

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
جامعة عمار ثليجي بالأغواط  
UNIVERSITE AMAR TELIDJI LAGHOUAT

كلية العلوم  
FACULTE DES SCIENCES  
قسم البيولوجيا  
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE



## Mémoire

*En vue de l'obtention du diplôme de Master*

*Filière : Sciences Biologiques*

*Option : Parasitologie*

**THEME**

---

# Caractérisation morphométrique et parasitologique des chiroptères de la grotte de Sidi Makhlouf

---

**Rédigé par :**

➤ KHADAMI Saddam Houcin

➤ MERIZGUI Djelloul

**Devant le jury composé de :**

**Président(e) :** BENACEUR Farouk (MCB. Univ-Laghouat)

**Examineur :** GOUZI Hicham (Professeur. Univ-Laghouat)

**Rapporteur :** CHAIBI Rachid (MCA. Univ-Laghouat)

**Co-Rapporteur :** HAMIDA Amine (DOC Univ-Laghouat)

Soutenu publiquement le : 29/06/2019

# Dédicaces

## À MES CHERS PARENTS

*Papa, mon Héro, l'homme de ma vie, mon exemple éternel, mon soutien moral, source de joie et de bonheur, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir,*

*Maman, le symbole de la bonté par excellence, la source de tendresse et l'exemple du dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager,*

*Mes chers parents, que ce travail soit pour vous une source de fierté et un témoignage de mon affection et de ma reconnaissance, bien qu'aucune dédicace ne saurait exprimer ma reconnaissance et ma profonde gratitude pour les sacrifices consentis pour mon éducation et mon instruction. Grâce à vous je suis redevable d'une éducation dont je suis fière.*

*Vos prières et bénédictions m'ont été d'un grand secours pour mener à bien mes études.*

*Que Dieu vous procure santé, bonheur et longue vie et faire en sorte que jamais je ne vous déçoive (Amen).*

*À mon cher frère Mansour, sa conjointe et son petit « Hammoudi »*

## À MES CHERS FRÈRES ET SŒURS

*À mon grand père, mes grands-mères, à mes oncles et mes tantes*

*À Ahmed QUEMM*

*À tous mes chers amis...*

*À Belkacem H et Aziz M*

*À mon ami et binôme Djelloul*

*À Mohamed GHORAB*

*À tous ceux qui me sont chers... à tous ceux qui m'aiment... sans exception*

*Houcine*

## *Dédicaces*

*Je dédie ce travail*

*A la perle rare et précieuse, à ma source d'amour et d'affection,*

*qui pense*

*et prie tous les jours pour moi, à toi maman.*

*A la lumière et symbole de ma vie, et qui est toujours fière de*

*moi, à toi papa*

*Aux plus chères personnes du monde, à mes parents à qui je*

*dois mon éducation*

*et ma réussite. De tout temps, leur affection a été ma plus*

*grande joie qui me*

*rappelle que je dois travailler et faire profit même des jours de*

*tristesse. Je leur*

*devrai de les aimer encore plus, quoi que rien ne puisse égaler*

*leur amour, leur*

*tendresse et leur encouragement. Que dieu les gardent pour moi*

*en bonne santé.*

*A mon très cher frère SADAM dont l'incalculable collaboration*

*à mes*

*recherches m'apporté l'aide essentielle à la réalisation de ce*

*travail.*

*A tous mes frères en témoignage de mon affection*

*A toute ma grande famille oncles, tantes, cousins, cousines.*

*A mes amis: MUSTAFA.ABDELKADER.*

*A GHORAB MOHAMED pour sa collaboration.*

## **Remerciement**

*En premier lieu nous devons remercier **Allah le Tout-Puissant** qui nous a permis de mener à terme ce travail.*

*Nos remerciements vont :*

*À **Mr. CHAIBI Rachid** pour nous avoir guidé dans la réalisation de ce travail, pour avoir été aussi disponible que possible, pour nous avoir confié ce thème. C'est grâce à son aide démesurée et son soutien permanent, ses corrections, ses conseils et ses recommandations pertinentes, que nous avons pu mener à bien ce travail. Qu'il reçoive l'expression de remerciements les plus sincères,*

*Nous tenons également à exprimer notre profonde gratitude et nos vifs remerciements au **Dr. HAMIDA Amine** pour leurs aides.*

*Nos vifs remerciements vont également aux membres du jury : **Mr. GOUZI Hicham** et **Mr. BENACEUR Farouk** pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre recherche en acceptant d'examiner notre travail et de l'enrichir par leurs propositions.*

*Nous tenons à remercier également toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.*

*A la fin, nous nous excusons auprès de ceux que nous aurons pu oublier lors de la rédaction de ces lignes. Merci à vous tous.*

## Liste des abréviations

1. **IUCN** : Union Internationale de Conservation de la Nature
2. **BCI** : Bat conservation international
3. **ONM** : office nationale de météorologie
4. **SRAS** : syndrome respiratoire aigu sévère
5. **Fig** : figure
6. **Lt**: longueur totale du corps
7. **Lr** : largeur du corps
8. **AB**: avant-bras
9. **LD5**: longueur du 5<sup>ème</sup> doigt
10. **LD3**: longueur du 3<sup>ème</sup> doigt
11. **LD1**: longueur du pouce
12. **Tib**: tibia
13. **LP**: longueur du pied
14. **LO**: longueur de l'oreille
15. **LaO**: largeur de l'oreille
16. **LTr**: longueur du tragus
17. **LrT**: largeur du tragus
18. **LQ**: longueur de la queue
19. **CM3** : longueur de la rangée de dents supérieure
20. **P4.1**: 1<sup>ère</sup> phalange du 4<sup>ème</sup> doigt
21. **P4.2**: 2<sup>ème</sup> phalange du 4<sup>ème</sup> doigt
22. **P3.1**: 1<sup>ème</sup> phalange du 3<sup>ème</sup> doigt
23. **P3.2**: 2<sup>ème</sup> phalange du 3<sup>ème</sup> doigt
24. **P3.3**: 3<sup>ème</sup> phalange du 3<sup>ème</sup> doigt
25. **N**: nombre d'effectif
26. **Pt**: poids total
27. **r**: coefficient de corrélation
28. **p**: probabilité
29. **Gr**: Grossissement

## Liste des tableaux

<b>Tableau 01</b> : Statut de quelques espèces des chiroptères décrits en Algérie selon	6
<b>Tableau 02</b> : Températures moyennes mensuelles de la région de Sidi Makhlouf (2006-2018).	11
<b>Tableau 03</b> : Précipitations moyennes mensuelles de la région de Sidi Makhlouf (2006-2018)	11
<b>Tableau 04</b> : Nombre des individus dans la population étudiée	20
<b>Tableau 05</b> : Les variables morphométriques étudiées pour les femelles	21
<b>Tableau 06</b> : Les variables morphométriques étudiées pour les males	26
<b>Tableau 07</b> : Coefficients de corrélation et équations des droites de régression de la relation taille-poids chez les deux sexes ( <i>Plecotusaustriacus</i> )	23
<b>Tableau 08</b> : Relation entre l'âge et les paramètres de développement (poids et longueur)	24
<b>Tableau 09</b> : Variation des effectifs en fonction de centre de classe	27

## Liste des figures

<b>Figure 01</b> : Morphologie d'une chauve-souris	3
<b>Figure 02</b> : Schéma du cycle annuel des chauves-souris	5
<b>Figure 03</b> : Situation géographique de la commune de Sidi Makhlouf	10
<b>Figure 04</b> : Site d'étude « grotte de Sidi Makhlouf »	10
<b>Figure 05</b> : Diagrammes ombrothermiques de GAUSSEN de la région de Sidi Makhlouf	10
<b>Figure 06</b> : Capture de chauve-souris avec filet	13
<b>Figure 07</b> : Principaux paramètres morphométriques	15
<b>Figure 08</b> : Test de scotch	16
<b>Figure 09</b> : Récolte des tiques par une pince	16
<b>Figure 10</b> : Technique de flottation	17
<b>Figure 11</b> : Prélèvement du sang	18
<b>Figure 12</b> : Réalisation d'un frottis sanguin	18
<b>Figure 13</b> : Lame de frottis sanguin coloré au MGG	19
<b>Figure 14</b> : Observation microscopique	19
<b>Figure 15</b> : Relation Taille-poids chez les femelles	23
<b>Figure 16</b> : Relation Taille-poids chez les mâles	24
<b>Figure 17</b> : Relation poids-âge chez les femelles	25
<b>Figure 18</b> : Relation longueur totale-âge chez les femelles	25
<b>Figure 19</b> : Relation poids-âge chez les mâles	26
<b>Figure 20</b> : Relation longueur totale-âge chez les mâles	26
<b>Figure 21</b> : Représentation graphique de variation de sex-ratio l'espèce de chauves-souris étudiée	27
<b>Figure 22</b> : Représentation de Petersen de l'évolution des effectifs	28
<b>Figure 23</b> : Représentation de la structure d'âge	29
<b>Figure 24</b> : <i>Spinturnix sp</i>	30
<b>Figure 25</b> : <i>Ixodes sp</i>	30
<b>Figure 26</b> : Œuf de <i>Dipylidium sp</i>	30
<b>Figure 27</b> : Œuf de <i>pharyngodon sp</i>	30
<b>Figure 28</b> : <i>Trypanosome sp</i>	30

## *Table des matières*

**Dédicaces**

**Remerciement**

**Liste des tableaux**

**Liste des figures**

**Liste des abréviations**

**Résumé**

**Introduction**.....1

### **Chapitre I: Recueil bibliographique sur les chiroptères**

I.	Présentation des chauves-souris :	3
I.1.	Description :	3
I.2.	Morphologie des chauves-souris :	3
I.3.	Classification :	3
I.3.1.	les mégachiroptères :	3
I.3.2.	Les microchiroptères :	4
I.4.	Cycle annuel :	4
I.5.	Caractéristiques :	5
I.6.	Répartition géographique :	5
I.6.1.	Dans le monde :	5
I.6.2.	Dans l'Algérie :	6
I.7.	Les menaces :	6
I.8.	Statut de conservation :	7
I.9.	Le rôle écologique :	8
II.	Les agents pathogènes transmis par les chiroptères :	8
II.1.	Les virus :	9
II.2.	Les bactéries :	9
II.3.	Les parasites :	9
II.4.	Les champignons :	10

### **Chapitre II : Matériel et méthodes**

I.	Description du site d'étude :	1
----	-------------------------------	---

I.1. Considération bioclimatique : .....	12
I.2. La synthèse climatologique : .....	13
II. Méthodologie de l'étude : .....	12
II.1. Méthode de capture des spécimens : .....	14
II.2. Mensuration et identification des chauves-souris : .....	14
II.2.1. Caractères métriques : .....	14
II.2.2. Croissance relatives ou relation taille-poids : .....	18
II.2.3. Analyse statistiques des données : .....	19
II.2.4. Structure démographique : .....	20
III. Prélèvement et recherche des parasites : .....	20
III.1. Recherche des ectoparasites : .....	20
III.2. Recherche des mésoparasites : .....	21
III.3. Recherche des hémoparasites : .....	22
III.3.1. Prélèvement du sang : .....	22
III.3.2. Réalisation des frottis sanguins : .....	23
III.3.3. Coloration des frottis : .....	23
<b>Chapitre III : Résultats et discussion :</b>	
I. Description de la population de chauves-souris : .....	25
I.1. Détermination de l'espèce de chauves-souris : .....	25
I.2. Résultats de l'analyse morphométrique : .....	26
I.2.1. Statistiques descriptives des femelles : .....	26
I.2.2. Statistiques descriptives des mâles : .....	27
I.3. Résultats de l'analyse de la croissance : .....	28
I.3.1. Relation poids-longueur : .....	28
I.3.2. Relation poids-âge et longueur-âge : .....	29
I.4. Structures démographiques : .....	3

I.4.1. Rapport sex-ratio :.....	32
I.4.2. Variation des effectifs en fonction de centre de classe :.....	32
I.4.2. Variation des effectifs par classe d'âge :.....	33
II. Résultats de l'étude parasitologique :.....	34
<b>Conclusion</b> :.....	39
<b>Références bibliographiques</b>	

## Résumé :

Les Chiroptères sont les seuls mammifères ayant développé la capacité de voler d'une manière soutenue, ils sont communément appelés chauves-souris.

Dans le souci de préciser le nom de l'espèce qui vit dans la région de Sidi Makhoulf, nous avons procédé par la méthode de détermination externe représentée par les mensurations morphométriques. Les résultats issus de l'analyse des mensurations de certains paramètres révèlent que les chauves-souris étudiées dans cette région appartiennent tous à l'espèce *Plecotus austriacus* (Oreillard gris).

Les parasites de cet ordre de mammifère sont très mal connus dans notre pays car ils n'ont pas fait l'objet d'étude, et c'est pour cette raison là que nous nous sommes intéressés à son étude.

D'après nos résultats, les chauves-souris analysées hébergent deux espèces d'ectoparasites qui sont : *Spinturnix sp* et *Ixodes sp*, deux espèces de mésoparasites qui sont tous au stade œuf: *Dipylidium sp* et *pharyngodon sp* et une seule espèce d'hémoparasite qui est : *Trypanosoma sp*.

**Mots clés :** Chiroptères, *Plecotus austriacus*, Parasite, Mensurations morphométriques, Sidi Makhoulf,

# Introduction

## **Introduction**

La diversité biologique, ou biodiversité, est de plus en plus admise comme étant nécessaire à la prospérité de l'humain et de son environnement. Malheureusement, la biodiversité est en constante diminution due aux nombreuses menaces engendrées par l'humain telles que la consommation effrénée des ressources, l'urbanisation des milieux, les exploitations de toutes sortes et la multitude d'autres activités pratiquées par l'homme (**Caro et al., 2012**).

La perte de biodiversité affecte le bon fonctionnement des écosystèmes en les rendant plus vulnérables aux perturbations et moins aptes à fournir aux êtres vivants qu'ils occupent de précieux services (**Bradley, 2012**).

Un quart des espèces mammifères menacées de la planète font référence au nombre d'espèces classées par l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (IUCN) comme étant en danger, vulnérables, rares, statut indéterminées, hors danger et pas suffisamment connues. Parmi ces mammifères on compte les chiroptères qui constituent un groupe d'espèces menacées dont certaines ont vu leurs effectifs régresser de manière particulièrement alarmante (**Dorothee, 2002**).

Les chauves-souris, ordre des chiroptères, constituent les mammifères les plus anciens, la majorité de leur spécialisation avait lieu avant le développement de la plupart des mammifères modernes (**Smith et Wang., 2012**). Ils sont tout à fait originaux. Cela fait cinquante-cinq millions d'années que ces animaux peuplent notre terre (**Sara., 2002 ; Wang, 2009 ; Voigt et Kingston., 2016**).

Actuellement, 4 629 espèces de mammifères sauvages sont décrites dans le monde (**Smith et Wang., 2012**), 25 % sont des chiroptères avec plus de 1 200 espèces connues (**Dacheux et al., 2014**) réparties en 17 familles.

Les chauves-souris restent des mammifères mal connus dont l'étude est délicate. Cependant l'intérêt porté à ces animaux augmente avec l'arrivée de nouvelles maladies humaines et animales (**Sara., 2002 ; Moutouet Artois., 2001 ; Shi., 2010 ; Smith et Wang., 2012 ; Klimpel et Mehlhorn., 2014**)

Les maladies à transmission vectorielle sont causées par des parasites, des bactéries ou des virus transmis par morsures d'arthropodes hématophages appelés vecteurs (**Wei et al., 2008 ; Bitam., 2011**). Parmi ces derniers, il y a ceux qui restent localisés à la surface du corps, appelés ectoparasites (**Chabasse., 2001**). Les chauves-souris sont des hôtes d'un grand nombre d'ectoparasites (**Zorrilla-Vacaet al., 2014 ; Burazerovic et al., 2015 ; Leulmi et al., 2016**).

## **Introduction**

En Algérie, les informations parasitaires chez les chauves-souris demeurent mal connues. Ainsi une connaissance plus ample sur ces agents permettra d'enrichir la bibliographie pour de prochaines études et de prendre les mesures de protection appropriées.

L'objectif de notre travail est de :

- déterminer les espèces de chauves-souris vivant dans la région de Sidi Makhlouf
- identifier les différentes espèces de parasites pouvant infester les chauves-souris
- établir une clé d'identification des espèces trouvées dans la région d'étude

Notre mémoire est organisé en trois principaux chapitres, le premier concerne un recueil bibliographique qui décrit quelques données sur les chauves-souris et les parasites. Le deuxième chapitre matériel et méthodes, consacré aux différentes méthodes et techniques utilisées. Alors, le dernier chapitre qui traite tous les résultats et leurs discussions avec bien sur une conclusion et des perspectives.

## Chapitre 01

# Recueil bibliographique sur les chiroptères

## I. Présentation des chauves-souris :

### I.1. Description :

Les chiroptères sont les seules mammifère ayant la capacité de voler grâce a leur morphologie très particulière, elles appartiennent à l'ordre des *Chiroptera* : nom grec comporte deux notions ; *chiro* : qui signifie « main » et *ptéra* : qui signifie « aile » (Tillon, 2002).

Selon les données les plus récentes de la BCI (2011), il existe dans le monde 5 490 espèces de mammifères dont 1232 espèces de chauves-souris soit 22,44 % du patrimoine mammalogique de la planète (Patten, 2004).

### I.2. Morphologie chauves-souris :

Les chauves-souris possèdent en effet des ailes portantes qui leur permettent un vol actif. Ces ailes sont constituées par une fine membrane de peau (appelée « patagium ») reliant le corps, la queue et les quatre membres jusqu'au bout des doigts. Les doigts des « mains » ou membres antérieurs sont d'ailleurs très allongés sauf le pouce, qui leur sert à s'agripper aux parois ou aux charpentes (Brosset, 1966).

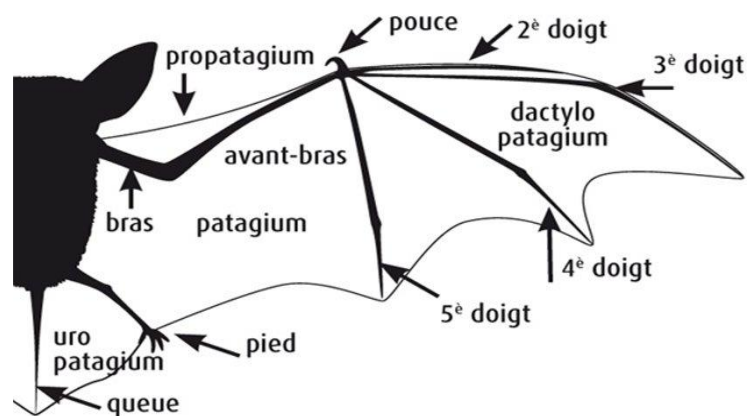


Figure 01 : Morphologie d'une chauve-souris (Vignane, 2011)

### I.3. Classification :

Selon Hutson et al., (2001), il existe deux sous-ordres de Chiroptères: les mégachiroptères et les microchiroptères.

#### I.3.1. Les mégachiroptères :

Présent dans les régions tropicales, ce sous-ordre n'est constitué que d'une seule famille des Ptéropodidés. Cette famille renferme 42 genres et 173 espèces (Arthur et Lemaire., 2005) toutes végétariennes. Elle regroupe les plus grandes chauves-souris du

monde jusqu'à 170 cm d'envergure. Ces chauves-souris possèdent également de grands yeux qui leur permettent de profiter de la moindre lueur de lumière et de s'orienter (**Rizet, 2007**).

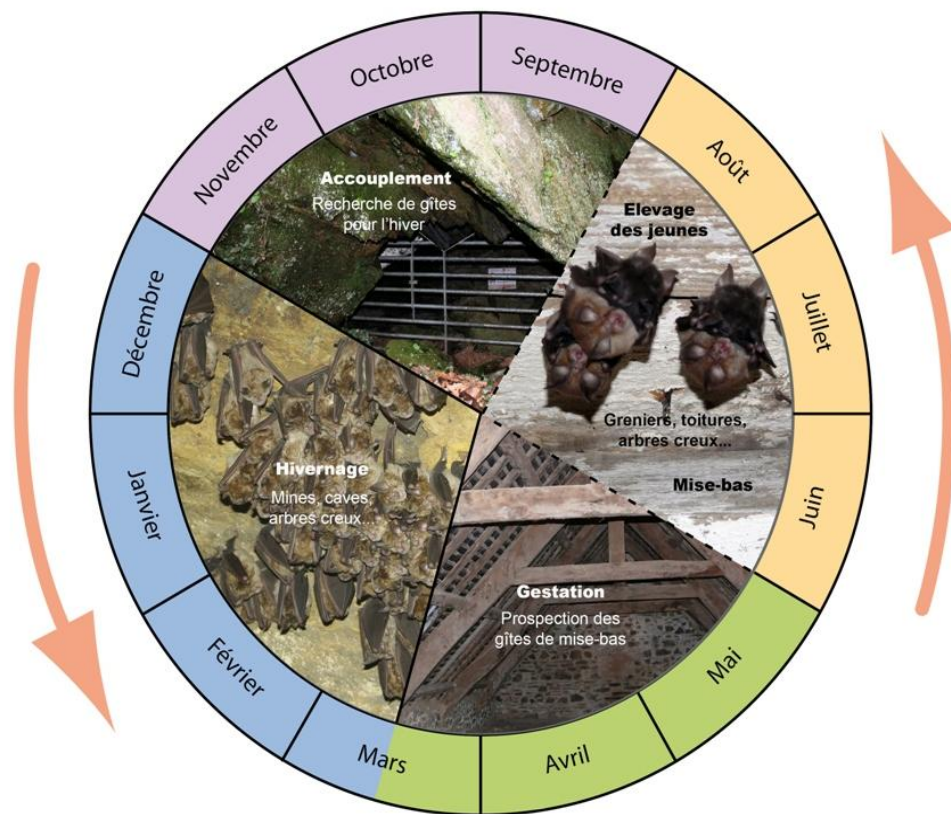
### **I.3.2. Les microchiroptères :**

Les microchiroptères restent quant à eux les plus nombreux, avec 16 familles regroupant 759 espèces. Les Vespertilionidés, qui représentent la plus grande famille (300 espèces), disposent d'une répartition géographique planétaire (**Rizet, 2007**). La majorité des microchiroptères sont insectivores. Certaines ne sont, par exemple, qu'exclusivement hémato-phages (3 espèces) ou piscivores (**Rizet, 2007**). D'après **Stadelmann et al., (2004)**, seules 2 espèces sont piscivores strictes : *Noctilio leporinus*, présente en Amérique du sud et centrale, et *Myotis vivesi*, endémique des côtes et îles du Golfe de Californie au Mexique. Et *Myotis capaccinii* est un nouveau venu dans cette liste des espèces pêcheuses.

Les microchiroptères se caractérisent par leur taille généralement plus modeste que celles des mégachiroptères, et par une très grande agilité au vol, ce qui est un précieux atout lors de leur activité de chasse. Disposant de petits yeux, elles ne sont pas pour autant aveugles et peuvent se servir de leur vue pour s'orienter et chasser. Néanmoins, leur outil principal pour l'orientation et la chasse reste leur sonar, fonctionnant à partir de l'émission et de la réception d'ondes ultrasonores (**Rizet, 2007**).

### **I.4. Cycle Annuel :**

Les chauves-souris ont un mode de vie particulier. Leur cycle biologique est divisé en quatre grandes périodes (**Fig.2**) (**GOURMAND, 2008**). De fin du novembre à début du mars, les chauves-souris sont regroupées dans des sites tels des grottes, des carrières souterraines, des ponts ou des arbres pour hiberner. Le printemps est marqué par leur reprise d'activité et par leur transit vers les gîtes d'été. À partir de fin du mai, les femelles se regroupent pour la fin de la gestation et la mise bas. Chez la plupart des espèces, les mâles sont dispersés et isolés. Les accouplements ont lieu à la fin de l'été. Le sperme sera stocké par la femelle jusqu'au printemps, où la fécondation aura lieu. (**GOURMAND, 2008**).



**Figure 02** : Schéma du cycle annuel des chauves-souris (**GOURMAND, 2008**)

### I.5. Caractéristiques :

La chauve-souris repère ses proies sans problème dans le noir grâce à un système d'écholocation. Lorsqu'elle vole, la chauve-souris pousse des cris que l'homme ne peut pas entendre, ce sont des ultrasons. Ces sons vont frapper tout ce qui se trouve sur leur chemin : arbre, insecte... et être renvoyés vers la chauve-souris. La chauve-souris va analyser le son et reconnaître si elle est en train de foncer sur un arbre ou si une proie est devant elle. Ce système s'appelle l'écholocation. Il est aussi utilisé par les dauphins (**Suga, 2001**)

### I.6. Répartition géographique :

#### I.6.1. Dans le monde

On trouve des chauves-souris dans le monde entier, exception faite de la zone arctique et de certaines îles océaniques éloignées. Les mégachiroptères vivent en Afrique, en Asie et en Océanie. On pense que les chauves-souris sont apparues sous un climat chaud, probablement au début de l'Éocène (le plus ancien fossile connu de chauve-souris remonte à environ soixante millions d'années). Seuls les membres de quatre familles, tous des

microchiroptères, vivent dans des régions tempérées, et le nombre d'espèces diminue quand on se rapproche des pôles (**Boireau et Parisot, 1999**).

### **I.6.2. En Algérie :**

La répartition géographique des chiroptères reste mal connue en Algérie, car il n'y a que quelques anciennes études qui ont été établies sur ces espèces.

C'est **Anciaux de Favaux (1976)** qui établit la première étude sur les chiroptères Algériens. Il cite la présence de 23 espèces appartenant à 5 familles, sur lesquelles plusieurs sont rares et 2 restent problématiques. Cette liste fut complétée par **Gaisler (1983)**, qui travailla surtout dans la partie nord est du pays avec comme point central la ville de Sétif, et c'était lui qui signala pour la première fois la présence de *Myotis nattereri* pour l'Algérie, ainsi que la réapparition après une absence de près d'un siècle de *Pipistrellus pipistrellus* et *Myotis Capaccinii*.

### **I.7. Les menaces :**

Les principales menaces qui pèsent sur les chauves-souris sont :

#### **➤ La fermeture des accès aux sites d'hivernage et de reproduction :**

La fermeture des accès aux sites d'hivernage et de reproduction que constituent les carrières, les mines et les grottes est une des causes de réduction des populations ainsi que la rénovation des anciens bâtiments et l'abattage des arbres présentant des cavités qui entraînent la destruction de gîtes (**Michel, 2005**).

#### **➤ Les dérangements :**

De nombreux habitats souterrains de chauves-souris sont encore fréquentés par un nombre croissant de spéléologues, jeunes des centres de loisirs, participants à des rave-parties dans les carrières souterraines (**Michel, 2005**).

#### **➤ L'usage de produits chimiques :**

Dans certaines conditions, l'usage de certains produits chimiques dans l'agriculture et la foresterie peut présenter une toxicité pour les chauves-souris (produits de traitement des charpentes en particulier) (**Michel, 2005**).

### **I.8. Statut de conservation :**

Selon l'union internationale de conservation de la nature on cite les espèces des chiroptères décrits en Algérie.

**Tableau 01 :** Statut de quelques espèces des chiroptères décrits en Algérie selon **UICN (2009)**.

Ordre	Nom scientifique	Statuts UICN
<i>Chiroptères</i>	<i>Rhinolophus mehelyi</i>	VU
	<i>Rhinolophus blasii</i>	LC
	<i>Myotis capaccinii</i>	VU
	<i>Myotis punicus</i>	NT
	<i>Rhinolophus euryale</i>	NT
	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	LC
	<i>Rhinolophus clivosus</i>	LC
	<i>Miniopterus schreibersii</i>	NT
	<i>Nyctalus leisleri</i>	LC
	<i>Nyctalus noctula</i>	LC
	<i>Otonycteris hemprichi</i>	LC
	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	LC
	<i>Tadarida teniotis</i>	LC
	<i>Pipistrellus deserti</i>	LC
	<i>Pipistrellus rueppelli</i>	LC
	<i>Eptesicus serotinus</i>	LC
	<i>Hypsugo savii</i>	LC
	<i>Tadarida aegyptiaca</i>	LC
	<i>Asellia tridens</i>	LC
	<i>Myotis emarginatus</i>	LC
	<i>Myotis nattereri</i>	LC
	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	LC
	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	LC
	<i>Rhinopoma hardwickei</i>	LC
<i>Taphosus nudiventris</i>	--	
<i>Plecotus austriacus</i>	LC	

✓ **Les catégories UICN pour la Liste rouge**

Espèces menacées de disparition en métropole :

VU : Vulnérable

✓ **Autres catégories :**

NT : espèce proche du seuil des espèces menacées

LC : espèce pour laquelle le risque de disparition

**I.9. Le rôle écologique :**

De par leur existence, les chauves-souris participent à la diversité biologique de la planète et à l'équilibre écologique mondial. Leurs rôles écologiques représentent aussi des services écosystémiques rendus à l'Homme.

Le reste de nourriture des chauves-souris qui est constitué d'insectes ou d'autres invertébrés non digérés, se compose de matière organique riche en azote et peut être utilisé en agriculture comme engrais naturelle (**Rizet, 2007**).

Chaque nuit, sur toute la planète, en éliminant ces centaines de tonnes d'insectes, les chauves-souris insectivores permettent de réduire la consommation d'insecticides et les surcoûts financiers que de telle utilisation de ces produits chimiques entraîneraient. Des volumes supplémentaires considérables seraient en effet utilisés. Le rôle de certains de ces insectes est bien connu dans la transmission de maladies (ex : les moustiques, genre *Anopheles* et le paludisme). Les chauves-souris sont donc de précieux alliés dans la résistance contre ces maladies. De plus, elles sont nombreuses à se nourrir d'insectes nuisibles aux cultures ou aux forêts. Elles restreignent, par exemple, les populations de criquets qui ravagent les récoltes dans beaucoup de pays du Tiers-Monde. Les rôles écologiques joués par les chauves-souris sont donc essentiels : pollinisatrices de plusieurs centaines d'espèces végétales dans les milieux tropicaux, elles participent à la régulation des populations d'insectes à travers le monde. La nuit venue, elles prennent ainsi le relais des oiseaux et des autres insectivores diurnes. Mais au-delà de ces services rendus, leur conservation se justifie pleinement du fait de leur contribution à la diversité biologique de notre patrimoine. Elles sont néanmoins de plus en plus menacées. (**Rizet, 2007**). Ainsi que les chiroptères sont bénéfiques pour l'écosystème sont aussi des transporteurs de parasites ; certaines tiques et puces et peuvent causer certaines maladies parasitaires telle que la rage. On peut dire que ces créatures pourraient être dangereuses pour l'homme.

## II. Les agents pathogènes transmis par les chiroptères :

Les chiroptères sont l'un des ordres les plus abondants des vertébrés, largement distribués et diversifiés et présentant une variété de comportements y compris la vie en colonies (très proches les uns des autres) (Lelli *et al.*, 2013 ; Dodd *et al.*, 2014), la migration, la possession d'un système immunitaire adaptative unique (Lelli *et al.*, 2013) ce qui leur favorise la transmission et la dispersion des parasites (Dodd *et al.*, 2014) et sur tout leur favorisant d'être réservoirs de virus émergents (Lelli *et al.*, 2013). Ces vertébrés portent une variété de pathogènes : des virus, des champignons, des protozoaires, des bactéries et des helminthes (Dodd *et al.*, 2014), cela fait que les chauves-souris constituent un danger pour la santé publique (Gay *et al.*, 2014)

### II.1. Les virus :

Les chauves-souris sont considérées comme réservoirs majeurs des infections virales émergentes causant des maladies sérieuses chez l'homme et l'animale (**Tsuda, 2012**). Il faut vraiment faire attention au danger potentiel que ces virus peuvent causer pour la santé publique (**Shi, 2013**). De ce fait, plusieurs études s'intéressent au virus de chauves-souris (**Shi, 2010**). les différents virus émergents et ré-émergents d'intérêt pour la santé vétérinaire et humaine comme les Lyssavirus , Filovirus (Ebola et Marburg), Hanipavirus, Coronavirus du SRAS (**Rick et Scott, 2013**) où les chauves-souris sont considérées comme réservoir naturelle (**Li et al, 2005 ; Leroy et al, 2005**). En plus les chauves-souris peuvent jouer un rôle intermédiaire dans la maintenance ou la transmission des cycles de différents arbovirus : les flavivirus West Nile, virus de la fièvre de la de forêt Kyasanur, virus de l'Encéphalite japonaise ; les alphavirus, Chikungunya, virus de l'encéphalite équine Vénézuélienne (**Mackenzie et al, 2003**). Elles peuvent aussi jouer un rôle intermédiaire dans la transmission d'autres zoonoses telles que le virus de la grippe A (**Calisher et al, 2006**)

### II.2. Les bactéries :

A cause de leur abondance, distribution spatiale, et les interactions avec les animaux domestiques infectés, les chauves-souris deviennent une source signifiante en épidémiologie des leptospiroses (**Vashi et al, 2009**). Les chauves-souris hébergent aussi des *Bartonella spp* (**Yamada et al., 2014 ; Brook et Dobson, 2015**). Phylogénétiquement, *Bartonella* peut présenter une haute diversité génétique chez une même espèce de chauves-souris (**Yamada et al, 2014**). Les chauves-souris hébergent aussi certaines bactéries entériques (**Brook et Dobson, 2015**). Telles que : *Salmonella, Shigella, Yersinia* et *Campylobacter* (**Sing, 2015**).

### II.3. Les parasites :

Les helminthes et les protozoaires sont connus comme endoparasites des chauves-souris. Ces endoparasites sont phylogénétiquement très diversifiés. On trouve des cestodes, trématodes, nématodes, coccidies, pentasomida, et des trypanosomes (**Gardner et Jiménez-Ruiz, 2009 ; Klimpel et Mehlhorn, 2014**). Mes ces derniers ne sont pas associés aux zoonoses (**Klimpel et Mehlhorn, 2014**).

Des différents familles et genres des chiroptères sont infectés par des espèces *Trypanosoma*. Les chiroptères de différents régimes alimentaires, surtout insectivores sont des hôtes de trypanosomiase. 3 espèces de *Trypanosoma* ont été isolées à partir des chiroptères

(**Maia da Silva et al., 2008**). L'espèce la plus intéressante étant *Trypanosoma cruzi* agent causal de la maladie de Chagas transmise par les punaise réduviidés (genres *Panstrongylus*, *Triatoma* ou *Rhodnius* (**Sing, 2015**). Récemment en 2013, **Cabral et al** ont pu isoler pour la première fois le protozoaire *Toxoplasma gondii* à partir des chauves-souris

#### **II.4. Les champignons :**

La maladie zoonotique la plus importante est l'histoplasmose, causée par *Histoplasma capsulatum*. Une autre infection moins distribuée, la coccidioïdomycose (**Sing, 2015**).

Les chauves-souris ont donc un impact indéniable sur notre planète. Leur effectif, la capacité de voler et la variété des facteurs écologiques, économiques, immunologiques rendent les chauves-souris capables de transmettre un large spectre d'agents pathogènes.

# Chapitre 02

## Matériel et méthodes

**I. Description du site d'étude (Sidi Makhlouf) :**

D'une superficie totale de 142000 ha, la commune de Sidi Makhlouf est le chef-lieu de la Daïra, rattachée administrativement à la wilaya de Laghouat.

Au niveau régional, elle appartient à la région de planification Hauts Plateaux Centre qui regroupe les wilayas de : M'sila, Djelfa et Laghouat. Son chef-lieu est distant de : 42Km du chef-lieu de wilaya Laghouat.



**Figure 03 :** Situation géographique de la commune de Sidi Makhlouf



**Figure 04 :** Site d'étude « grotte de Sidi Makhlouf » (photo originale 2019)

### I.1.Considération bioclimatique :

#### ➤ Le climat:

La commune de Sidi Makhlouf est caractérisée par un climat semi-aride à hiver frais avec une pluviométrie annuelle très faible.

#### ➤ La température:

Les données thermométriques caractérisant la région de Sidi Makhlouf durant la période 2006-2018 sont reportées dans le (Tableau 02).

Nous constatons que les températures les plus basses sont enregistrées durant le mois de janvier avec une température de 8,73 °C. Le mois de juillet devient plus chaud avec une moyenne de 32.2°C.

**Tableau 02 :** Températures moyennes mensuelles de la région de Sidi Makhlouf (2006-2018).

Mois	jan.	fév.	mar.	avr.	mai.	juin.	juil.	août.	sep.	oct.	nov.	déc.
$\bar{M} = \frac{M+m}{2}$ (°C)	8.73	9.88	13.62	18.04	22.61	28.01	32.20	30.94	25.36	19.99	12.89	8.97

(O.N.M. Laghouat, 2018).

#### ➤ La pluviométrie

A partir des données enregistrées sur une période de 11 ans (2006-2018). Le cumul annuel de précipitation moyenne est d'environ 155,27mm. Nous notons que le mois de septembre est le plus pluvieux avec un cumul de 27,53mm. Les valeurs de précipitations les plus faibles sont enregistrées pour le mois de juin (Tableau 03).

**Tableau. 03 :** Précipitations moyennes mensuelles de la région de Sidi Makhlouf (2006-2018)

Mois	jan.	fév.	mar.	avr.	mai.	jun.	juil.	août.	sep.	oct.	nov.	déc.	Moyenne
<b>P</b> (mm)	9.77	8.58	10.56	18.72	9.93	7.45	7.96	10.85	27.53	23.31	12,45	19.35	155.27

(O.N.M. Laghouat, 2018).

### I.2.La synthèse climatologique :

#### ✓ Le diagramme ombrothermique :

Le diagramme ombrothermique de GAUSSEN permet de déterminer les périodes sèches et humides de n'importe quelle région à partir de l'exploitation des données des précipitations mensuelles (Dajoz., 2003).

D'après Frontieret *al.*, (2004), les diagrammes ombrothermiques de GAUSSEN sont constitués, à la fois, les températures moyennes mensuelles en (°C) et les précipitations mensuelles en (mm). L'échelle adoptée pour les pluies est double de celle adoptée pour les températures dans les unités choisies. Un mois est réputé «sec» si les précipitations sont inférieures à 2 fois la température moyenne, et réputé «humide »dans le cas contraire (Frontier et *al.*, 2004).

Pour localiser les périodes humides et sèches de la zone d'étude, nous avons tracé les diagrammes ombrothermiques pour les périodes allant de 2006-2018 pour la région de Sidi Makhoulf. L'évolution de la température en fonction des précipitations fait apparaître une seule période sèche s'étalant sur 12 mois de l'année.

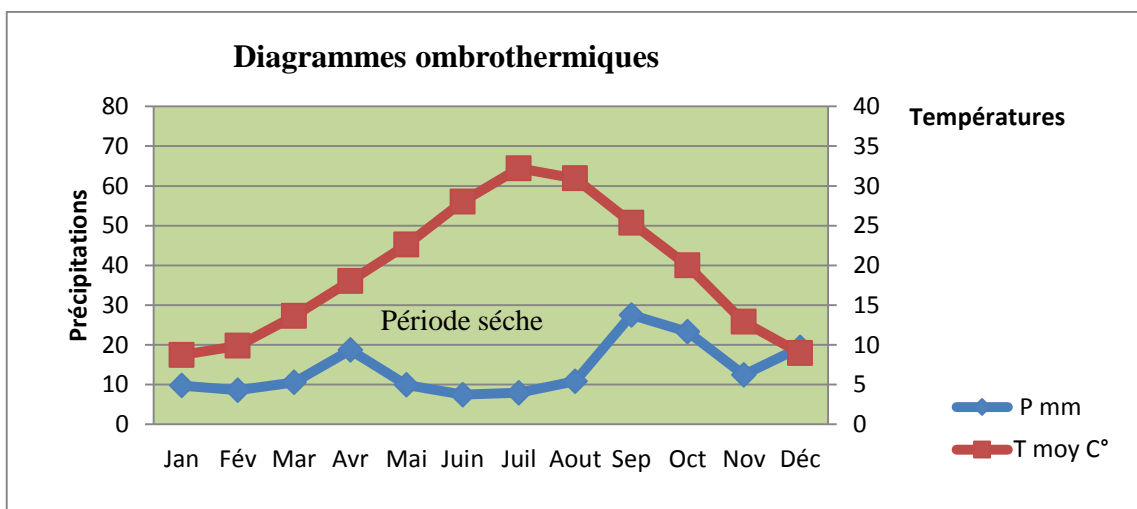


Figure 05 : Diagrammes ombrothermiques de GAUSSEN de la région de Sidi Makhoulf

**Méthodologie de l'étude :**

Notre étude consiste à identifier les espèces de chauves souris de la région de Sidi Makhoulf et à chercher les différents parasites qui peuvent l'infester.

Le protocole expérimental s'articule sur les étapes suivantes :

- Échantillonnage (capture des chauves-souris).
- Mensuration et identification des chauves-souris
- Recherche les parasites des chauves-souris

### II.1.Méthode de capture des spécimens :

Il existe plusieurs techniques fiables de capture des différentes espèces de chauves-souris, en site par exemple : des filets à oiseaux la capture au filet « japonais », ou des pièges-harpes. Pour notre cas, nous avons utilisé une technique simple et classique. Grâce à un filet qui ressemble au filet des insectes. Ce filet est utilisable quand les chauves-souris sont en état de repos c'est-à-dire dans la journée (**Fig.06**). Cette méthode exige de la précision et de prudence pour obtenir la sécurité des résultats exacts pour l'étude.



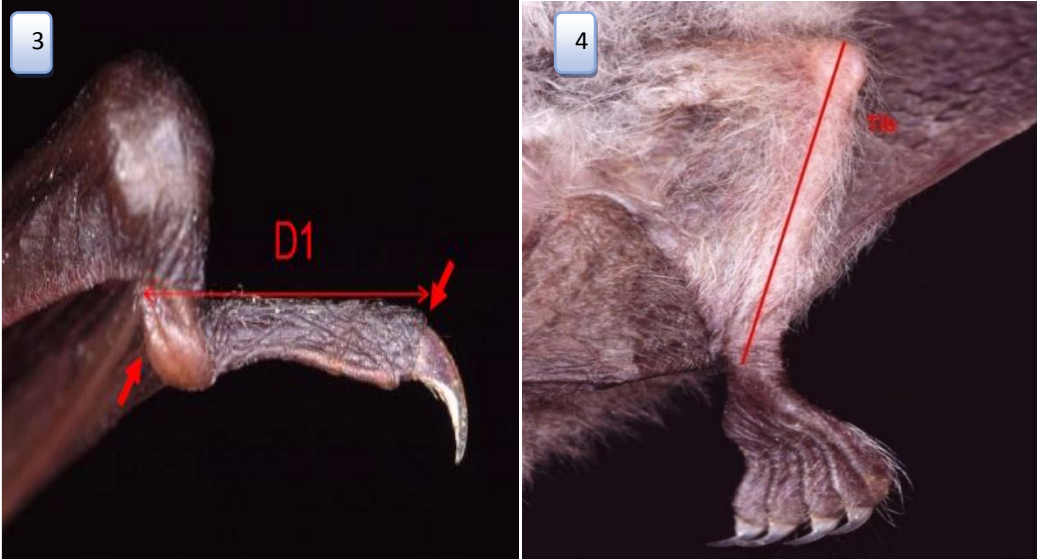
**Figure 06:**Capture de chauve-souris avec filet (**photo originale 2019**)

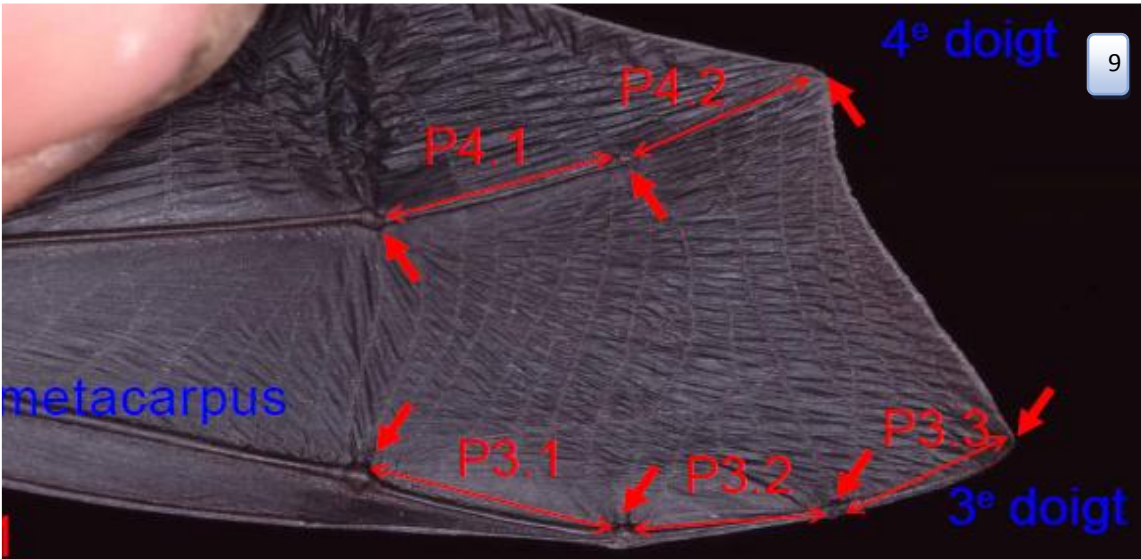
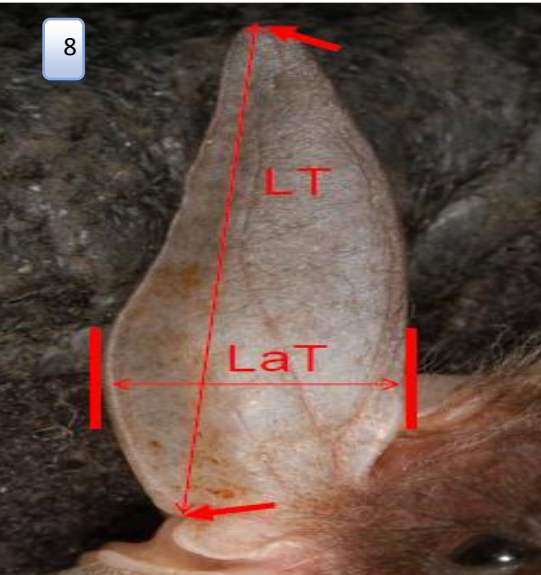
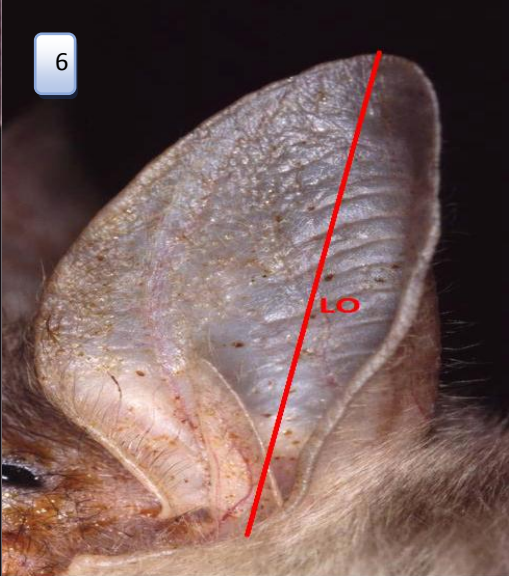
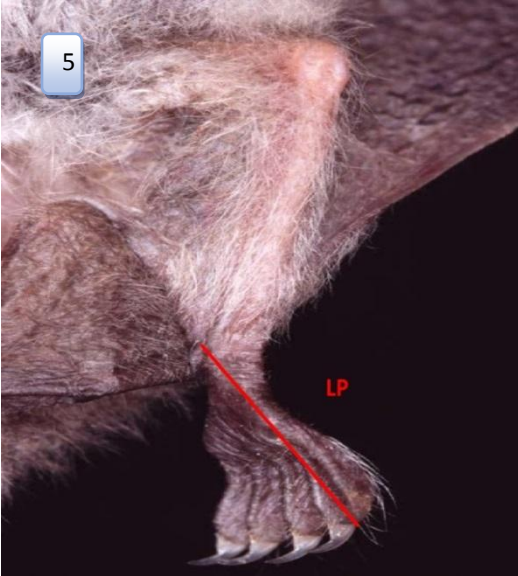
### II.2.Mensuration et identification des chauves-souris :

#### II.2.1.Caractères métriques :

Dix-neuf mensurations sont relevées sur tous les individus capturés. Les caractères considérés sont précisés dans la figure 07.

Les principales mensurations sont : les longueurs de l'avant-bras (AB)(**photo 01**), du cinquième doigt (D5) et du troisième doigt (D3)(**photo 02**). Les mensurations supplémentaires utiles sont les longueurs du pouce (D1)(**photo 03**), de la jambe (Tib) (**photo 04**)et du pied (LP)(**photo 05**). La longueur et la largeur de l'oreille et du tragus sont utilisées (longueur de l'oreille (LO)(**photo 06**), largeur de l'oreille (LaO)(**photo 07**), longueur et largeur du tragus (LT ;LaT)(**photo08**). La longueur de quelques phalanges : la 1ère et la 2ème phalange du 4ème doigt (P4.1 et P4.2) et la 1ère 2ème et 3ème phalange du 3ème doigt (P3.1 P3.2 et P3.3)(**photo 09**). La longueur de la queue (LQ) (**photo 10**)et larangée de dents supérieure (CM3)(**photo 11**)(Dietz et Helversen., 2004)







**Figure 07:** Principaux paramètres morphométriques ((Dietz et Helversen 2004).

Pour caractériser au mieux le changement éventuel de la morphologie au cours de la croissance de l'animal, les différentes parties mesurées du corps sont exprimées en fonction de la longueur totale.

Afin de mettre de manière plus expressive les changements relatifs de ces dimensions, nous avons utilisé une équation de régression de type axe majeur réduit, préconisée par **TEISSIER (1948)** pour les études d'allométrie, cette équation s'écrit sous la forme:

$$y = a + bx$$

y et x : dimensions mesurées sur un même individu.

a : ordonnée à l'origine

b : pente.

Pour déterminer le type de croissance liant deux paramètres métriques, nous avons appliqué le test de conformité du coefficient d'allométrie en posant l'hypothèse suivante :

$$H_0 : b = 1.$$

La confirmation de l'allométrie est obtenue par le test de Student(**DAGNELIE, 1998**) :

$$t_{\text{obs}} = |b^2 - b_0^2| \frac{\sqrt{n-2}}{2} \times b_0 b \sqrt{1-r^2} \text{ avec } n-2 \text{ degré de liberté}$$

n : effectif

b : pente

r : coefficient de corrélation

$b_0$  : pente théorique ; cette pente égale à 1 pour une relation entre deux paramètres de mêmes nature (poids / poids ou taille / taille), et égale à 3 pour des paramètres de nature différente.

La valeur de  $t_{obs}$  est comparée à celle de  $t_{th}$ (théorique :  $t_{1-\alpha/2}$ ) (donnée par la table de **Student**), où  $\alpha$  représente le seuil de confiance avec un risque d'erreur de 5%.

➤ On accepte l'hypothèse lorsque :

$t_{obs} \leq t_{1-\alpha/2}$  donc la différence n'est pas significative et ( $b = 1$ ), l'allométrie est simple ou il y a isométrie entre les deux paramètres étudiés.

➤ On rejette l'hypothèse lorsque :

$t_{obs} > t_{1-\alpha/2}$ , dans ce cas la différence est significative entre la pente et la valeur théorique, il y a donc une allométrie négative (minorante) si  $b < 1$ , ou positive (majorante) si  $b > 1$ .

### II.2.2. Croissance relative ou relation taille-poids :

Cette relation permet de vérifier l'existence d'une corrélation liant le poids à la taille et de modéliser cette dernière. Si une chauve-souris garde la même forme générale et le même poids spécifique durant toute sa vie, on aura son poids proportionnel au cube de sa longueur selon la formule suivante (**SAILA et al, 1988**):

$$W = aL^b$$

W : poids total en grammes (g).

L : longueur totale en centimètres (cm).

A : constante.

b : coefficient d'allométrie.

L'allométrie de cette croissance est testée par la formule suivante :

$$T_{obs} = |b^2 - b_0^2| \frac{\sqrt{n-2}}{2} \times b_0 b \sqrt{1-r^2} \text{ avec } n-2 \text{ degré de liberté.}$$

n : effectif.

b : pente.

r : coefficient de corrélation.

$b_0$  : pente théorique égale à 3.

La valeur de  $t_{obs}$  est comparée à celle de  $t_{1-\alpha/2}$  (donnée par la table de **Student**), où  $\alpha$  représente le seuil de confiance avec un risque de 5%. Les valeurs du coefficient d'allométrie b sont comparées à une valeur théorique  $b_0$  égale à 3. Trois cas d'allométrie peuvent se présenter

- Si  $b = 3$  : il y a isométrie.
- Si  $b > 3$  : l'allométrie est majorante.
- Si  $b < 3$  : l'allométrie est minorante.

Le poids total en grammes et la longueur totale en centimètres ont été relevés sur (41) chauves-souris (25 mâles, 16 femelles).

### II.2.3. Analyses statistiques des données :

#### II.2.3.i. Analyses statistiques univariées :

Nous avons calculé pour chaque variable les paramètres de base qui sont les statistiques descriptives : la moyenne ( $\bar{x}$ ), et les valeurs max et min (DAGNELIE, 2000).

#### II.2.3.ii. Analyses statistiques bivariées :

L'analyse statistique bivariée consiste à calculer, d'une part, les corrélations linéaires simples entre les différentes variables deux à deux, et d'autre part, les équations de régression linéaire simple par la méthode des moindres carrés (DAGNELIE, 2000).

##### ➤ Les corrélations :

Pour mettre en évidence une quelconque relation entre les variables mesurées sur les individus, nous avons utilisé le coefficient de corrélation linéaire de Bravais-Pearson (DAGNELIE, 2000). Ce coefficient de corrélation  $r$ , mesure l'intensité du lien qui existe entre deux caractéristiques ou variables quantitatives quelconques pour autant que cette liaison soit linéaire ou approximativement linéaire.

Ce coefficient est compris entre -1 et +1, il est en valeur absolue, d'autant plus proche de 1 que la liaison entre les deux séries d'observation est nette, pour autant que cette liaison soit linéaire ou approximativement linéaire.

Au contraire, si le coefficient est nul ou approximativement nul c'est que les deux variables ne sont pas corrélées entre elles.

D'autre part, le signe de coefficient de corrélation indique si la relation entre les deux variables (séries d'observations) est croissante ou décroissante. En effet, lorsque le coefficient de corrélation est positif, les valeurs élevées d'une variable correspondent, dans l'ensemble, aux valeurs élevées de l'autre variable faibles d'une variable correspondant aux valeurs faibles de l'autre variable correspondent, dans l'ensemble, aux valeurs faibles de l'autre variable et vice-versa.

- Si  $p > 0.05$  → il n'existe pas de corrélation.
- Si  $p \leq 0.05$  → il existe une corrélation significatives → \*

- Si  $p \leq 0.01$  → il existe une corrélation hautement significatives →\*\*
- Si  $p \leq 0.001$  → il existe une corrélation très hautement significatives →\*\*\*

#### II.2.4. Structure démographique :

##### ➤ Sex-ratio :

C'est un indice qui indique la proportion des individus de chaque sexe d'une espèce donnée. Indique le pourcentage moyen de femelles ou des mâles dans un stock reproducteur. Le rapport sex-ratio est donné par la relation appliqué par **KARA (1997)**, et calculé comme suit :

$$\text{Sex-ratio} = \frac{\text{nombre de mâles}}{\text{nombre de total}} \times 100$$

#### Prélèvements et recherche des parasites :

#### III. 1. Recherche des ectoparasites :

Dès l'arrivée des chauves-souris au laboratoire et après tous relevés morphométriques, les ectoparasites sont étudiés selon le plan suivant :

- ✓ Une première étape consiste à anesthésier l'animal par l'utilisation du chloroforme.
- ✓ Différentes manipulations sont entreprises (brosse, scotch, pince) afin de récupérer les ectoparasites
- ✓ Conservation des ectoparasites dans l'éthanol pur.

La détermination des ectoparasites est poussée jusqu'au genre. L'identification est réalisée à partir de l'observation microscopique, des critères morfo-anatomiques cités dans différentes clés d'identification (**Daan, 2013 ; Jeugdbond 2013 ; Forget, 2013**). Nous nous sommes également référés quelques sites web pour la connaissance de la position systématique de certaines espèces.



**Figure 08:** Test de scotch (photo originale 2019)



**Figure 09:** Récolte des tiques par une pince (photo originale 2019)

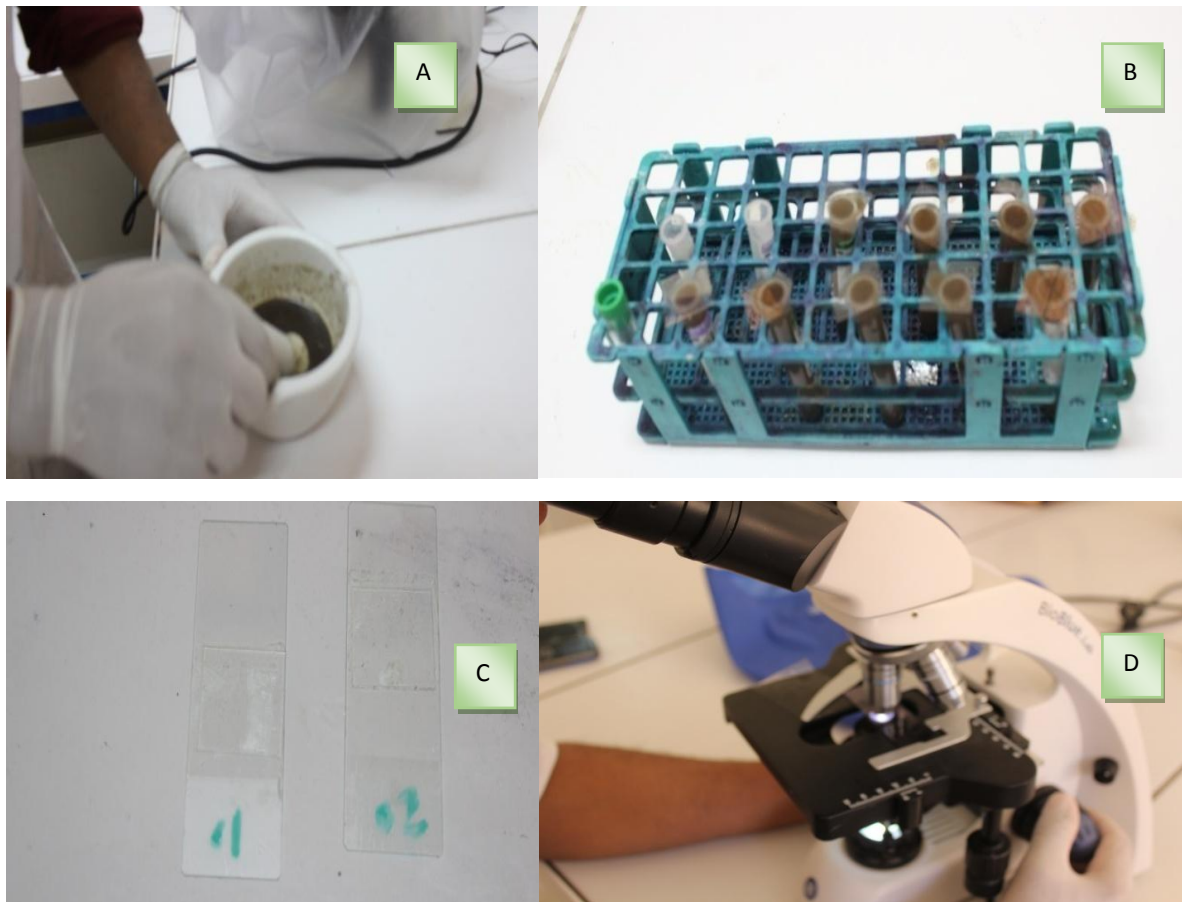
### III. 2. Recherche des mésoparasites :

#### ➤ Méthode de flottaison (flottation) :

La séparation par flottaison est un procédé de séparation basé sur la différence de la masse volumique des solides à séparer par rapport à la masse volumique d'un liquide (solution dense) dans lequel ils sont plongés. La séparation se fait selon le principe de la poussée d'Archimède. Nous avons utilisé le chlorure de magnésium comme solution dense.

#### ✓ Protocole expérimentale de la flottaison :

- 1- Peser chaque échantillon puis calculer le volume nécessaire de chlorure du magnésium, dans notre cas, 5g de l'échantillon pour 75ml de solution dense
- 2- Mettre l'échantillon et la solution dense dans un mortier, et broyer jusqu'à l'obtention d'une solution homogène
- 3- Filtrer la solution obtenue
- 4- Identifier pour chaque échantillon un tube à essai,
- 5- Verser la solution filtrée dans un tube à essai jusqu'à l'obtention d'un ménisque puis déposer une lamelle à la surface



**Figure 10:** Technique de flottation (photos originales 2019)

### **III.3. Recherche des hémoparasites :**

Dans le laboratoire, chaque individu a été pesé à l'aide d'une balance électronique. Et après la détermination du sexe, nous avons fait les prélèvements du sang pour l'étude des hémoparasites en utilisant la technique de frottis sanguin.

#### **III.3.1. Prélèvement du sang :**

A l'aide d'une simple pique, en utilisant des aiguilles stériles, le prélèvement d'une goutte de sang nous a servi à la réalisation de frottis sanguins



**Figure11 : Prélèvement du sang (photo originale 2019)**

### III.3.2. Réalisation des frottis sanguins :

Nous avons réalisé le frottis sanguin en suivant les étapes suivantes :

- La goutte de sang obtenue est placée au bord d'une lame porte objet déposée sur une surface plane et dure.
- L'extrémité d'une deuxième lame est par la suite mise en contact avec la goutte de sang afin de la répartir le long du bord de la première lame, cette répartition est obtenue grâce à un mouvement fluide et rapide et avec un angle de  $45^\circ$  entre les deux lames. Le frottis devrait couvrir près de la moitié de la lame.
- Nous avons laissé le frottis sécher à l'air avant de la tremper avec de l'éthanol pur pendant quelques minutes (15 minutes).



**Figure 12: Réalisation d'un frottis sanguin (photo originale 2019)**

### III.3.3. Coloration des frottis :

Les deux colorants sont appliqués séparément, le May Grunwald est utilisé pure, alors que le Giemsa est employé dilué à 10%. Cette solution de Giemsa à 10% est obtenue par dilution de 100 ml de Giemsa pure dans 900 ml d'eau distillée (**Petithory et Ardoin, 2005**).

Le mode opératoire employé est le suivant :

- Placer horizontalement les frottis séchés sur un support.

- Égoutter à l'aide d'une seringue une quantité suffisante de May Grunwald sur toute la surface du frottis, appliquer durant 3 minutes sans que le colorant se déshydrate.
- Rincer rapidement les frottis avec une à eau distillée sans gratter le frottis en cours de rinçage.
- Verser des gouttes suffisantes de Giemsa dilué sur les frottis pendant 20 minutes sans laisser dessécher les frottis
- Rincer avec de l'eau distillée et laisser sécher les lames à l'air libre
- Observation sous microscope optique avec l'huile d'immersion à G x 100



**Figure 13:** Lame de frottis sanguin coloré au MGG (photo originale 2019)



**Figure 14:** Observation microscopique (photo originale 2019)

# Chapitre 03

## Résultats et discussion

## I. Description de la population prospectée des chauves-souris :

Un total de 41 chauves-souris a été capturé par le filet à deux reprises. Sur les 41 individus 25 mâles et 16 femelles. (Tableau 04).

**Tableau 04** : Nombre des individus dans la population étudiée

Espèce	Effectifs	Pourcentage
<i>Plecotus austriacus</i>	41	100 %
<i>Mâles</i>	25	61%
<i>Femelles</i>	16	39%

### I.1.Détermination de l'espèce de chauves-souris :

Les individus de chauves-souris qui font l'objet de notre étude présentent les caractéristiques morphologiques suivantes :

- Absence de feuille nasale et présence de tragus
- Les oreilles sont très longues et bien allongées
- Le tragus est long et large, de couleur gris, unicolore. Il est inférieur à la moitié de l'oreille
- Museau brun
- Pas de tache mentonnière. Pas de pli ni sur la lèvre supérieure ni sur la lèvre inférieure
- Le dos est de couleur gris-brun ou gris et le ventre de couleur gris-blanc
- Pas de poils ni à l'extrémité de l'uropatagium ni sur les faces dorsale et ventrale de l'uropatagium
- La queue ne dépasse pas ou dépasse de quelques millimètres de la membrane interfémorale
- Les pieds sont moins longs que la moitié du tibia
- Pas de poils sur les pieds
- Les femelles possèdent une paire de mamelles
- Les mâles ont un pénis renflé à l'extrémité. La raie médiane du pénis est absente

Selon la clé d'identification établie par **Dietz et Helversen (2004)**, et les paramètres morphométriques mesurés, tous les individus capturés présentent le même aspect morphologique. Les 41 chauves-souris sont tous formés l'espèce *Plecotus austriacus* (Oreillard gris).

## I.2. Résultats de l'analyse morphométrique :

### I.2.1. Statistiques descriptives Femelles :

Les données acquises sur les caractères méristiques montrent que *Plecotus austriacus* de la région de Sidi Makhlouf présente les caractéristiques suivantes. 19 mensurations ont été réalisées dans le but d'obtenir une clé de détermination pour notre espèce et de mesurer l'effet de biotope et du climat sur les aspects morphologiques.

Les 16 femelles présentent une longueur moyenne 12.02 cm avec les deux extrémités inférieure 11.30 cm et supérieure 13.20 cm. Les femelles de notre site d'étude pèsent entre 7 g et 12 g avec une moyenne de 9.43 g. Nous notons aussi que cette catégorie de la population présente une envergure totale (Lr) entre 22.10 cm et 29 cm avec une moyenne de 26.58 cm.

**Tableau 05:** Les variables morphométriques étudiées pour les femelles

Variables	N	Moyenne	EcTyp	Minimum	Maximum
<b>Poids</b>	16	9,438	1,632	7,000	12,000
<b>Age</b>	16	11,063	1,843	8,000	15,000
<b>Lt</b>	16	12,075	0,437	11,300	13,200
<b>Lr</b>	16	26,581	1,793	22,100	29,000
<b>AB</b>	16	4,1307	0,107	3,900	4,400
<b>LD5</b>	16	5,206	0,329	4,600	5,800
<b>LD3</b>	16	6,762	0,313	6,200	7,200
<b>LD1</b>	16	0,506	0,057	0,400	0,600
<b>Tib</b>	16	1,831	0,125	1,600	2,000
<b>LP</b>	16	0,768	0,101	0,600	0,900
<b>LO</b>	16	3,337	0,275	2,800	4,000
<b>LaO</b>	16	1,762	0,158	1,500	2,000
<b>LTr</b>	16	1,631	0,144	1,400	1,900
<b>LrT</b>	16	0,568	0,060	0,400	0,600
<b>LQ</b>	16	4,068	0,396	3,400	4,800
<b>CM3</b>	16	0,562	0,050	0,500	0,600
<b>P4.1</b>	16	1,118	0,147	0,900	1,400
<b>P4.2</b>	16	1,150	0,111	1,000	1,300
<b>P3.1</b>	16	1,393	0,068	1,300	1,500
<b>P3.2</b>	16	1,387	0,071	1,300	1,500

P3.3	16	0.787	0.114	0.500	0.900
------	----	-------	-------	-------	-------

### I.2.2. Statistiques descriptives chez les mâles :

Les 25 mâles présentent une longueur moyenne 11.13 cm avec les deux extrémités inférieure 8.5 cm et supérieure 12 cm.

Les mâles de notre site d'étude pèsent entre 5 g et 9 g avec une moyenne de 7.16 g.

Nous notons aussi que cette catégorie de la population présente une envergure totale (Lr) entre 20 cm et 27.6 cm avec une moyenne de 24.54 cm.

**Tableau 06:** Les variables morphométriques étudiées pour les mâles

Variable	N	Moyenne	EcTyp	Minimum	Maximum
<b>Poids</b>	25	7,160	1,143	5,000	9,000
<b>Age</b>	25	9,720	3,129	2,000	14,000
<b>Lt</b>	25	11,136	1,063	8,500	12,200
<b>Lr</b>	25	24,544	2,160	20,000	27,600
<b>AB</b>	25	3,900	0,184	3,400	4,200
<b>LD5</b>	25	5.056	0.505	3.200	5.700
<b>LD3</b>	25	6.172	0.574	4.300	7.000
<b>LD1</b>	25	0.496	0,045	0.400	0.600
<b>Tib</b>	25	1.712	0,204	1.000	1.900
<b>LP</b>	25	0.742	0,091	0.600	0.900
<b>LO</b>	25	3.220	0,444	1.800	3.900
<b>LaO</b>	25	1.576	0,233	1.000	2.000
<b>LTr</b>	25	1.504	0,235	0.700	1.900
<b>LaT</b>	25	0.536	0,086	0.300	0.700
<b>LQ</b>	25	3.664	0,455	2.500	4.300
<b>CM3</b>	25	0.556	0,065	0.400	0.600
<b>P4.1</b>	25	0.936	0,152	0.400	1.200
<b>P4.2</b>	25	1.012	0,133	0.700	1.300
<b>P3.1</b>	25	1.256	0,187	0.800	1.500
<b>P3.2</b>	25	1.184	0,215	0.600	1.500
<b>P3.3</b>	25	0.752	0,129	0.400	0.900

### I.3. Résultats de l'analyse de la croissance :

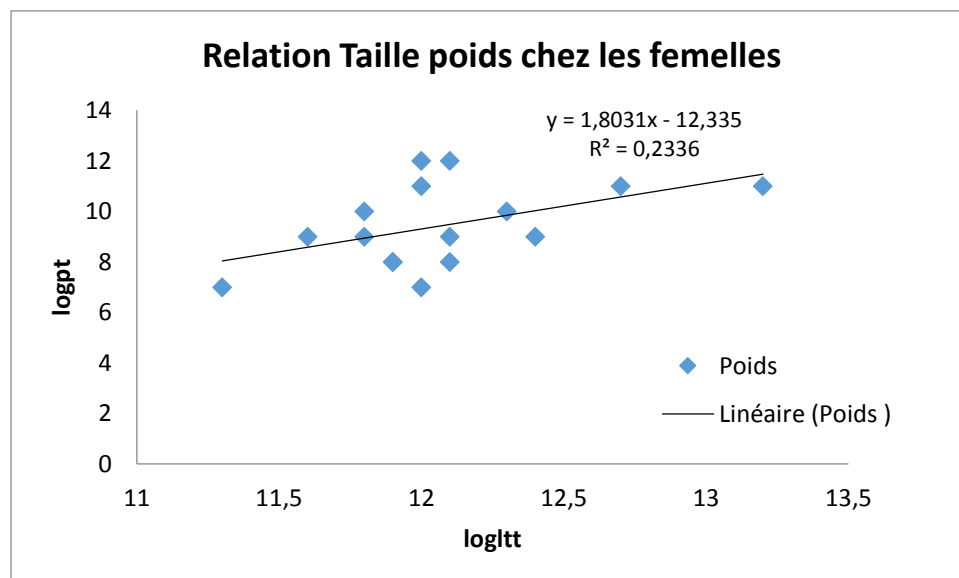
#### I.3.1. Relation poids-longueur :

**Tableau 07:** Coefficients de corrélation et équations des droites de régression de la relation taille-poids chez les deux sexes (*Plecotus austriacus*).

Sexe	Relations	Equations	N	r	p	Résultats
Mâles	Pt = f(Lt)	Pt = 1,0576Lt - 0,2556	25	0,661	000	Relation significative
Femelles	Pt = f(Lt)	Pt = 1,8031Lt - 12,335	16	0,483	0,058	Non significative

Chez les femelles la croissance signalée entre le poids et la longueur totale du corps montre qu'au niveau d'un seuil de signification alpha égale à 5%, on a constaté un coefficient de corrélation  $r = 0.483$  non significative parce que la valeur de la probabilité (p) supérieure à 0.05 ; ce qui indique l'absence totale de tout type de corrélation entre le poids et la longueur totale pour les femelles de *Plectus austriacus* de la région de Sidi Makhoulf.

Chez les mâles, on a constaté une valeur de probabilité  $p < 0.05$  donnant un coefficient de corrélation ( $r = 0.661$ ) significative, ce qui montre qu'il y a une forte corrélation entre le poids et la longueur totale pour les mâles de l'espèce étudiée.



**Figure 15 :** Relation Taille-poids chez les femelles

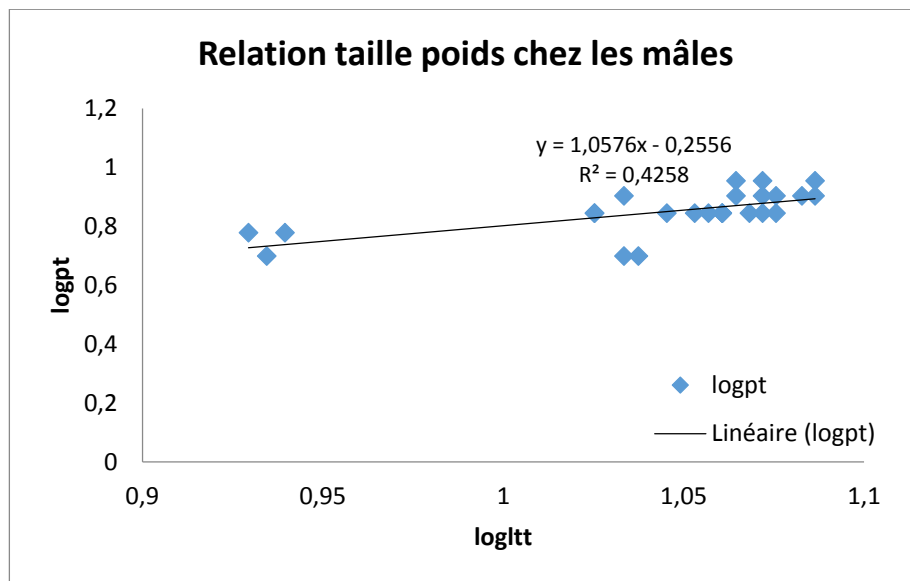


Figure16 : Relation Taille-poids chez les mâles

I.3.2.Relation poids-âge et longueur-âge:

Tableau 08: Relation entre l'âge et les paramètres de développement (poids et longueur)

Sexe	Relations	Equations	N	r	p	Résultats
Femelles	Pt = f(Age)	Pt= 0,2466Age+6, 7092	16	0,279	0,296	Non significative
	Lt = f(Age)	Pt = 0,0555Age+11,461	16	0,234	0,384	Non significative
Males	Pt = f(Age)	Pt= 0,1865Age+5, 4243	25	0,549	0,000	Significative
	Lt = f(Age)	Pt = 0,2691Age+8,5202	25	0,793	0,000	Significative

Les expressions mathématiques de la relation âge-poids et âge-longueur totale chez les femelles font apparaitre de deux coefficients de corrélation qui concernent le poids et la longueur totale : 0.279 et 0.234 respectivement, avec une valeur de probabilité (p) qui dépasse le seuil critique de signification 0.05 ; ce qui rend cette relation non significative. C'est-à-dire, l'âge n'a aucun effet sur la croissance en longueur ou en poids chez les femelles de *Plecotus austriacus* de la région de Sidi Makhoulouf.

En revanche, chez les mâles, les résultats de l'analyse des corrélations âge-poids et âge-longueur totale donnent des coefficients 0.549 et 0.793 respectivement, avec une valeur de probabilité  $p < 0.05$ , ce qui indique l'effet important de l'âge sur la croissance des mâles de l'espèce de chauve souris étudiée.

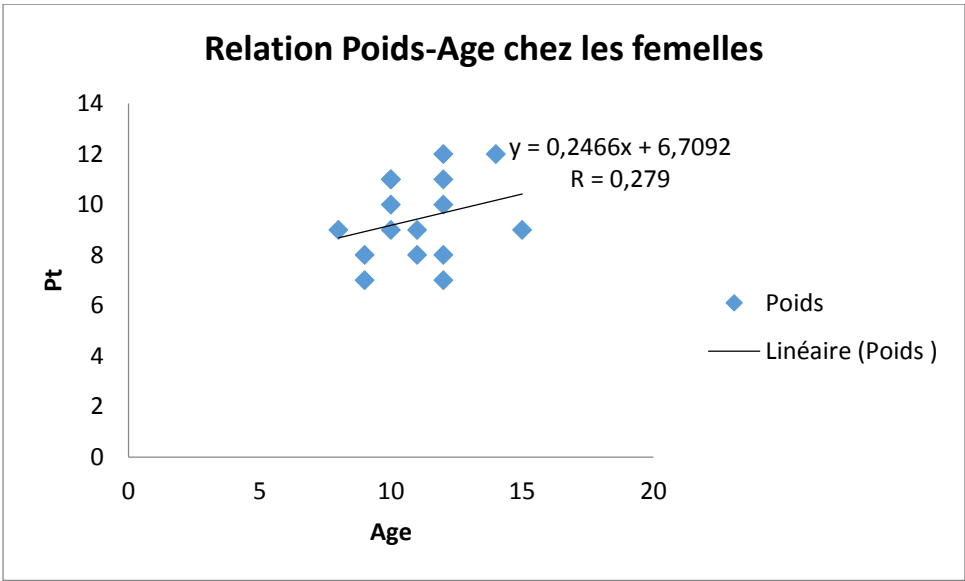


Figure 17 : Relation poids-âge chez les femelles.

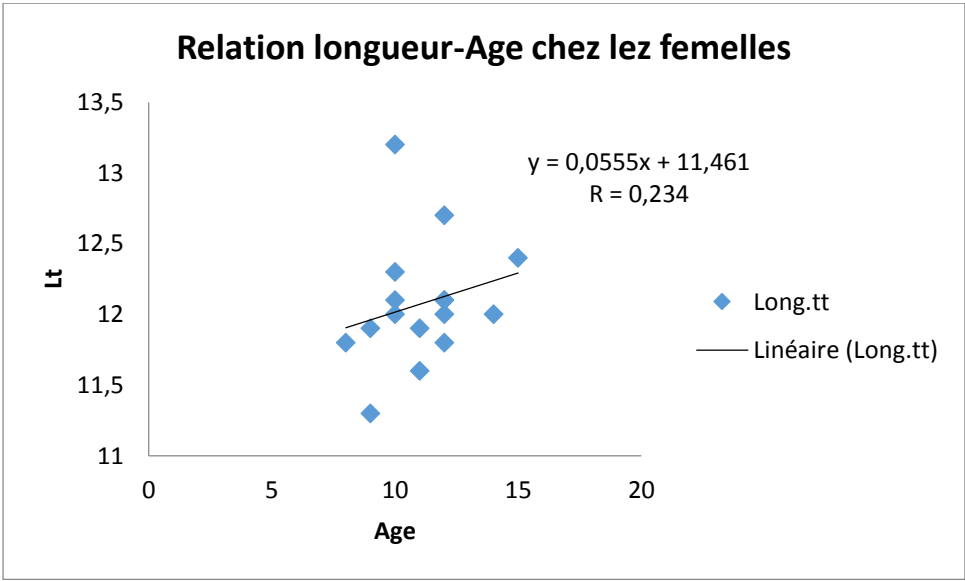
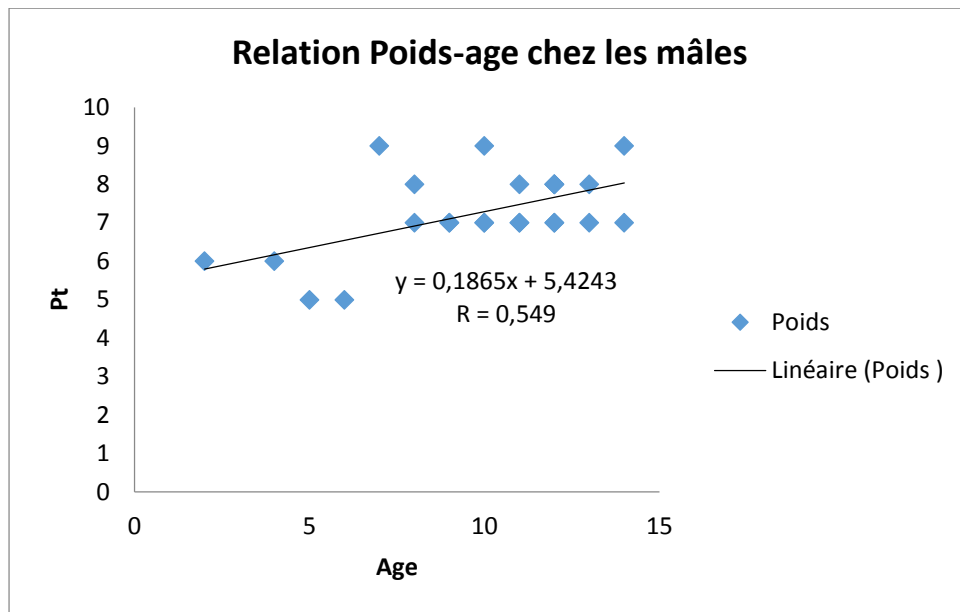
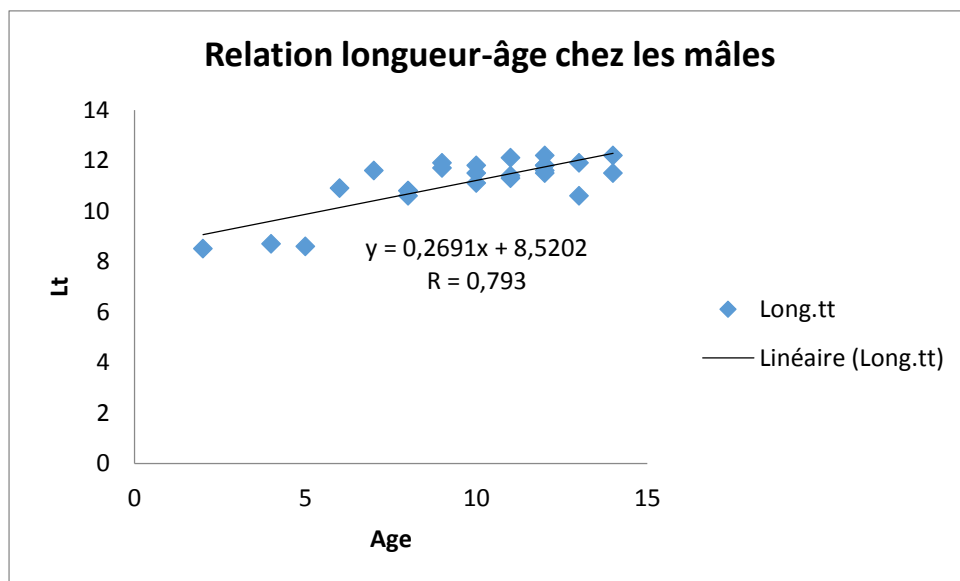


Figure 18 : Relation longueur totale-âge chez les femelles.



**Figure 19 :** Relation poids-âge chez les males

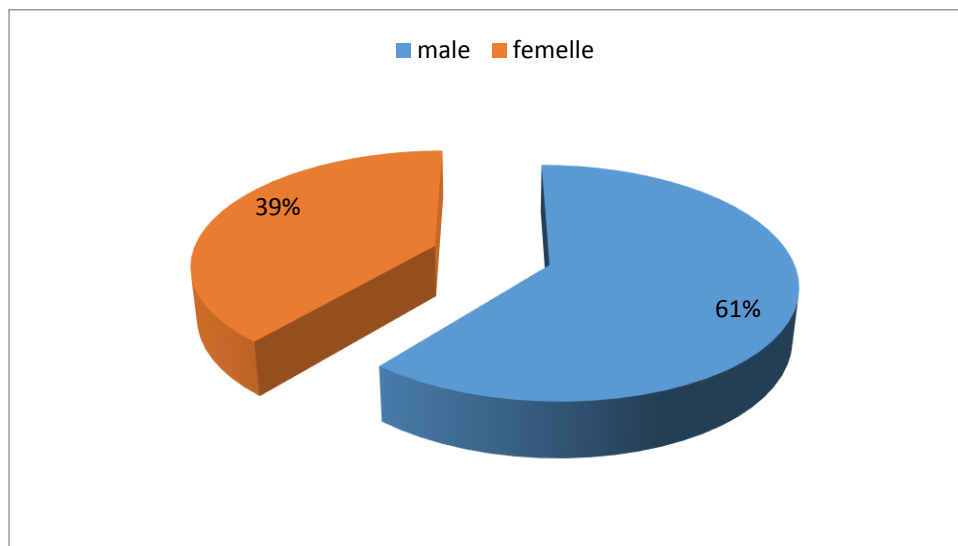


**Figure 20:** Relation longueur totale-âge chez les mâles

#### I.4. Structure démographique :

##### I.4.1. Rapport sex-ratio :

Le rapport sex-ratio correspond au nombre relatif des mâles et des femelles dans une population donnée (25 mâles : 16 femelles) ; les mâles sont les plus dominants avec 61% ; les femelles avec 39% (**Fig.20**).



**Figure21** : Représentation graphique de variation de sex-ratio l'espèce de chauves-souris étudiée

##### I.4.2. Variation des effectifs en fonction de centre de classe :

**Tableau 09:** Variation des effectifs en fonction de centre de classe :

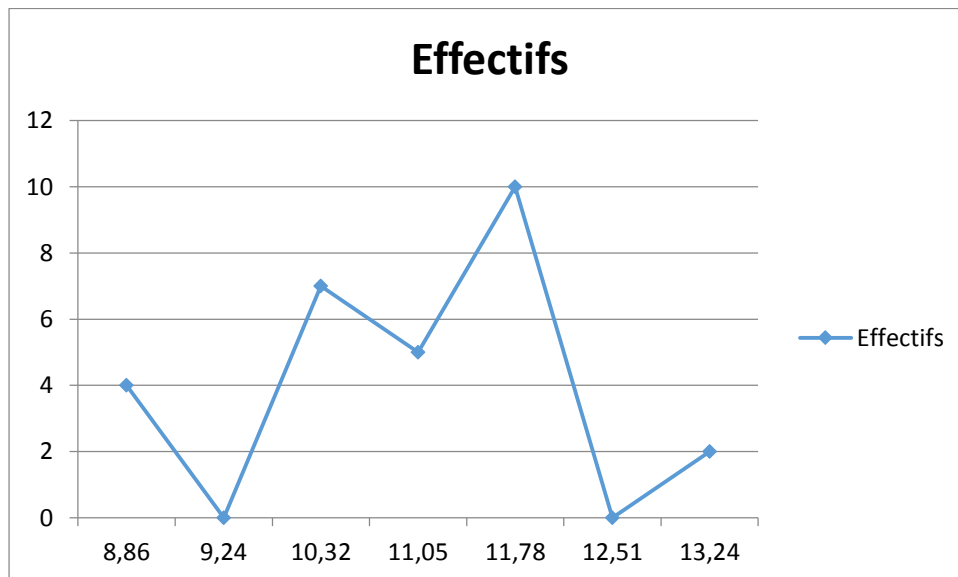
Centre de classe (cm)	Effectifs
[8.5-9.23]	04
[9.23-9.96]	00
[9.96-10.69]	07
[10.69-11.42]	05
[11.42-12.15]	10
[12.15-12.88]	00
[12.88-13.61]	02

La représentation graphique de Petersen de l'évolution des effectifs de la population globale (sexe confondu) (**Fig.22**) montre les constatations suivantes :

La présence de trois générations, la première atteint une taille au centre de classe de 8.86 cm avec 5 individus. La deuxième, la plus nombreuse avec 22 individus et qui correspond aux centres de classes de 10.32 (7 individus), 11.05 (5 individus) et 11.78 (10 individus) respectivement.

La dernière génération se concentre autour d'un centre de classe de 13.24 avec 2 individus.

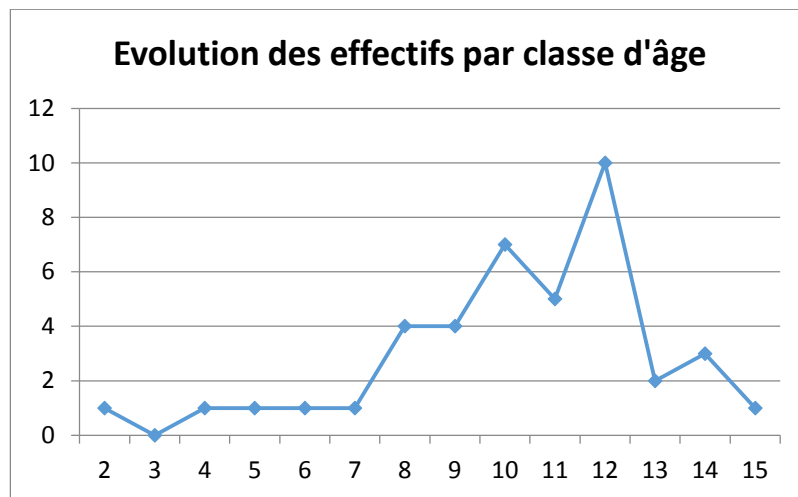
L'allure générale de représentation graphique de Petersen indique que les jeunes individus deviennent fragiles et vulnérables, ainsi que leur chance de mortalité devient très élevée. Après cette taille (8.86) critique, la longévité augmente et l'animal présente une tendance à se regrouper. Alors que les espèces les plus grands et qui présentent des tailles assez importante préfèrent les endroits isolés et deviennent solitaires.



**Figure 22:** Représentation de Petersen de l'évolution des effectifs

#### **I.4.3. Variation des effectifs par classe d'âge :**

La répartition de l'âge des individus s'étale sur 3 classes différentes. La plus représentative est celle de 7 à 12 ans l'intervalle de l'âge pour tous les individus varie de 2 ans et 15 ans (**Fig.23**).



**Figure 23:** Représentation de la structure d'âge.

La répartition des effectifs en fonction de classe d'âge montre que la présence de trois phases évolutives :

La première elle est entre le deuxième et le septième âge, caractérisée par leur faible effectif et qui révèle aussi l'importante mortalité et la faible longévité.

La deuxième phase est caractérisée par une importante longévité et la présence d'un effectif important. Cette phase regroupe les individus âgés entre 7 et 13 ans.

La troisième phase regroupe les individus âgés entre 14 et 15 ans et caractérisée par son faible effectif et son mortalité.

## II. Résultats de l'étude parasitologique :

L'observation microscopique et macroscopique de différents caractères morphométriques de différents individus récoltés, nous a permis d'identifier 05 espèces de parasites. L'ensemble de ces individus ont appartenu aux trois groupes :

- Ectoparasites : deux espèces, *Spinturnix sp* et *Ixodes sp*
- Mésoparasites : deux espèces, *Dipylidium sp* (stade œuf) et *pharyngodon sp* (stade œuf)
- Hémoparasites : une seule espèce : *Trypanosoma sp*



**Figure 24:** *Spinturnix sp* Gr X 10(photo originale 2019)



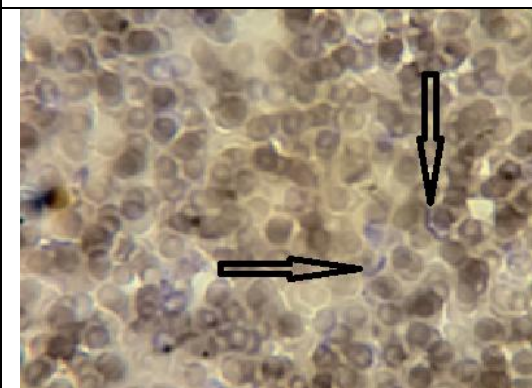
**Figure 25:** *Ixodes sp* sous la loupe Gr X 45(photo originale 2019)



**Figure 26:** Œuf de *Dipylidium sp* Gr X 40(photo originale 2019)



**Figure 27:** Œuf de *pharyngodon sp* Gr X 40(photo originale 2019)



**Figure 28:** *Trypanosome sp* Gr X 100(photo originale 2019)

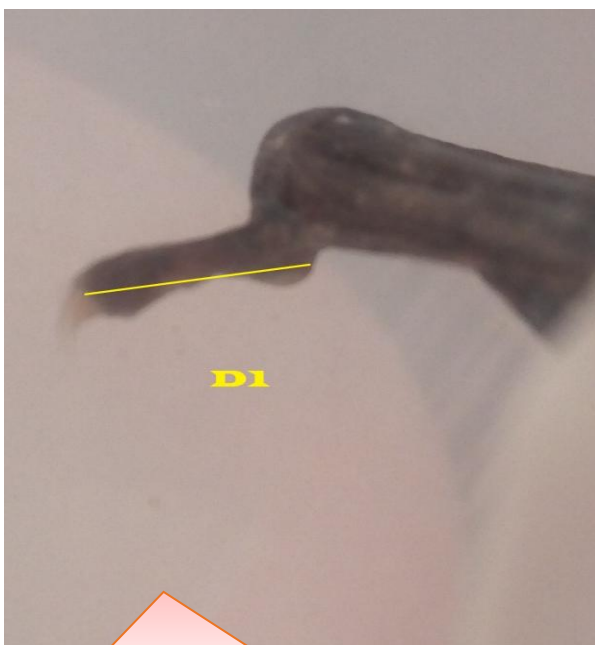
Clé d'identification de l'oreillard gris (*Plecotus austriacus*) de la région de Sidi Makhlouf :



La longueur de l'avant-bras (AB)



Les longueurs du troisième et du cinquième doigt D3 D5



La longueur du pouce (D1)



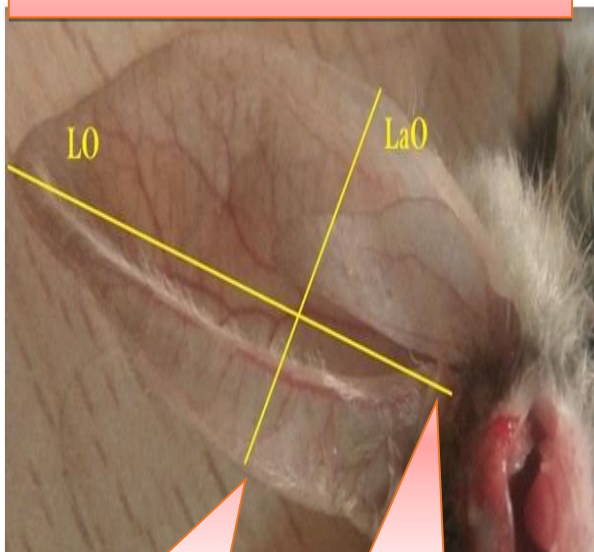
La longueur du tibia(Tib)



La longueur du pied (LP)



La longueur de la queue (LQ)



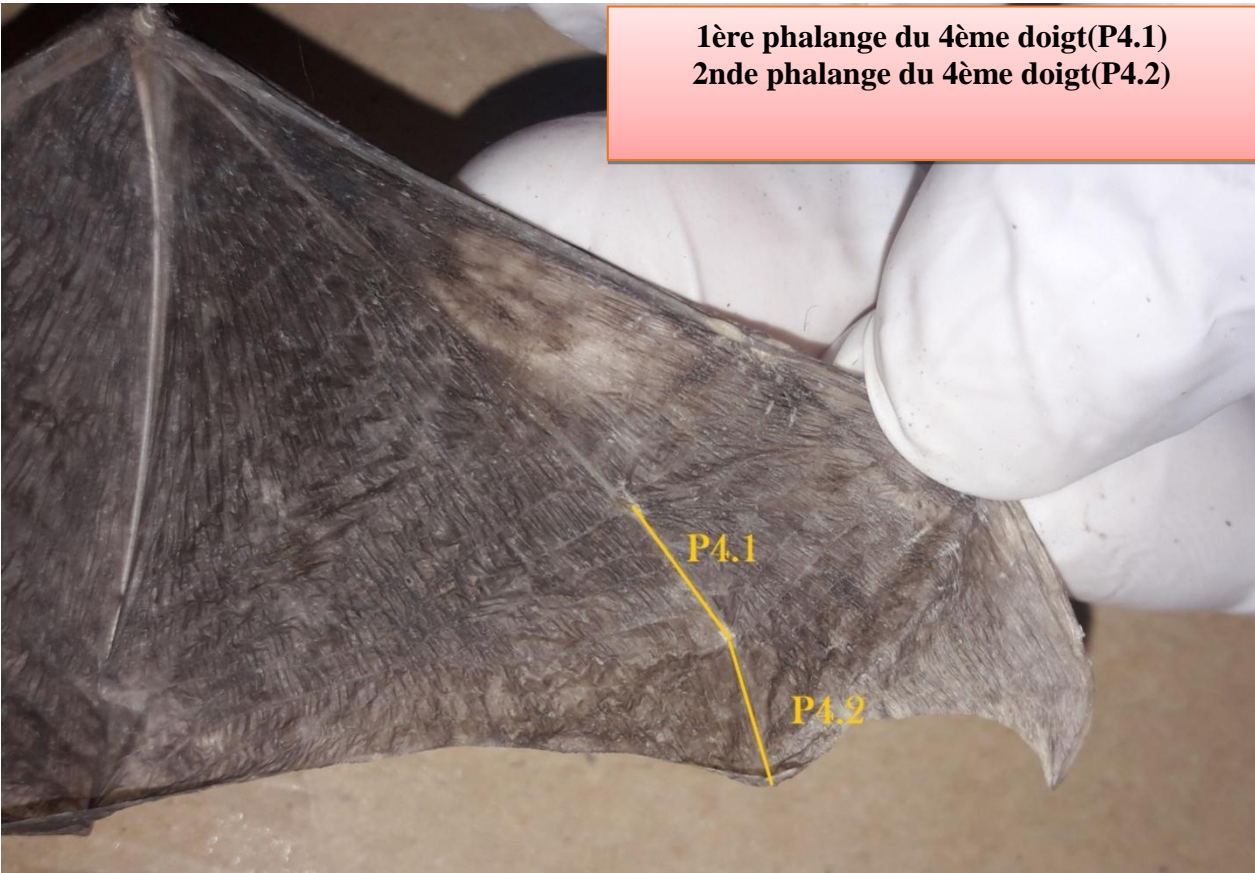
La largeur de l'oreille (LaO)

La longueur de l'oreille (LO)



La longueur du tragus (LTr)

La largeur du tragus (LrT)



Conclusion

## Conclusion

La présente étude vise à la caractérisation morphométrique et parasitologique d'une population de chiroptères nicheurs à la région de Sidi-Makhlouf. Dans le but de connaître l'espèce de chauves-souris par différentes mesures morphométriques et de faire établir d'une liste d'inventaire des espèces de parasites attachées aux individus de chauves-souris, nous avons adopté plusieurs techniques et méthodes. Nos résultats nous a permis de conclure que:

- L'analyse morphométrique indique que l'espèce qui fait l'objet de notre étude était : *Plecotus austriacus* (Oreillard gris).

- Les données acquises sur les caractères méristiques montrent que *Plecotus austriacus* de la région de Sidi Makhlouf présente les mêmes caractéristiques morphologiques. 19 mensurations ont été réalisées dans le but d'obtenir une clé de détermination pour notre espèce et de mesurer l'effet de biotope et du climat sur les aspects morphologiques.

- Les 16 femelles présentent une longueur moyenne 12.02 cm, alors que, les 25 mâles présentent une longueur moyenne 11.13 cm.

- Les expressions mathématiques de la relation âge-poids et âge-longueur totale chez les femelles font apparaitre de deux coefficients de corrélation qui concernent le poids et la longueur totale : 0.279 et 0.234. respectivement, c'est-à-dire, l'âge n'a aucun effet sur la croissance en longueur ou en poids chez les femelles de *Plecotus austriacus* de la région de Sidi Makhlouf.

- En revanche, chez les mâles, les résultats de l'analyse des corrélations âge-poids et âge-longueur totale donnent des coefficients 0.549 et 0.793 respectivement, avec une valeur de probabilité  $p < 0.05$ , ce qui indique l'effet important de l'âge sur la croissance des mâles de l'espèce de chauve-souris étudiée.

- Le rapport sex-ratio correspond au nombre relatif des mâles et des femelles dans une population donnée (25 mâles ; 16 femelles) ; les mâles sont les plus dominants avec 61% ; les femelles avec 39%.

- La représentation graphique de Petersen de l'évolution des effectifs de la population globale (sexe confondu) montre la présence de trois générations.

- L'observation microscopique et macroscopique de différents caractères morphométriques de différents individus récoltés, nous a permis d'identifier 05 espèces de parasites. L'ensemble de ces individus ont appartenu aux trois groupes :

**Ectoparasites** : deux espèces, *Spinturnix sp* et *Ixodes sp*

## **Conclusion**

**Mésoparasites** : deux espèces, *Dipylidium sp* (stade œuf) et *pharyngodon sp* (stade œuf)

**Hémoparasites** : une seule espèce : *Trypanosoma sp*

### **✓ Perspectives :**

Il sera intéressant de poursuivre l'étude prospective sur les parasites des chauves-souris. Cela permettra d'enrichir l'inventaire des parasites des chauves-souris en Algérie et de prédire la possibilité de détection des agents pathogènes vectorisés par ces vecteurs pouvant causer des problèmes de santé publique.

# Références bibliographiques

## Références bibliographiques

- ANCIAX DE FAVAUX M. ,1976. Distribution des chiroptères en Algérie, avec notes écologiques et parasitologique .Bull .Soc .Hist. Natur. Afr. Nord. Alger ,67 :69-80.
- ARTHUR.L & LEMAIRE.M, 2005. Les chauves-souris maitresses de la nuit ,Ed . Delachaux et Niestlé ,Paris 272P .
- Boireau, J ; Parisont, C. 1999. La Barbas telle *Barbastella barbastullus* dans le sud de la seine et Marue.Bull. A. N. L 75 : (1) : 40.
- Brook C. E. et Dobson A. P., 2015. Bats as ‘special’ reservoirs for emerging zoonotic pathogens. Trends in Microbiology, Vol. 23, No. 3
- BROSSET A (1996). La biologie des chiroptères Paris, Masson et Cie, 240p.
- Burazerovic´ J., C´akic´ S., Mihaljica D., Sukara R., C´irovic D., Tomanovic S., 2015. Ticks (Acari: Argasidae, Ixodidae) parasitizing bats in the central Balkans. Exp Appl Acarol, 66:281–291.
- Cabral A.D., Gama A.R., Sodré M.M., Savani E.S., Galvão-Dias M.A., Jordão L.R., Maeda M.M., Yai L.E., Gennari S.M., Pena H.F., 2013. First isolation and genotyping of *Toxoplasma gondii* from bats (Mammalia: Chiroptera), Veterinary Parasitology,193,100-104.
- Cabral A.D. D'Auria S.R., Camargo M.C., Rosa A.R., Sodré M.M., Galvão-Dias M.A., Jordão L.R., Dubey J.P., Gennari S.M., Pena H.F., 2014. Seroepidemiology of *Toxoplasma gondii* infection in bats from S o Paulo city, Brazil. Veterinary Parasitology 206: 293–296
- Calisher C. H., Childs J. E., Field H. E., Holmes K. V., Schountz T.,2006. Bats: important reservoir hosts of emerging viruses. Clin Microbiol Rev, 19(3): 531-545
- Caro, T., Darwin, J., Forrester, T., Ledoux-Bloom, C. et Wells, C. (2012). Conservation in the Anthropocene. *Conservation Biology*, vol. 26, n  1, p. 185-188.Bradley, 2012
- Chabasse D., 2001. Entomologie médicale: ectoparasites et vecteurs d’intérêt médical, Revue Francaise des Laboratoires, N 338, p23-26
- Dacheux L., Cervantes-Gonzalez M., Guigon G., Thiberge J-M., Vandenbergert M., Maufrais C., Caro V., Bourhy H., 2014. A Preliminary Study of Viral Metagenomics of French Bat Species in Contact with Humans: Identification of New Mammalian Viruses. PLoS One, 9(1): e87194 .
- DAGNELIE P, 2000. La planification des expériences : choix des traitements et dispositif expérimental. *J. Soc. Fr. Stat.* 141(1-2), 5-69.
- Dietz Christian & Helversen Otto von., 2004.Clé d’identification illustrée des chauves souris d’Europe

## Références bibliographiques

- Dorothee Marthe ; Jeanne Sara. 2002. Chauves-souris et zoonoses. Thèse pour le doctorat vétérinaire : Ecole nationale vétérinaire d'Alfort, p120.
- Dobson G. (1880). Sur quelques espèces de chiroptères provenant d'une collection faite en Algérie par M Fernand Lataste. Bull. Soc.Zoo. France .pp 232-236
- Dodd N.S., Lord J.S., Jehle R., Parker S., Parker F., Brooks D.R., Hide G., 2014. *Toxoplasma gondii*: Prevalence in species and genotypes of British bats (*Pipistrellus pipistrellus* and *P. pygmaeus*). *Experimental Parasitology* 139: 6–11.
- Gaisler, K. 1983 Nouvelles données sur les chiroptères du nord Algérien, *mammalia* Paris, 47 (3) : 359- 369
- Gardner SL., Agustin Jiménez Ruiz F., Notarnicola J., 2009. Litomosoides (Nemata: Filarioidea) of Bats from Bolivia with Records for Three Known Species and the Description of a New Species. *J. Parasitol.*, 96(4): pp. 775–782.-Maia da Silva *et al.*, 2008
- Gay N., Olival KJ., Bumrungsri S., Siriaronrat B., Bourgarel M., Morand S.,2014. Parasite and viral species richness of Southeast Asian bats: Fragmentation of area distribution matters. *International journal for parasitology: parasites and wild life*, 3,161- 170.
- GOURMAND.A.L, JUIN 2008. Grosse Hufeisennase. In: F. Krapp (ed.), *Handbuch der Säugetiere Europas, Band 4: Fledertiere, Teil I: Chiroptera I: Rhinolophidae, Vespertilionidae* 1, pp. 15-37. AULA-Verlag, Wiebelsheim, Germany
- Hopla C.E., Durden L.A., Keirans J.E., 1994. Ectoparasites and classification. *Rev.sci.tech.Off.int.Epiz.* 13(4),985-1017
- Huston, A.M; Mickleburgh, S. P; Racey, P.A. (comp.). 2001. *Microchiropteran bats: global status survey and conservation action plan*. IUCN/SSC Chiroptera Specialist Group. IUCN, Glund, Switzerland and Cambridge, UK.X+ 258P.
- KARA M.H. 1997. Cycle sexuel et fécondité du loup *Dicentrarchus labrax* (poisson Moronidé) du golfe d'Annaba. Université d'annaba. Institut des sciences de la nature.
- Klimpel S. et Mehlhorn H., 2014. *Bats (Chiroptera) as Vectors of Diseases and Parasites: Facts and Myths*. Ed. *Parasitology Research Monographs* 5, Verlag Berlin Heidelberg, 187p.
- Leulmi H., Aouadi A., Bitam I., Bessas A., Benakhla A., Raoult D., Parola P., 2016. Detection of *Bartonella tamiae*, *Coxiella burnetii* and *rickettsiae* in arthropods and tissues from wild and domestic animals in northeastern Algeria. *Parasites & Vectors*, 9:27.
- Lelli D., Moreno A., Lavazza A., Bresaola M., Canelli E., Boniotti MB., Cordioli P., 2013. Identification of Mammalian orthoreovirus type 3 in Italian bats. *Zoonoses Public Health*. 2013, 60(1):84-92.

## Références bibliographiques

- Leroy E. M., Kumulungui B., Pourrut X., Rouquet P., Hassanin A., Yaba P., Delicat A., Paweska J. T., Gonzalez J. P., Swanepoel R., 2005. Fruit bats as reservoirs of Ebola virus. *Nature*, 438(7068) : 575-576.
- Mackenzie J. S., Field H. E., Guyatt K. J., 2003. Managing emerging diseases borne by fruit bats (flying foxes), with particular reference to henipaviruses and Australian bat lyssavirus. *J Appl Microbiol*, 94 Suppl: 59S-69S.
- Mechel Barataud, 2005. Fréquentation des paysages de montagne sud-alpine par des chiroptères en activité de chasse. *Le Rhinolophe* 17 :11-22
- Patten M. (2004). Correlates of species richness in North American bat families. *Journal of Biogeography* 3. pp 975-985.
- Rick A. A. et Scott C. P., 2013. *Bat Evolution, Ecology and Conservation*. Ed. Springer. New York, Heidelberg, Dordrecht, London, 547 p.
- Rizet, G. 2007. Suivi national des chauves-souris communes, Evaluation nationale et mise en œuvre dans le PNR du gâtinais Français, université Paris, p 143
- SAILA S.B., Recksiek C.W., et Prger M.H., 1988. *Basic biology Programs*. Elsevier science publisher B.V.
- Sara D., 2002. *Chauves-souris et zoonoses*, thèse pour le Doctorat vétérinaire, Ecole nationale vétérinaire d'Alfort, 120 p.
- Shi Z L., 2010. Bat and virus. *Protein & Cell*, 1(2): 109–114.
- Shi Z L., 2013. Emerging infectious diseases associated with bat viruses. *Sci China Life Sci*, 56: 678–682
- Smith I. et Wang LF, 2012. Bats and their virome: an important source of emerging viruses capable of infecting humans. *Current opinion in virology*, 3:84–91.
- Stadelmann B., Garia-Mudarra J.L., Ibanez C., Juste J. (2004). The Iberian contribution to cryptic diversity in European bats. *Acta chiropterologica*, 8,2,277-297.
- Suga N. (2001) le sonar des chauves-souris, *Pour la science*, n°32, pp 40-43.
- TEISSIER (G), 1948. La relation d'allométrie : sa signification statistique et biologique. *Biometrics*, 4(1) : 14-53.
- Tillon, L. 2002. Etude du comportement des chauves-souris en forêt domaniale de Rambouillet dans un but de gestion conservatoire. *Symbioses*, 6 :23-30
- Tsuda S. et al., 2012. Genomic and serological detection of bat coronavirus from bats in the Philippines. *PLoS One*, 7(12): e35491. doi:10.1371/journal.pone.0035491
- Vashi N.A., Reddy P., Wayne D.B., Sabin B., 2009. Bat-Associated Leptospirosis. *J Gen Intern Med* 25(2):162–4.

## Références bibliographiques

- Vignane, Jaune Claude. 2011. Arboretums De France : Chiroptérologie. [En ligne], <http://www.arboretumsdefrance.org/Actus/Chiropteres1>
- Voigt C. C., Kingston T., 2016. Bats in the Anthropocene: Conservation of Bats in a Changing World. Ed. Sprenger open, New York Dordrecht London, 601p.
- Wei H-M., Li X-Z., Martcheva M., 2008. An epidemic model of a vector-borne disease with direct transmission and time delay. *Mathematical analyses and applications*, 342: 895–908.
- Wang L-F., 2009. Bats and Viruses: a Brief Review. *Virologica Sinica*, 24 (2):93-99.;
- Yamada A., Kahn L. H., Kaplan B., Monath T.P., Woodall T. P., Woodall J., Conti L., 2014. *Confronting Emerging Zoonoses: The One Health Paradigm*. Ed. Springer, Tokyo, 254p.
- Zorrilla-Vaca A., Silva-Medina M. M., Escandón-Vargas K., 2014. Bedbugs, *Cimex* spp.: their current world resurgence and healthcare impact. *Asian Pac J Trop Dis*, 5(5): 342-352.

## ملخص:

الخفاش حيوان من مجموعة الثدييات، و يعتبر النوع الوحيد منها القادر على الطيران. قصد تحديد جنس و نوع الخفاش المتواجد بمنطقة سيدي مخلوف (الأغواط)، قمنا باجراء طريقة التعرف على المظهر الخارجي لجسم الحيوان، و التي تستند على اجراء بعض القياسات المورفومترية. أظهرت النتائج أن الخفاش الذي يعيش في منطقة سيدي مخلوف ينتمي الى النوع: *Plecotus austriacus* طفيليات هذا النوع من الحيوانات مازالت مجهولة في بلدنا لحد الآن، لهذا حاولنا تسليط الضوء عليها من خلال هذه الدراسة.

النتائج المحصل عليها بخصوص قائمة الطفيليات أظهرت الأنواع التالية:

الطفيليات الخارجية: *Spinturnix sp* و *Ixodes sp*

الطفيليات الداخلية: *Dipylidium sp* و *pharyngodon sp*

طفيليات الدم: *Trypanosoma sp*

**الكلمات الدالة:** الخفاش، *Plecotus austriacus*، طفيلي، قياسات مورفومترية، سيدي مخلوف.

## Abstract :

Chiropterae is the only mammals having developed the capacity to fly in a steady way, they are collectively called bats.

In order to specify the name of the species living in the region of Sidi Makhlof (Laghouat). For that we made it by the external determination method, this one is represented by the morphometrics parameters. The results from the measurements analysis of some parameters indicate that the bats studied in this region all belong to the species of: *Plecotus austriacus*.

The parasites of this order of mammal is very badly known in our country because it was not the object of study, and it is for that reason that we were interested about its study

According to our results, the bats analyzed harbor two species of ectoparasites: *Spinturnix sp* and *Ixodes sp*, two mesoparasites: *Dipylidium sp* and *Pharyngodon sp* and only one hemoparasite: *Trypanosoma sp*.

**Keywords:** Chiropterae, *Plecotus austriacus*, Parasite, Morphometrics measurements, Sidi Makhlof,