

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 insectes d'intérêt médicale et  
vétérinaire dans la réserve de chasse de Zéralda.

Présenté par :

Soutenue publiquement le : 22/09/2016

Mlle OUIDER Hasna

Mlle BOUKLACHI Hayet

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-promotrice :	Dr MARNICHE F.	MCA / ENSV	El Alia/Alger
Examineur :	Dr OUATTAR F.	MCA / BPO	Univ. Blida 1

.....2016 /2017.....

# Remerciements

Avant d'exposer le résultat de ce travail, il est nécessaire d'exprimer, avec plaisir, ma reconnaissance et mes remerciements à tous ceux qui m'ont aidé à les réaliser ou qui m'ont fait l'honneur de les juger.

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

Ma profonde gratitude et mes sincères remerciements vont particulièrement à notre promoteur *Dr. Djamel Bendjoudi Maître de Conférences* 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 **KARA TOUMI F/Z Maître de conférence A** au département de BPO pour m'avoir fait l'honneur d'accepter de présider ce jury, et Mme **OUTAR Maître assistant** au département BPO, d'avoir accepté de faire partie du jury et d'examiner ce présent travail.

Nos vifs remerciements s'adressent également :

**ADr. 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 encouragée pour aller plus loin.

A **Mr le 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.

- Je remercie toutes les personnes qui ont contribué d'une façon ou d'une autre à l'aboutissement de ce travail : Mme KHADAR ,Mme BENLAMEUR , Mr CHABANE pour la réalisation des nombreux spectres de masse.

## *Dédicace*

*Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, l'amour, le respect, la reconnaissance, c'est tous simplement que : Je dédie ce mémoire à :*

***A** Ma tendre Mère saliha: Tu représente pour moi la source de tendresse et l'exemple de dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager. Tu as fait plus qu'une mère puisse faire pour que ses enfants suivent le bon chemin dans leur vie et leurs études.*

***A** Mon très cher Père mahmoud : Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime, le dévouement et le respect que j'ai toujours pour vous. Rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et mon bien être. Ce travail et le fruit de tes sacrifices que tu as consentis pour mon éducation et ma formation le long de ces années.*

***A** mon très cher mari chamesseidine : Tes sacrifices, ton soutien moral et matériel m'ont permis de réussir mes études.*

*A mes sœurs : fatima samia e meriem et leurs maris mohamed madjid et billem et mes 2 petites sœurs aida et manel ainsi mes neveux rayen,dahman,ishak et mes nièces malek et halima*

*A mes chers beaux parents. Yemma Lallia et baba mohamed*

*A mes très chère amis : ;nawel nadjiba zaza imene asma et le petit billem et mes collègues de travaux ainssi ma tante fatma et mon cousin samir*

*A mes très chères hayet et fadhila qui ont partagé avec moi ce modeste travail jours et nuits*

*A mon oncle moho : Cette humble dédicace ne saurait exprimer mon grand respect et ma profond estime, que dieu vous procure bonne santé et long vie.*

*A tous mes enseignants depuis mes premières années d'études.*

*A tous ceux qui me sens chers et que j'ai omis de cite*

*.....Hasna*

# DEDICACE

*Je dédie ce modeste travail :*

*A mes parents : mon père **Mohamed** et ma mère **Fatma** 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 : Samir et sa femme Meriem, Yacine , Abdel Hamid et Zohir son oblier Adellah et Karim ,Ahmed, Hakim , Fouzi.*

*- A mes soeurs : Fatma zohra, Yasmina , Nacera, Safia Malika, Khalida.*

*- A mes nieces Ritadj, Marwa, Imane, Asma, Basma,Racha,Mayssa.*

*- A mon futur marie Rahmani A /Karim .*

*- A toute ma famille.*

*- A mes chers amis :Hasna et Fadhila qui partagé avec moi les moment difficiles et les beaux sevenir de c ::e travail.*

*- A mes amis :Leila , Zahia , Mounia , Sabrina ,Karima.....*

*- A mes collègues de Master de l'option Entomologie médicale.*

*- A mes collègues de travail Amina, Samia.....*

*- A tous mes enseignants, Professeurs et personnel du département Biologie des Population et Organismes de l'université de Blida 1.*

*Hayet....*

## Résumé

Ce travail, a été réalisé dans la réserve de chasse de Zéralda (RCZ) durant la période mars-juin 2016. Il consiste à connaître la composante taxonomique des communautés d'insecte d'intérêt médicaux-vétérinaire, la répartition spatiale des différentes populations, leur richesse et leur abondance relative, par l'utilisation des pots barber et pièges colorés. Ces techniques d'échantillonnages ont révélées l'existence de 2241 insectes répartis en 10 ordres, 83 familles et 128 espèces dont les plus dominantes font partis des Anthomyiidae (141 individus), des Scaiaridae (124 ind.), et des Dasytidae (95 ind.).

En se basant sur leurs caractères morphologiques ; et leurs ailes dont certaines taxon sont identifiées telles que les Chironomidae (46 espèces.) et les Psycodidae (24 espèces). L'emploi des indices écologiques a permis d'estimer les abondances relatives des familles étudiées telles que les *Anthomyiidae* (Mars = 15,27 ; Mai = 6,05 %) et les Muscinae (Avril = 9,72 %). L'indice de diversité de Shannon-Weaver appliqué aux insectes piégés est égal à 5,28 bits, ainsi que l'équirépartition obtenue est égale à 0,85. Ces derniers nous renseignent sur la richesse du milieu et l'équilibre des espèces entre les milieux et entre elles mêmes.

**Mots clés :** insectes, médico-vétérinaire, RCZ, piégeage, abondances, indices écologique.

## ملخص

تم تنفيذ هذا العمل في منطقة الصيد بزردة (RCZ) خلال الفترة من مارس حتى جوان 2016. وهذا لمعرفة المكون التصنيفي لمجتمعات الحشرات ذات الفائدة الطبية البيطرية، والتوزيع المكاني للسكان، الثروة والوفرة النسبية، عن طريق استخدام الأواني والفخاخ الملونة. هذه التقنيات كشفت عن وجود الحشرات 2241 مقسمة إلى 83 عائلة و 128 نوعا، والأكثر المهيمنة هي من بين ذباب الأزهار (141 نوعا)، (Scaiaridae 124 نوعا)، و(Dasytidae 95 نوعا). واستنادا إلى خصائصها المورفولوجية. وأجنحتها، قمنا بتحديد بعض الأصناف مثل (الوأمئات 46 نوعا) و(Psycodidae 24 نوعا). استخدام المؤشرات البيئية المستخدمة لتقدير وفرة نسبية من العائلات، مثل ذباب الأزهار (مارس = 15.27%، ماي = 6.05%) وذبابوات (أفريل = 9.72%). مؤشر التنوع شانون ويفر تطبيقه على الحشرات المحاصرين يساوي 5.28 بت والتوزيع المتساوي يساوي 0.85. هذه النتائج تخبرنا عن ثراء البيئة وتوازن الأنواع بين المناطق وبين أنفسهم.

**الكلمات الأساسية:** الحشرات الطبية والبيطرية منطقة الصيد زرردة، محاصرة، وفرة، والمؤشرات البيئية.

## **Summary**

This work was performed in Zeralda hunting reserve (RCZ) during the period from March to June 2016. It is to know the taxonomic component of insect communities of medical-veterinary interest, the spatial distribution of different populations, their wealth and their relative abundance, by the use of pots and colorful barber traps

These sampling techniques have revealed the existence of insects in 2241 divided into 10 orders, 83 families and 128 species, the most dominant are among the Anthomyiidae (141 species), Scaiaridae (124 species), and Dasytidae (95 species) .

Based on their morphological characteristics; and their wings, some taxa are identified such as Chironomidae (46 species.) and Psychodidae (24 species). The use of ecological indexes used to estimate the relative abundances of families studied, such as Anthomyiidae (March = 15.27; May = 6.05%) and Muscinae (April = 9.72%). The Shannon-Weaver diversity index applied to the trapped insects equals 5.28 bits and the equal distribution obtained is equal to 0.85. These tell us about the richness of the environment and the balance of species between areas and between themselves.

**Keywords:** Medical and veterinary insects Zeralda hunting areas, trapping, abundance, and environmental indicators.

## Liste des figures

Figure 1 :	Présentation de quelques insectes d'intérêt médicale (Poinsignon, 2005)	4
Figure 2 :	<i>Phlebotome</i> (Diptera :Psychodidae) (Poinsignon, 2005).	4
Figure 3 :	Taons (Diptera :Tabanidae).	5
Figure 4 :	Simulie (Diptera : Simuliidae).	5
Figure 5 :	Présentation de quelques espèces d'insectes d'intérêt médicale (Poinsignon, 2005).	7
Figure 6 :	Situation géographique de la Réserve de Chasse de Zéralda (Google-Earth).	15
Figure 7 :	Diagramme ombrothermique de Gaussen de la région d'étude.	18
Figure 8 :	Localisation de la région de Zéralda sur le climatogramme d'Emberger .	19
Figure 9 :	Présentation des stations d'études (Boubrouta et Iguernlaala, 2015).	20
Figure10:	Station 1 (Photos originales).	20
Figure 11 :	Station 2 (Boubrouta et Iguernlaala, 2015).	21
Figure 12 :	Exemple de pièges colorés (Photo originale).	22
Figure 13 :	Pots Barber (Gilles Bourbonnais, 2007).	23
Figure 14 :	Boîtes de conservation des insectes (Photo originale).	24
Figure 15 :	Matériel du laboratoire utilisé (Photo originale).	25
Figure 16 :	<i>Bradysia</i> sp (Photo originale).	32
Figure 17 :	<i>Fannia</i> sp (Photo originale).	32
Figure 18 :	Chironomidae sp (Photo originale).	32
Figure 19 :	<i>Leptocera</i> sp (Photo originale).	32
Figure 20 :	<i>Drosophila</i> sp (Photo originale).	33
Figure 21 :	<i>Mycetophila</i> sp (Photo originale).	33
Figure 22 :	<i>Ophion</i> sp (Photo originale).	33
Figure 23 :	<i>Psocoptera</i> sp (Photo originale).	33

Figure 24 :	Fréquence centésimale des invertébrés en fonction des classes.	37
Figure 25 :	Fréquence centésimale des invertébrés en fonction des ordres.	38
Figure 26 :	Fréquence centésimale ou abondance relative des insectes en fonction des familles.	39
Figure 27 :	Fréquence centésimale ou abondance relative des Diptera en fonction des familles.	40
Figure 28 :	Abondance relative des différentes espèces appartenant à l'ordre des Diptera.	41



## Liste des Tableaux

<b>Tableau 1:</b>	Principales infections humaines à transmission vectorielle, avec leurs principales caractéristiques épidémiologiques.	10
<b>Tableau 2:</b>	Principaux vecteurs insectes et acariens.	12
<b>Tableau 3:</b>	Classification des Psychodidae décrits en Algérie.	13
<b>Tableau 4:</b>	Précipitations moyenne annuelles durant la période (2004-2016).	16
<b>Tableau 5:</b>	Précipitations moyenne mensuelles durant la période (2015-2016).	16
<b>Tableau 6:</b>	Températures moyennes mensuelles durant la période (Mai 2015-2016).	17
<b>Tableau 7:</b>	Moyennes mensuelles des températures et précipitation durant (Mai 2015-2016).	17
<b>Tableau 8:</b>	Listes des insectes recensés entre mars et juin 2016 dans la RCZ .	28
<b>Tableau 9:</b>	richesse totale (S) et moyenne (Sm).	33
<b>Tableau 10:</b>	Abondance relatives d'espèces d'arthropodes capturés entre mars et juin 2016 dans la RCZ.	34
<b>Tableau 11:</b>	Fréquences d'occurrences des espèces de diptères capturés dans la RCZ.	42
<b>Tableau 12:</b>	Valeurs de H' et E appliquées aux espèces de Diptera .	43

# Sommaire

<b>Introduction</b> .....	1
<b>Chapitre I : Recueil bibliographique sur les insectes d'intérêt médicale</b> .....	3
1.1.- Généralités sur les insectes d'intérêt médical. ....	3
1.2.- Classification des insectes d'intérêt médical.....	3
1.2.1.- Ordre des Diptères .....	3
1.2.2.- Les Hemiptères .....	6
1.2.3.- Les Aphaniptères.....	6
1.2.4.- Les Anoploures.....	6
1.3.- Les maladies à vecteurs et les mécanismes de transmission.....	7
1.3.1.- Les maladies à transmission vectorielle .....	7
1.3.2.- Les pathogènes à transmission vectorielle .....	8
1.3.3.- Mécanismes de transmission vectorielle.....	11
1.3.4.- Principaux insectes vecteurs : cas des phlébotomes connus en Algérie.....	13
<b>Chapitre II : Materiel et méthodes</b> .....	14
2.1.- Objectif de l'étude.....	14
2.2.- Région d'étude .....	14
2.2.1.- Présentation .....	14
2.2.2.- Historique.....	14
2.2.3.- Renseignements généraux de la Réserve de chasse.....	15
2.2.4.- La faune de la RCZ.....	19
2.2.5.- Choix et description des stations d'études .....	19
2.3.- Méthodes d'échantillonnages.....	21
2.3.1.- Pièges colorés.....	21
2.3.2.- Le piège-fosse (ou piège de Barber).....	23
2.3.3.- Techniques de tri et de conservation.....	24
2.4.- Matériel .....	24
2.5.- Exploitation des résultats par les indices écologiques et statistiques.....	25

<b>Chapitre III : Résultat et discussion</b> .....	28
3.1.- Résultats .....	28
3.1.1.- Résultats de l'inventaire systématique des arthropodes d'intérêt médicaux vétérinaire.....	28
3.1.2.- Richesse totale et moyenne des arthropodes capturés.....	33
3.1.3.- L'abondance relative (AR%) ou fréquence centésimale (FC%).....	34
3.1.3.1- L'abondance relative des espèces d'arthropodes par rapport aux ordres et familles.....	34
3.1.3.2.- L'abondance relative des Diptères en fonction des familles.....	39
3.1.3.3.- L'abondance relative de l'ordre des Diptères en fonction des espèces.....	40
3.1.3.4.- Fréquence d'occurrence ou constance des espèces de l'ordre des diptères.....	41
3.1.3.5.- Résultats du calcul de l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') et d'équirépartition (E).....	43
3.2.-Discussion.....	44
<b>Conclusion</b> .....	46
<b>References bibliographique</b>	
<b>Annexes</b>	

### 1.1.- Généralités sur les insectes d'intérêt médical

Les insectes représentent plus de 60 % de l'ensemble des espèces animales décrites et beaucoup d'entre eux restent sans doute encore inconnus. La classe des insectes a réussi à coloniser la quasi totalité des milieux naturels et à s'adapter à de nombreux modes de vie, constituant ainsi l'une des plus grandes réussites du règne animal (Rodhain et Perez, 1985).

Un certain nombre d'insectes sont hématophages et interagissent donc de manière régulière avec des vertébrés. Ces interactions les ont conduits à devenir au fil de l'évolution des vecteurs de pathogènes dont le cycle se partage entre ces vertébrés et les insectes. Les insectes sont parfois de simples véhicules pour les pathogènes, mais ils peuvent aussi être des hôtes intermédiaires voire obligatoires pour les pathogènes qui dans ce dernier cas, réalisent une partie essentielle de leur cycle vital chez l'insecte (Frolet, 2006).

Le terme de vecteur recouvre à la fois une entité zoologique et une fonction, celle d'assurer le passage d'un agent pathogène d'un vertébré à un autre. Le vecteur est un organisme vivant (souvent invertébré), qui à l'occasion de relation écologique, acquiert un agent pathogène et le transmet d'un hôte à l'autre. Mais n'importe que le parasite n'est pas transmissible par n'importe quel vecteur hématophage (Mouchet *et al.*, 1995).

Certains insectes limitent leur rôle à celui de transporteur ; le germe prélevé sur un vertébré infecté reste sur les pièces buccales du vecteur et est immédiatement inoculé à un nouvel hôte. Ce mode de transmission dit mécanique se produit surtout lorsque le repas de l'insecte commencé sur un hôte est interrompu et terminé sur un autre hôte. Il est en général le fait d'insectes diurnes piquant des animaux en activité (taons, stomoxes, certains Aèdes) (Mouchet *et al.*, 1995).

### 1.2.- Classification des insectes d'intérêt médical

Les principaux insectes d'intérêt médical appartiennent à plusieurs ordres : les diptères, les hémiptères, les aphaniptères et les anoploures.

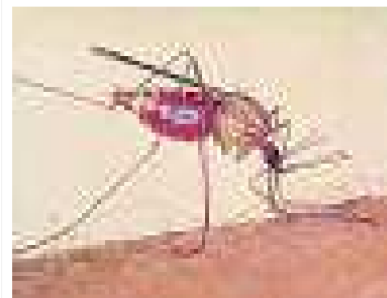
Tout fois, la plupart des vecteurs hématophages de pathogènes d'importance médicale pour l'homme appartiennent à l'ordre des insectes diptères.

#### 1.2.1.- Ordre des Diptères

##### 1.2.1.1.- Famille Culicidae (les moustiques) (Fig.1A)

La famille des culicidés appartient à l'un des plus importants ordres de l'embranchement des arthropodes ; l'ordre des diptères qui se divise lui-même en deux sous ordres ; les Brachycères et les Nématocères (Grassé *et al.*, 1970).

Les moustiques ont une distribution cosmopolite. Les Culicidae sont une famille d'insectes de 3.200 espèces (Dieng, 1995). Les moustiques ont été classés dans trois sous-familles : les Culicinae (Fig.1A et B), les Anophelinae (Fig. 1C) et les Toxorhynchitinae constituée d'un seul genre *Toxorhynchites* qui sont des moustiques de grande taille et inoffensifs au stade imaginal (Dieng, 1995). Les Toxorhynchitinae ont peu retenu l'attention des entomologistes médicaux car leurs femelles ne sont pas hématophages (Henrique, 2004).

1.A. *Culex* (Diptera : Culicidae)1.B. *Aedes* (Diptera : Culicidae)1.C. *Anophele* (Diptera : Culicidae)

**Figure 1:** Présentation de quelques insectes d'intérêt médicale (Poinsignon, 2005)

#### 1.2.1.2.- Les Psychodides

La sous famille des Phlebotominae (Figure 2) regroupe environ 700 espèces. 70 espèces des genres *Phlebotomus* et *Lutzomyia* transmettent les protozoaires du genre *Leishmania*, diverses arboviroses (Phlebovirus, Vesiculovirus et Orbivirus) ainsi que Bartonella Bacilliformis. Ils ont une activité nocturne ou crépusculaire.



**Figure 2 :** *Phlebotome* (Diptera : Psychodidae)

(poinsignon,2005)

### 1.2.1.3.- Les Tabanides (Poinsignon, 2005)

Les taons sont des insectes diurnes (Figure 3) fréquentant des milieux écologiquement peu modifiés : prairies, savanes, marécages... Ils transmettent une seule maladie, la loase. Cette filariose sous-cutanée due à l'espèce *Loa loa* est propre des régions forestières humides d'Afrique tropicale où les tabanidés du genre *Chrysops* assurent la transmission (*C. silacea* et *C. dimidiata*).



**Figure 3** : Taons (Diptera : Tabanidae)

### 1.2.1.4.- Les Simulides

Les simulies des petites mouches noires et bossues dont les femelles hématophages du genre *Simulium* (Fig. 4) transmettent la filaire *Onchocerca volvulus*. Ce nématode est responsable de l'onchocercose, également connue sous le nom de " la cécité des rivières ", qui se rencontre en Afrique Centrale et Amérique Centrale et du Sud. Quatre phases composent le cycle de vie des Simuliidae: l'œuf, la larve, la nymphe et l'adulte. La durée de chacune de ces phases varie avec le climat, le passage de l'œuf à l'adulte dure environ 12 à 16 jours.



**Figure 4** : Simulie (Diptera : Simuliidae)

### 1.2.1.5.- Les Glossinides (Fig.5.A)

Les glossines ou mouches Tsé Tsé sont des insectes vivants uniquement en Afrique sub-saharienne. On connaît 31 espèces ou sous-espèces, toutes regroupées au sein du

genre *Glossina*. Elles sont responsables de la transmission de plusieurs espèces de trypanosomes, parasitant l'homme (la maladie du sommeil) et certains vertébrés sauvages ou domestiques (la Nagana). Les mouches des 2 sexes sont hématophages.

### 1.2.2.- Les Hemiptères

Deux familles abritent des espèces hématophages susceptibles de piquer l'homme : les Cimicidae et les Reduviidae. Les Triatomes (famille des Reduviidae) (Fig. 5B), dont *Rhodnius prolixus*, sont les vecteurs de la maladie de Chagas, parasitose d'Amérique tropicale due au protozoaire *Trypanosoma cruzi*. Ce sont des punaises de grande taille (5 à 45 mm de longueur selon les espèces), de couleur brune ou noire avec des taches rouges ou jaunes sur le thorax et l'abdomen. Les 2 sexes sont hématophages.

### 1.2.3.- Les Aphaniptères (Fig. 5C)

Les puces sont des insectes sans ailes, holométaboles. Environ 2.500 espèces et sous espèces avaient été décrites à la fin du XXe siècle (Lewisre, 1998). Les puces sont des ectoparasites de mammifères et, plus rarement, d'oiseaux. Les adultes, mâles et femelles, sont hématophages et ont la faculté de sauter. Le parasitisme des puces est obligatoire. Cependant, si leur situation en tant qu'ectoparasite peut être permanente, elle n'est, le plus souvent, qu'occasionnelle (Duchemin *et al.*, 2006). De ce fait, ces insectes peuvent entrer en interaction avec l'homme et être ainsi à l'origine de nuisances. Celles-ci sont de deux ordres: directes liées à la piqûre et indirectes liées à la transmission d'agents pathogènes. Toutefois, ces nuisances sont à nuancer en fonction de l'espèce de puce considérée en raison de la spécificité et de l'écologie de chaque taxon (Menier et Beaucournu, 2001).

### 1.2.4.- Les Anoploures (Fig.5.D)

Les poux regroupent 500 espèces, ectoparasites permanents et obligatoires des mammifères, hématophages à tous les stades et dans les 2 sexes. Ce sont des insectes de couleur grise ou brune, aplatis dorso-ventralement et long de 0,5 à 8 mm. Les poux transmettent des rickettsioses dont la plus importante est le typhus exanthématique, dû à *Rickettsia prowazekii*. Cette maladie est endémo épidémique, potentiellement cosmopolite et spécifique de l'homme (Poinsignon, 2005)



5A. Taons (Diptera : Glossinidae)



5B. Triatome (Hemiptera : Reduviidae)



5C. Puces (Aphaniptera)



5D. Poux (Anoplura)

**Figure 5** - Présentation de quelques espèces d'insectes d'intérêt médicale (Poinsignon, 2005)

### 1.3.- Les maladies à vecteurs et les mécanismes de transmission

#### 1.3.1.- Les maladies à transmission vectorielle

Les maladies à transmission vectorielle d'après Dedet (1999) sont causées par des pathogènes et des parasites présents dans les populations humaines. Chaque année, on relève plus d'un milliard de cas et plus d'un million de décès dans le monde, imputables à des maladies à transmission vectorielle telles que le paludisme, la dengue, la schistosomiase, la trypanosomiase humaine africaine, la leishmaniose, la maladie de Chagas, la fièvre jaune, l'encéphalite japonaise et l'onchocercose. Les maladies à transmission vectorielle sont responsables de plus de 17% de toutes les maladies infectieuses. Leur répartition est déterminée par une dynamique complexe mêlant facteurs environnementaux et sociaux. La mondialisation des voyages et du commerce, l'urbanisation non planifiée et les défis écologiques comme le changement climatique ont une incidence marquée sur la transmission des maladies ces dernières années. Certaines de ces maladies, comme la dengue, ou les infections à virus chikungunya et au virus West Nile apparaissent dans des pays qui en étaient jusqu'alors exempts. Les modifications des pratiques agricoles, dues aux variations de la température et des précipitations, peuvent influencer sur la propagation des maladies à transmission vectorielle. On peut employer les données climatiques pour surveiller et prédire



la distribution et les tendances à plus long terme du paludisme et d'autres maladies sensibles au climat.

### **1.3.2.- Les pathogènes à transmission vectorielle**

Les pathogènes à transmission vectorielles sont présentés d'après Frolet (2006) comme suite.

#### **1.3.2.1.- Les arbovirus**

Les virus transmis par les insectes font partie de la famille des arbovirus, terme dérivant de diminutif d'arthropod-borne-virus. Il existe plus de 500 espèces d'arbovirus, réparties sur presque toute la surface du globe. L'homme n'est en général pas le réservoir des arbovirus, souvent constitué par un autre vertébré. La transmission à l'homme n'est donc la plupart du temps pas nécessaire pour le maintien du virus, elle intervient fortuitement lorsque le vecteur pique un homme lors de son repas sanguin. La plupart des arboviroses passent inaperçues. Parmi les arbovirus connus pour leur dangerosité, on peut noter le virus de la fièvre jaune et le virus de la Dengue

#### **1.3.2.2.- Les bactéries**

Les bactéries sont souvent transportées de manière mécanique d'un vertébré à l'autre par la piqûre d'un insecte hématophage, mais il existe des cas où l'insecte joue le rôle de vecteur, comme par exemple celui de la peste bubonique. L'agent responsable de la peste est le bacille *Yersinia pestis*, dont le réservoir est constitué en ville par les rats et qui est transmis d'un vertébré à l'autre par la piqûre d'une puce. De notre jour, la peste tue encore, mais il s'agit surtout de la forme pulmonaire, transmise directement d'homme infecté à homme sain.

#### **1.3.2.3.- Les protozoaires**

Les protozoaires sont responsables des plus grandes endémies actuelles et un certain nombre d'entre eux sont transmis par des insectes vecteurs.

Les protozoaires parasites sont également transmis par des diptères hématophages. Les plus répandus sont les Plasmodiums, dont 4 espèces sont responsables du paludisme humain. Ils sont transmis par les anophèles femelles. Les autres protozoaires sont les leishmanies et les trypanosomes. Il faut distinguer les 2 catégories de trypanosomes susceptibles d'infecter l'homme : *Trypanosoma brucei* spp, qui sont transmis par la salive de glossines infectées

(Trypanosomiasés Africaines) et ceux dont la transmission est assurée en Amérique tropicale, par les déjections des réduves (*T. cruzi*, agent de la maladie de Chagas).

#### **1.3.2.4.- Les filaires**

Les filaires sont des vers transmis par les moustiques lors d'un repas sanguin et qui se localisent dans le système lymphatique de l'homme. Elles provoquent une maladie appelée filariose lymphatique ou éléphantiasis à cause des hypertrophies de membres (jambes, bras, organes génitaux...) qu'elles provoquent. L'homme est souvent le réservoir de ces parasites et le moustique est un vecteur. Les filaires sont les seuls helminthes parasites à être propagées par un arthropode vecteur. Les filarioses lymphatiques de l'homme sont disséminées par des moustiques, les onchocercs par les simulies et les Loa d'Afrique par des tabanidés. On estime que plus de 120 millions d'humains sont actuellement infectés dont 40 millions gravement handicapés et un milliard de personnes sont exposées au risque en Afrique, en Inde, en Asie du sud, au Pacifique et en Amériques.

Dans le tableau 1, les principales infections humaine à transmission vectorielle sont développés (Gérard et Ludovic, 2012).

**Tableau 01** : Principales infections humaines à transmission vectorielle, avec leurs principales caractéristiques épidémiologiques

	Agent de la maladie	Maladie	Vecteurs	Hôtes réservoirs	Répartition	Mode	Incidence en zone de transmission	Morbidité	Létalité	Tendance
Virus (arbovirus)	Flaviviridae Flavivirus	Dengue	<i>Ae. aegypti</i> , <i>Ae. albopictus</i> <i>Ae. polynesiensis</i>	Homme, vecteurs	Cosmopolite (dont métropole, DFA, Réunion, Mayotte, Polynésie), sauf zones tempérées ou froides	Endémo- épidémique	Élevée	Importante	Oui	En expansion
	Flaviviridae Flavivirus	Encéphalite japonaise	<i>Culex</i> <i>tritaeniorhyn- chus</i>	Porc, oiseaux sauvages	Zones rurales d'Extrême-Orient, Asie du Sud-est, Papouasie	Endémo- épidémique	Élevée	Importante	Oui	En réduction dans les pays qui pratiquent la vaccination
	Togaviridae Alphavirus	Chikungunya	<i>Ae. aegypti</i> , <i>Ae. albopictus</i>	Homme, singes, vecteurs	Afrique, océan Indien (dont Réunion, Mayotte), Asie, Europe du Sud dont France. Potentielle : DFA, Pacifique	Épidémique	Élevée	Importante	Faible	Épidémies récurrentes tous les 10-20 ans
	Bunyaviridae Phlebovirus	Infection à virus Toscana	Phlébotomes	Homme (autres mammifères), vecteurs	Pourtour méditerranéen	Endémique	Faible	Modérée	Nulle	Stable mais mieux reconnue
Bactéries	<i>Bartonella</i> <i>quintana</i>	Fièvre des tranchées	Poux de corps	Homme	Cosmopolite	Endémique	Élevée	Importante	Oui	En expansion chez les SDF et les populations en grande précarité
	<i>Rickettsia</i> <i>provaszekii</i>	Thyphus (historique) à pou = T. exanthématique	Poux de corps	Homme	Cosmopolite dont montagnes d'Afrique et Amérique latine	Endémo- épidémique	Variable	Importante	Faible	Stable

	Agent de la maladie	Maladie	Vecteurs	Hôtes réservoirs	Répartition	Mode	Incidence en zone de transmission	Morbidité	Létalité	Tendance
Bactéries	<i>Coxiella burnetii</i>	Fièvre Q ou coxiellose	Tiques	Mammifères	Cosmopolite	Endémique	Élevée	Importante	Oui	Épidémie en cours aux Pays-Bas. Ailleurs stable
	<i>Bartonella bacilliformis</i>	Fièvre de Oroya = Maladie de Carrion	Phlébotomes		Dans les hautes vallées de la Cordillère des Andes, en Amérique du Sud intertropicale	Endémique	Élevée	Importante	Oui	Stable
Protozoaires	<i>Plasmodium</i> sp.	Paludisme	Moustiques <i>Anopheles</i> sp.	Homme (et grands singes ?)	Régions intertropicales	Endémo-épidémique	Élevée	Importante	Élevée pour <i>P. falciparum</i>	Tendance à la baisse en Guyane et à Mayotte
	<i>Trypanosoma brucei gambiense</i>	Maladie du sommeil	Mouches tsé-tsé	Homme (et porcs ?)	Afrique Ouest et centrale	Foyers endémo-épidémiques	Élevée	Importante	Très élevée sans traitement	Stable
Helminthes	Filaire <i>Wuchereria bancrofti</i> <i>Brugia malayi</i>	Filariose lymphatique	Moustiques <i>Aedes</i> , <i>Anopheles</i> <i>Culex</i> <i>Mansonia</i>	Homme	Afrique, océan Indien (dont Mayotte), Pacifique (dont Polynésie française, Wallis-et-Futuna), Asie	Endémique	Faible	Peut être importante et invalidante	Non	En régression
	Filaire <i>Loa loa</i>	Loase	Taons <i>Chrysopa</i>	Homme	Afrique centrale forêt	Endémique	Faible	Importante	Non	Stable
	Filaire <i>Onchocerca volvulus</i>	Onchocercose ou cécité des rivières	Simulies	Homme	Afrique Ouest et centrale, Amérique du Sud	Endémique	Importante	Importante	Non	En forte régression
	Filaire <i>Mansonella</i> sp.	Filariose des séreuses (Mansonelloses)	Cératopogonides	Homme	Afrique Ouest et centrale, Amérique du Sud	Endémique	Importante	Faible	Non	Stable

(Gérard et Ludovic, 2012)

### 1.3.3.- Mécanismes de transmission vectorielle

Le mécanisme de transmission vectorielle comporte généralement 3 phases qui sont donnés d'après Duvallat et Ludovic de Gentile (2012) comme suite.

**a.- Phase 1 :** L'infection du vecteur a toujours lieu au cours d'un repas sanguin, le vecteur est donc obligatoirement un insecte hématophage. Il en résulte que les vecteurs transmettent exclusivement des « parasites » dermiques, hémolymphatiques ou sanguins, seuls compartiments auxquels ils ont accès : ingestion de sang, nourriture liquide, riche en nutriments, impose nombre de contraintes au premier rang desquelles une gestion de la coagulation et, de fait, toutes les salives d'hématophages sont anticoagulantes. Ensuite, il s'agit d'empêcher le reflux de cette nourriture liquide une fois ingérée; divers systèmes de pompes aspirantes et de valves sont fonctionnelles. Enfin, des mécanismes de concentration du bol alimentaire fonctionnent pour augmenter la quantité ingérée et/ou réduire le poids du bol alimentaire.

**b.- Phase 2 :** Le développement du parasite dans l'organisme du vecteur aura lieu uniquement si l'arthropode appartient à une espèce capable de l'assurer.

**c.- Phase 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 (Tab. 2).

Dans les tableau 2, les principaux vecteurs comme les insectes et la acariens sont présentés.

**Tableau 2 :** Principaux vecteurs insectes et acariens

Classe	Ordre	Famille ou sous-famille	Stades hémato-phages	Biologie de l'hématophagie	Stades juvéniles	
Insectes	Diptères	<i>Culicidae</i> (moustiques)	Adultes femelles	Principalement crépusculaire pour <i>Aedes</i> ; principalement nocturne pour <i>Anopheles</i> et <i>Culex</i>	Aquatiques (eaux stagnantes ou calmes)	
		<i>Simuliidae</i> (simulies)	Adultes femelles	Diurne	Aquatiques (eaux vives)	
		<i>Phlebotominae</i> (phlébotomes)	Adultes femelles	Nocturne	Terrestres (humus)	
		<i>Tabanidae</i> (taons, <i>Chrysops</i> )	Adultes femelles	Diurne	Terrestres ou semi-aquatiques	
		<i>Ceratopogonidae</i> (dont <i>Culicoides</i> )	Adultes femelles	Surtout crépusculaire mais variable selon les espèces	Terrestres (humus)	
			<i>Glossinidae</i> (mouches tsé-tsé)	Adultes mâles et femelles	Diurne	Dans les voies génitales de la femelle (sauf la puppe terricole)
	Siphonaptères (puces)	Nombreuses familles	Adultes mâles et femelles	Plusieurs repas de sang par nyctémère	Terrestres (litières)	
	Hémiptères Hétéroptères	<i>Reduviidae</i> (punaises, réduves, triatomes)	Adultes mâles et femelles, et immatures	Nocturne	Terrestres	
	Anoploures	<i>Pediculicidae</i> (poux)	Adultes mâles et femelles, et immatures	Plusieurs repas de sang par nyctémère	Ectoparasites	
	Arachnides	Acariens	<i>Ixodidae</i> (tiques dures)	Adultes mâles et femelles, et immatures	Le repas de sang dure plusieurs jours	Terrestres
<i>Argasidae</i> (tiques molles)			Adultes mâles et femelles, et immatures	Nocturne	Terrestres	
<i>Trombiculidae</i>			Larves	Le repas de lymphe dure plusieurs jours	Ectoparasites pour les larves, libre et terrestre pour les nymphes	

(Gérard et Ludovic, 2012).

**1.3.4.- Principaux insectes vecteurs : cas des phlébotomes connus en Algérie**

En Algérie, la leishmaniose constitue un problème de santé public. En effet, 22 espèces décrites par Bellazoug *et al.* (1991) in Boudrissa (2006) sont données dans le tableau suivant.

**Tableau 3** - Classification des Psychodidae décrits en Algérie





Famille	Genre	Sous Genre	Espèce	
PSYCHODIDAE	PHLEBOTOMUS	PHLEBOTOMUS (Rondani, 1943)	<i>P. (Phlebotomus) papatasi</i> (Scopoli, 1786)	
			<i>P. (Phlebotomus) bergeroti</i> (Parrot, 1934)	
		PARAPHLEBOTOMUS (Théodor, 1948)	<i>P. (Paraphlebotomus) sergenti</i> (Parrot, 1917)	
			<i>P. (Paraphlebotomus) alexandri</i> (Sinton, 1928)	
			<i>P. (Paraphlebotomus) chabaudi</i> (Croset, Abonnec et Rioux, 1970)	
			<i>P. (Paraphlebotomus) kazeruni</i> (Theodor et Mesghali, 1964)	
		LARROUSSIUS (Nitzulescu, 1931)	<i>P. (Larroussius) chadlii</i> (Rioux, Juminer et Gibily, 1966)	
			<i>P. (Larroussius) ariasi</i> (Tonnoir, 1921)	
			<i>P. (Larroussius) longicuspis</i> (Nitzulescu, 1930)	
			<i>P. (Larroussius) perniciosus</i> (Newstead, 1911)	
			<i>P. (Larroussius) perfiliewi</i> (Parrot, 1930)	
			<i>P. (Larroussius) langeroni</i> (Nitzulescu, 1930)	
		SERGENTOMYIA	SERGENTOMYIA (Franca, 1920)	<i>S. (Sergentomyia) antennata</i> (Newstead, 1912)
				<i>S. (Sergentomyia) fallax</i> (Parrot, 1921)
				<i>S. (Sergentomyia) minuta parroti</i> (Adler et Theodor, 1927)
	<i>S. (Sergentomyia) schwetzi</i> (Adler, Theodor et Parrot, 1929)			
	PARROTOMYIA		<i>S. (Parrotomyia) lewisi</i> (Parrot, 1948)	
			<i>S. (Parrotomyia) eremitis</i> (Parrot et Bouquet de Jolinière, 1945)	
	GRASSOMYIA (Théodor, 1958)		<i>S. (Grassomyia) dreyfussi</i> (Parrot, 1933)	
	SINTONIUS		<i>S. (Sintonius) clydei</i> (Sinton, 1928)	
			<i>S. (Sintonius) christophersi</i> (Sinton, 1927)	
			<i>S. (Sintonius) tiberiadis</i> (Adler Theodor et Lourie, 1930)	

(Bellazoug *et al.*, 1991 in Boudrissa, 2006)

# Chapitre II : Matériels et méthodes

---

## **2.1.- Objectif de l'étude**

Le présent travail consiste à une Contribution à l'étude des insectes d'intérêts médicaux vétérinaire dans la réserve de chasse de Zéralda (RCZ). La période expérimentale s'est étalée sur 04 mois du début de mars jusqu'à la fin juin de l'année 2016.

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 deux 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 accessibilité (sécurité). Ce sont également une zone reconnue comme étant un foyer des différentes maladies vectorielles.

## **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).

## Chapitre II : Matériels et méthodes

---

### 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 "	
Y' = 36° 41' 52,5752"	Y= 36° 41' 53,5534"	Z= (50-190m)

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

## Chapitre II : Matériels et méthodes

Nord-est par Souidania, au Sud-est par Rahmania, et par Mahelma au Sud-ouest (Fig.06).



**Figure 06** - Situation géographique de la Réserve de Chasse de Zéralda (Google-Earth)

### 2.2.3.2.- Conditions climatiques

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

## Chapitre II : Matériels et méthodes

(Guyot, 1999). Les êtres vivants sont plus au moins sensibles à ces variations (Faurie *et al.*, 2003).

### a.- Précipitations moyennes annuelles (2004-2016)

Les précipitations annuelles durant la période (2004 – Mai 2016), varient de 346,0 à 852,9 mm/an. On remarque que l'année 2015 est l'année la moins pluvieuse avec un total de 431,0 mm/an, tandis que l'année 2012 a enregistré le taux le plus élevé de précipitations avec 852,9 mm/an (Tab. 04).

**Tableau 04** : Précipitations moyenne annuelles durant la période (2004-2016)

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	V 2016
P (mm)	706,3	539,3	608,9	801	530	621,3	648,9	673	852,9	733,1	563,3	431,0	346,0

V : Mois de Mai

(ONM, 2016)

### b.- Précipitations moyennes mensuelles (2004-2016)

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 05)

**Tableau 05** : Précipitations moyenne mensuelles durant la période (2015-2016).

	V 2015	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I-2016	II	III	IV	V 2016
P (mm)	10,0	12,0	00,0	2,0	7,0	108,0	85,0	00,0	71,0	83,0	121,0	34,0	37,0

(O.N.M., 2016)

### c.- Températures

Sur une période de 1 ans (2015- 2016), le mois de décembre est le plus froid avec une température moyenne de 12,7° C. Août représente le mois le plus chaud avec une température moyenne de 27,8° 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 les 35 °C

## Chapitre II : Matériels et méthodes

\*.- Température moyennes mensuelle (2015-2016) : Durant la période (Mai 2015- Mai 2016), on remarque que les mois le plus chauds de l'année sont Juillet et Aout avec respectivement 34,6 et 33,3 ° C (Tab. 06).

**Tableau 06:** Températures moyennes mensuelles durant la période (Mai 2015-2016)

Mois	V 2015	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I-2016	II	III	IV	V 2016	Ann.
T.max (C°)	27,0	29,6	34,6	33,3	29,6	26,4	21,9	20,5	19,3	19,1	19,3	21,6	24,2	25,1
T.min (C°)	12,8	16,4	20,2	22,2	18,7	15,4	9,5	5,0	7,6	8,5	6,8	10,0	11,2	12,6
T.moy (C°)	19,9	23,0	27,4	27,8	24,1	20,9	15,7	12,7	13,4	13,8	13,0	15,8	17,6	18,8

T. : Température ; Ann. : Annuelle

(O.N.M, 2016)

### d.- Synthèse climatique

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

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

**2.2.3.3- Le diagramme ombrothermique de Bagnouls & Gaussen :** 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. 07).

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.

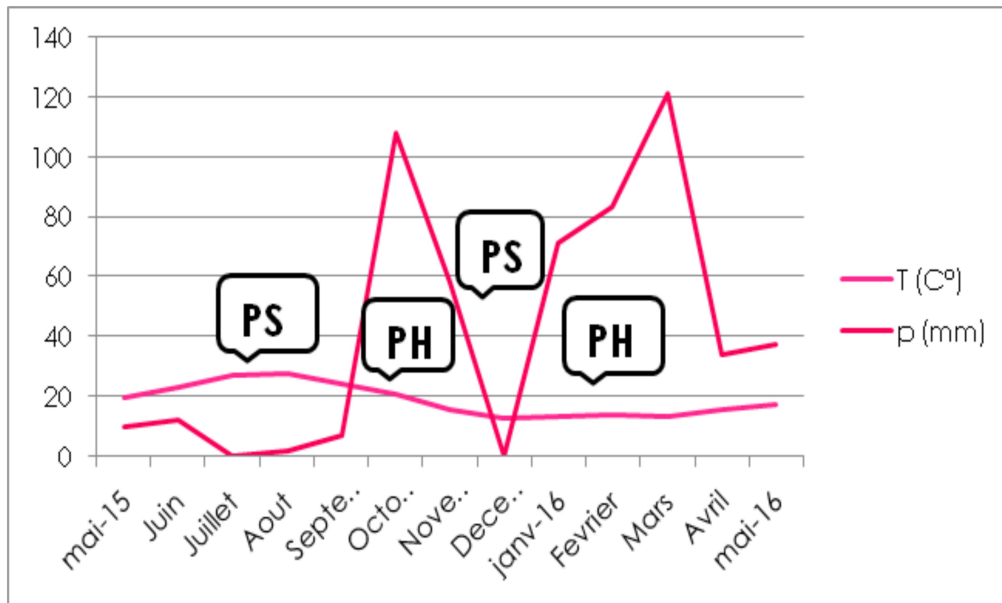
**Tableau 07:** Moyennes mensuelles des températures et précipitation durant (Mai 2015-2016)

Mois	V 2015	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I-2016	II	III	IV	V 2016
T (C°)	19,9	23,0	27,4	27,8	24,1	20,9	15,7	12,7	13,4	13,8	13,0	15,8	17,6
P(mm)	10,0	12,0	00,0	2,0	7,0	108,0	85,0	00,0	71,0	83,0	121,0	34,0	37,0

(O.N.M.2016)

La période humide de la zone d'étude englobe 5 mois de l'année, alors que la période sèche est de 8 mois : elle s'étend entre le mois de mai 2015 jusqu'au début du mois d'octobre y compris le mois de décembre 2015 et les mois avril et mai 2016 (Fig. 07).

## Chapitre II : Matériels et méthodes



**Figure 07-** Diagramme ombrothermique de Gausson de la région d'étude

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

**2.2.3.4- Climagramme d'Emberger (Quotient pluviothermique) :** 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 ° C.
- m: Moyenne des températures maximales du mois les plus froids exprimés en ° C.
- P: Moyenne annuelle de la pluviométrie (mm)

A partir des résultats obtenus  $Q2 = 83,24$ , 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.08 ).

## Chapitre II : Matériels et méthodes

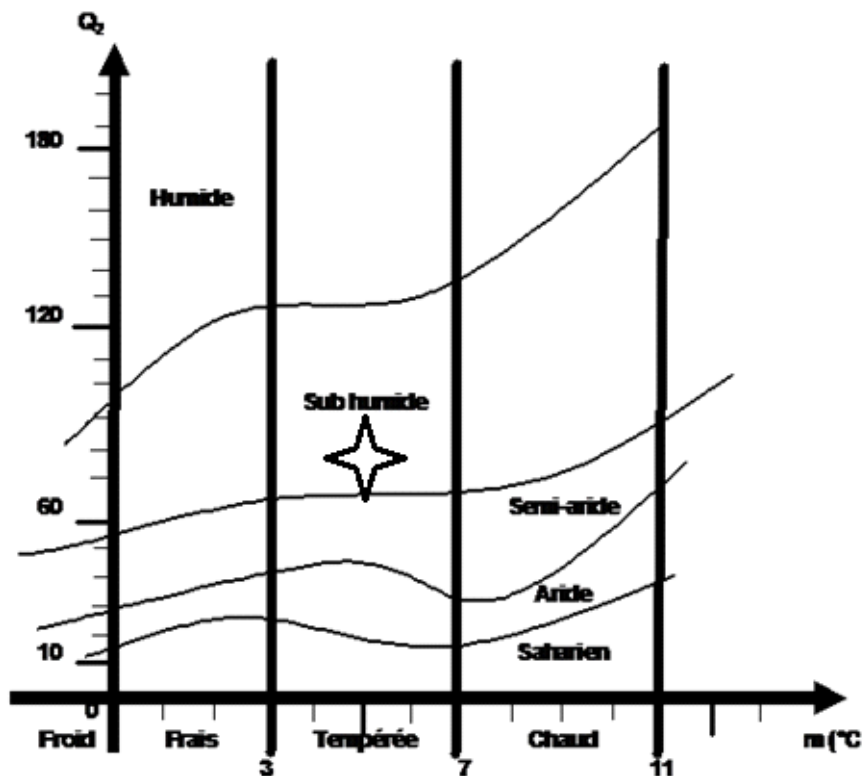


Figure 08 : Localisation de la région de Zéralda sur le climatogramme d'Emberger



### 2.2.4.- La faune de la RCZ

La faune de la réserve de chasse de Zéralda composée de mammifères, la faune avienne, la population piscicole, les reptiles et les amphibiens est développée

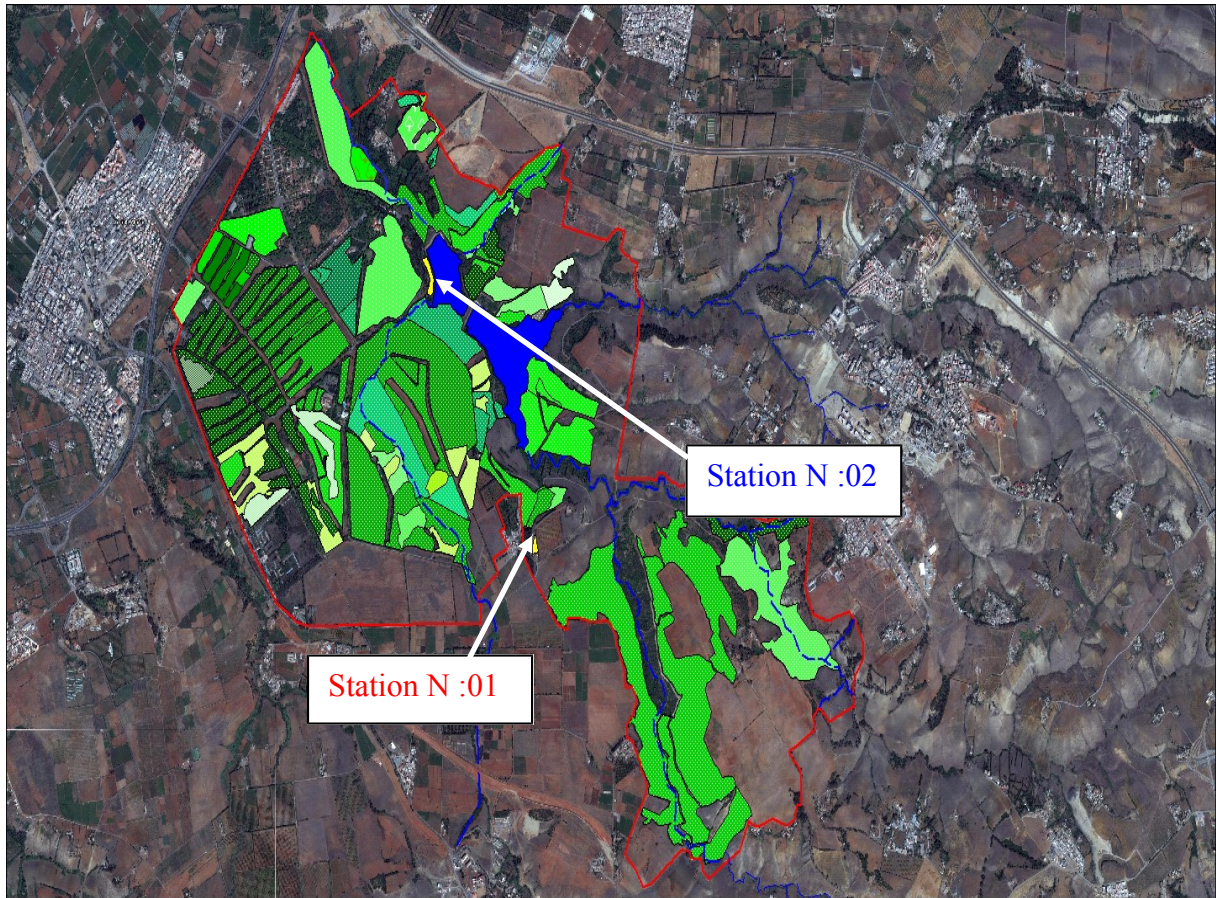
### 2.2.5.- Choix et description des stations d'études

**2.2.5.1.- Choix des stations :** Les deux stations choisies pour l'échantillonnage des insectes 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. 09).



## Chapitre II : Matériels et méthodes



**Figure 09** : Présentation des stations d'études (Boubrouta et Iguernlaala, 2015)

**a.- Station 1** : Se trouve en bordure du la retenue inferieure de Oued El- Agare d'une superficie de 4956 m<sup>2</sup>, orné d'une végétation très riche en *Typha latifolia* et de papyrus. La végétation se présente en trois strates, arborescente, arbustive et Herbacée



## Chapitre II : Matériels et méthodes

---

**Figure 10 :** Station 1 (Photos originales)

**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 insectes 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 11 :** Station 2 (Boubrouta et Iguernlaala, 2015)

### 2.3.- Méthodes d'échantillonnages

Nous avons utilisé deux méthodes de piégeages à savoir, le piège coloré et les pots barbers.

#### 2.3.1.- Pièges colorés

Ils regroupent les récipients jaunes ou rouges ;bleus et verts afin de capturer les insectes. 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 insectes 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 (Jourdheuil, 1991).



## Chapitre II : Matériels et méthodes

---



**Figure 12:** Exemple de pièges colorés (photo originale)

**.a- 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.

## Chapitre II : Matériels et méthodes

---

**b.- Inconvénient des pièges colorés :** Il est reproché à cette méthode d'échantillonnage la double action sélective sur la faune :

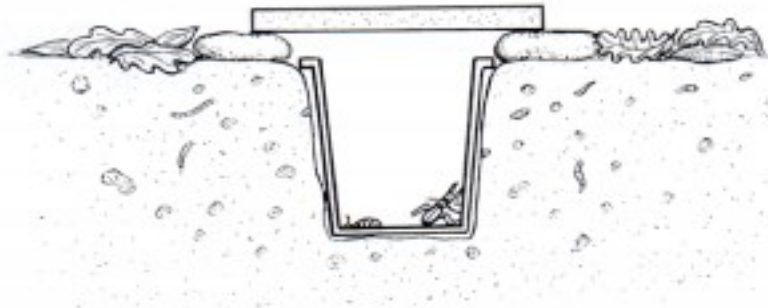
-. L'attractivité de la surface jaune et de l'eau, explique cette sélectivité d'un groupe d'insectes à un autre (**Rabasse, 1981**).

-. 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.- Le piège-fosse (ou piège de Barber)

C'est une méthode facile à utiliser et très efficace pour obtenir des spécimens qu'on pourrait difficilement obtenir autrement (Fig13). Il s'agit tout simplement d'un contenant (genre pot à confiture ou pot de yogourt) enfoncé dans le sol. Les insectes qui y tombent ne peuvent en sortir. N'importe quel contenant aux parois lisses (verre ou plastique) peut faire l'affaire. Le plus simple, c'est d'utiliser des verres jetables en plastique.



**Figure 13 :** Pots Barber (Gilles Bourbonnais, 2007)

Pour installer le piège, il suffit de creuser un trou avec une petite pelle à main comme celles utilisées pour jardiner et de placer le contenant dans le trou. On remet ensuite de la terre autour aménageant sommairement le sol pour rétablir le micro-habitat.

Si le bord dépasse, même un peu, les insectes vont contourner le piège plutôt que s'y jeter. Il peut être nécessaire de recouvrir le piège d'une planchette ou d'une pierre plate supportée par des cailloux de façon à empêcher le piège de s'emplier d'eau en cas de pluie. On doit ajouter un liquide de façon à tuer les insectes qui y tombent. On peut mettre de l'eau additionnée d'un

## Chapitre II : Matériels et méthodes

---

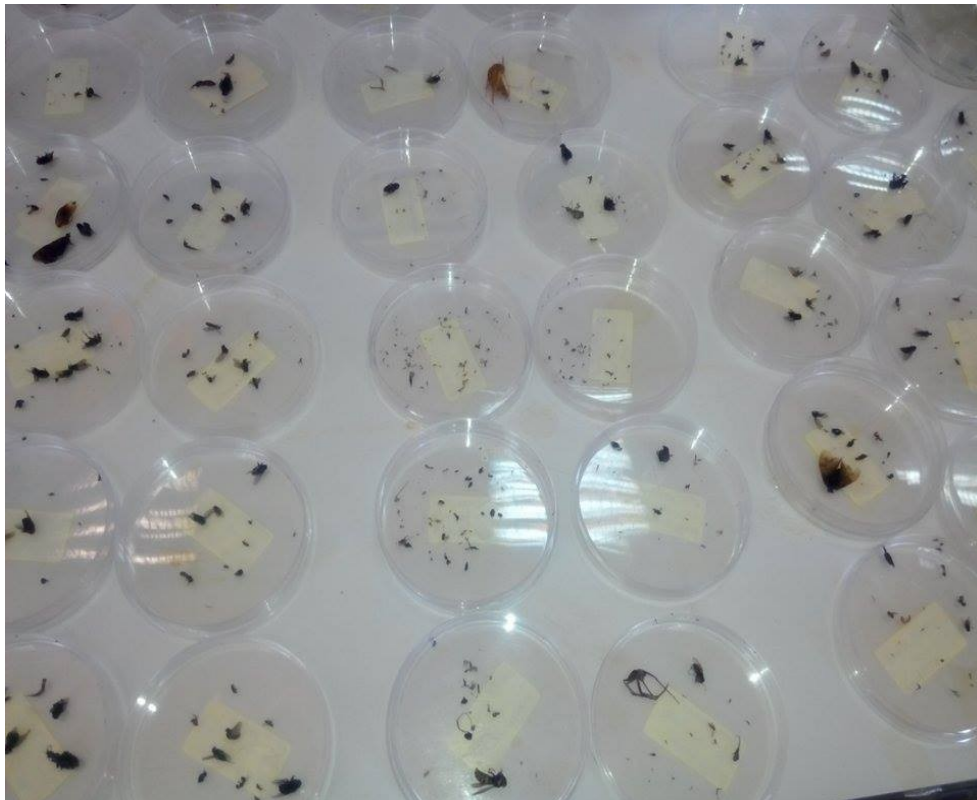
peu de savon à vaisselle, ajoutent du sel et du vinaigre à l'eau savonneuse afin de ralentir la décomposition (Bourbonnais, 2007).

**a.- Avantage des pièges a pots barber :** Ils sont légers et on peut facilement en emporter plusieurs en les insérant les uns dans les autres (Bourbonnais, 2007).

**b.- Inconvénient des pièges a pots barber :** Il ne faudra pas trop attendre avant de relever vos pièges (la décomposition commence dès la mort de l'insecte).

### 2.3.3.- Techniques de tri et de conservation

Les insectes englués sont prélevés à l'aide d'un pinceau fine préalablement tamisé et transférés dans des boîtes contenant de l'éthanol à 95°. Chaque boîte est munie d'une étiquette portant la date et le numéro du pot. On remplace ensuite l'alcool à 95 par l'alcool à 70 qui servira de milieu de conservation (Fig. 14).



**Figure 14 :** Boîtes de conservation des insectes(Photo originale)

### 2.4.- Matériel

Le matériel utilisé dans le présent travail est composé de (Fig15):



## Chapitre II : Matériels et méthodes

---

- Boîtes de Pétrie en plastique.
- Pince fin.
- Lames porte objet et lamelles couvre objet.
- Loupe.
- Alcool 70°
- Epingles
- Bacs en plastique



**Figure 15** - Matériel du laboratoire utilisé (photo originale)

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

#### 2.5.1.- 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.

## Chapitre II : Matériels et méthodes

---

**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.

### 2.5.2.- Indice écologique de structure

Les indices écologiques de structure appliqués dans l'analyse 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 :

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

**qi :** la fréquence relative de l'espèce ou  $qi = ni / N$ .

**Ni :** le nombre d'individus d'une espèce donnée.

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

## Chapitre II : Matériels et méthodes

---

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 la quasi totalité des effectifs correspond à une seule espèce du peuplement (Ramade, 1984).



## Chapitre III : Résultats et discussion

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

### 3.1.-Résultats

#### 3.1.1- Résultats de l'inventaire systématique des arthropodes d'intérêt médicaux vétérinaire capturés dans la réserve de chasse de zéralda (RCZ).

Dans le tableau 04, la liste systématique des arthropodes capturés par les pièges colorés et pots barber placés dans quelques stations de la réserve de chasse de Zéralda.

**Tableau 08** – Listes des arthropodes recensés entre mars et juin 2016 dans la RCZ .

Ordres	Familles	Espèces	III	IV	V	VI	Total
Collembola	Entomobryiidae	Entomobryiidae sp.	8	5	11	18	42
	Sminthuridae	Sminthuride sp.	1	5	7	14	27
Aranea	Aranea	Aranea sp.	2	1	5	2	10
	Pholcidae	Pholcidae sp.	0	0	2	0	2
	Salticidae	<i>Aelurillus</i> sp.	0	0	1	0	1
		Salticidae sp	9	0	2	14	25
	Gnaphosidae	Gnaphosidae sp.	0	0	0	2	2
	Lyniphiidae	Lyniphiidae sp.	0	0	1	2	3
Lycosidae	Lycosidae sp .ind.	0	0	1	1	2	
Orthoptera	Acrididae	Acrididae sp. ind.	0	1	0	2	3
Hemiptera	Aphididae	Aphididae sp ind.	5	7	4	8	24
		<i>Eulachnus</i> sp.	6	9	0	0	15
		<i>Macrosiphone</i> sp.	0	0	3	7	10
	Scarbaeidae	<i>Syphus schaeffi</i> .	0	0	1	7	8
	Reduvidae	<i>Pirates hybridus</i> .	2	2	0	0	4
	Cicadellidae	Cicadellidae sp .ind.	6	1	0	0	7
	Miridae	Miridae sp ind.	0	0	2	6	8
Hemiptera	Hemiptera sp ind.	3	0	0	0	3	
Homoptera	Psyllidae	Psyllidae sp ind.	3	5	8	15	31
	Aphididae	<i>Aphis</i> sp.	4	11	17	28	60
		<i>Myzus</i> sp.	5	22	19	20	66
		<i>Macrosiphum</i> sp .	2	6	9	9	26

## Chapitre III : Résultats et discussion

Coleoptera	Carabidae	Carabidae sp. ind.	0	0	5	0	5	
		<i>Techus quadistriatus.</i>	1	2	0	0	3	
	Ptilidae	Ptilidae sp. ind.	1	1	0	0	2	
	Scolytidae	<i>Scolytus</i> sp.	6	5	4	0	15	
	Curculionidae	<i>Lixus algirus.</i>	1	0	0	0	1	
		<i>Polydrosus</i> sp.	1	2	0	0	3	
	Dermastidae	<i>Attagenus</i> sp.	0	3	2	0	5	
		<i>Dermastides</i> sp.	0	0	7	12	19	
	Staphylinidae	<i>Atheta</i> sp.	5	11	9	13	38	
		Staphylinidae sp. ind.	2	5	2	2	11	
		<i>Tachinus</i> sp.	7	1	4	5	17	
		<i>Lathrobuim</i> sp.	1	3	0	0	4	
		<i>Philonthus</i> sp.	0	0	6	4	10	
		<i>Anotylus</i> sp.	4	4	3	1	12	
		<i>Tachyporus</i> sp.	4	6	9	16	35	
		<i>Xantholinus</i> sp.	0	0	2	3	5	
	Dasytidae	<i>Dasytes</i> sp.	6	10	46	33	95	
	Cholevidae	<i>Choleva</i> sp.	0	1	2	0	3	
	Myctophagidae	Myctophagidae sp .ind.	0	4	4	6	14	
	Elateridae	<i>Agriotes</i> sp.	0	1	1	0	2	
	Brachyceridae	<i>Brachycerus</i> sp.	1	1	3	14	19	
	Leiodidae	<i>Pachnephorus</i> sp.	0	0	1	2	3	
	Buprestidae	<i>Alitica</i> sp.	1	0	0	0	1	
	Nitidulae	Phodidae sp. ind.	0	0	3	3	6	
	Oedemeridae	<i>Hister</i> sp.	0	1	0	0	1	
	Cantharidae	Leilodidae sp. ind.	0	0	18	22	40	
		<i>Anthaxia</i> sp.	0	2	2	11	15	
		<i>Epuaea</i> sp.	1	0	1	0	2	
		<i>Anogcodes</i> sp.	0	0	0	1	1	
		<i>Malthodes</i> sp.	1	0	0	0	1	
		<i>Rhagonycha</i> sp.	0	0	3	7	10	
	Diptera	Calliphoridae	<i>Calliphora vicina</i> .	9	15	6	1	31
			<i>Lucilia sericata.</i>	2	4	0	0	6
<i>Chrysomia albiceps.</i>			0	0	0	2	2	
Calliphoridae sp ind.			1	2	0	0	3	
Anthomyiidae		<i>Anthomyia</i> sp.	40	28	37	35	140	
		<i>Anthomyia quinquemaculata.</i>	0	0	1	0	1	
Phlebotominae		<i>Phlebotomus</i> sp.	8	2	5	21	36	
Culicidae		<i>Culex</i> sp.	1	2	8	39	50	
Muscinae		<i>Muscina stabulons.</i>	7	18	18	19	62	
		<i>Muxa domestica.</i>	6	22	11	11	50	

## Chapitre III : Résultats et discussion

		<i>Azelia</i> sp.	1	5	6	5	17
Chironomidae		<i>Chironomus</i> sp (♀).	3	3	9	6	21
		<i>Chironomus</i> sp (♂).	2	0	13	10	25
Drosophilidae		<i>Drosophila</i> sp .	4	0	8	13	25
Empididae		<i>Tachydromia</i> sp.	1	8	1	0	10
		<i>Empis</i> sp.	0	0	6	0	6
Fanniidae		<i>Fannia</i> sp.	7	15	13	33	68
Limnobiidae		<i>Limonia</i> sp.	0	1	3	0	4
Mycetophilidae		Mycetophilidae sp .ind.	4	5	16	19	44
Cecidomyiidae		Cecidomyiidae sp .ind.	1	3	6	4	14
Dolichopodidae		Dolichopodidae sp. ind.	0	3	1	8	12
		<i>Dolichopus</i> sp.	0	0	3	0	3
Sepsidae		<i>Sepsis</i> sp.	0	5	9	7	21
Simuliidae		Simuliidae sp .ind.	0	5	2	3	10
Lauxaiidae		Lauxaiidae sp .ind.	0	0	3	4	7
Chloropidae		Chloropidae ind.	0	0	0	22	22
Asilidae		Asilidae sp. ind.	0	0	0	2	2
Psychodidae		<i>Psychoda alternata</i> .	0	4	5	7	16
		<i>Psychoptera</i> sp.	0	3	0	0	3
		<i>Psychoda</i> sp.	0	2	1	2	5
Ptycopteridae		Ptycoptera sp .	1	5	4	8	18
		Ptycopteridae sp .ind.	0	0	6	0	6
Scaiaridae		<i>Bradysia</i> sp.	18	35	50	21	124
Opomyzidae		Opomyzidae sp. ind.	0	0	2	0	2
Scatopsidae		<i>Scatopse</i> sp.	1	4	4	12	21
Sphaeroceridae		<i>Leptocera</i> sp .	3	12	17	28	60
Phoridae		<i>Aphiocheta</i> sp.	0	5	3	2	10
		Macrocerides sp.	2	0	1	2	5
		Phoridae sp .ind.	1	16	20	36	73
Tipulidae		<i>Tipula</i> sp.	4	10	11	0	25
Hymenoptera	Formicidae	<i>Tapinoma nigerrimum</i> .	2	13	11	17	43
		<i>Componotus xanthomelas barbara</i> .	2	2	0	0	4
		<i>Aphaenogaster depillis</i> .	0	5	8	11	24
		<i>Messor barbara</i> .	0	2	16	17	35
		<i>Tetramorium caerpitum</i> .	0	0	0	2	2
		<i>Cataglyphis viatica</i> .	0	0	3	1	4
		<i>Pheidole pallidula</i> .	5	9	9	11	34
		<i>Plagiolepis barbara</i> .	0	0	2	7	9
Hymenoptera		Hymenoptera sp ind.	3	0	0	0	3

## Chapitre III : Résultats et discussion

	Apidae	<i>Apis mellifera</i>	1	1	3	6	11
		<i>Eucera</i> sp	1	0	0	0	1
	Braconidae	Braconidae sp ind.	0	3	3	1	7
	Halictidae	<i>Lasioglossum</i> sp.	1	1	0	0	2
		Halictidae sp Ind.	2	3	0	5	10
		<i>Halictus</i> sp.	0	1	2	0	3
	Pteromalidae	Pteromalidae sp .ind.	2	0	0	3	5
		Scaeromalidae ind.	1	0	0	2	3
	Megaspiliidae	<i>Dendrocerus</i> sp.	0	3	5	0	8
	Proctotrypidae	<i>Loxotrope</i> sp.	1	0	0	0	1
	Chalicidae	Chalicidae sp .ind.	3	0	3	0	6
	Diapridae	Diapridae sp. ind.	0	8	4	7	19
	Andrenidae	<i>Andrena</i> sp.	0	0	1	10	11
	Ichneumonidae	Ichneumonidae sp. ind.	0	0	5	14	19
		<i>Ophion</i> sp.	0	5	1	0	6
	Pompilidae	<i>Pompilus</i> sp.	0	0	0	6	6
		Pompilidae sp .ind.	0	0	1	0	1
	Vespidae	<i>Vespula germanica</i> .	0	1	7	10	18
	Liopteridae	<i>Paramblynotus</i> sp.	0	0	1	2	3
Scoliidae	Scoliidae sp. ind.	0	2	1	0	3	
Lepidoptera	Noctuidae	Noctuidae sp ind.	0	5	18	24	47
	Nymphalidae	<i>Vanessa cardui</i> .	0	6	7	0	13
		<i>Pararge</i> sp.	0	0	0	3	3
	Pieridae	<i>Pieris</i> sp.	0	2	2	3	7
Tineidae	Tineidae sp .ind.	0	3	7	0	10	
Pscoptera	Peripsocidae	<i>Peripsocus</i> sp.	12	8	3	0	23
<b>S = 10</b>	<b>83</b>	<b>128</b>	<b>262</b>	<b>463</b>	<b>662</b>	<b>854</b>	<b>2241</b>

S : Richesse totale ; ind. : indéterminé

D'après les résultats obtenus (Tab. 8), 128 espèces sont signalées appartenant à 10 ordres et 83 familles. L'ordre des Diptera est le mieux représenté avec 26 familles et 40 espèces dont les genres *Anthomyia* sp et *Bradysia* sp sont le plus fréquents avec des effectifs variant respectivement 124 et 140. Suivi par l'ordre des Coleoptera avec 16 familles et 31 espèces. Parmi ces derniers *Dasytes* sp et *Leilodidae* sp dominent avec 95 individus (ind.). Les Hymenoptera viennent en troisième position avec 16 familles et 29 espèces dont les espèces les plus fréquentes sont *Tapinoma nigerrimum* (43 ind.), *Messor barbara* (35 ind.) et *Pheidole pallidula* (34 ind.) Les autres ordres sont faiblement représentés.

## Chapitre III : Résultats et discussion

---

Les principaux insectes d'intérêt médical recensés dans la réserve de chasse de Zéralda appartiennent à plusieurs espèces, sont des hématophages vecteurs de maladies à l'homme comme *Phlebotomus* que nous avons signalé en abondance surtout en juin avec 36 individus. Un espèce indéterminée de la famille des Simuliidae est également mentionné dans les pièges installés dans la réserve de zéralda, que cette dernière également comme vectrice de la filaire *Onchocerca volvulus* responsable de la maladie de l'onchocercose.

Dans les figures suivantes, représentent quelques espèces d'insectes capturés dans la réserve de chasse de Zéralda.



**Figure 16 - *Bradysia* sp**



**Figure 17 - *Fannia* sp**



**Figure 18 - *Chironomidae* sp**



**Figure 19 - *Leptocera* sp**



## Chapitre III : Résultats et discussion



**Figure 20** : *Drosophila* sp



**Figure 22** : *Mycetophila* sp



**Figure 23** - *Ophion* sp



**Figure 24** - *Psocoptera* sp

### 3.1.2.- Richesse totale et moyenne des arthropodes captures

Le nombre des espèces total et moyen retrouvé dans la réserve de chasse de Zéralda est représenté dans le tableau 9.

**Tableau 9** – richesse totale (S) et moyenne (Sm)

MOIS	III	IV	V	VI	TOTAL
<b>S</b>	63	78	96	83	128
<b>Sm</b>	80				

S :richesse total ; Sm :richesse moyenne.

## Chapitre III : Résultats et discussion

La richesse totale d'après le tableau 9, est égale 128 espèces, La richesse total varie en fonction des mois la plus élevé est noté en mois de mai avec 96 espèces, et la plus faible est noté en mois de mars avec 63 espèces, alors que la richesse moyenne elle est de 80 espèces .

### 3.1.3.- L'abondance relative (AR%) ou fréquence centésimale (FC%) des différentes espèces d'insectes capturés dans la RCZ

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

Les abondances relatives des différents insectes en fonction d'ordres et familles sont placés dans le tableau 10.

**Tableau 10** - Abondance relatives d'espèces d'arthropodes capturés entre mars et juin 2016 dans la RCZ

Ordres	Familles	III		IV		V		VI	
		Nb.	AR%	Nb.	AR%	Nb.	AR%	Nb.	AR%
Collembola	Entomobryiidae	8	3,05	5	1,08	11	1,66	18	2,11
	Sminthuridae	1	0,38	5	1,08	7	1,06	14	1,64
Aranea	Aranea	2	0,76	1	0,22	5	0,76	2	0,23
	Pholcidae	0	0	0	0	2	0,30	0	0
	Salticidae	9	3,44	0	0	3	0,45	14	1,64
	Gnaphosidae	0	0	0	0	0	0	2	0,23
	Lynphiidae	0	0	0	0	1	0,15	2	0,23
	Lycosidae	0	0	0	0	1	0,15	1	0,12
Orthoptera	Acrididae	0	0	1	0,22	0	0	2	0,23
Hemiptera	Aphididae	11	4,20	16	3,46	7	1,06	15	1,76
	Scarbaeidae	0	0	0	0	1	0,15	7	0,82
	Reduvidae	2	0,76	2	0,43	0	0	0	0
	Cicadellidae	6	2,29	1	0,22	0	0	0	0
	Miridae	0	0	0	0	2	0,30	6	0,70
	Hemiptera		3	1,15	0	0	0	0	0
Homoptera	Psyllidae	3	1,15	5	1,08	8	1,21	15	1,76
	Aphididae	11	4,20	39	8,42	45	6,80	57	6,67
Coleoptera	Carabidae	1	0,38	2	0,43	5	0,76	0	0

## Chapitre III : Résultats et discussion

	Ptilidae	1	0,38	1	0,22	0	0	0	0
	Scolytidae	6	2,29	5	1,08	4	0,60	0	0
	Curculionidae	2	0,76	2	0,43	0	0	0	0
	Dermastidae	0	0	3	0,65	9	1,36	12	1,41
	Staphylinidae	23	8,78	30	6,48	35	5,29	44	5,15
	Dasytidae	6	2,29	10	2,16	46	6,95	33	3,86
	Cholevidae	0	0	1	0,22	2	0,30	0	0
	Myctophagidae	0	0	4	0,86	4	0,60	6	0,70
	Elateridae	0	0	1	0,22	1	0,15	0	0
	Brachyceridae	1	0,38	1	0,22	3	0,45	14	1,64
	Leiodidae	0	0	0	0	1	0,15	2	0,23
	Buprestidae	1	0,38	0	0	0	0	0	0
	Nitidulae	0	0	0	0	3	0,45	3	0,35
	Oedemeridae	0	0	1	0,22	0	0	0	0
	Cantharidae	2	0,76	2	0,43	23	3,47	41	4,80
Diptera	Calliphoridae	12	4,58	21	4,54	6	0,91	3	0,35
	Anthomyiidae	40	15,27	28	6,05	38	5,74	35	4,10
	Phlebotominae	8	3,05	2	0,43	5	0,76	21	2,46
	Culicidae	1	0,38	2	0,43	8	1,21	39	4,57
	Muscinae	14	5,34	45	9,72	35	5,29	35	4,10
	Chironomidae	5	1,91	3	0,65	22	3,32	16	1,87
	Drosophilidae	4	1,53	0	0	8	1,21	13	1,52
	Empididae	1	0,38	8	1,73	7	1,06	0	0
	Fanniidae	7	2,67	15	3,24	13	1,96	33	3,86
	Limnobiidae	0	0	1	0,22	3	0,45	0	0
	Mycetophilidae	4	1,53	5	1,08	16	2,42	19	2,22
	Cecidomyiidae	1	0,38	3	0,65	6	0,91	4	0,47
	Dolichopodidae	0	0	3	0,65	4	0,60	8	0,94
	Sepsidae	0	0	5	1,08	9	1,36	7	0,82
	Simuliidae	0	0	5	1,08	2	0,30	3	0,35
	Lauxaiidae	0	0	0	0	3	0,45	4	0,47
	Chloropidae	0	0	0	0	0	0	22	2,58
	Asilidae	0	0	0	0	0	0	2	0,23
	Psychodidae	0	0	9	1,94	6	0,91	9	1,05
	Ptycopteridae	1	0,38	5	1,08	10	1,51	8	0,94
	Sciaridae	18	6,87	35	7,56	50	7,55	21	2,46
	Opomyzidae	0	0	0	0	2	0,30	0	0
	Scatopsidae	1	0,38	4	0,86	4	0,60	12	1,41
	Sphaeroceridae	3	1,15	12	2,59	17	2,57	28	3,28
	Phoridae	3	1,15	21	4,54	24	3,63	40	4,68
	Tipulidae	4	1,53	10	2,16	11	1,66	0	0



## Chapitre III : Résultats et discussion

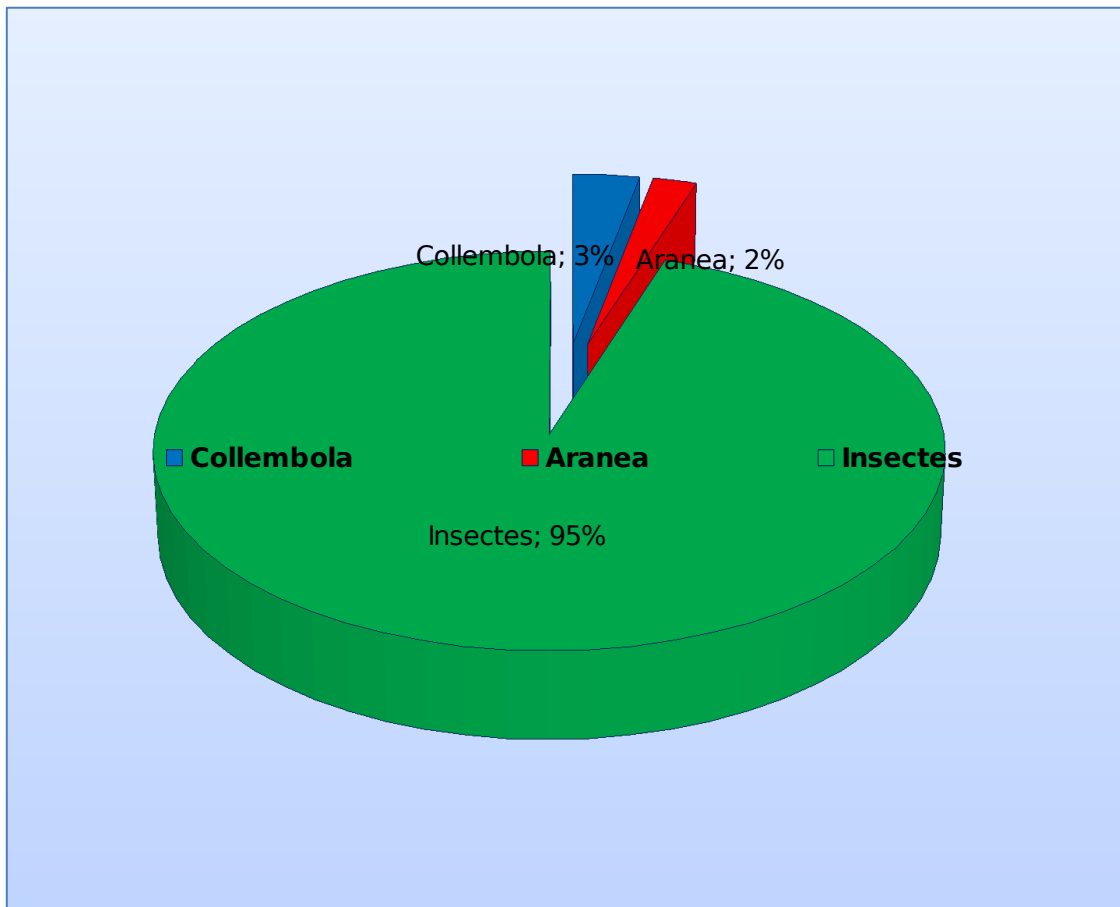
Hymenoptera a	Formicidae	9	3,44	31	6,70	49	7,40	66	7,73
	Hymenoptera	3	1,15	0	0	0	0	0	0
	Apidae	2	0,76	1	0,22	3	0,45	6	0,70
	Braconidae	0	0	3	0,65	3	0,45	1	0,12
	Halictidae	3	1,15	5	1,08	2	0,30	5	0,59
	Pteromalidae	3	1,15	0	0	0	0	5	0,59
	Megaspiliidae	0	0	3	0,65	5	0,76	0	0
	Proctotrypidae	1	0,38	0	0	0	0	0	0
	Chalcidae	3	1,15	0	0	3	0,45	0	0
	Diapriidae	0	0	8	1,73	4	0,60	7	0,82
	Andrenidae	0	0	0	0	1	0,15	10	1,17
	Ichneumonidae	0	0	5	1,08	6	0,91	14	1,64
	Pompilidae	0	0	0	0	1	0,15	6	0,70
	Vespidae	0	0	1	0,22	7	1,06	10	1,17
	Liopteridae	0	0	0	0	1	0,15	2	0,23
Scoliidae	0	0	2	0,43	1	0,15	0	0	
Lepidoptera	Noctuidae	0	0	5	1,08	18	2,72	24	2,81
	Nymphalidae	0	0	6	1,30	7	1,06	3	0,35
	Pieridae	0	0	2	0,43	2	0,30	3	0,35
	Tineidae	0	0	3	0,65	7	1,06	0	0
Pscoptera	Peripsocidae	12	4,58	8	1,73	3	0,45	0	0
<b>S = 10</b>		<b>83</b>	<b>262</b>	<b>100</b>	<b>463</b>	<b>100</b>	<b>662</b>	<b>100</b>	<b>854</b>

Ni : Nombre d'espèces par familles ; AR % : Abondance relative en pourcentage ; S : Richesse totale

Les abondances relatives des espèces d'insectes récoltées dans la réserve de chasse de Zéralda varient entre 15,27 et 0,12 % (Tab. 10). Nos résultats montrent que ce sont les Diptera de la famille des Anthomyiidae qui dominent en abondance relative (Mars = 15,27 % ; Avril = 06,05 % ; Mai = 05,75 ; Juin = 04,10%) ensuite les Muscinae avec 9,72 % (Avril). Les Coleoptera viennent en deuxième position après les diptera, avec les Staphylinidae (Mars = 8,78%). Suivi par les Homoptera, Aphididae (Avril = 8,24%) et les Hymenoptera, Formicidae (juin=7,73 %)

### a- L'abondance relative des arthropodes par rapport aux classes et aux ordres

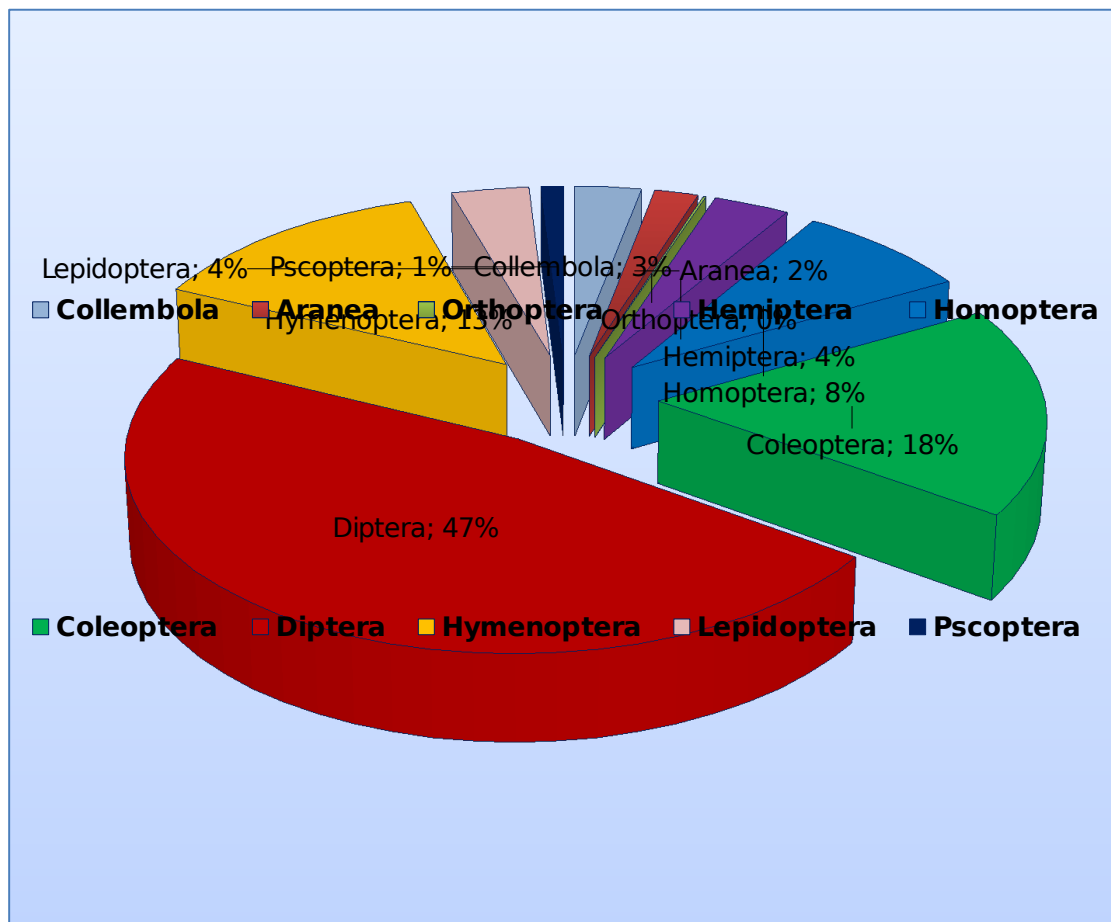
Nous avons présenté dans les figures 25, et 26 les pourcentages des invertébrés en fonction des classes et ordres.



**Figure 25** - Fréquence centésimale des invertébrés capturés par les deux méthodes de piégeages dans la réserve de chasse de Zéralda en fonction des classes.

Parmi les arthropodes capturés, la classe des insectes représente la majorité des arthropodes trouvés dans les pièges sont 94,91%. Suivi par les Collembola avec 3,08%, ensuite les Aranea (Fig. 25).

## Chapitre III : Résultats et discussion



**Figure 26** – Fréquence centésimale des invertébrés trouvés dans les pièges en fonction des ordres d'arthropodes.

Les abondances relatives ou fréquence centésimale des espèces d'arthropodes en fonction des ordres varient entre 0,03 et 47,3 %. Nos résultats montrent que ce sont les Diptera qui dominent en abondance relative avec 47,3% ; et les Coleoptera viennent en deuxième position avec 17,76%. Suivi par les Hymenoptera et les Homoptera avec de faible fréquence respectivement 13,43 et 8,17% (Fig. 26).

### **b.- L'abondance relative des insectes par rapport aux familles**

Dans la figure 27, les abondances relatives des différentes familles des insectes présentées.

# Chapitre III : Résultats et discussion

---



## Chapitre III : Résultats et discussion

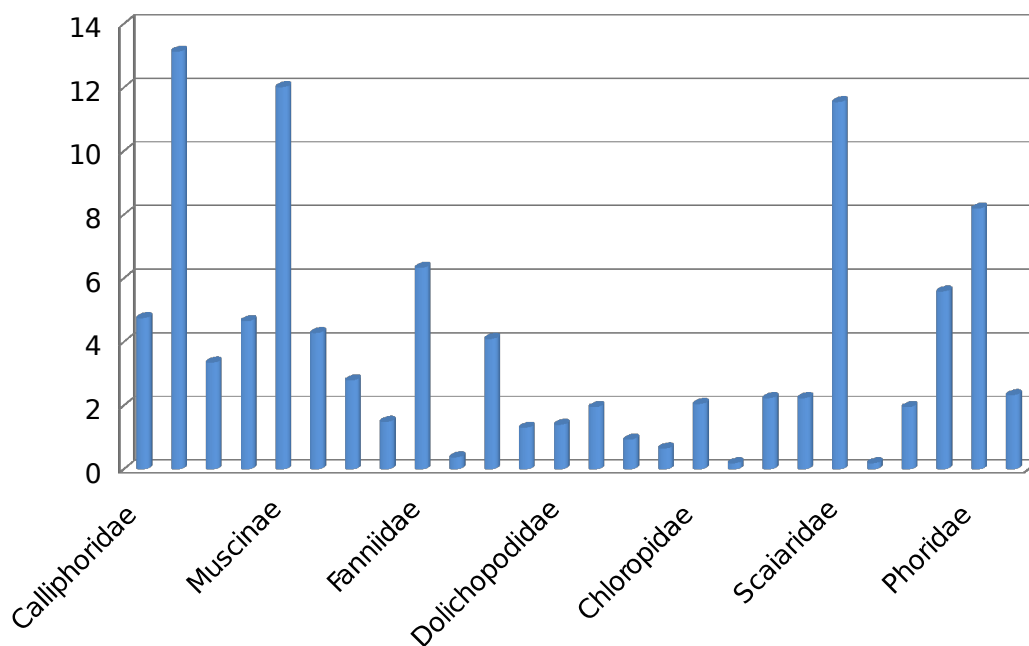
---

**Figure 27** - Fréquence centésimale ou abondance relative des insectes en fonction des familles.

D'après la figure 27, on remarque que les insectes inventoriés sont composés de 83 familles, appartenant à 8 ordres. Les Formicidae sont les plus abondants avec 7,28 %. Ils sont suivis par les Aphididae (6,9 %), les Anthomyiidae (6,34 %), les Staphylinidae (6,2 %), les Muscinae (6,06 %) et les Dasytidae (4,47). Les autres familles, sont faiblement représentées (Fig. 27).

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

Dans la figure 28, les abondances relatives des différentes familles appartenant à l'ordre des Diptera sont présentées.



**Figure 28** - Fréquence centésimale ou abondance relative des Diptera en fonction des

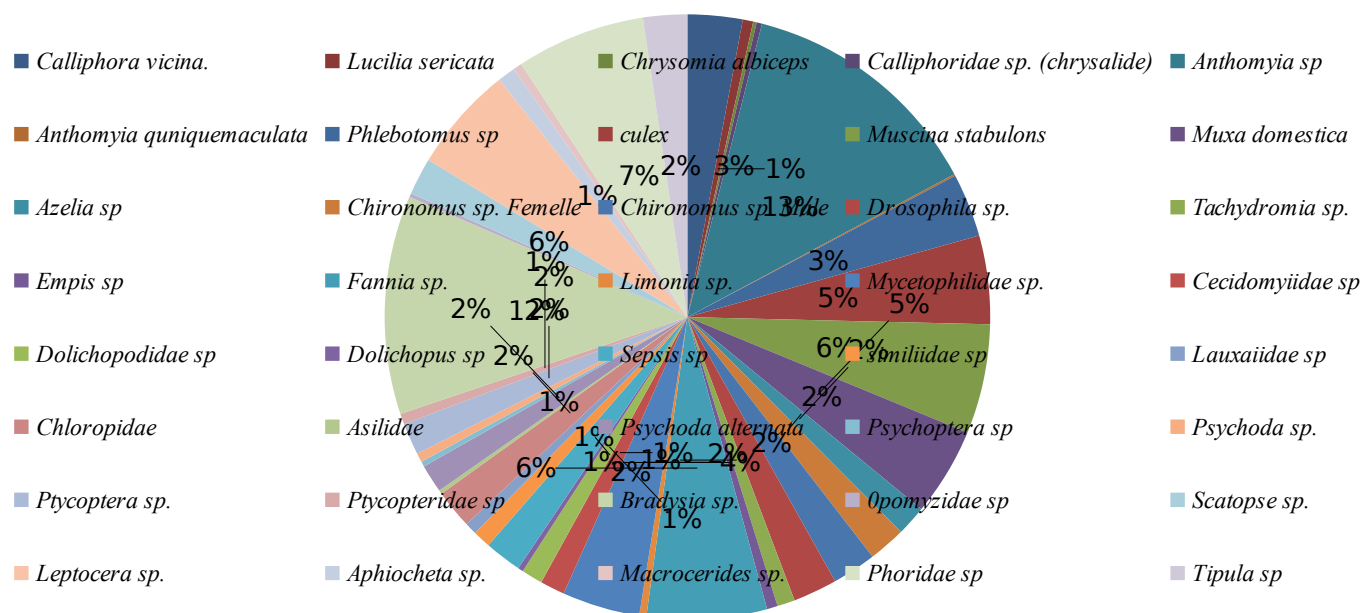
## Chapitre III : Résultats et discussion

familles.

Nous avons trouvé 26 familles, appartenant à l'ordre des Diptera. Les Anthomyiidae sont les plus abondants avec 13,13%. Ils sont suivis par les Muscinae (12,01 %) et les Scaiaridae (11,55) et les Phoridae avec 8,19 %. Les autres familles, sont faiblement représentées comme les Phlebotominae (Fig. 28).

### 3.1.3 3.- L'abondance relative de l'ordre des Diptères en fonction des espèces

Les abondances relatives des différentes espèces appartenant à l'ordre des Diptera sont présentées comme suite (Fig. 29).



**Figure 29** - Abondance relative des différentes espèces appartenant à l'ordre des Diptera

Parmi les espèces de l'ordre des diptères capturées dans la réserve de chasse de Zéralda, *Anthomyia sp* est la plus abondante avec 13,21%, suivie par *Bradysia sp* (11,70 %), *Phorida sp* (6,88%), *Muscina stabulons* (5,85 %) et *Leptocera sp* (5,66%), *Muxa domestica* (4,72) et *Culex sp* (4,71). Les autres espèces d'importance scientifique comme *Phlebotomus sp* et *simulidae sp* mais elles sont faiblement représentées (Fig. 29).

## Chapitre III : Résultats et discussion

---

### 3.1.3.4.- Fréquence d'occurrence ou constance des espèces de l'ordre des diptères de la réserve de chasse de Zéralda entre mars et juin 2016

Le calcul des fréquences d'occurrences concerne que les espèces de Diptera retrouvé dans les pièges dans la RCZ, est mentionné dans le Tableau 11.

Nous avons calculé la fréquence d'occurrence que pour les espèces de Diptera retrouvé dans la RCZ, entre mars et juin 1060 (Tab 11) puisque c'est le principal ordre composé d'espèces d'intérêt médical et vétérinaire.

**Tableau 11** - Fréquences d'occurrences des espèces de diptères capturés dans la RCZ

Espèces	FO	Catégories
<i>Calliphora vicina.</i>	45	Accessoire
<i>Lucilia sericata</i>	15	Accidentelle
<i>Chrysomia albiceps</i>	5	Accidentelle
Calliphoridae sp.	10	Accidentelle
<i>Anthomyia sp</i>	70	Constante
<i>Anthomyia quinquemaculata</i>	5	Accidentelle
<i>Phlebotomus sp</i>	30	Accessoire
<i>Culex</i>	30	Accessoire
<i>Muscina stabulons</i>	60	Constante
<i>Muxa domestica</i>	60	Constante
<i>Azelia sp</i>	25	Accessoire
<i>Chironomus sp.</i> ♀	45	Accessoire
<i>Chironomus sp.</i> ♂	35	Accessoire
<i>Drosophila sp.</i>	40	Accessoire
<i>Tachydromia sp.</i>	25	Accessoire
<i>Empis sp</i>	15	Accidentelle
<i>Fannia sp.</i>	60	Constante
<i>Limonia sp.</i>	15	Accidentelle
Mycetophilidae sp.	45	Accessoire
Cecidomyiidae sp	30	Accessoire

## Chapitre III : Résultats et discussion

Espèces		
Dolichopodidae sp	25	Accessoire
<i>Dolichopus</i> sp	5	Accidentelle
<i>Sepsis</i> sp	35	Accessoire
Simuliidae sp	20	Accidentelle
Lauxaiidae sp	10	Accidentelle
Chloropidae	10	Accidentelle
Asilidae	5	Accidentelle
<i>Psychoda alternata</i>	20	Accidentelle
<i>Psychoptera</i> sp	10	Accidentelle
<i>Psychoda</i> sp.	15	Accidentelle
<i>Ptycoptera</i> sp.	25	Accessoire
Ptycopteridae sp	5	Accidentelle
<i>Bradysia</i> sp.	70	Constante
Opomyzidae sp	5	Accidentelle
<i>Scatopse</i> sp.	35	Accessoire
<i>Leptocera</i> sp.	55	Constante
<i>Aphiocheta</i> sp.	15	Accidentelle
<i>Macrocerides</i> sp.	20	Accidentelle
Phoridae sp	55	Constante
<i>Tipula</i> sp	40	Accessoire

D'après les résultats obtenus, nous avons déterminés 3 catégories (constante, accessoire, accidentelle). Les espèces, *Anthomyia* sp, *Muscina stabulons*, *Muxa domestica*, *Fannia* sp, *Bradysia* sp et Phoridae sp sont constantes ( $FO \geq 50\%$ ). Les espèces *Lucilia sericata*, *Chrysomia albiceps*, Calliphoridae sp (chrysalide), *Anthomyia quinquemaculata*, *Empis* sp, *Dolichopus* sp, Simuliidae sp, Lauxaiidae sp, Chloropidae sp, *Psychoda alternata*, *Psychoda* sp, Ptycopteridae sp, Opomyzidae sp, *Aphiocheta* sp, *Macrocerides* sp. sont accidentelles ( $FO < 25\%$ ). et les autres espèces tel que *Calliphora vicina*, *Phlebotomus* sp, *Culex*, *Chironomus* sp Femelle, *Chironomus* sp. Male, *Drosophila* sp. Mycetophilidae sp. *Azelia* sp, Dolichopodidae sp, *Ptycoptera* sp, *Tachydromia* sp. Cecidomyiidae sp, *Sepsis* sp, *Scatopse* sp et *Tipula* sp sont accessoires ( $25 \leq FO \leq 50\%$ ).



## Chapitre III : Résultats et discussion

---

### 3.1.3.5.- Résultats du calcul de l'indice de diversité de Shannon-Weaver ( $H'$ ) et d'équirépartition ( $E$ ) appliquées aux espèces d'insectes capturés dans la RCZ

L'indice de diversité de Shannon-Weaver ( $H'$ ) calculé pour les insectes capturés par les pièges placés dans la RCZ est égal à 5,28 bits. La diversité maximale,  $H'$ max obtenus est de 6,2 bits. De ce fait on peut dire que notre milieu échantillonné est très riche et diversifié et que le milieu étudié est peuplé en espèce (Tab. 12).

**Tableau 12** – Valeurs de  $H'$  et  $E$  appliquées aux espèces de Diptera

	<b><math>H'</math> (bits)</b>	<b><math>H</math>max (bits)</b>	<b><math>E</math></b>
<b>Indices</b>	5,28	6,2	0,85

La valeur de l'indice d'équirépartition  $E$  obtenue d'après le tableau est égale à 0,85. Comme elle tend vers 1, c'est-à-dire qu'il existe un équilibre entre les effectifs des espèces d'insectes recensés dans la réserve de chasse de zéralda, comme exemple de la dominance des espèces *Anthomyia* sp et *Bradysia* sp.

### 3.5.- Discussion

La présente étude a pour but de dresser un inventaire systématique, de recueillir et d'enregistrer des renseignements sur la bio-écologie des insectes particulièrement vecteurs de maladies à l'intérieur de la RCZ. par l'exploitation des données à travers des indices écologiques.

Ce travail, nous a permis de recensée 2241 insectes répartis en 10 ordres, 83 familles et 128 espèces. Par rapport à l'inventaire effectué par Boubrouta et Iguernlaala (2015) dans la même réserve, il semble que nos résultats sont similaires puisque ces derniers ont trouvés 2672 d'arthropodes composés de 95 espèces d'invertébrés. Il faut rappeler que dans la présente étude, les Diptera sont représentés par 40 espèces. D'autres travaux réalisés dans d'autres régions, comme celle de 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. 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*. Elle est responsable de la peste, Les effectifs varient en fonction des mois.

Brahmi *et al.* (2013), ayant établies un inventaire des diptères en particulier ceux d'intérêt médico-vétérinaire dans le Barrage Taksebt et la ferme d'élevage à Fréha (région de Tizi Ouzou, Algérie), ont révélé l'existence de 57 espèces réparties en 22 familles dont les plus importantes sont les Tipulidae, les Psychodidae, les Sciaridae, les Culicidae et les Chironomidae. Il est à signalé que la comparaison entre les travaux ne peut pas se faire, car les lieux sont différents par apport à la réserve de chasse de zéralda. Les composantes physico-chimiques d'une eau peuvent jouer un rôle primordial non seulement dans la biologie d'une espèce mais aussi dans la structure et la dynamique de la biocénose toute entière (Berchi, 2000). La faiblesse des effectifs peut être due à de multiples causes dont les plus courantes sont la qualité de l'eau, l'amointrissement des pontes (conséquence d'une diminution du nombre des émergences de femelle), la faible quantité de matières nutritives disponible (l'insuffisance quantitative ou qualitative de l'alimentation), l'assèchement des gîtes larvaires correspondants aux saisons sèches, le lessivage des gîtes par les précipitations, le ralentissement du développement larvaire consécutif à la baisse de température et à la mortalité par des prédateurs invertébrés ou vertébrés (Berchi, 2000).

Nous expliquons ces résultats par le fait que la région est caractérisée par la présence d'espèces dont le nombre d'individus dépend de l'état de santé de la femelle, de l'abondance alimentaire, des conditions climatiques et l'éclosion des œufs qui est conditionnée selon Aron

et Grasse (1966).. En effet, toutes les espèces récoltées au niveau des stations d'étude de la réserve de chasse de Zéralda sont de différentes catégories à savoir accidentelles dont les genres *Lucilia sericata* (FO=15%), *Chrysomia albiceps* (FO=5%), Calliphoridae sp (chrysalide) (FO=10%). Accessoire comme *Calliphora vicina* (FO=45%), *Phlebotomus* sp et *Culex* (FO=30%). Constante dont les genres *Anthomyia* sp (FO=70%), *Muscina stabulons* et *Muxa domestica* (FO=60%). Ceci semble être lié au nombre de sorties effectuées, à l'échantillonnage, aux conditions écologiques différentes et aux conditions climatiques.

Dans la réserve de chasse de zéralda, nous avons remarqué la présence des Anthomyiidae avec des abondances relatives de 13,13%, des Muscinae (AR% = 12,01%), des Scaiaridae (AR% = 11,55%) et des Phlebotominae (AR% = 3,35%). C'est probablement par rapport à la période d'échantillonnage qui s'est étalée de mars à juin. D'ailleurs, les résultats de Doutoum *et al.*, (2002) ont montrés que les insectes en général et particulièrement les insectes à régime hématophages pullulent beaucoup pendant les saisons sèches.

Les diptères récoltés par Brahmi *et al.* (2013) à la ferme d'élevage à Fréha varient entre 14,29 et 85,71 %. Ce sont les Empididae qui dominent. Tandis que les abondances relatives des espèces de diptères récoltées à cette ferme varient entre 0,07 et 75,62 %. Ce sont les Sciaridae qui dominent. Il est à mentionner que la famille des Tipulidae a été recensée par Brunhes *et al.*, (2000) dans les tourbières acides dans la vallée de la somme. Tamaloust (2004) dans le Lac de Réghaia et dans la Banlieue d'Alger a inventoriée 3 espèces de Tipules. Concernant les Psychodidae, ont été répertoriées près du lac de Réghaia avec 2 espèces Tamaloust (2004). La diversité de Shannon-Weaver calculée pour les insectes de la réserve de chasse de Zéralda est trouvée égale 5,28 bits, ainsi que l'équitabilité calculée est de 0,85. Ce qui indique l'équilibre des espèces dans cette région. Des résultats identique obtenus a ceux de l'étude réalisés par Boubrouta et Iguernlaala (2015). Cependant Loucif (2014) dans la même zone d'étude (RCZ) a trouvé une faible valeur avec un indice de diversité H' égale à 1,52 bits. Des résultats similaires obtenus par Brahmi *et al.* (2013) au barrage de Taksebt concernant l'indice de diversité appliqué aux espèces récoltées (H' = 4,83 bits) avec une valeur d'équitabilité égale à 0,93, ce qui indique l'équilibre des espèces. Pour la station de la ferme d'élevage à Fréha, l'équitabilité est de 0,40, il existe cependant un déséquilibre entre les effectifs des espèces représentées et une espèce est de loin, la plus abondante.

## Conclusion

Ce travail est porté sur l'inventaire des insectes en particulier d'intérêt médical dans la réserve de chasse de zéralda (Alger), par l'utilisation de deux techniques de piégeages a savoir les pots barber et les pièges colores.

Le résultat a permis de recensé 128 espèces, composé de 2241 Individus, appartenant à 83 familles et 10 ordres. Les effectifs des insectes trouvés dans les pièges varient en fonction des mois dont la valeur maximale est notée en juin avec 854 individus.

Au sein de la classe des insectes, l'ordre des Diptera est le mieux représenté avec 47,30 %. Les Coleoptera se placent en deuxième position 17,76%.

Nous avons trouvé 40 familles appartenant à l'ordre Diptera, dont les Anthomyiidae sont les plus abondants (13,13 %). Ils sont suivis par les Muscinae (12,01%), les Scaiaridae (11,55%). Malgré l'abondance relative, des *Phlebotominae* qui est relativement faible ( 3,35 %), leur présence semble indispensable, qui mérite d'être poursuivie comme le cas de *Phlebotomus* sp signalé en mois de juin qui est considéré comme vecteurs de maladie.

Le calcul de la fréquence d'occurrence concerne les espèces de Diptera retrouvé dans les pièges a révélé, trois (03) catégories déterminées. Six espèces forment la catégorie constantes ( $FO \geq 50\%$ ), comme *Anthomyia* sp, *Muscina stabulons*, *Muxa domestica*, *Fannia* sp, *Bradysia* sp, Phoridae sp sont. La catégorie accessoire ( $25 \leq FO \leq 50\%$ ) est composé de quinze espèces citons a celles qui attirent notre attention *Lucilia sericata*, *Chrysomia albiceps*, *Psychoda alternata*. Et les autres espèces tel que *Calliphora vicina*, *Phlebotomus* sp, *Culex*, *Chironomus* sp, *Drosophila* sp sont accidentelles ( $FO < 25\%$ )

L'indice de diversité de Shannon-Weaver calculée pour les insectes est égale 5,28 bits, ainsi que l'équirépartition est de 0,85. Ce qui indique l'équilibre des espèces dans cette région.

En perspectives, il serait souhaitable de poursuivre l'étude surtout en période estivale par emploi d'autres méthodes de capture telles que l'emploi du « filet troubleau » pour le contrôle des populations larvaires, dans des différents milieux du lac de la réserve de chasse de Zéralda Cette étude permet de connaître mieux la diversité biologique et permet d'évaluer le risque de présence de la maladie à transmission vectorielle.

## Références bibliographiques

**Les références commencent par A, B, C, .....suivant le premier nom de la référence !!**

- Berchi S. (2000).** - *Bioécologie de Culex pipiens L. (Diptera: Culicidae) dans la région de Constantine et perspectives de luttés.* Thèse de Doctorat es Sciences, option Entomologie. Université de Constantine, Algérie, 133 p.
- Boubrouta D. et Iguernlaala H. (2015)** - *Contribution à l'étude des arthropodes à intérêt médical et vétérinaire dans la réserve de chasse de Zéralda (RCZ).* Mémoire master en entomologie medicale, université de blida 1.
- Brahmi K., Ouelhadj A., Guermah D. et Doumandji S. (2013)** - Inventaire des diptères en particulier ceux d'intérêt médico-vétérinaire dans le Barrage Taksebt et la ferme d'élevage à Fréha (région de Tizi-Ouzou, Algérie), 8p .
- Brunhes J., Hassaine K., Rhaim A. et Hervy J.P. (2000)** - Les Culicidae de l'Afrique méditerranéenne : Espèces présentes et répartition (Diptera, Nematocera). *Bull.Soc.Ent.Fr.*, 105(2) : 195-204.
- Doutoum A., Delafosse A., Elsen P. et Amsler-Delafosse S. (2002).** - Vecteurs potentiels de *Trypanosoma evansi* chez le dromadaire au Tchad oriental. *Revue d'Élevage et de Médecine.* Vétérinaire des Pays Tropicaux, 55 (1) : 21-30
- Dieng H. (1995)** - *Les moustiques et la transmission du paludisme en 1995 dans la zone de Niakhar (Sénégal).* Mémoire de D.E.A. de Biologie Animale, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, 129 p.
- Frolet C. (2006)** - *Rôle des voies de signalisation de type I $\kappa$ B/NF- $\kappa$ B dans la réponse immunitaire du moustique *Anopheles gambiae*.* Thèse Doctorat. Ecole Doctorale Sciences de la Vie et de la Santé ; Université Louis Pasteur Strasbourg I ,158p.
- Folliet A. (2006)** - *Les arthropodes : sources de médicaments et de substances d'intérêt médical,* N° d'ordre : 7036, p: 12 – 26.<http://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01165282/document>
- Grassé P., Raymond A. et Odette T. (1970)** - *Zoologie I, invertébrés, 2 Edition revues et complétée.* Ed Masson, Paris : 718-722 pp.
- Gérard D. et Ludavic G., (2012)** - *Protection personnelle anti-vectorielle,* INSTITUT DE RECHERCHE POUR LE DÉVELOPPEMENT, Vincent Robert p. 25-26-29-30-42-45-46.[http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins\\_textes/divers14-01/010057696.pdf](http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers14-01/010057696.pdf)
- Henrique R. (2004)** - Les Toxorhynchites Theobald de Madagascar (Diptera : Culicidae)

*Ann. Soc. entomol. Fr.* **40** (3-4): 243-257 pp.

**Loucif K. (2014)** - Contribution à l'étude des diptères d'intérêt médicale et vétérinaire dans la réserve de chasse de Zéralda. Mémoire Master, entomologie médicale, université de Blida 1

**Mouchet J., Faye O. et Handschumacher P. (1995)** - Les vecteurs de maladies dans les mangroves des Rivières du Sud. 117 – 123 pp.

**Poinsignon A. (2005)** - Diversité et fonctions des protéines salivaires chez les arthropodes vecteurs : Etude de la relation immune homme/vecteur au cours de la Trypanosomiase Humaine Africaine. Thèse doctorat. Faculté de Pharmacie. L'université de Paris XI, 60 p.

**Roth M., (1963)** - Comparaisons de méthodes de capture en écologie entomologique p :177. [http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins\\_textes/pleins\\_textes\\_5/b\\_fdi\\_10-11/11774.pdf](http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_5/b_fdi_10-11/11774.pdf)

**Tamaloust N. (2004).**- Bioécologie des Nématocères en milieu suburbain, lacustre et agricole. Mém. ing. agro. Int. Nati. Agr. EL Harrach, 156 p.

**Tamaloust N. (2007).**- Bioécologie des Nématocères dans l'algérois. Essai de lutte biologique par *Metarhizium anisopliae* contre les larves de *Culex pipiens* (*Nematocera, Culicidae*). Thèse Magister Sci. Nat. Agr. El Harrach, Alger, 152 p.

**Duchemin J. B., Fournier P.E. et Parola P. (2006)** - Les puces et les maladies transmises à l'homme. *Med. Trop.* **66**: 21-29 pp.

**Tine-Djebbar F. (2009).** Bioécologie des moustiques de la région de Tébessa et évaluation de deux régulateurs de croissance (halofénozide et méthoxyfénozide) à l'égard de deux espèces de moustiques *Culex pipiens* et *Culiseta longiareolata*: toxicologie, morphométrie, biochimie et reproduction. Thèse de doctorat, Faculté des sciences, Université d'Annaba, Algérie, 168 p

**Tine-Djebbar F. & Soltani N. (2008).** Activité biologique d'un agoniste non stéroïdien de l'hormone de mue sur *Culiseta longiareolata*: analyses morphométrique, biochimique et énergétique. Synthèse 18,p. 23-34.

**Tine-Djebbar F., Larhem A.B. & Soltani N. (2011).** Enzyme immunoassay measurements of the molting hormone in different post-embryonic stages of two mosquito species, *Culex pipiens* and *Culiseta longiareolata*. *African Journal of Biotechnology* 10(67), p. 15195-15199.

**Himmi O., Trari B., Elagbani M.A. & Dakki M. (1998).** Contribution à la connaissance de

lacinétique et des cycles biologiques des moustiques (Diptera: Culicidae) dans la région de Rabat -Kénitra (Maroc). Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat 21, p.71-79.

Messai N., Berchi S., Bouknaft F. & Louadi K. (2010). Inventaire systématique et diversité biologique de Culicidae (Diptera: Nematocera) dans la région de Mila (Algérie). Entomologie faunistique – Faunistic Entomology 63(3), p. 203-206.

Aron M. & Grasse P. (1966). Biologie animale. Ed. Masson et C, p. 1013-1023.

- Dedet J.P., Francine P., Geneviève L. et Christophe R. (1999) - The Parasite .Clinics in Dermatology;17:261–268 pp.

- Boudrissa A., Harrat Z., Cherif K., Benthamienne et Belkaid M. (2006)- Leishmaniose cutanée zoonotique et facteurs de risque (Cas du foyer Chott El Hodna), Séminaire de formation sur la leishmaniose. Ecole de Formation Paramédicale, Biskra. Institut Pasteur d'Algérie, Agence Satellitaire Algérienne, Université Mohamed BoudiafM'sila.

Alioua Y., (2012) – *Bioécologie des araignées dans la cuvette d'Ouargla*. Mémoire de magister ., U.K.M., Ouargla, 94 p.

Bourbonnais G. , (2007) – Directives pour la collection d'insectes et d'arthropodes : Techniques de bioécologie. <http://www.cegep-ste-foy.qc.ca/profs/gbourbonnais/entomo/>

Bonneau P., (2008) – Mes pièges à insectes, pp: 3-4  
[http://www.insecte.org/photos/archives/Mes pièges à insectes. pdf](http://www.insecte.org/photos/archives/Mes_pi%C3%A9ges_%C3%A0_insectes.pdf)

Dajoz R., (1982) - *Précis d'écologie*. Ed. Bordas, Paris, 503 p

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, 120 p.

Guyot G. (1999) - *Climatologie de l'environnement*. Ed. Dunod, Paris, 525 p.

Ramade F (1984) - *Éléments d'écologie : Écologie fondamentale*. Éd. Mc. Graw. Hill. Paris. 397p.

Rabasse M.T. (1981) – Les parasites des cultures II, coléoptèreshyménoptères, Diptères, autres ravageurs. Ed. Boubée et Cie., Paris 117p.

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.



- Guyot G. (1999).** Climatologie de l'environnement. Ed. Dunod, Paris, 525 p.
- Faurie C., Ferra C., Medori P., Devaux J. et Hemptine J.L. (2003).** *Ecologie. Approche scientifique et pratique.* Ed Tec, Paris, 407 p.
- Emberger L. (1971).** *Travaux de Botanique et d'Ecologie.* Ed. Masson et Cie, France, 120p.
- Lamotte M. et Bourliere F. (1969).** *Problèmes d'écologie – l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres.* Ed. Masson et Cie, Paris, 303 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.
- Rabasse M.T. (1981).** *Les parasites des cultures. II, Coléoptères, Hyménoptères, Diptères, autres ravageurs.* Ed. Boubée et Cie., Paris, 117 p.
- Frontier S. (1983).** *Stratégies d'échantillonnage en écologie.* Ed. Masson, Paris, 17, 494 p.
- Dajoz R. (1982).** *Précis d'écologie.* Ed. Bordas, Paris, 483 p.
- Dajoz R. (2006).** *Eléments d'écologie.* Ed. Dunod, Paris, 504 p.

**Annexe 01 :****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'espèces ont été observées, d'autres ont fait l'objet d'un dénombrement (tab 13)

**Tableau 13 :** Faune mammalienne de la réserve de chasse de Zéralda

Noms communs	Noms scientifique	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	<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 identifiés et dénombrés 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.- Reptiles :** 4 espèces de reptiles sont notées dans la réserve :

- \* Tortue de Hermann- *Testudo herman*
- \* Couleuvre de Montpellier- *Malpolon mensepsulanus*
- \* 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 – *Bufo mauritanicus*