anonyme (2004).** Les vecteurs. [http:// www. ind.ucl.ac.be/ stages/ hygdrop/ wery/ vecturs/ wery 2008. Html.](http://www.ind.ucl.ac.be/stages/hygtrop/wery/vecturs/wery2008.html)
- **Badie A., Vincent M., Morel-Varelle C. et Rondelaud D. (1973).** Cycle de *Dicrocoelium dendriticum*. Ethologie des fourmis parasitées par les métacercaires. C.R. séances soc .Bio. (Paris), 167, (5) : 725-727.
- **Beaumont A. et Cassier P. (2000).** *Biologie animale: des Protozoaires aux Métazoaires épithélioneuriens.* Dunod, Tome 2, Paris, pp. 460 - 969.
- **Borror D.J. Triplethorn C.A. et Johnson N.F. (1992).** An introduction to the study of insects. Edition, Orlando : Saunders College Publishing, 875 p.-
- **Bourdeau P. (1993),** Les tiques d'importances vétérinaires et médicales, première partie : Principales caractéristiques morphologiques et biologiques et leurs conséquences, Le Point Vétérinaire, 25 (151) : 13-26.
- **Bowman D. (2009).** *Geogi's parasitology for veterinarians.* Edition Saunders Elsever, St Louis, 451 p.
- **Bussierras J. et Chermette R. (1991).** *Abrégé de parasitologie vétérinaire, Fascicule IV : Entomologie vétérinaire. Polycopié du Service de Parasitologie de l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort,* 163 p.
- **Chanordie E. (2001).** *Les tiques : relation morsure - rôle vecteur.* Thèse de Doctorat Vétérinaire, Nantes, n° 38, 155 p.
- **Cheng T.C. (1964).** The biology of animal parasites. Saunders Co.,philadelphie, 727 p.
- **Dajoz R. (1982).** *Précis d'écologie.* Ed. Bordas, Paris, 483 p.
- **Dajoz R. (2006).** *Eléments d'écologie.* Ed. Dunod, Paris, 504 p.
- **Dajoz R . (2007).** les insectes et la forêt,Rôle et diversité des insectes dans le milieu forestier. 2<sup>eme</sup> édition .
- **Dedet J.P., Addadi K. et Belazzoug S. (1984).** Les Phlébotomes (*Diptera : Psychodidae*) d'Algérie. *Cah. O.R.S.T.O. M ; Sér. Ent. Méd et Parasito.* XXI - I, 2: 99-127 pp.
- **Deeks W.E. (1946).** Malaria its cause, prévention and cure. Ed.United Fruit Company, New

York, 30 p.

- **Diaraa O. (1992).** *Contribution à l'étude de l'infestation des bovins par Ixodes ricinus.*  
Thèse de Doctorat Vétérinaire, Nantes, n° 107, 91 p.
- **Dondji B. (2001).** Leishmanioses et phlébotomes du Cameroun : le point sur les données actuelles. *Bull. Soc. Pathol. Exot.* **94** : 277-279 pp.
- **Dreux P. (1980).** *Précis d'écologie.* Ed. Presses Univ. France (Puf), Paris, 231 p.
- **Duvallet G. et Gentile L. (2012a).** Protection personnelle antivectorielle, IRD.  
Éditions Institut de recherche pour le développement, 49 p.
- **Duvallet G. et Gentile L. (2012b).** Introduction aux arthropodes nuisants aux vecteurs et aux maladies à transmission vectoriel, pp. 44-45.
- **Duvigneaud P. (1982).** *La synthèse écologique.* Ed. Doin, Paris, 380 p.
- **Emberger L. (1971).** *Travaux de Botanique et d'Ecologie.* Ed. Masson et Cie, France, 120p.
- **Faurie C., Ferra C., Medori P., Devaux J. et Hemptine J.L. (2003).** *Ecologie. Approche scientifique et pratique.* Ed Tec, Paris, 407 p.
- **Foil L.D. (1989).** Tabanids as vectors of Disease agents. *Parasitology today.* **5** : 86-96.
- **Foil L.D. et Gorham J.R. (2000).** Mechanical transmission of disease agents by arthropods.  
In: B.F. Eldridge and J.D. Edman, Medical Entomology. Dordrecht, The Netherlands, *Kluwer Academic Publishers.* **584** : 461-514.
- **Fontaine M., Bellan G., Cauthier M., Soudan F. et Bella Antini D. (1976).** *La pollution des eaux marines.* Ed Gauthier-Villars. « Coll.géobiologie, écologie environnement », Paris, 230 p.
- **Frontier S. (1983).** *Stratégies d'échantillonnage en écologie.* Ed. Masson, Paris, 17, 494 p.
- **Grasse J.-P. et Doumenc D. (1998).** *Zoologie, Invertébrés.* Edition Masson, Paris, 296 p.
- **Grasse P. P. (1985).** *Abrégé de zoologie.* Ed. Masson, Paris, 250 p.
- **Grasse P.-P. (1996).** *Zoologie. Vertébrés.* Edition Masson, Paris, 220 p.
- **Guyot G. (1999).** Climatologie de l'environnement. Ed. Dunod, Paris, 525 p.
- **Gwenole G. (2008).** Insecte de méditerranée, arachnides et myriapodes, 189 p.
- **Julien A. (2004).** *Les gales des équidés. Revue bibliographique. Enquête auprès des vétérinaires praticiens français.* Thèse de doctorat vétérinaire, Faculté de médecine, Nantes, 238 p.
- **Kitron U. (1998).** Landscape ecology and epidemiology of vector-borne diseases: tools for spatial analysis. *J. Med. Entomol.* **35** (4): 435-45.
- **Lamotte M. et Bourliere F. (1969).** *Problèmes d'écologie – l'échantillonnage des*

## Références bibliographiques

---

- peuplements animaux des milieux terrestres*. Ed. Masson et Cie, Paris, 303 p.
- **Lecointre G. et Guyader H. (2006)**. *Classification phylogénétique du vivant*. Edition Belin, Paris, 559 p.
  
  - **Legendre L. et Legendre P. (1984)**. *Ecologie numérique - La structure des données écologiques*. Ed. Masson, Paris, T. 2, 335 p.
  
  - **Lellouch J. et Lazar P. (1974)**. *Méthodes statistiques en expérimentation biologique*. Ed. Flammarion. Médecine Sciences, Paris, 283 p.
  
  - **Lepidi V. et Duboeuf JP. (2000)**. Fièvre catarrhale du mouton (Bluetongue). Pathologies. Publications et dossiers. In : *CIRVAL (Centre international de ressources et de valorisation de l'information des filières laitières des petits ruminants)*. Corte (France): CIRVAL.
  
  - **Levasseur G. (1993)**. Les acariens parasites des ruminants. Les agents des gales et les tiques. *Bull. Groupe. Tech. Vét.*, 5 : 9-22.
  
  - **Madulo Le blond. (1983)**. *Les Phlebotomes (Diptera:Phlebotomidae) des Iles Ioniennes*. Th. Doc., ES-Sc. Pharm. Univ. Reims. Fac. Pharm, 218 p.
  
  - **Mavoungou, J.F., Simo, G., De Stordeur, E. et Duvallet G. (2008)**. Ecologie des stomoxes(Diptera : Muscidae) au Gabon. II. Origine de repas de sang et conséquences épidémiologiques. *Parasite*. **15** : 611-615.
  
  - **Mouchet J., Faye O. et Handschumacher P. (1995)**. Les vecteurs de maladies dans les mangroves des rivières du Sud, pp. 117-123.
  
  - **Moulinier C. (2003)**. *Parasitologie et mycologie médicale .élément de morphologie et de biologie*. Edition médicale internationaux, pp. 438- 493.
  
  - **Mutin G. (1977)**. La Mitidja. Décolonisation et espace géographique. Ed. *Office Presse anniversaire*, Paris, 607 p.
  
  - **Miller,S.A. et Haerley,J.B.(1999)**.Zoology-Edition Mac Graw-Will, Toronto, 750 p.
  
  - **Parola P. (2005)**. Les arthropodes comme outils diagnostiques et épidémiologie des maladies infectieuses émergentes. *Med. Mal. Infec*, Vol. 35 Suppl. 2, pp 41-3.
  
  - **Poinsignon A. (2005)**. *Diversité et fonctions des protéines salivaires chez les arthropods vecteurs : Etude de la relation immune homme/vecteur au cours de la Trypanosomiase Humaine Africaine*. Thèse doctorat. Faculté de Pharmacie, univ. Paris XI, 60 p.
  
  - **Rabasse M.T. (1981)**. *Les parasites des cultures*. II, Coléoptères, Hyménoptères,Diptères, autres ravageurs. Ed. Boubée et Cie., Paris, 117 p.
  
  - **Ramade F. (1984)**. *Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale*. Ed. McGraw-Hill, Paris,



397 p.

- **Ribeiro, J. M. C., Rossignol, P. A. et Spielman A. (1985).** Salivary gland apyrase determines probing time in anopheline mosquitoes. *Journal of Insect Physiology* 31(9): 689-692.
- **Rioux J. A., Croset H. et Juminer B. (1969).** Présence en Tunisie de *Phlebotomus alexandri* (Sinton, 1928) *Sergentomyia clydei* (Sinton, 1928) et *Sergentomyia dryfussi* (Parrot, 1933). *Ann. Parasitol. Hum. Comp.* 44 : 825-826.
- **Rodhain F. et Perez C. (1985).** Précis d'entomologie médicale et vétérinaire. Ed. Maloine , Paris, 323 p.
- **Roth M. (1980).** Initiation à la morphologie, la systématique et la biologie des insectes. Ed. Organisme rech. sci. techn. Outre-Mer, pp. 213-126.
- **Sadi N. (2000).** Cartographie et étude d'aménagement et de mise en valeur de la Réserve de Chasse de Zéralda (extension). Rapport de la réserve de chasse de Zéralda, Alger, 48 p.
- **Sadi N. (2005).** Etude d'aménagement sylvo-cynégétique de la Réserve de Chasse de Zéralda, sur 1034 ha. Rapport de la réserve de chasse de Zéralda, Alger, 93 p.
- **Schlein Y., Warburg A., Schnur L.F. et Gunders A.E. (1982).** Leishmaniasis in the Jordan Vally. II. Sandflies and transmission in the central endemicarea. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg*, 76 : 582-586.
- **Séguy E. (1924).** *Les moustiques de l'Afrique mineure, de l'Egypte et de Syrie.* *Encyclopédie entomologique.* Ed. Paul Lechevalier, Paris, 257 p.
- **Séguy E. (1951).** *Diptère, in traité de zoologie.* Ed. Masson, T.X. fasc. I, Paris, 152 p.
- **Weidner H. et Rack G. (1984).** Schéma de la morphologie de diptères, *In* : [en ligne] *Table de détermination des principaux ravageurs des denrées entreposées dans les pays chauds*, Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, 157 p.
- **Wolfgang D et al. (2003).** Guide des insects, pp. 14-15.

**Annexe 1 :****1.- Faune mammalienne**

La plupart des mammifères ont une activité crépusculaire ou nocturne, les plus observés sont soit du fait d'une surpopulation (lapin, sanglier), soit à cause de leur grande taille (cerf). Une dizaine d'espèce ont été observées, d'autre ont fait l'objet d'un dénombrement (tab.11):

**Tableau n° 11** : Faunes mammaliennes de la réserve de chasse de Zéralda

| <i>Noms communs</i>        | <i>Noms scientifique</i>      | Présence |
|----------------------------|-------------------------------|----------|
| Belette                    | <i>Mustela mmidica</i>        | <b>P</b> |
| Cerf d'Europe              | <i>Cervus elaphus elaphus</i> | /        |
| Chacal                     | <i>Canis anreus</i>           | /        |
| Chat forestier             | <i>Felis sylvestris</i>       | <b>P</b> |
| Chat haret                 | <i>Felis catus</i>            | /        |
| Genette                    | <i>Genetta genetta</i>        | <b>P</b> |
| Hérisson d'Afrique du Nord | <i>Atlerix algirus</i>        | <b>P</b> |
| Lapin de garenne           | <i>Oxyctologus cuniculus</i>  | /        |
| Lièvre                     | <i>Lepus capensis</i>         | /        |
| Mangouste                  | <i>Herpestes ichneumon</i>    | <b>P</b> |
| Mulot sylvestre            | <i>Apodemus sylvaticus</i>    | /        |
| Musaraigne musette         | <i>Crocidura russula</i>      | /        |
| Porc-épic                  | <i>Hystrix cristata</i>       | <b>P</b> |
| Rat raye                   | <i>Lemniscomys barbarus</i>   | /        |
| Sanglier                   | <i>Sus scrofa scrof</i>       | /        |

**P** : espèce protégée ; / : Espèce sauvage

**2.- Faune avienne**

La réserve offre des biotopes riches pour un grand nombre d'espèces d'oiseaux sédentaires et migratrices dont certaines sont menacées d'extinction. Les oiseaux d'eau sont d'excellents indicateurs biologiques de la valeur du milieu, ils ont été identifiées et dénombrées au niveau des 02 retenues d'Oued El Aggar.

**3.- Population piscicole**

Elle est composée de 8 espèces de poissons dont la liste est donnée comme suite.

- \* Carpe commune : *Cyprinus carpio*
- \* Carpe argentée : *Hypophthalmichthys molitrix*
- \* Carpe royale : *Cyprinus carpio*
- \* Carpe herbivore : *Ctenopharyngodon idella*
- \* Sandre : *Lucioperca lucioperca*
- \* Mulet : *Mugilus cephalus*
- \* Mulet : *Lisa aurata*
- \* Tortue d'eau : Cistude d'Europe

#### **4.-Les Reptiles**

4 espèces de reptiles sont notées dans la réserve :

- \* Tortue de Hermann- *Testudo herman*
- \* Couleuvre de Montpellier- *Malpolon mensepessulanus*
- \* Couleuvre à collier- *Natrix matrix*
- \* Lézard vert- *Lacerta veridise*

#### **5.- Les Amphibiens**

Il existe des espèces de reptiles dans la RCZ

- \* Grenouilles- *Rana SP*
- \* Crapaud- *Pufomauritanicus*

(Sadi, 2005).

## Annex 2

## La flore :

## 1- Espèces Forestières présente dans la réserve de chasse de zéralda :

Tableau 12 :les espèces forestières présente dans la réseve de chasse de zéralda

| Noms commms        | Noms scientifique               |
|--------------------|---------------------------------|
| - Pin d'Alep       | <i>Pinus halepensis</i>         |
| - Pin maritime     | <i>Pinus pinaster</i>           |
| - Pin pignon       | <i>Pinus pinea</i>              |
| - Pin des canaris  | <i>Pinus canariensis</i>        |
| - Chêne zen        | <i>Quercus sp</i>               |
| - Cyprès vert      | <i>Cupressus sempervirens</i>   |
| - Cyprès bleu      | <i>Cupressus arizonica</i>      |
| - Chêne liège      | <i>Quercus suber</i>            |
| - Peuplier blanc   | <i>Populus alba</i>             |
| - Peuplier noir    | <i>Populus nigra</i>            |
| - Frêne oxyphyle   | <i>Fraxinus angustifolia</i>    |
| - L'orme champêtre | <i>Ulmus campestris</i>         |
| - Casuarina        | <i>Casuarina equisetifolia</i>  |
| - Eucalyptus       | <i>Eucalyptus camaldulensis</i> |
| - Eucalyptus       | <i>Eucalyptus gomphocephala</i> |
| - Eucalyptus       | <i>Eucalyptus globulus</i>      |
| - Erable           | <i>Acer monspessulanum</i>      |
| - Caroubier        | <i>Ceratonia siliqua</i>        |

### 1- Espèces Arbustives, Buissonneuses et Lianes :

**Tableau 13** : strats arbustives ,présente dans notre station d'étude :

| Noms communs    | Noms scientifique                  |
|-----------------|------------------------------------|
| - Olivier       | <i>Oléa europea ssp sylvestris</i> |
| - Tamaris       | <i>Tamarix galica</i>              |
| - Palmier nain  | <i>Chamaérops humilis</i>          |
| - Lavande vraie | <i>Lavandula stoechas</i>          |
| - Roseau commun | <i>Phragmites australis</i>        |
| - Arbousier     | <i>Arbustus unedo</i>              |
| - Epine noir    | Prunus Spinosa                     |
| - Massette      | <i>tipha latipholia</i>            |

La Strate Herbacée Constituée Essentiellement de Plantes Annuelles sonts :

| Noms communs               | Noms scientifique               |
|----------------------------|---------------------------------|
| - Luzerne bardane          | <i>Medicago hispida</i>         |
| - Moutarde de champs       | <i>Sinapis arvensis</i>         |
| - Moutarde blanche         | <i>Sinapia alba</i>             |
| - Mauve sylvestre          | <i>Malva sylvestris</i>         |
| - Lavater arborescente     | <i>Lavatera arborea</i>         |
| - Liseron fausse guimauve  | <i>Convolvulus althacoide</i>   |
| - Coquelicot               | <i>Papaver rhoeas</i>           |
| - Vesce cultivée           | <i>Vicia sativa</i>             |
| - Chicorée sauvage         | <i>Cichorium intybus</i>        |
| - Chrysanthème couronné    | <i>Chrysanthemum coronarium</i> |
| - Chrysanthème des moisons | <i>Chrysanthemum segetum</i>    |
| - Anacycle en massue       | <i>Anacyclus clavalus</i>       |
| - Camomilles champêtre     | <i>Ormenis praecox</i>          |
| - Surelle = Oxalis         | <i>Oxalis pes-caprae</i>        |

On rencontre au bord des oueds et des sources des espèces hydrophiles de la famille des typhacées, joncacées et poacées sont respectivement du genre massette, jonc et roseau commun. On y trouve également des espèces herbacées telles que :

| Noms communs                | Noms scientifique                |
|-----------------------------|----------------------------------|
| - Menthe Pouliot            | <i>Mentha pelegium</i>           |
| - Menthe sauvage            | <i>Mentha vulgare</i>            |
| - Maceron                   | <i>Smyrniium olusatrum</i>       |
| - Ail triquètre             | <i>Allium triquetrum</i>         |
| - Acanthe                   | <i>Acanthus mollis</i>           |
| - Fragon                    | <i>Ruscus hypophyllum</i>        |
| - Ficaire                   | <i>Ficaria verna</i>             |
| - Scirpes                   | <i>Scirpus sp</i>                |
| - Capillaire de Montpellier | <i>Adiantum capillus-veneris</i> |

(Sadi, 2005) .

