

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

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

Thèse



Présentée en vue de l'obtention du diplôme de

Doctorat LMD

Spécialité : parasitologie et interactions négatives

THEME

**Biologie et écologie des chauves-souris des régions arides et semi-arides de
l'Algérie**

Présentée par :

Hamida Lamine

Devant le jury :

Président : ZERROUK Salim « MCA » Univ-Amar Telidji- Laghouat.

Directeur de thèse : CHAIBI Rachid « Pr » Univ-Amar Telidji- Laghouat.

Co-directeur de thèse : GOUZI Hicham « Pr » Univ-Amar Telidji- Laghouat.

Examineurs :

SI BACHIR Abdelkrim « Pr » Université Batna II.

CHAFAA Meriem « MCA » Univ Tيارت

BOUSSOUSSA Hadjer « MCA » Univ-Amar Telidji- Laghouat.

Membre invité :

HOUYOU Zohra « MCA » Univ-Amar Telidji- Laghouat.

Laboratoire des sciences
biologique et agronomique

Soutenu publiquement le : 02 / 06 /2022.

Remerciements

Cette thèse doit beaucoup aux nombreuses personnes qui m'ont encouragé, soutenu et conforté au long de toutes ces années. Qu'elles trouvent dans ce travail l'expression de mes plus sincères remerciements pour leur aide, leurs conseils et disponibilité, tout en leur exprimant ma profonde gratitude

*Je tiens à remercier tout particulièrement Monsieur **ZERROUK Salim**, Maître de conférences « A »*

Univ-LAGHOUAT, de m'avoir fait l'honneur de présider le jury.

Les remerciements ont honte de vous, car vous êtes plus grands qu'eux, car on vous attribue le mérite de transformer l'échec en succès. A cette occasion, j'adresse également mes plus grands remerciements et ma gratitude à Monsieur le Professeur **SI BACHIR Abdelkrim** qui a gentiment accepté l'examen de cette thèse et qui m'a donné son temps précieux ainsi que ses vastes connaissances et son expérience, ce qui a constitué un excellent ajout au travail de recherche.

*Mes remerciements s'adressent tout d'abord à mon Directeur de thèse, le Professeur **CHAIBI Rachid***

.Tout au long de ce travail, il a su m'apporter un soutien constant, une disponibilité, une écoute, une confiance et des conseils précieux et avisés à la hauteur de ses compétences et de ses réelles qualités humaines.

Nous tenons à remercier sincèrement Monsieur **Gouzi hicham**, Professeur Université LAGHOUAT, Codirecteur de thèse, qui s'est toujours montré à l'écoute et très disponible tout au long de la réalisation de cette thèse, ainsi pour l'inspiration, l'aide et le temps qu'il a bien voulu me consacrer.

*Je tiens à remercier également Madame **CHAFAA Meriem** Maître de conférences « A », Univ Tiaret, d'avoir acceptée de participer à ce jury en tant que examinatrice.*

Nous tenons à remercier sincèrement Madame **BOUSSOUSSA Hadjer** Maître de conférences « A », Univ-Amar Telidji- Laghouat, d'avoir acceptée de participer à ce jury en tant que examinatrice.

Notre gratitude va également à Madame **HOUYOU Zohra**, Maître de conférences « A », Univ-Amar Telidji- Laghouat, d'avoir accepté de participer à ce jury en tant que Membre invité.

Je renouvèle mes vifs remerciements à toute l'équipe administrative et enseignante de l'université Amar Telidji plus spécifiquement Messieurs : Benaceur Farouk, Benhassine M L, Boumediene Abd ElMadjid, Ahmed BENCHETTOUH, Mourad LEBOUKH, BOUBRIMA Youcef, OUINTEN Mohamed, Guenane Hamid, sans oublier le professeur Maatoug M'hamed de l'univ-Tiaret

Je n'oserai laisser passer inaperçue une personne qui m'a aidé dans l'identification des Espèces hôtes Dr **Hiba Loumassine**. Sans oublier Dr **Boualem Fadia** maître de conférences du département des Langue ENS Laghouat pour son aide au cours de la réalisation de quelques chapitres de la thèse.

Enfin, à tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de cette thèse

HAMIDA Lamine

Dédicaces

Je dédie cette modeste thèse

*A l'homme, mon précieux offre du dieu l'épaule solide, la personne la plus
digne de mon estime et de mon respect mon cher père*

*A la femme qui ma donnée la vie, la tendresse et le courage pour réussir mon
adorable mère*

A mes chères sœurs

A mes chers frères

Pour leurs amours et leurs encouragements

A tous ceux qui me sont chers

HAMIDA LAMINE

Table de matiere

Remerciements	I
Dédicaces	II
Résumés	III
Liste des figures	IV
Liste des Tableaux.....	V
Liste des abréviations	VI

Introduction générale	1
------------------------------------	----------

CHAPITRE 01 : PRÉSENTATION GÉNÉRALE DES RÉGIONS D'ÉTUDE ET CARACTÉRISATION DES BIOTOPES

1. Présentation des régions d'étude	5
1.1. Délimitation géographique	5
1.2. Choix et caractérisation environnementale des sites d'étude	7
1.2.1. KEF EL MALEH	7
1.2.2. L'ancien palais	8
1.2.3. SEKLAFa	8
1.2.4. TADMIT	9
1.2.5. MADNA.....	10
1.3. Description bioclimatique des régions d'étude	11
1.3.1. Laghouat.....	11
1.3.1.1. La synthèse climatologique	12
1.3.2.1. Le diagramme ombrothermique	12
1.3.2. Djelfa.....	12
1.3.2.1. Le diagramme ombrothermique de la région de Djelfa	13
1.3.3. Tiaret	14
1.3.2.3. Le diagramme ombrothermique de la région de Tiaret.....	15
1.3.4. EL MENIA	15
1.3.4.1. Le diagramme ombrothermique de la région d'EL MENIA.....	16
1.3.5. KEF EL MALEH	17
1.3.6. Le diagramme ombrothermique de la région de KEF EL MALEH.....	17

CHAPITRE 02 : MATERIELS et MÉTHODES

2.1. Méthode de capture des chauves-souris	18
2.1.1. Capture au filet fauchoir.....	18
2.1.2. Capture à la main.....	19
2.2. Le Transport	19
2.3. Libération des chauves-souris	20
2.4. Méthode d'étude des individus capturés.....	20
2.4.1. Anesthésie des chauves-souris	20
2.4.2. Mensuration et identification des chauves-souris	20
2.4.3. Identification des chauves-souris	23
2.5. Méthodes d'étude parasitologique.....	23
2.5.1. Prélèvement et identification des ectoparasites.....	23

2.5.2. Identification des ectoparasites	24
2.5.3. Les mesoparasites.....	24
2.5.3.2. Coprologie.....	25
2.5.3.3. Méthode de flottaison.....	26
2.5.3.4. Flottation avec centrifugation.....	26
2.5.4. Méthodes d'étude des endoparasites	27
2.6. Étude bactériologique.....	29
2.6.1. Écouvillonnages et méthodes de prélèvement.....	29
2.6.1.2. Méthodes de prélèvement.....	30
2.6.2. L'ensemencement.....	30
2.6.3. Isolement	31
2.6.3.1. Isolement sur milieu non sélectif.....	31
2.6.3.2. Isolement sur des milieux sélectifs.....	31
2.6.4. Purification des souches bactériennes (repiquage).....	32
2.6.5. Caractérisation macroscopique.....	33
2.6.6. Identification et tests complémentaires	33
2.6.6.1. Les examens microscopiques	33
2.6.6.2. Études des caractères biochimiques	33
2.6.6.2.1. Les enzymes respiratoires	33
2.6.6.2.2. Étude des caractères biochimiques par les galeries miniaturisées.....	34
2.7. Méthodes d'étude de régime alimentaire	36
2.7.1. Méthodes d'analyse au laboratoire.....	36
2.7.2. Identification et dénombrement des proies	37
2.8. Exploitation des données par le calcul de quelques indices épidémiologiques.....	38
2.8.1. La prévalence	38
2.8.2. Intensité moyenne.....	38
2.9. Exploitation des données par des indices écologiques.....	39
2.9.1. Fréquence en nombre	39
2.9.2. Constance ou indice d'occurrence.....	39
2.9.3. Richesse générique totale	40
2.9.4. Analyse de similitude	40
2.10. L'Analyses statistiques.....	40

CHAPITRE 03 : L'ÉTUDE MORPHO-MÉTRIQUE ET LES CARACTÉRISTIQUES DES ESPÈCES DES CHAUVES-SOURIS INVENTORIÉES

3.1. Richesse des spécifique des chiroptères recensés dans la région d'étude	43
3.2. Structure et répartition spatiale des chiroptères de la zone d'étude	44
3.3. Morphométrie et caractéristiques des espèces inventoriées	45
3.3.1.1. Résultats de l'analyse du T-test de comparaison des différentes mesures effectuées sur le <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> selon le sexe.....	47
3.3.1.2. Résultats de l'étude de croissance	49
3.3.1.2. Croissance relative ou relation taille-poids	51
3.3.1.3. Age et croissance en poids et en longueur	52
3.3.2. Le Murin du Maghreb <i>Myotis punicus</i>	52
3.3.2.1. Résultats de l'analyse du test T de comparaison des différentes mesures effectuées sur le <i>Myotis punicus</i> selon le sexe	53

3.3.2.2. Résultats de l'étude de croissance	55
3.3.2.3. Croissance relative ou relation taille-poids	56
3.3.2.4. Age et croissance en poids et en longueur	57
3.3.3. Le Trident de désert <i>Asellia tridens</i>	58
3.3.3.1. Résultats de l'analyse du test T de comparaison des différentes mesures effectuées sur <i>Asellia tridens</i>	58
3.3.3.2. Résultats de l'étude de croissance	60
3.3.3.2.1. Relation taille-poids	62
3.3.3.2.1. Age et croissance en poids et en longueur	62
3.3.4. Le <i>Plecotus gaisleri</i>	63
3.3.4.1. Résultats de l'analyse du test T de comparaison des différentes mesures effectuées sur <i>Plecotus gaisleri</i> selon le sexe	64
3.3.4.2. Résultats de l'étude de croissance	66
3.3.4.2.1. Relation taille-poids	67
3.3.4.2.2. Age et croissance en poids et en longueur	67
3.3.5. <i>Pipustrellus pipistrellus</i>	68
3.3.5.1. Résultats de l'analyse du t-test entre les différentes mesures effectuées	69
3.3.5.2. Résultats de l'étude de croissance	70
3.3.5.2.1. Relation taille-poids	71
3.3.5.2. 2.Age et croissance en poids et en longueur	71
3.3.6. <i>Rhinopoma cystops</i>	72
3.3.6.1. Résultats de l'analyse du t -test des différentes mesures effectuées sur <i>Rhinopoma cystops</i> selon le sexe.....	73
3.3.6.2. Résultats de l'étude de croissance	74
3.3.6.2.1. Relation taille-poids	75
3.3.6.2.2. Age et croissance en poids et en longueur	76
3.4. Évaluation de la fréquence d'occurrence des chiroptères inventoriée	77
3.5. Résultats de la similitude de SORENSON	77

CHAPITRE 04 : L'ÉTUDE PARASITOLOGIQUE ET BACTERIOLOGIQUE DES ESPÈCES INVENTORIÉES

4.1. Résultats de l'étude parasitologique.....	79
4.1.1. Les ectoparasites	79
4.1.1.1. Inventaire des espèces des ectoparasites recensées	79
4.1.1.2.Évaluation de la charge parasitaire dans les cinq stations prospectées	79
4.1.1.3. Évaluation de la fréquence d'occurrence des peuplements d'ectoparasites.....	81
4.1.1.4. Similitudes entre la structure des peuplements des parasites par espèce hôte (Indice de similitude de SORENSON)	82
4.1.1.5. Évaluation de la charge parasitaire par espèces hôtes de chauve-souris capturées.....	83
4.1.2. l'inventaire des différentes espèces mesoparasites rencontrées chez les chauves-souris étudiées.....	85
4.1.3. Résultat des analyses sanguines	85
4.2. Résultats de l'étude bactériologique.....	86
4.2.2. L'examen macroscopique et microscopique	86
4.2.3. Identification biochimique	88
4.2.3.1. La galerie API 20E	89

4.2.3.2. La lecture de galerie	90
--------------------------------------	----

**CHAPITRE 05 : Analyse de la structure de regime alimentaire des
principalesespèces de chauve-souris recensées**

5.1. Statut trophique et stratégie alimentaire de trois espèces de chiroptère	92
5.2. Similitudes entre les items consommés par les espèces des chauves-souris	95
5.2. Spectre alimentaire des familles d'items ingérées par les chauves-souris	95
Discussion	97
Conclusion et perspectives	106
Références bibliographiques	110
Annexes	118

Résumé

L'Algérie est un cas d'ignorance de la biodiversité des chiroptères. Jusqu'à présent, il n'y a pas d'inventaire complet des espèces des chiroptères. Le sud de l'Algérie comprend une variété d'organismes endémiques adaptés aux fortes conditions de sécheresse. Pour mettre en œuvre un ambitieux projet de conservation de la biodiversité, une bonne connaissance de la diversité existante est nécessaire.

L'analyse de l'inventaire du peuplement de chiroptère a permis de sélectionner de nouveaux biotopes fréquentés par les chauves-souris (en nombre de cinq gites). Six espèces des chauves-souris ont été confirmées le *Rhinolophus ferrumequinum*, *Rhinopoma cystops*, *Myotis punicus*, *Pipustrellus pipistrellus*, et le *Plecotus gaisleri*.

Les résultats de la répartition spatiale des chiroptères, montre que les espèces en chauves-souris recensées présentes cinq biotopes de répartition bien distincts ; Tiaret, El-bayadh, Laghouat, Djelfa et Menea. L'étude morphométrique des chauves-souris suggère que pour les espèces étudiées, il existe des critères morphométriques de différenciation qui facilitent un peu la différenciation sexuelle ou la distinction sexuelle. Les résultats de la relation entre la taille et le poids (croissance relative) chez *Pipustrellus pipistrellus* révèlent l'absence de toute forme de corrélation entre les deux paramètres par contre chez le *Rhinolophus ferrumequinum*, *Asellia tridens*, *Plecotus gaisler* et , *Rhinopoma cystops* il existe une relation inversement proportionnelle entre la croissance en longueur et poids.

Pour l'ensemble des sites prospectés, l'observation microscopique des caractères morpho anatomiques révèle la présence de 10 genres de parasites qui appartient à deux groupes taxonomiques les Arachnides avec cinq genres (*Ixodes sp*, *Spinturnix sp*, *Dermanyssus sp*, ornithodorossp, *Ornithonyssus sp*) et cinq genres pour les insectes (*Ischnopsyllus sp*, *Nycteridopsylla sp*, *Cyclopodia sp*, *Basilia sp* et *Nycteribia sp*). Et la présence de 3 espèces de mesoparasites: *Dipylidium* chez l'espèce *Myotis punicus*, *trichuris sp* chez le *Rhinolophus ferrumequinum* et un nématode chez le *Plecotus gaisleri* et Un endoparasite de genre trypanosoma chez le *Rhinolophus ferrumequinum*. L'analyse de couple prévalence-intensité moyenne montre que les parasites sont distribués sur la totalité de la population dans tous les sites.

L'étude menée sur l'aspect bactériologique fait apparaître que les chauves-souris du Sahara abritent 5 souches bactériennes qui sont : *staphylococcus sp*, *Serratia marcescens*, *pantoea sp*, *Pseudomonas aeruginosa*, *providencia rettgeri*.

L'étude du régime alimentaire montre que le spectre alimentaire ainsi que la niche Trophique de trois espèces étudiées dans le sud algérien sont très étroit et composée essentiellement de trois classes : les Insecta et Chilopoda et les Arachnidae. Chaque espèce a sa propre nourriture.

Mots clés : Chiroptère, morphométrie, parasite, biotopes, prévalence, Algérie

Abstract

Algeria is a case of ignorance of the biodiversity of bats. So far, there is no comprehensive inventory of bat species. Southern Algeria includes a variety of endemic organisms adapted to high drought conditions. To implement an ambitious biodiversity conservation project, a good knowledge of existing diversity is needed.

Analysis of the population inventory of bats has made it possible to select new biotopes frequented by bats (in number of five gites). Six species of bats have been confirmed the *Rhinolophus ferrumequinum*, *Rhinopoma cystops* *Myotis punicus* *Pipustrellus pipistrellus*, and *Plecotus gaisleri*. The results of the spatial distribution of bats, shows that the species in bats recorded present five biotopes of distinct distributions; Tiaret, El-bayadh, Laghouat, Djelfa and Menea.

The morphometric study of bats suggests that for the species studied, there are morphometric criteria of differentiation that facilitate a little sexual differentiation or distinction. The results of the size-weight relationship (relative growth) in *Pipustrellus pipistrellus* indicate that there is no correlation between the two endpoints in *Rhinolophus ferrumequinum*, *Asellia tridens*, *Plecotus gaisler* and , *Rhinopoma cystops*. There is a inversely proportional relationship between growth in length and weight.

For all sites surveyed, microscopic observation of morpho anatomical characters reveals the presence of 10 genera of parasites belonging to two taxonomic groups Arachnids with five genera (*Ixodes sp* *Spinturnix sp* , *Dermanyssus sp*, *ornithodorosp*, *Ornithonyssus sp*) and five genera for insects (*Ischnopsyllus sp* *Nycteridopsylla sp*, *Cyclopodia sp*, *Basilis sp* and *Nycteribia sp*). The prevalence-average intensity analysis shows that parasites are distributed over the entire population at all sites. And the presence of 3 species of mesoparasite: dipylidium in the species *Myotis punicus*, *Trichuris SP* in *Rhinolophus Ferrumequinum* and a nematode in the *Gaisleri Plecotus* and a trypanosoma endoparasite in *Rhinolophus Ferrumequinum*.

The study conducted on the bacteriological aspect shows those bats of the Sahara houses 5 bacterial strains that are staphylococcus sp, *Serratia marcescens*, *Pantoea sp*. *Pseudomonas aeruginosa*, *Providencia rettgeri*.

Diet study shows food spectrum as well as niche Trophic of three species studied in southern Algeria are very narrow and composed essentially of three classes: the Insecta and Chilopoda and the Arachnidae. Each species has its own food

Keywords: Chiroptera, morphometry, parasite, biotopes, prevalence, Algeria

ملخص

تفتقر الجزائر للدراسات فيما يخص التنوع البيولوجي للخفافيش. حتى الآن، لا يوجد جرد كامل لأنواع الخفافيش يوجد بجنوب الجزائر مجموعة متنوعة من الكائنات المحلية التي تتكيف مع ظروف الجفاف القوية. لتنفيذ مشروع طموح من أجل الحفاظ على التنوع البيولوجي، فإن معرفة التنوع الحالي ضرورية. الهدف العام لهذه الأطروحة هو توفير المعلومات الأساسية في المناطق الجافة و شبه الجافة لتغطية الثغرات المعرفية فيما يخص التنوع البيولوجي ومعرفة توزيع و طعام الخفافيش وكذلك الطفيليات المرتبطة بالخفافيش، والتي تبدو الأكثر أهمية خصوصا في الجزائر لحفاظ الوطني على التنوع البيولوجي. مكنت الدراسة من وجود خمس مناطق جديدة تسكنها الخفافيش، وقد تم جرد ستة أنواع من الخفافيش

Pipustrellus plecotus Gaisler, Asellia Tridens, Rhinopoma Cystops, Rhinolophus Ferrumequinum Pipistrellus

توضح نتائج التوزيع أن أنواع الخفافيش التي تم جردها تتوزع في خمس ولايات؛ تيارت، البيض، الاغواط، الجلفة والمنبوعة. تشير الدراسة المورفومترية للخفافيش إلى أن الأنواع التي تمت دراستها لها معايير مورفومترية التي تسهل القليل من التمايز الجنسي

تكشف نتائج العلاقة بين الحجم والوزن (النمو النسبي) عند *Pipustrellus Pipistrellus* عن عدم وجود أي شكل من أشكال الارتباط بين الحجم والوزن، لكن عند *Rhinopoma Cystops* و *Asellia Tridens plecotus Gaisler* ، *Rhinolophus ferrumequinum* هناك علاقة عكسية تتناسب بين النمو في الطول والوزن بالنسبة لجميع مناطق دراستنا، فإن الملاحظة المجهرية للخائص الشكلية تكشف عن وجود 10 أنواع من الطفيليات الخارجية التي تنتمي إلى مجموعتين تصنيفيتين المفصليات المكونة من خمسة أنواع *Ixodes sp Spinturnix sp, Dermanyssus sp,* *Ornithodoros sp, Ornithonyssus sp* و خمسة من الحشرات *Ischnopsyllus sp Nycteridopsylla sp, Cyclopodia nematode. Dipylidium, trichuris sp* و 3 أنواع من الطفيليات الداخلية منها *Basilia sp et Nycteribia sp* و كما وجد طفيلي في الدم *Trypanosoma* عند *Rhinolophus Ferrumequinum* يظهر تحليل انتشار الطفيليات أنه يتم توزيعها على كامل الخفافيش و في جميع المواقع. تظهر الدراسة التي أجريت على الجانب البكتريولوجي أن خفافيش الصحراء هي عائل ل 5 سلالات بكتيرية وهي: *staphylococcus, Serratia Marcescens, Pantoea Sp. Pseudomonas Aeruginosa, Providencia Rettgeri sp*

تظهر دراسة النظام الغذائي لثلاثة أنواع من الخفافيش المدروسة في جنوب الجزائر أنه ضيق للغاية ويتكون أساسا من: الحشرات، المفصليات كل نوع من الخفافيش له طعامه الخاص

الكلمات المفتاحية: الخفافيش، الطفيلي، البيئة الحيوية، مورفولوجية، الجزائر، انتشار

Liste des tableaux

N°	Titre	pages
Tableau01	Localisation et description des sites étudiés	05
Tableau02	Les précipitations moyennes mensuelles enregistrées à Laghouat durant la période (2005-2021)	11
Tableau03	Les températures moyennes mensuelles enregistrées à Laghouat entre 2005-2021	11
Tableau04	Les précipitations moyennes mensuelles enregistrées à Djelfa durant la période 2009-2021	13
Tableau05	Températures moyennes mensuelles enregistrées à Djelfa la période 2009-2021.	13
Tableau06	Les précipitations moyennes mensuelles enregistrées à Tiaret durant la période 2000-2019	14
Tableau07	Températures moyennes mensuelles enregistrées à Tiaret durant la période 2000-2019	15
Tableau08	Précipitations moyennes mensuelles et annuelles de la région d'EL MENIA (2008-2018)	16
Tableau09	Températures annuelle de la région d'EL MENIA (2008-2018).	16
Tableau10	Moyenne mensuelle des Températures de la région Tadjrouna 2010 à 2020	17
Tableau11	Moyennes mensuelles et annuelles des précipitations entre (2010 -2020)	17
Tableau12	Appareillage et milieu de culture indiqués dans l'étude bactériologique.	29
Tableau13	Les principaux prélèvements effectués lors de l'étude bactériologique	29
Tableau14	Les caractères du test d'oxydase (Lesene, 1998)	34
Tableau15	Récapitulatif des fréquences des principales espèces de chiroptères recensées	43
Tableau16	Répartition spatiale des espèces de chauves-souris	44
Tableau17	Nombre des mâles et des femelles en fonction des espèces de chauve-souris	44
Tableau18	Résultats des statistiques descriptives de différentes mesures effectuées sur <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	46
Tableau19	Résultats de l'analyse du T-test de comparaison de des variables mesurés selon le sexe.	47
Tableau20	Résultats de la corrélation de Pearson (r) appliquée aux variations des paramètres mesurés chez le <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	49
Tableau21	Résultats des statistiques descriptives de différentes mesures effectuées sur le <i>Myotis punicus</i>	53
Tableau22	Résultats de l'analyse du t-test de comparaison des variables mesurés selon le sexe.	54
Tableau23	Résultats de la corrélation de Pearson (r) appliquée aux variations des paramètres biométriques mesurés chez le <i>Myotis punicus</i>	55
Tableau24	Résultats des statistiques descriptives de différentes mesures effectuées sur l'espèce <i>Asellia tridens</i>	58
Tableau25	Résultats de l'analyse du test t de comparaison de des variables mesurés selon le sexe	59
Tableau26	Résultats de la corrélation de Pearson (r) appliquées aux variations des paramètres biométriques mesurés chez l' <i>Asellia tridens</i>	61
Tableau27	Résultat de la statistique descriptive de différentes mesures effectuées sur le <i>Plecotus gaisleri</i>	63
Tableau29	Résultats de la corrélation de Pearson (r) appliquées aux variations des paramètres biométriques mesurés chez le <i>Plecotus gaisleri</i>	66
Tableau30	Résultats des statistiques descriptives de différentes mesures sur <i>Pipustrellus pipistrellus</i>	68
Tableau31	Résultats de l'analyse du t-test de comparaison des variables mesurés selon le sexe	69
Tableau32	Résultats de la corrélation de Pearson (r) appliquées aux variations des paramètres	70

	mesurés chez le <i>Pipustrellus pipistrellus</i>	
Tableau33	Résultats des statistiques descriptives de différentes mesures effectuées sur l'espèce <i>Rhinopoma cystops</i>	72
Tableau34	Résultats de l'analyse du t -test de comparaison des variables mesurés selon le sexe chez <i>Rhinopoma cystops</i>	73
Tableau35	Résultats de la corrélation de Pearson (r) appliquées aux variations des paramètres biométriques mesurés chez le <i>Rhinopoma</i>	74
Tableau36	Fréquence d'occurrence et échelle de constance de différents espèces recensées dans notre régions d'étude	76
Tableau37	Indice de similitude de SORENSEN des cinq stations échantillonnées prises deux à deux	77
Tableau38	Inventaire systématique du déferent genre de parasite	79
Tableau39	Statuts d'occurrence et fréquence en nombre de la charge parasitaire globale par espèce de parasite et par site	79
Tableau40	Indice de similitude de SORENSEN par rapport aux espèces hôtes	82
Tableau41	Ectoparasites et leur niveau de parasitisme sur cinq espèces d'hôtes de chauve-souris capturées	84
Tableau42	Les bactéries recensées par espèce hôte et par organe	86
Tableau43	Résultat de l'étude macroscopique des colonies isolées	87
Tableau44	résultats de coloration de Gram	88
Tableau45	Résultat de test catalase	88
Tableau46	Inventaire global et abondance spécifique des items consommés par <i>Asellia tridens</i>	92
Tableau47	Inventaire global et abondance spécifique des items consommés par <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	93
Tableau48	Inventaire global et abondance spécifique des items consommés par <i>Plecotus gaisleri</i>	94
Tableau49	Indice de similitude par rapport des items consommés par les chauves-souris	95
Tableau50	Statistiques de groupe chez <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	110
Tableau51	Statistiques de groupe chez <i>Asellia tridens</i>	111
Tableau52	Statistiques de groupe chez <i>Myotis punicus</i>	112
Tableau53	Statistiques de groupe chez <i>Plecotus gaisleri</i>	113
Tableau54	Statistiques de groupe chez <i>Pipustrellus pipistrellus</i>	114
Tableau55	Statistiques de groupe chez <i>Rhinopoma cystops</i>	115

Listes des figures

N°	Titre	pages
Figure 1	Carte de localisation des sites prospectés	06
Figure 2	physionomie et localisation de site de capture du KEF EL MALEH	07
Figure 3	localisation du site de capture l'ancien palais d'El-Menia	08
Figure 4	localisation du site de capture SEKLAFa	09
Figure 5	sites de capture TADMIT	10
Figure 6	localisation de la grotte de GHAR LHMAM	10
Figure 7	représentation graphique du diagramme ombrothermique de la région de Laghouat	12
Figure 8	représentation graphique du Diagrammes ombrothermiques de GAUSSEN de la région de Djelfa	14
Figure 9	Figure 09 : Diagrammes ombrothermiques de GAUSSEN de la région de Tiaret	15
Figure 10	Diagramme ombrothermique pour la région d'EL MENIA	16
Figure 11	représentation graphique de diagramme ombrothermique de GausSEN de la région de TADJROUN	17
Figure 12	Capture des chauves-souris au filet fauchoir	18
Figure 13	Capture des chauves-souris a la main dans la grotte de KEF EL MALEH	19
Figure 14	Les principales mensurations réalisées sur chauves-souris	22
Figure 15	Mesure de poids	22
Figure 16	Dimorphisme sexuelle chez <i>Myotis punicus</i>	23
Figure 17	Figure 17: Récolte des ectoparasites par Test de scotch et par une Pince	24
Figure 18	Prélèvements de tube digestif	25
Figure 19	Les étapes de la technique de coproculture	25
Figure 20	Les étapes de la méthode de flottaison	27
Figure 21	Figure21 : méthode d'étude d'endoparasites par réalisation d'un frottis sanguin	28
Figure 22	les principales parties du corps impliquées dans l'étude bactériologique	30
Figure 23	technique d'ensemencement en strie	32
Figure 24	la technique de repiquage sur un milieu solide par stries parallèles ou par zigzag	32
Figure 25	photo représente la Galerie API 20E.	35
Figure 26	Méthodes d'analyse au laboratoire	37
Figure 27	Relation prévalence-intensité.	39
Figure 28	Variation de la sex-ratio en fonction des espèces de chauve-souris	45
Figure 29	Box plot des variables mesurés regroupés par sexe chez l'espèce <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	49
Figure 30	Relation Taille-Poids chez l'espèce <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	51
Figure 31	Variation du poids total et de la longueur totale par rapport à l'âge chez le <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	52
Figure 32	Box plot de l'avant-bras et longueur de la queue regroupés par sexe chez <i>Myotis punicus</i>	55
Figure 33	Variation du poids total et de la longueur totale chez le <i>Myotis punicus</i>	57
Figure 34	Relation longueur totale-âge et poids -âge chez le <i>Myotis punicus</i>	57
Figure 35	Box plot des AB, D1, P3.3 regroupés par sexe	60
Figure 36	Variation du poids total et de la longueur totale chez <i>Asellia tridens</i>	62

Figure 37	Relation longueur totale-âge et poids –âge de l'espèce <i>Asellia tridens</i>	62
Figure 38	Box plot des variables mesurés regroupés par sexe chez <i>Plecotus gaisleri</i>	65
Figure 39	Figure 39: Relation longueur totale- poids total Chez le <i>Plecotus gaisleri</i>	67
Figure 40	Relation longueur totale-âge et poids -âge Chez le <i>Plecotus gaisleri</i>	69
Figure 41	Box plot de Troisième doigt et l'Avant-bras regroupés par sexe chez <i>Pipustrellus pipistrellus</i>	70
Figure 42	Relation taille-poids chez le <i>Pipustrellus pipistrellus</i>	71
Figure 43	Relation longueur totale-âge et poids -âge chez le <i>Pipustrellus pipistrellus</i>	71
Figure 44	Box plot de la longueur total et l'Age regroupés par sexe	74
Figure 45	représentations graphiques de la croissance en longueur total en fonction de poids chez l'espèce <i>Rhinopoma cystops</i>	75
Figure 46	Relation longueur totale-âge et poids –âge chez le <i>Rhinopoma cystops</i>	76
Figure 47	Fréquence d'occurrence (C en %) des différentes espèces inventoriées	77
Figure48	variation de la charge parasitaire par espèce de parasite et par site	81
Figure 49	fréquences en nombre des espèces de parasites recensées	81
Figure 50	Fréquence d'occurrence (C en %) des différentes espèces parasites	82
Figure 51	représente les mesoparasites rencontrées chez les chauves-souris étudiées	85
Figure 52	observation de trypanosoma sp au microscope optique G 100 chez le <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	85
Figure 53	Test oxydase	89
Figure 54	Résultats de la galerie API 20 E	90
Figure 55	représente le Code de la souche <i>Rhinopoma cystops</i> en milieu mac	90
Figure 56	Représente le Code de la souche <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> en milieu Chap	90
Figure 57	Représente le Code de la souche <i>Plecotus gaisleri</i> en milieu Chap	90
Figure 58	Représente le Code de la souche <i>Plecotus gaisleri</i> en milieu MAC	90
Figure 59	Représente le Code de la souche <i>Plecotus gaisleri</i> en milieu GN	91
Figure 60	Abondance spécifique par ordre des items ingérés par <i>Asellia tridens</i>	93
Figure 61	Abondance spécifique par ordre des items consommés par <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	94
Figure 62	Abondance spécifique par ordre des items consommés par <i>Plecotus gaisleri</i>	95
Figure 63	spectre alimentaire des ordres d'items ingérer par les chauves-souris	98

Liste des abréviations

AB l'avant-bras

°C degré Celsius

C La constance

ADH: l'arginine dihydrolase

CM3 rangée de dents supérieure

Cm *centimètre*

D5 cinquième doigt

D3 troisième doigt

D1 longueurs du pouce

Df degrés de liberté

F :Fisher

H2S: sulfure d'hydrogène

IM Intensité moyenne

GEL: la gélatine

Gn *gélose nutritive*

km kilomètre

LDC: la lysine décarboxylase

LaO largeur de l'oreille

LO longueur de l'oreille

LP le pied

LQ La longueur de la queue

LTrg longueur tragus

M mètre

Mm *millimètre*

ODC: l'ornithine décarboxylase

ONM *Office National de la Météorologie*

p précipitations

P3.1 la 1ère phalange du 3ème doigt

P3.2 2ème phalange du 3ème doigt

P3.3 3ème phalange du 3ème doigt

P4.1 les 1ères phalanges

P4.2 2ème phalange du 4ème doigt

Pr prévalence

P : C'est la probabilité

T : température

R coefficient de corrélation

Sig : Signification statistique

TDA La tryptophane désaminase

Tib de la jambe

URE: l'enzyme uréase

VP : Voges-Prosk



INTRODUCTION

La biodiversité connaît une diminution croissante et contenue à l'échelle mondiale à cause de la perte d'habitats et du changement climatique (Pimm, 2008).

L'identification des points chauds de la biodiversité, les zones de biodiversité à la fois importante et à haut risque d'extinction, et la caractérisation de l'écologie des espèces pour la planification de la protection des espèces sont les premières étapes pour arrêter la perte de biodiversité (Myers et al., 2000). L'isolement et l'inaccessibilité de certains points rendent difficile l'obtention d'échantillons, la collecte de données biologiques clés est donc essentielle pour identifier les espèces vulnérables (Strange et al., 2008).

Les chiroptères sont l'ordre le plus diversifié de mammifères ayant la capacité de voler (ET, 2010). Il assure plusieurs rôles à l'écosystème en tant qu'agents de pollinisation et de dispersion des graines et un bon bioindicateur de la qualité de l'environnement et du changement climatique (Jones et al., 2009). Elles sont les principaux prédateurs des insectes qui volent la nuit comme les moustiques, mais également, certaines espèces sont nuisibles pour l'agriculture et les forêts qui provoquent des pertes qui se soldent en milliards de dollars.

Les chiroptères sont des animaux menacés qui nécessitent par conséquent la protection et la prise des mesures spéciales de conservation (Stebbins et Griffith, 1986).

Les chauves-souris sont des potentiels réservoirs des maladies virales émergentes - principalement zoonotiques, Ils volent le plus souvent dans les milieux urbains (greniers, caves), en introduisant des agents pathogènes à l'intérieur (Calisher et al., 2006).

L'importance épidémiologique des chauves-souris en tant que réservoirs et agents de transmission des différentes maladies reste le motif et la cause principale pour des études approfondis et des projets de recherches. En outre, plusieurs études ont montré que les chauves-souris peuvent transmettre des agents pathogènes aux humains, qui causent la morbidité et la mortalité (Calisher et al., 2006); l'émergence du nouveau coronavirus, probablement celui des chauves-souris, avait été signalée au début de mars 2019 (Fan et al., 2019). Une étude récente montre que le coronavirus MERS a été détecté chez le Pipistrelle (Annan et al., 2013).

les chauves-souris sont l'hôte principal et le milieu le plus adéquat de développement des virus (Annan et al., 2013) De plus, les chauves-souris sont des vecteurs de bactéries très pathogènes telles que *Bartonella sp* et *Rickettsia sp* (Dietrich et al., 2016). Ils abritent aussi de nombreux ectoparasites appartenant aux plusieurs ordres des Acarien, des Dermaptera, des Diptera, d'Hemiptera et de Siphonaptera (Almeida et al., 2016). Leurs parasites sont spécifiques à l'hôte, en raison de l'isolement écologique de l'hôte et aux stratégies liées au cycle biologique des parasites (Dick et al., 2003).

Le phénomène de parasitisme chez les chauves-souris reste jusqu'à ce jour méconnu et les parasites associés aux chauves-souris sont qualifiés par les parasitologues comme des espèces spécifique. Alors que Les relations hôtes parasites doivent être étudiées afin de connaître l'écologie de l'hôte, Cela permet une meilleure compréhension de l'écologie de l'hôte, contribuant à la compréhension des modèles d'abondance, composition de la communauté des parasites, biologie, systématique, comportement des abris, évolution, co-spéciation et les facteurs de transmission de la maladie. Cependant, les aspects écologiques liés au parasitisme, comme la structure des communautés des parasites, leurs interactions, et les taux d'infestation, nécessitent une étude plus approfondie (Rui et Graciolli ,2005) ; L'étude de phénomène de parasitisme contribue aussi à une compréhension plus approfondie à des programmes de protection et de conservation de la biodiversité.

Les chauves-souris sont impliquées à plusieurs niveaux dans les interactions trophiques ; certaines de ces espèces se nourrissent d'insectes, d'autres des fruits et des feuilles, d'autres se nourrissent de nectar et de pollen, et enfin d'autres boivent du sang. Certaines chauves-souris sont homéothermes tandis que d'autres sont poïkilothermes. Compte tenu de la diversité des tailles, des comportements alimentaires, des stratégies de thermorégulation et de l'utilisation de l'écholocation dans ce groupe, il est essentiel de connaître le plus possible les espèces cibles avant d'entreprendre une étude sur ces animaux. Certaines espèces sont menacées et ne devraient être étudiées qu'après mûre réflexion (Hutson et *al.* 2001).

La connaissance des habitats d'alimentation et le comportement alimentaire des chauves-souris est de plus en plus reconnue comme cruciale pour la conservation de nombreuses espèces (Dietz et *al.* 2007). Ils revêtent un triple intérêt, scientifique, écologique et économique. Ils fournissent des informations à la fois sur les proies et le milieu.

Le comportement de recherche de nourriture et le régime alimentaire varient selon l'espèce de chauves-souris, même parmi les chauves-souris insectivores (Smirnov et Vekhnik, 2014). Selon la morphologie dentaire et crânienne, aile, forme, fréquence d'appel d'écholocation et habitat (Neuweiler, 2000 ; Altringham, 2011), Hill et Smith (1984) ont identifié trois catégories générales de styles de recherche de nourriture utilisés par les chauves-souris pour capturer des insectes : insectivore aérienne, glanage de feuillage et acquisition terrestre. Classements alternatifs ont ensuite été suggérés par Patterson et *al.* (2003) qu'ont suggéré sept guildes de chauves-souris des butineuses aériennes en espace ouvert aux espaces passifs/butineuses actives sur la base du comportement de recherche de nourriture et les signaux d'écholocation.

Bien que les chauves-souris insectivores se nourrissent principalement d'insectes, dont certains ils se nourrissent d'araignées, de crustacés et même de scorpions (Altringham ,2011), Leur alimentation diffère à la fois dans l'espace et le temps et le changer pourrait refléter un changement dans la stratégie par les chauves-souris ou différentes abondances de proies (Fenton ,1982).

L'Algérie, avec sa plus grande superficie en Afrique, est connue par sa grande variété de biotopes qui permettent l'existence d'espèces de chauves-souris plus diversifiées. En effet, il existe des régions littorales, désertiques, montagneuses, des zones de hauts plateaux et d'anciennes régions volcaniques. Ces zones peuvent héberger une faune de chauve-souris particulière.

Le Sahara est certainement la région la plus difficile à décrire. C'est une région très vaste qui Occupe 83,97 % de la surface totale du pays et contient de vastes zones très difficile d'accès d'où une mauvaise connaissance des détails de son environnement. Le Sahara contient une grande diversité d'écosystèmes (Houérou ,1990). Par ailleurs, Au sein de cette zone peu irriguée, on identifie plusieurs niveaux d'aridité, La combinaison de ces différents degrés d'aridité, les différents types de sols confère au Sahara une diversité de biomes.

La faune de Chauves-souris de l'Afrique du Nord et en particulier celle de l'Algérie est mal connue (Ahmim, 2017).

D'après nos connaissances, très peu de travaux ont été publiés sur les chiroptères en Algérie. La majorité des publications sur ce groupe de mammifère a été réalisé sur la partie nord du pays, on peut citer les travaux de : (Benjeddou et *al.*, 2013 ; Ahmim, 2014 et 2017 ; Benjeddou et *al.*, 2017; Farfar et *al.*, 2017; Loumassine et *al.*, 2017; 2018; Mokrani et *al.*, 2018a,b). néanmoins, dans la partie sud de l'Algérie où la dominance de l'étage bioclimatique semi-aride et saharien , les données sur l'écologie des chauves-souris sont rares et leur répartition est incomplète .

Vue l'importance de la superficie du désert algérien, et à temps où les données et les informations sur les chauves-souris des régions arides et sahariens sont presque nulle. Étant donné que ces régions connaissent un grand manque de connaissances sur la diversité des organismes vivants, la présente thèse vise les objectifs suivants :

Cette contribution tout biologique qu'écologique s'articule principalement sur (i) l'étude de l'espace de répartition (biotopes et conditions abiotiques), (ii) la mise en évidence

et la valorisation des certains éléments de la biodiversité (population hôte et aux éléments pathogènes comme les parasites et les bactéries), (iii) une mention particulière à l'écologie trophique des chauves-souris peuplant la région. La synthèse de ces données permettant d'orienter les programmes de conservation des espèces et des habitats de la région étudiée, en particulier les chiroptères des zones arides et sahariennes.

CHAPITRE I :

**Présentation générale des régions d'étude et
caractérisation des biotopes**

1. Présentation des régions d'étude

1.1. Délimitation géographique

Un total de cinq sites, ont été prospectés au cours d'une période de 4 ans entre 2018 et 2021, les sites prospectés sont représentés par des Construits dans une montagne, des cavités souterraines et des Grottes naturelle et d'ancien Palais.

La région de l'étude s'étale sur un ensemble de cinq Wilayas du Sahara septentrionale. Il s'agit de Kaf El-malh (w. d'EL-Bayadh), Madna (w. de Tiaret), Tadmit (w. de Djelfa), seklafa (w.de Laghouat) et ceux d'El Menia . La localisation géographique suivant les étages bioclimatiques ainsi que les coordonnées détaillées de chacun des 5 sites sont rapportés dans le Tableau 1.

Tableau 1 : localisation et description des sites étudiés

Sites	Wilaya	Nom du site	Altitude		Nature
			Latitude(m)	Longitude (m)	
01	DJELFA	TADMIT	1054 m	34° 17'07 N 2° 59'17 E	Construits dans une montagne
02	EL-BAYADH	KAF EL-MALH	1300 m	33°23'45"N 1°52'15E	Grotte naturelle
03	TIARET	MADNA	1024 m	34° 48'51 N 0° 57'16 E	Grotte naturelle
04	LAGHOUAT	SEKLAFAT	1208 m	34° 05'41 N 2° 14'45E	Grotte souterrain artificielle
05	EL MENIA	Ancien Palais	421 m	30° 34'59 N 2° 53'36 E	Ancien Palais

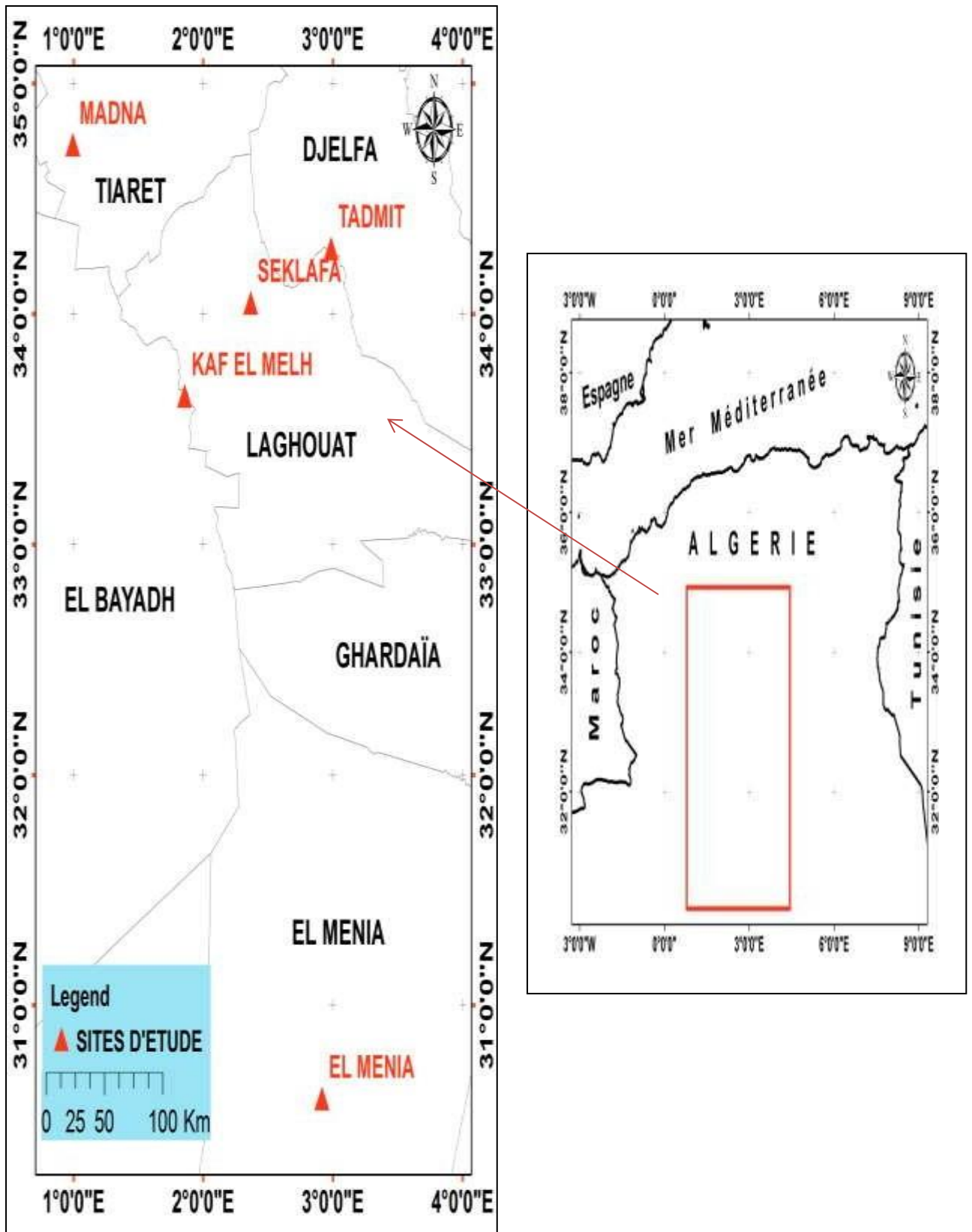


Figure 1 : Carte de localisation des sites prospectés

1.2. Choix et caractérisation environnementale des sites d'étude

1.2.1. KEF EL MALEH

La grotte du Kef el Maleh est située à 40km au Nord-Ouest de la commune de Tadjrouna et 45 km au chef-lieu de la wilaya d'El-bayadh. Par échelle géographique ce site se trouve entre 33°23'45"N et 1°52'15"E avec une altitude de 1300 m. Elle se présente sous forme d'un tunnel qui montre clairement la superposition de 2 grandes roches en sels (Fig. 2). L'entrée de la grotte est formée par une large salle sphérique naturelle moins habitée par les Chiroptères qui émergent à l'air frais par une ouverture étroite, faisant plus de 100 m de longueur et de 2,5 m de largeur, sa hauteur est variable de 2 m à 10 m, Le kaf est traversé par une source d'eau douce et les eaux hyper salées. La grotte sera communiqué au milieu avec les eaux douce d'un oued permanent appelé oued Maleh .



Figure 2: physionomie et localisation de site de capture du KEF EL MALEH

1.2.2. L'ancien palais

Le palais est un patrimoine architectural unique de valeur historique et archéologique Très important Le palais d'El-Menia est situé à 900 km au sud d'Alger et au 5km de chef-lieu d'El-Menia, tandis que l'ancien palais est situé sur le côté est de la ville dans le quartier "La Madi", d'une altitude de 75 mètres de haut, l'ancien palais est construit au niveau de la vallée d'Emqden, et surplombe toutes les oasis et les entrées de la ville.

Le palais a été fondé au début du 10^{ème} siècle, il a été gouverné par la reine Mubarakha bintal-Khass . Cette période a été marquée par l'achèvement de grands travaux dans l'oasis et la plantation de nombreux palmiers, ce qui a conduit à la prospérité de la région. le palais Construit dans une haute montagne isolée comme une île au milieu des dunes, le désigne géométrique et défensif du palais montre à quel point l'homme l'a construit.



Figure 3 : localisation du site de capture l'ancien palais d'El-Menia

1.2.3. SEKLAF A

Sur une distance de 21km au Nord de la commune d'Oued M'zi se trouve notre site d'étude (34° 05'41 N et 2° 14'45) avec une altitude de 1208 m .Il est situé au nord de la province de Laghouat, bordé au nord par les montagnes d'Al-Qadah, à l'est par la vallée d' Oued M'zi et

Chapitre 01 Présentation générale des régions d'étude et caractérisation des biotopes

Wadi Marzouq, il est bordé à l'ouest par le palais de Kordaan, et au sud par la municipalité de Tajmout. Le territoire d'Oued Mzi coince entre trois grandes régions naturelles est considéré comme homogène par la nature de sa formation et son climat.



Figure 4 : localisation du site de capture SEKLAFa

1.2.4. TADMIT

À environ 350 kms au Sud d'Alger, se localise notre zone d'étude à près de 10 km au Nord de Tadmit et 20 km à l'ouest de Ain El Bel se trouve notre site de capture, il s'agit d'un ancien bâtiment qui a été détruits au cours du temps .



Figure 5 : sites de capture TADMIT

1.2.5. MADNA

Le site de capture appelée Ghar lhmam ; il s'agit d'une grotte au sein d'une forêt dominée par trois espèces de plante *Nerium oleander*, *Asphodelus ramosus*, *Muhlenbergia rigens*, est localisé à 10 km au Nord de la commune de Madna (34° 48'51 N et 0° 57'16 E), cette grotte se trouve au sommet d'une montagne à une altitude de 1024 m (Fig 06).

L'entrée de la grotte est formée par une large salle sphérique naturelle moins habitée par les Chiroptères, faisant plus de 80 m de longueur, 8 m de largeur, sa hauteur est variable de 6 m à 10 m.



Figure 6 : localisation de la grotte de GHAR LHMAM

1.3. Description bioclimatique des régions d'étude

13.1. Laghouat

L'étude du climat est indispensable pour analyser toutes les observations et récolte que l'on fait dans la nature Pour caractériser l'état climatique de la région et mettre en évidence les impacts probables de ces facteurs sur la bio écologie des organismes vivants, on a pris en considération les observations homogènes sur une période de 16 ans (du 2005 à 2021) recueillies au niveau de la station météorologique d'El khenég wilaya de Laghouat (ONM, 2021).

a) La pluviométrie

À partir des données enregistrées sur une période de 16 ans (2005-2021). La précipitation moyenne annuelle d'environ 171,35 mm. Les mois de septembre et avril sont les plus pluvieux avec des moyennes de 27,96 et 24,22 mm. (Tab.2).

Tableau 02 : Les précipitations moyennes mensuelles enregistrées à Laghouat durant la période (2005-2021)

Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	Total
P(mm)	15	7,02	12,81	24,22	12,47	10,46	5,04	14,23	27,96	18,8	8,56	14,78	171,35

(ONM; Laghouat, 2021)

b) La température

Les données thermométriques caractérisant la région de Laghouat durant la période 2005-2021 sont reportées dans le Tableau.3.

En analysant les données nous constatons que janvier est le mois le plus froid avec une température moyenne de 8,05 °C néanmoins juillet représente le mois le plus chaud avec une moyenne de 31,82°C. Les valeurs maximales dépassant 30°C sont enregistrées durant les moins juillet et aout.

Tableau 03: Les températures moyennes mensuelles enregistrées à Laghouat entre 2005-2021

Mois	J	F	M	A	M	j	Jt	At	S	O	N	D
T (°C)	8,05	9,98	13,68	16,46	22,38	27,69	31,82	30,04	25,2	19,41	12,63	9,45

(ONM; Laghouat, 2021)

1.3.1.1. La synthèse climatologique

1.3.2.1. 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 mixtes des données des précipitations mensuelles et de température (Dajoz, 2003).

D'après Frontier et *al*, (2004), le diagrammes ombrothermique de GAUSSEN est constitué en portant en abscisses les mois et en ordonnées, 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.

Pour localiser les périodes humides et sèches de la région de Laghouat, nous avons tracé le diagramme ombrothermique pour la période allant de 2005-2021. D'après la figure ci-dessous, notre région présente un niveau de précipitation trop faible et graphiquement se trouve en dessous des température durant les 12 mois ce qui donne à la région de Laghouat le caractère d'un climat sec durant tout l'année (Fig.07).

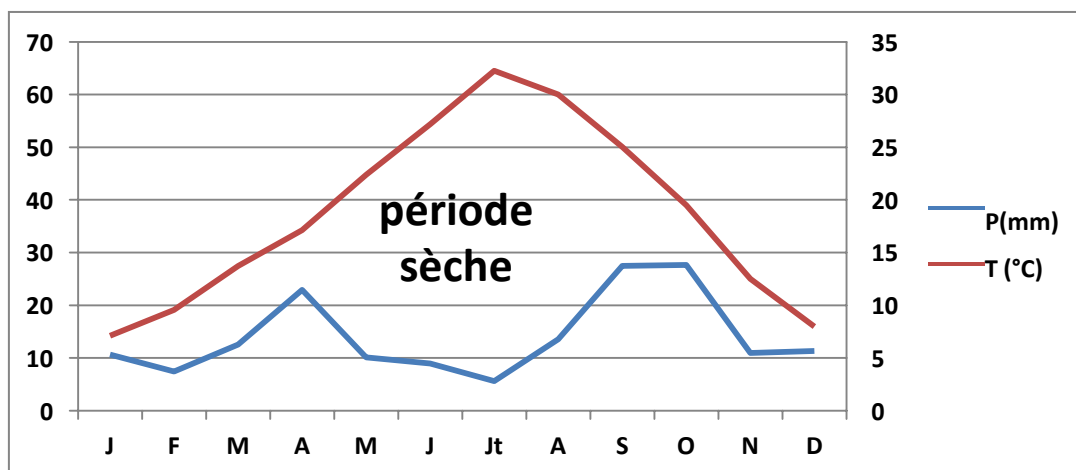


Figure 07 : représentation graphique du diagramme ombrothermique de la région de Laghouat entre 2005-2021

1.3.2. Djelfa

a) La pluviométrie

À partir des données enregistrées sur une période de 12 ans (2009-2021), La précipitation moyenne annuelle est d'environ 299 mm. Les précipitations atteignent une valeur maximale de

Chapitre 01 Présentation générale des régions d'étude et caractérisation des biotopes

36,74 mm pour le mois de Mai, On enregistre des moyennes de 28,76 et 28,03 mm pour les mois d'octobre et avril respectivement. La valeur minimale est enregistrée au mois de juillet avec 10 mm. (Tab.04).

Tableau 04: Les précipitations moyennes mensuelles enregistrées à Djelfa durant la période 2009-2021.

Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	At	S	O	N	D	Cumul
P (mm)	26,45	24,32	21	28,03	36,74	10,15	10,0	25,68	36,01	28,76	27,13	27,55	299

(O.N.M; Djelfa, 2021)

b) La température

Les données enregistrées de la région de Djelfa révèlent que juillet est le mois le plus chaud avec une moyenne de 27°C et janvier est le mois le plus froid avec une moyenne de 4,9°C.

De juin à septembre les moyennes varient entre 20°C et 27°C ainsi les moyennes entre 10°C et 17,5°C sont enregistrées de mars à mai et le mois d'octobre. Les moyennes enregistrées sont inférieures à 10°C pour les mois de janvier, février et novembre, décembre (Tab. 5).

Tableau 05: Températures moyennes mensuelles enregistrées à Djelfa la période 2009-2021.

Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	At	S	O	N	D
T (°C)	4.9	6.5	10	12.7	17.5	23.3	27	26.2	20.7	16.3	9.3	6.1

(O.N.M; Djelfa, 2021)

1.3.2.1. Le diagramme ombrothermique de la région de Djelfa

Le diagramme ombrothermique de la région de Djelfa pour la période allant de 2009 à 2021, fait apparaître deux périodes : sèche s'étalant sur les 5 mois de Mai jusqu'à Octobre, et une période humide et froide allant de mois d'Octobre jusqu'à Mai (Fig.08)

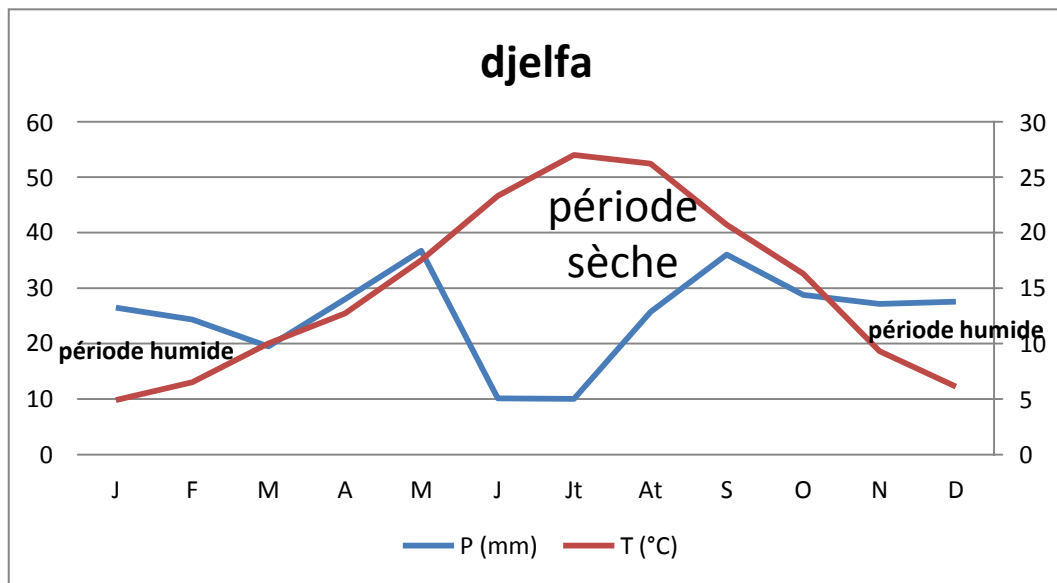


Figure 08 : représentation graphique du Diagrammes ombrothermiques de GAUSSEN de la région de Djelfa entre 2009 à 2021

1.3.3. Tiaret

a) La pluviométrie

Les précipitations moyennes annuelles sont estimées environ 360,4 mm (Tableau 6). Les précipitations mensuelles maximale et minimale enregistrées sont respectivement de 47,1 mm durant le mois de janvier et de 5,6mm pour le mois de juillet.

Tableau 06 : Les précipitations moyennes mensuelles enregistrées à Tiaret durant la période 2000-2019 (station météorologique d'Ain Bouchekif, Tiaret).

Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	At	S	O	N	D	Cumul
P (mm)	47,1	38,2	35,8	37,9	32,9	10,8	5,6	14,7	28,6	34,5	36,3	38	360.4

(O.N.M; Tiaret, 2020)

b) La Température

D'après le tableau On distingue, au cours de l'année, deux périodes :

- Une période froide qui s'étale du mois d'Octobre jusqu'au mois de Mai. Les mois de Décembre, Janvier et Février sont les mois les plus froids avec respectivement 6.7 °C ,5.7 °C et 7 °C (fig. 56).
- Une période chaude qui s'étale du mois de Juin jusqu'au mois d'octobre de l'année. Les mois de Juillet et Août sont les mois les plus chauds de l'année avec respectivement 26,2°C et 27,2°C.

Tableau 07 : Températures moyennes mensuelles enregistrées à Tiaret durant la période 2000-2019 (station météorologique d'Ain Bouchekif, Tiaret).

Mois	J	F	M	A	M	J	J	At	S	O	N	D
T (°C)	5,7	7	10,1	12,2	17,5	22,4	26,2	27,2	20,4	16,9	10	6,7

1.3.2.3. Le diagramme ombrothermique de la région de Tiaret

Le diagramme ombrothermique de la région de Tiaret pour la période allant de 2000 à - 2019, fait apparaître deux périodes : sèche et humide .Il en ressort que la période sèche s'étale de la deuxième quinzaine du mois de mai jusqu'à octobre, alors que la période humide et froide s'étale sur le mois octobre jusqu'à Mai (Fig.09).

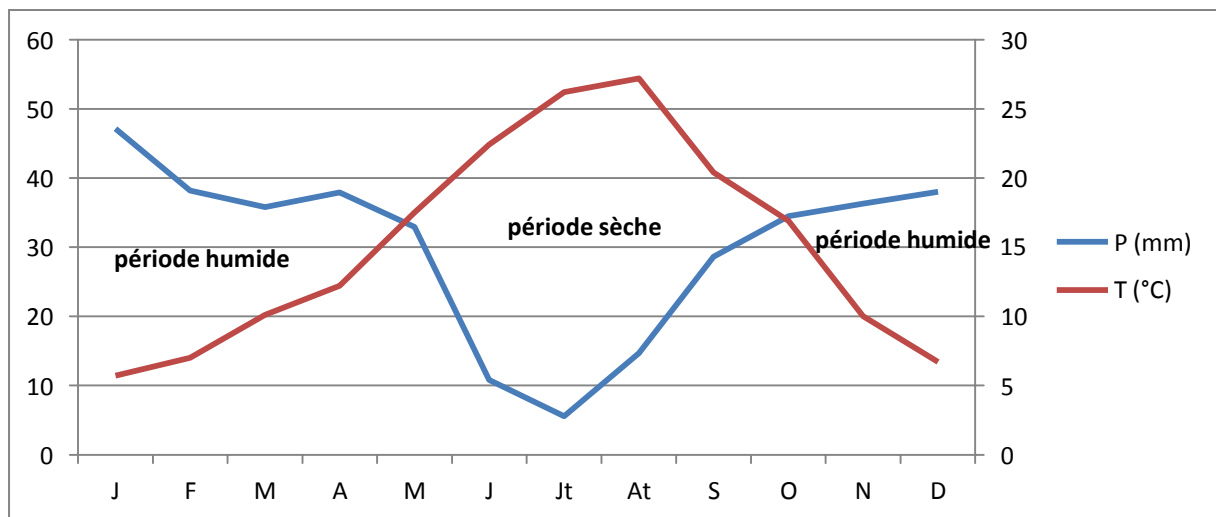


Figure 09 : Diagrammes ombrothermiques de GAUSSEN de la région de Tiaret entre 2000 à - 2019

1.3.4. EL MENIA

Pour caractériser l'état climatique de la région de Ghardaïa et mettre en évidence les impacts probables de ces facteurs sur la bio écologie des organismes vivants, on a pris en considération les observations homogènes sur une période de 10 ans (2008 à 2018).

a) La pluviométrie

À partir des données enregistrées sur une période de 10 ans (2008-2018). La précipitation moyenne annuelle est d'environ 74,96 mm. Les mois d'octobre et janvier sont les plus pluvieux avec des moyennes de 9,43 et 10,19 mm respectivement. (Tab.08)

Chapitre 01 Présentation générale des régions d'étude et caractérisation des biotopes

Tableau 08 : Précipitations moyennes mensuelles et annuelles de la région d'EL MENIA (2008-2018)

Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	At	S	O	N	D	Cumul
P(mm)	10,9	2,52	9,75	10	2,06	1,26	0,81	5,55	7,56	9,43	8,17	7,66	74.96mm

(O.N.M; 2021)

b) La température

Les données thermométriques caractérisant la région d'EL MENIA durant la période 2008-2018 sont reportées dans le (Tab.09).

En analysant les données nous constatons que janvier est le mois le plus froid avec une température de 11,47 °C ainsi que Aout est le mois le plus chaud avec une moyenne de 33,87°C.

Tableau 09 : Températures annuelle de la région d'EL MENIA (2008-2018).

Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	At	S	O	N	D
T (°C)	11,47	13,71	17,36	20,66	26,08	31,28	33,69	33,87	28,65	23,02	16,2	14,72

(O.N.M 2021)

1.3.4.1. Le diagramme ombrothermique de la région d'EL MENIA

Pour localiser les périodes humides et sèches de sites d'étude, nous avons tracé le diagramme ombrothermiques pour les périodes allant de 2008-2018 pour la région de d'EL MENIA

Le diagramme ombrothermique de la région d'EL MENIA pour la période allant de 2008 à 2018, fait apparaître une seule période sèche s'étalant sur les 12 mois (Fig10)

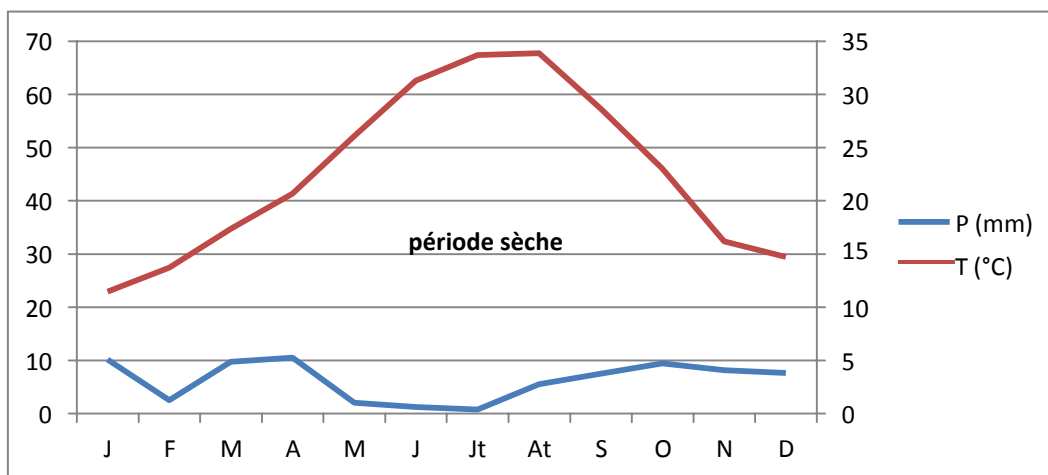


Figure 10 : Diagramme ombrothermique pour la région d'EL MENIA entre 2008-2018

1.3.5. KEF EL MALEH

a) La Température

D'après le Tableau (10)., nous relevons que dans la région d'étude le mois de janvier est le mois le plus froid avec une température moyenne de 7,91°C. Le mois le plus chaud est celui de juillet avec une moyenne de 32,25°C.

Tableau 10 : moyenne mensuelle des Températures de la région Tadjrouna 2010 à 2020.

Mois	jan	Fév	mars	avr	mai	juin	juil	août	sep	oct	nov	déc
T (°C)	7,91	9,56	13,73	17,12	22,37	27,17	32,25	30	25,01	19,5	12,51	8,78

(ONM; Laghouat, 2021)

b) La Précipitation

La précipitation moyenne mensuelle de la région d'étude durant la période allant de 2010 à 2020 sont récapitulées dans le Tableau (11).

À partir des données enregistrées sur une période de 10 ans (2010 -2020). Les précipitations moyennes annuelles sont d'environ 168,95 mm Les mois d'octobre et septembre sont les plus pluvieux avec des moyennes de 27,63 et 27,48 mm. On enregistre une valeur inférieure au mois de juillet avec 5,56 mm.

Tableau 11 : moyennes mensuelles et annuelles des précipitations entre (2010 -2020).

Mois	Jan	fév	Mars	avr	mai	juin	juil	Août	sep	oct	nov	déc	Total
P	10,62	7,42	12,52	22,92	10,09	8,93	5,56	13,53	27,48	27,63	10,94	11,31	168.95

(ONM; Laghouat, 2021)

1.3.5.1. Le diagramme ombrothermique de la région de KEF EL MALEH

Le diagramme ombrothermique de la région d'étude pour la période allant de 2010 à 2020, fait apparaître qu'une seule période sèche s'étalant sur les 12 mois (Fig11)

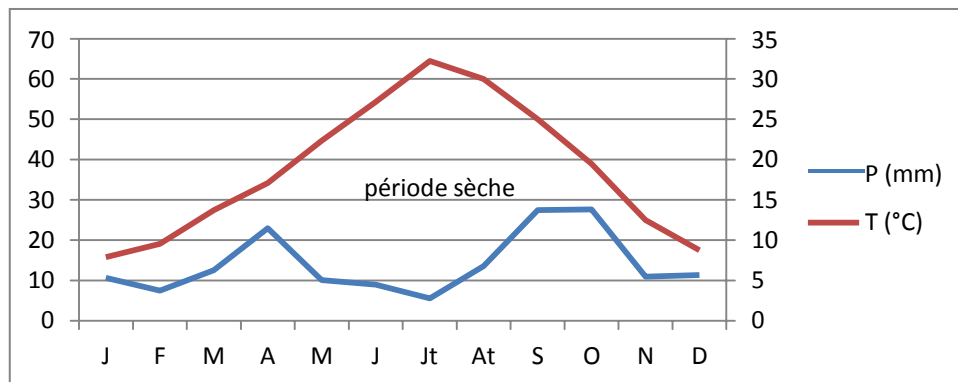


Figure 11 : représentation graphique de diagramme ombrothermique de Gausse de la région de TADJROUNA entre 2010 à 2020 .

CHAPITRE II:

Matériels et Méthodes

2. Méthodes et techniques utilisées

2.1. Méthode de capture des chauves-souris

2.1.1. Capture au filet fauchoir

Les chauves-souris sont sensibles aux variations de température et à la déshydratation, et il est recommandé de limiter la manipulation autant que possible pour réduire la période de stress. Les individus ne devraient pas être pris pendant la période de mise bas et de lactation

Le succès de capture des chauves-souris est basé sur la connaissance de leurs dortoirs, de leur comportement de dispersion et de leur habitude de recherche de nourriture (Kunz et Kurta, 1988), les séances de capture ont été alors entreprises en tenant compte de ces diverses conditions.

Il existe plusieurs techniques fiable pour la captures des différentes espèces de chauves-souris, en site par exemple : l'utilisation des filets à oiseaux, la capture au filet « japonais », ou des pièges-harpes) à propos de notre travail nous avons utilisé une technique assez simple et classique. À l'aide d'un filet qui ressemble au filet des insectes, c'est un filet constitué par un sac profond avec une ouverture en cercle, relié à un bâton dont la longueur est réglable ce filet présente un diamètre égal à 20 cm et sa longueur était environ 35 à 40 cm

Ce filet et utilisable quand les chauves- souris en état de repos c'est-à-dire dans la journée, cette méthode de capture est rapide et directe.



Figure 12 : Capture des chauves-souris au filet fauchoir (originale 2018)

2.1.2. Capture à la main

Cette technique consiste à capturer les individus qui nichent dans les constructions humaines ou qui sont au repos dans leur gîte (Kunz et Kurta., 1988).

Dans ce cas, nous devons veiller à ne pas endommager les os et les membranes fragiles des ailes (Kunz et Kurta., 1988) ; On peut capturer facilement les chauves-souris (Fig 13).

Lors de la capture des chauves-souris, nous sommes obligés de porter des gants en cuir et un masque pour notre protection en cas de vol brusque des chauves-souris, Cette méthode exige de la précision et de la prudence pour la sécurité et pour obtenir le nombre d'individus demandé.



Figure 13 : Capture des chauves-souris à la main dans la grotte de KEF EL MALEH (originale 2018)

2.2. Le Transport

Lors du transport des chauves-souris doivent être protégées contre les températures maximales, surpeuplement et autres facteurs de stress ; nous leur avons également fourni la nourriture que nécessaire.

Selon Kunz et Corta (1998), que lors du déplacement de chauves-souris de leur environnement naturel, ils ont tendance à se déshydrater et à devenir sensibles à la chaleur, Nous devons donc les protéger en conséquence

Le nombre d'individus probablement au même endroit doit être déterminé et choisir le type de cages ou de sacs qui seront utilisés conformément au comportement naturel des

espèces pendant la période de repos. La chauve-souris coloniale peut être facilement maintenue par groupes de 5 à 10 individus.

En général, les cages de transport des chauves-souris doivent être sombres, bien ventilées, et elles doivent comprendre des structures qui permettent aux chauves-souris de s'y accrocher pendant le transport (Barnard, 1995).

2.3. Libération des chauves-souris

Nous avons relâché les chauves-souris dans leur habitat après qu'elles aient terminé.

Selon Barnard (1995), la nutrition est importante pendant quelques jours ou une semaine pour permettre de constituer une réserve de graisse qui facilitera sa survie.

Il faut éviter de relâcher les chauves-souris pendant la journée parce qu'elles seront extrêmement vulnérables. Il faut tenir compte des conditions météorologiques. Après s'être détendu à la chauve-souris.

2.4. Méthode d'étude des individus capturés

2.4.1. Anesthésie des chauves-souris

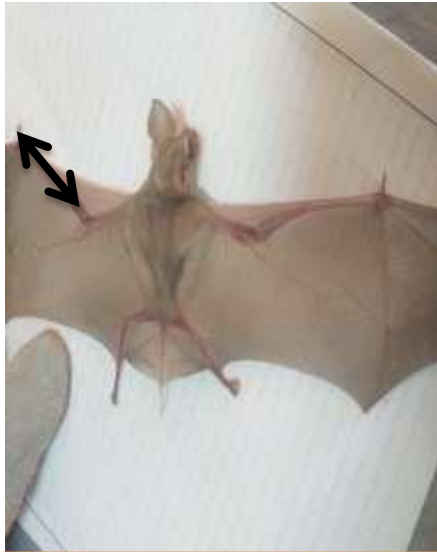
Nous avons utilisé l'éther comme anesthésique de choix dans ce cas, car ils ne causent pas de douleur ou de stress intense à l'animal.

2.4.2. Mensuration et identification des chauves-souris :

Le choix des caractères morpho- métriques mesurées a été effectué en se référant aux travaux similaires portant sur les mensurations standards des chauves-souris (Dietz et Helversen 2004 ; 2005) (Fig. 14).

Un total de dix sets caractères morpho-métriques principales ont été mesurés à l'aide d'un pied à coulisse et d'une règle graduées.

Les principales mensurations sont : la longueur de l'avant-bras (AB) (**photo 01**), la longueur 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 du tragus (LTrg) (**photo 08**). 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 la rangée de dents supérieure (CM3) (**photo 11**).



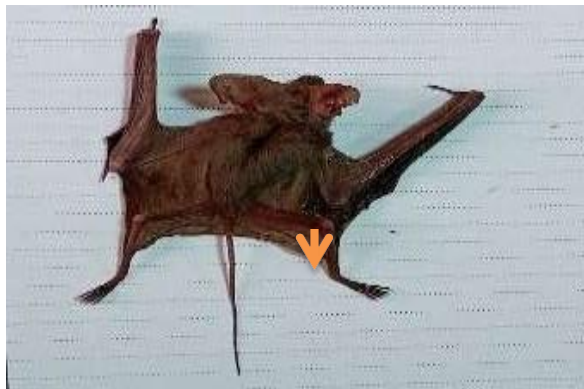
Longueur de l'avant-bras (AB) (photo 01)



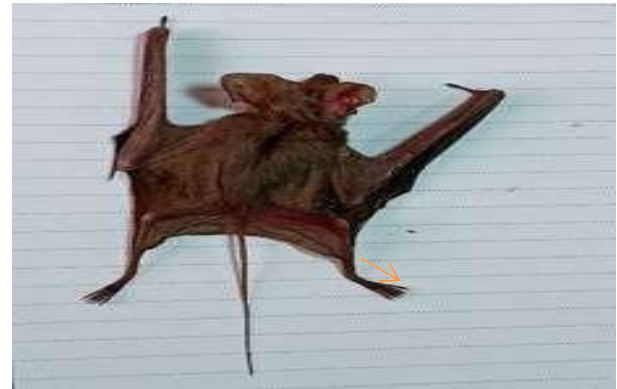
Longueur du cinquième doigt (D5) (photo 02)



Longueur du pouce (D1) (photo 03)



Longueur de la jambe (Tib) (photo 04)



Longueur du pied (LP) (photo 05).



Longueur de l'oreille (LO) photo 06



Largeur de l'oreille (LaO) (photo 07)



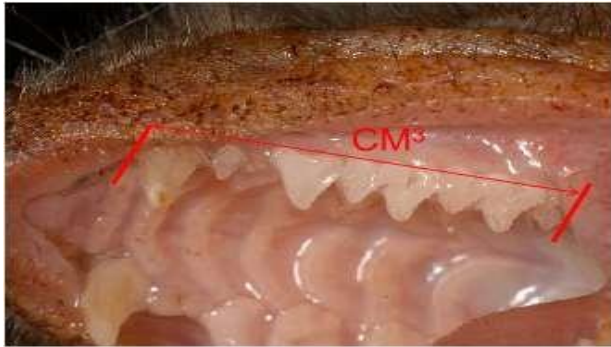
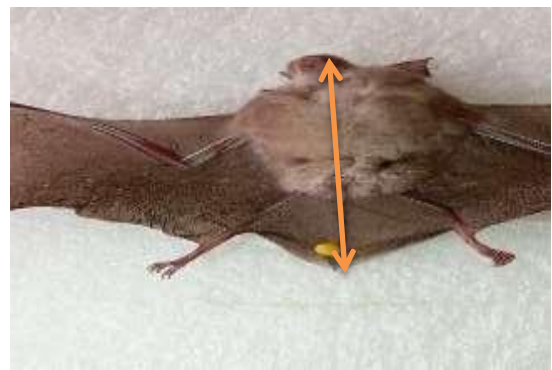
Longueur du tragus (LTrg) (photo 08).



P3.1 P3.2 et P3.3 (photo 09)



La longueur de la queue (LQ) (photo 10).

Longueur rangée de dents supérieure
(CM3) (photo 11).

Longueur total (photo 12).

Figure 14 : Les principales mensurations réalisées sur chauves-souris (original 2019)**2.4.3. Mesure du poids et détermination de sexe :**

- **Le Poids**

On peut savoir le poids d'une chauve-souris grâce à une balance numérique de 500 g, après la capture des spécimens on les mettra dans un sac noir puis on les pesés l'un après l'autre.

Le poids du sac noir doit être déterminée afin d'obtenir le poids réel de l'animale.

**Figure 15** : Mesure de poids (Photo originale ,2019)

- **Détermination de sexe**

Le dimorphisme sexuelle se constate par observation des appareils génitaux mâles et femelles (Fig. 16), et chez quelques espèces on peut observer des mamelles chez les femelles



Femelle



Male

Figure 16 : Dimorphisme sexuelle chez *Myotis punicus* (Photo originale, 2018)

- **Détermination de l'âge**

Les données d'âge des individus étaient obtenues par de simples examens visuels (Anthony, 1988; Racey, 1988).

2.4.4. Identification des chauves-souris

L'espèce de chauve-souris a été identifiée en observant les caractères morphologiques et en prenant les mesures nécessaires mentionnées précédemment selon les clés d'identification de Dietz (2005).

2.5. Méthodes d'étude parasitologique

2.5.1. Prélèvement et identification des ectoparasites :

Au début, nous avons utilisé du coton imbibé d'éther pour calmer les chauves-souris, puis, en cherchant les ectoparasites à l'aide de différents outils (brosse, scotch, pince). Nous avons utilisé une pince chirurgicale pour récupérer les parasites sur le corps de la chauve-souris, un ruban adhésif pour récupérer les parasites de petite taille, et une brosse à dents pour froter la fourrure. Une fois les ectoparasites collectés, nous les avons mis dans des tubes contenant une solution d'éthanol à 70%.



Figure 17 : Récolte des ectoparasites par Test de scotch et par une Pince (**Photo originale, 2021**)

2.5.2. Identification des ectoparasites

L'identification est accomplie à partir de l'observation des clés citées selon (Hopkins et Eothschild, 1953 ; Stanyukovich, 1997 ; Hiregaudar et *al.*, 1956; Guerrero, 1993; Battesti et *al.*, 2006 ; Peterson et Hurka, 1974).

2.5.3. Les mesoparasites

Cette étude a été réalisée sur deux étapes, la première étape concerne des échantillons de matières fécales, les échantillons ont été prélevés dans les boîtes ou les cages où les chauves-souris ont été gardés et ont été conservés à 4-7°C

La deuxième étape s'intéresse par des cas mort des chauves souris. Une fois l'animal meurt on fait une dissection pour récupérer certains organes comme le tube digestif et le cœur.

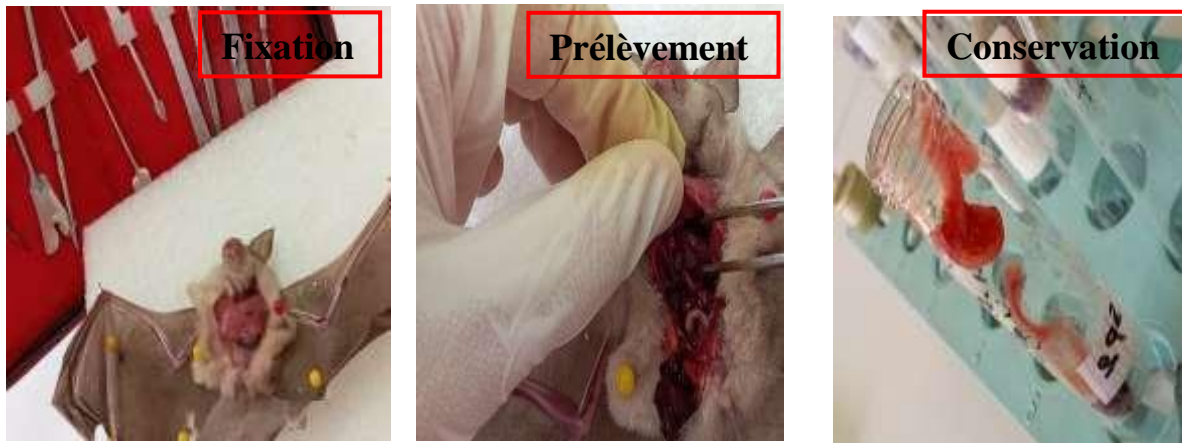


Figure 18 : Prélèvements de tube digestif (Photo originale, 2021)

2.5.3.2. Coprologie

Selon Stobel et *al.* (2005) la coprologie parasitaire l'examen de base consiste à examiner les selles sur le plan macroscopique et microscopique. Il permet le diagnostic d'un grand nombre de parasites intestinaux (vers ou protozoaires) et extra-intestinaux (œufs de douves) Nous avons fait ce test, On a récupérer une quantité des guanos des chauves-souris ou le contenu de tube digestif ; Diluent à l'aide d'eau ; Observer sous microscope Gr.x 10 et x40 pour chercher les parasites.

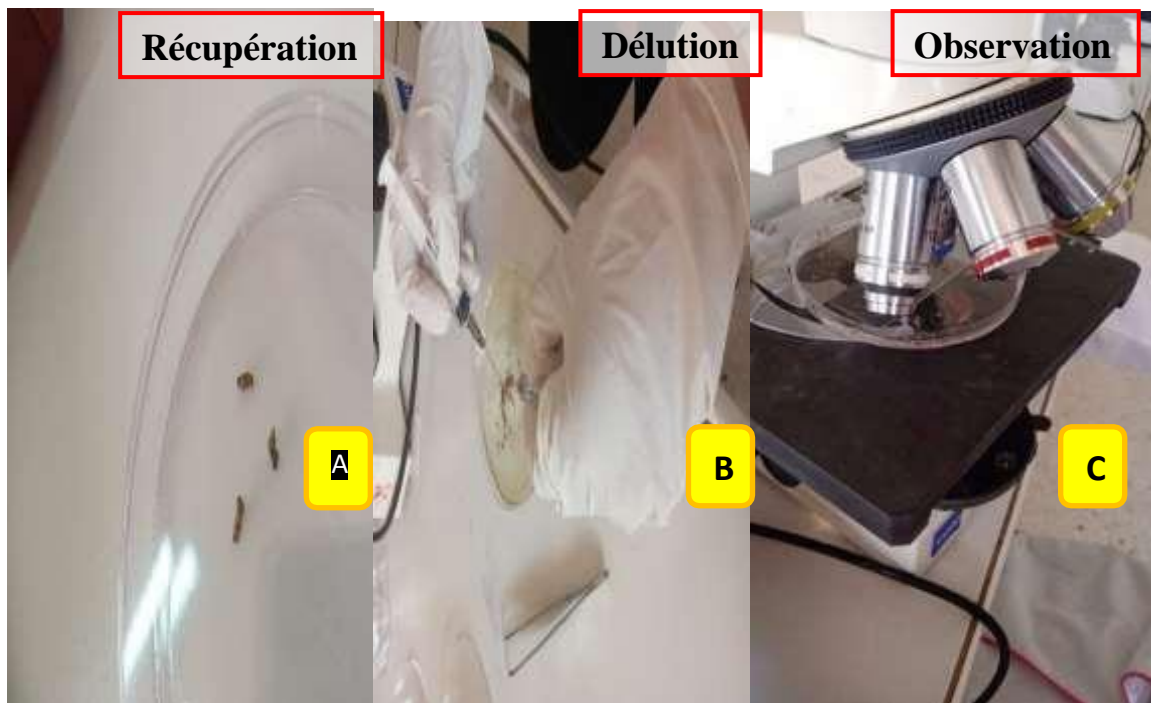


Figure 19 : Les étapes de la technique de coproculture (originale ; 2021)

2.5.3.3. Méthode de flottaison :

D'après Beugnet et al (2021) La flottation est la méthode la plus utilisée pour mettre en évidence des éléments parasitaires. La séparation par flottaison est une technique basée sur la différence de densité entre les œufs, larves et kystes de parasites, les débris fécaux et la solution de flottation.

Nos échantillons de matières fécales ont été examinés par une méthode, à savoir la flottation au sulfate de zinc (ZnSO₄)

Une petite quantité de fèces (environ 3 g) est déposée dans un bécher de 150 mL avant d'y ajouter 20 mL de solution de flottaison. La solution et les fèces sont ensuite soigneusement mélangées à l'aide d'un abaisse-langue jusqu'à l'obtention d'une émulsion homogène. Ce mélange est filtré au travers un passe-thé. Le filtrat est ensuite versé dans un tube qui doit être rempli à ras bord, jusqu'à l'obtention d'un ménisque convexe à la surface du tube. S'il n'y a pas assez de mélange dans le bécher pour remplir le tube.

Une lamelle couvre-objet est alors délicatement posée au-dessus du liquide et maintenue dans cette position pendant 20 à 30 minutes. La lamelle est ensuite retirée avec soin et immédiatement déposée sur une lame pour un examen au microscope optique G.x 10 et x40.

2.5.3.4. Flottation avec centrifugation

Environ 5 g de matières fécales ont été diluées avec 25ml d'eau et Un abaisse-langue est utilisé pour homogénéiser l'échantillon. L'échantillon est ensuite passées dans un tamis puis dans un tube à centrifuger, Le tube a été centrifugé a 1500t/m pendant 10 min Faust (1938), le liquide surnageant a été évacué vers le bas, à environ 1 cm au-dessus du sédiment et La solution de flottaison (sulfate de zinc une solution à 33%) est ensuite ajoutée jusqu'à remplir les tubes à la moitié et le culot de centrifugation est remis en suspension à l'aide d'une baguette. Les tubes sont complétés à ras bord avec de la solution de flottaison jusqu'à la formation d'un ménisque légèrement convexe. Les échantillons sont ensuite centrifugés comme précédemment. Les lamelles couvre-objet sont retirées, déposées sur les lames et examinées (fig 20)

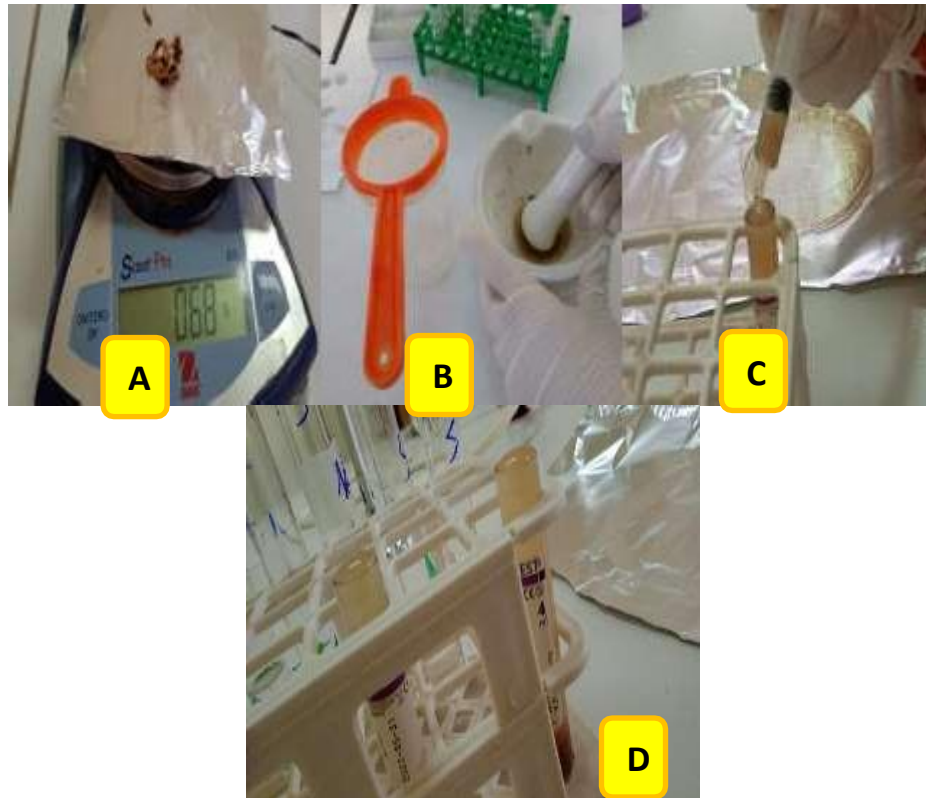


Figure 20 : Les étapes de la méthode de flottaison (**originale, 2021**)

2.5.4. Méthodes d'étude des endoparasites

Un frottis sanguin a été réalisé en duplicates pour chaque chauve-souris, à partir d'une goutte de sang non calibrée. Les lames ont été séchées à l'air libre, puis fixées au méthanol

Les frottis ont été colorés par May-Grünwald Giemsa-Romanovski (Hajkova, et *al.*, 2000). Cette coloration est spécifique pour caractérisation des cellules sanguines, et pour la détection d'hémoparasites (Giemsa, 1904 ; Knotkova *et al.*, 2002 ; Petithory et Ardoin, 2005).

À l'aide d'une simple pique au niveau de la veine jugulaire, en utilisant des aiguilles stériles, le prélèvement d'une goutte de sang nous a servi à la réalisation d'un frottis sanguins 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° 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 (environ 15 minutes).

Après nous avons utilisé le Giemsa pour la coloration des lames.

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 pissette 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.

Enfin, les frottis ainsi obtenus sont déposés dans une boîte porte lames que nous conservons dans un milieu froid et sans poussière. Chaque lame a été examinée au microscope au G 100.



Figure 21 : méthode d'étude d'endoparasites par réalisation d'un frottis sanguin

2.6. Étude bactériologique

Pour l'étude bactériologique, nous avons utilisé des appareils et des milieux de cultures (Tab.12)

Tableau 12. Appareillage et milieu de culture indiqués dans l'étude bactériologique.

Appareillage	Les milieux	Les réactifs et les colorons utilisées	Autres matériels
-Autoclave. -Etuve. Réfrigérateur. -Microscope optique - Appareil photo-numérique	-milieu gélose nutritif GN -milieu Chapman -milieu mac conkey	-L'alcool. -Fuchsine. -Violet de Gentiane. -Lugol. -Réactifs de kovacs. -Réactif de TDA. - Réactifs Voges-Proskauer (VP1, VP2). -Sulfite de sodium. - Eau physiologie stérile et eau distillée stérile	-Anse de platine. -Bec bunsen. -Boîte de pétri stérile. -Ecouillons. -Etiquette. -Micro pipette. -Système Api 20 E. -Lames et lamelles. -Pipettes Pasteur. - Glacière.

2.6.1. Écouvillonnages et méthodes de prélèvement

Des prélèvements au niveau de salive, oreille, organe génitale et tube digestif ont été effectués sur des individus vivant (Tab 13).

Tableau 13 : les principaux prélèvements effectués lors de l'étude bactériologique.

Lieu	Espèce de Chauve-souris	Numéro de prélèvement	Site de prélèvement	Nombre de prélèvement
Menea	<i>Rhinopoma cystops</i>	01	salive	03
		01	oreille	
		01	organe génitale	
LAGHOUAT	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	01	salive	04
		01	oreille	
		01	organe génitale	
		01	tube digestif	
	<i>Plecotus gaisleri</i>	01	salive	04
		01	oreille	
		01	organe génitale	
		01	tube digestif	

2.6.1.2. Méthodes de prélèvement

Des écouvillons stériles appliqués sur différente partie du corps de la chauve-souris (Fig22) dans une zone stériles.

Après effectués les différentes prélèvements, les écouvillons sont acheminés dans une glacière à 4°C au laboratoire dans un délai qui n'a pas dépassé trois heures puis commencer les autres étapes d'analyse.

À partir des échantillons nous avonsensemencé plusieurs milieux de culture gélosés afin d'isoler le maximum des microorganismes présents sur les espèces à analyser.

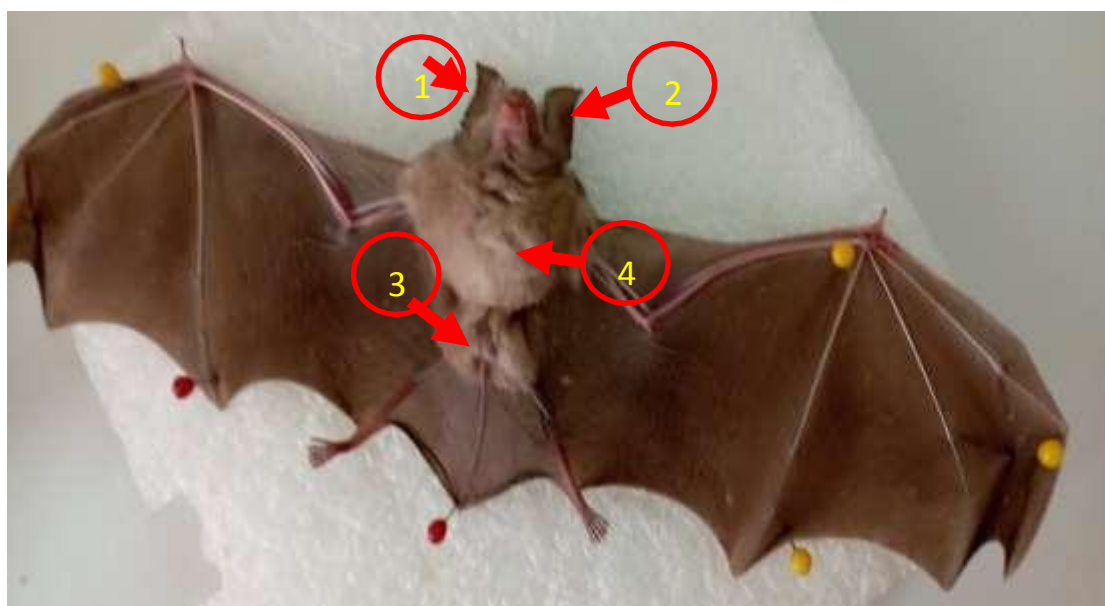


Figure 22: les principales parties du corps impliquées dans l'étude bactériologique (**originale**,2021)

2.6.2. L'ensemencement

La technique d'ensemencement complet vise à favoriser la multiplication des bactéries sur un milieu nutritive lorsqu'elles préviennent d'un milieu à faible concentration. Les bactéries sont prélevées à l'aide d'un écouvillon stérile

La souche bactérienne est cultivée dans des boîtes de Pétri sur 3 milieux, milieu ordinaire (gélosé nutriment) et 2 milieu sélective (Chapman et Mac conkey) ; on frotte l'écouvillon sur la totalité de la surface gélosée, sèche, de haut vers le bas, en stries serrées, chaque écouvillon a été ensemencé dans 2 boite de même milieu.

2.6.3. Isolement

À partir de l'enrichissement il est possible d'isoler des espèces pures. Pour ce faire on dispose de techniques classiques qui sont : l'isolement sur boite, la dilution successive en

milieu liquide ou dans l'agar. Pour chacune des méthodes plusieurs repiquages successifs des souches isolées sont nécessaires pour s'assurer de la pureté de l'isolat.

2.6.3.1. Isolement sur milieu non sélectif :

- **Gélose nutritif :**

La gélose nutritive est un milieu à usage général qui favorise la croissance d'un large éventail d'organismes non fibreux. La gélose nutritive est populaire parce qu'elle permet la croissance de divers types de bactéries et de champignons, et qu'elle contient de nombreux éléments nutritifs nécessaires à la croissance des bactéries.

2.6.3.2. Isolement sur des milieux sélectifs

- **Milieu de Chapman**

Le milieu Chapman permet l'isolement sélectif de *staphylococcus* sur la base d'une tolérance à une forte teneur en NaCl. L'ensemencement est effectué en stries, les boîtes ensemencées sont mis 24 à 36h à l'étuve à 37°C et en cas de résultat négatif nous avons les laisser ensuite 24h (Marchal et Boudron., 1991).

- **Lecture :**

Les colonies de *Staphylococcus sp* s'entourent d'un halo jaune du à l'attaque du mannitol et élaborent leur propre pigment, les autres espèces de *Staphylococcus* donnent généralement des colonies petite. D'autres bactéries comme *Bacillus* peuvent se développer sur ce milieu, mais les délais de croissance et l'aspect des colonies permettent de les différencier facilement (Marchal et *al.*, 1982).

- **Milieu de MacConkey**

Ce milieu permet d'éliminer la flore secondaire des produit poly-microbiens grâce à l'action de deux inhibiteurs : le cristal violet (inhibiteur de la flore Gram-positive) et les sels biliaires (sélection des entérobactéries). Les boîtes ensemencées sont mis 24 à 36h à l'étuve à 37°C (Marchal et *al.*, 1991).



Figure 23 : technique d'ensemencement en strie

2.6.4. Purification des souches bactériennes (repiquage)

Dans des conditions stériles, prélever une colonie isolée et représentative de la souche à l'aide d'un ensemencateur. Étaler en stries sur une nouvelle boîte de milieu de culture. Cultiver à 37°C . Pour les colonies des milieux Chapman et Mac conkey nous repiquons dans les même milieux, pour le milieu GN on a repique dans une autre boîte GN, Chapman et Mac conkey

La sélection est basée sur l'aspect macroscopique des colonies : la couleur, la forme, le diamètre, l'opacité...etc. le repiquage est subit de façon successif à fin d'obtenir des colonies pure, l'incubation se faites à 37°C pendant 24h.

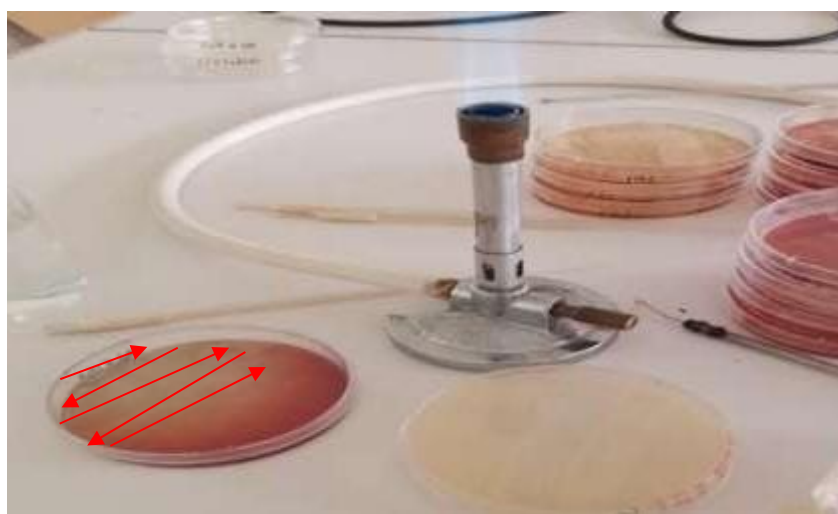


Figure 24 : la technique de repiquage sur un milieu solide par stries parallèles ou par zigzag (originale, 2021)

2.6.5. Caractérisation macroscopique

L'aspect macroscopique des cultures sur milieu solide constitue encore une part importante de l'identification d'un microorganisme, on peut caractériser les bactéries selon l'aspect des colonies formées. Plusieurs critères peuvent être alors envisagés :

La taille

La forme : punctiforme, ronde régulière, dentelée irrégulière (striation radiale ou concentrique) ;

L'aspect : colonie rugueuses, à surface lisse, brillante et régulière ; colonie muqueuses, à l'aspect gras et coulant.

Le volume : colonie bombées ou plates, étalées ;

La couleur : selon l'élaboration d'un pigment (Meyer et *al.*, 1995).

2.6.6. Identification et tests complémentaires

2.6.6.1. Les examens microscopiques

- **Coloration de Gram**

Cette technique traditionnelle a pour but de déterminer l'aspect microscopique de la bactérie et la nature de sa paroi (Gram+ et Gram-), on peut observer la disposition des germes et leur morphologie (cocci, bacille, coccobacille).

D'abord nous avons effectué la coloration Gram. Une fois les bactéries fixées, nous avons commencé par déposer quelques gouttes de violet phéniqué. Laisser agir 4 à 6 secondes et on égoutte sans rincer. Par la suite, quelques gouttes de lugol sont déposées. Puis, nous avons lavé la lame avec l'alcool jusqu'à la disparition du violet. Enfin, nous avons ajouté une goutte de la solution de Fuchsine. Une fois la lame séchée nous avons observé au microscope photonique.

2.6.6.2. Études des caractères biochimiques

L'identification du genre bactérien s'est basée sur quelque test biochimique ainsi que l'utilisation de la galerie Api 20E

2.6.6.2.1. Les enzymes respiratoires

- ✓ **Test catalase**

La catalase est une enzyme qui dégrade l'eau oxygénée en eau et oxygène libre qui se dégage sous forme gazeuse selon la réaction suivante :

$2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$ (Dryden, 1994). Ce test est à la base de l'identification des bactéries Gram+ (Délarras, 2008).

Technique

- ✓ Sur une lame propre et sèche déposer une goutte oxygénée.
- ✓ À l'aide d'une pipette pasteur boutonnée, ajouter l'inoculum.
- ✓ Observer immédiatement (Joffin et Leryol, 2001).

- **Test Oxydase**

L'oxydase : enzyme intervenant dans divers couples d'oxydo-réduction. La recherche de la phénylène-diamine-oxydase qui agissant sur un substrat incolore, entraîne la formation d'une semi quinone rouge. Cette dernière très instable, s'oxyde rapidement en donnant un composé noirâtre.

Ce test est à la base de l'identification des bactéries Gram (-) et permet de mettre en évidence une enzyme : la phénylène diamine oxydase des bactéries à partir de leur culture en milieu gélosé. Cette enzyme est capable d'oxyder un réactif : le N diméthylparaphénylène diamine suivant (Harold, 1992).

Tableau 14 : Les caractères du test d'oxydase (Lesene, 1998).

Technique	Caractères recherchés	Résultats
Sur une lame propre et stérile dépose un disque d'oxydase ensuite prépare une suspension bactérienne à partir de la colonie voulue et déposer une goutte de la suspension sur le disque.	La phénylène diamine oxydase	Si la colonie prend une teinte rose, violette. Le germe possède une oxydase : le test est positif. Si la colonie reste incolore, le germe ne possède pas d'oxydase : le test est négatif

2.6.6.2.2. Étude des caractères biochimiques par les galeries miniaturisées

- **La galerie API 20^E**

La galerie API 20 E est un système standardisé pour l'identification des *Enterobacteriaceae* et autres à Gram négatif non fastidieux, comprenant 20 tests biochimiques miniaturisés (Murray *et al.*1999).

- **Principe**

La galerie API 20 E (**fig. 26**) comporte 20 micro-tubes contenant des substrats sous forme déshydratée, Les tests sont inoculés avec une suspension bactérienne, Les réactions

produit cependant la période d'incubation se traduisent par des virages colorés spontanés ou révélés par l'addition de réactifs. La lecture de ces réactions se fait à l'aide du Tableau de Lecture et l'identification est obtenue à l'aide du Catalogue Analytique ou d'un logiciel d'identification (Moustardier, 1972).



Figure 25 : photo représente la Galerie API 20E.

- **Mode opératoire**

L'opération s'effectue selon les étapes suivantes (Murray et Baron *et al.* 1999) :

- Réunir fond et couvercle d'une boîte d'incubation et répartir environ 5 ml d'eau distillée dans les alvéoles pour créer une atmosphère humide.
- Remplir tubes et cupules des tests : |CIT |, |VP |, et |GEL|, avec la suspension bactérienne.
- Remplir uniquement les tubes (et non les cupules) des autres tests.
- Créer une anaérobiose dans les tests : ADH, LDC, ODC, URE, et H₂S en remplissant leurs cupules avec l'huile de paraffine.
- Refermer la boîte d'incubation, coder et placer à 37 °C pendant 24 heures.

- **Lecture**

Noter sur la fiche de résultat toutes réactions spontanées. Si le glucose est positif et/ou si 3 tests ou plus sont positifs : révéler les tests nécessitant l'addition de réactifs.

- Test VP : ajouter une goutte de réactif VP1 et VP2. Attendre au minimum 10 minutes. Une couleur rose franche ou rouge indique une réaction positive.
- Test TDA : ajouter une goutte de réactif TDA. Une couleur marron foncé indique une réaction positive.
- Test IND : ajouter une goutte de réactif de Kowacks. Un anneau rouge obtenu en 2 minutes indique une réaction positive.

- La lecture de ces réactions se fait selon le profil numérique à l'aide du catalogue analytique API 20E (Castillo et Bruckner, 1984)

2.7. Méthodes d'étude de régime alimentaire

Le régime alimentaire a été étudié à partir du guano des chauves-souris une feuille de papier était placé en dessous et retiré chaque semaine de la cage et à chaque sortie de la grotte ramasser toutes les fientes et les stocker au sec dans un tube. Au laboratoire, ils ont été trempés quelques minutes dans de l'éthanol à 70 % pour les stériliser et, après ramollir, étaler individuellement, à l'aide de deux aiguilles sous un microscope binoculaire. Le contenu de chaque fiente a été étalé dans une boîte de Pétri et séché. Les restes chitineux d'arthropodes ont été séparés selon leur forme et leur couleur afin d'identifier et de compter les proies sous un microscope. Les fientes sont minuscules et particulièrement difficiles à identifier au niveau taxonomique sous la famille ou même le ordre, les identifications ont été restreintes au niveau de la famille (ou de l'ordre).

2.7.1. Méthodes d'analyse au laboratoire

La méthodologie de travail adoptée pour l'analyse du guano des chauves-souris constituée de différentes étapes dont la première est une macération, la seconde étant la trituration par l'utilisation d'une pince et d'un aiguillant puis la séparation des fragments et leur regroupement en fonction de leurs affinités de teintes, de formes et d'aspects, La dernière étape est la détermination proprement dite.

Une fois au laboratoire, le guano placer dans une boîte de Pétri Ensuite, on imbibe chaque fragment d'eau et d'éthanol à 70 % qui permet de ramollir l'excrément, ainsi on peut disperser les fragments du contenu des boîtes de Pétri (Loumassine et al., 2017).

Sous une loupe binoculaire, à grossissement (gr x 10 ; 1.6x), on décortique chaque fragment à l'aide d'une pince, les éléments comparables (têtes, pattes, élytres, mandibules, etc....) sont mis dans une autre boîte de Pétri, chacun dans un côté afin de faciliter le dénombrement et l'identification.

Macération



Séparation



FIGURE 26: Méthodes d'analyse au laboratoire (**originale. 2020**)

2.7.2. Identification et dénombrement des proies

Pour procéder à la détermination, on a utilisé certains ouvrages et clés de détermination tels que Paulian (1941), Théry (1942), Perrier (1982, 1985), Cagniant (1973, 1996 et 1997), Chopard (1943), Mouchache et Doumandji (2002), Biche (2003), Mc Aney et al. 1991, Shiel et al. 1997)

La présence d'un insecte a été détectée par la présence d'une tête' d'un protonum, de fragment d'ailes, de pattes et de mandibules. Les hyménoptères ont été détectés par la présence des têtes ocellées ou non. Chez les Formicidés, les thorax et les mandibules permettent de reconnaître les ouvrières (Messor, Tetramorium, Cataglyphis, Tapinoma et Camponotus), les soldats (Pheidole). Nous avons également adopté à la forme des

mandibules. Les coléoptères et les hétéroptères ont été détectés par les fragments d'élytres, les mandibules, les têtes et prothorax. Les dermoptères ont été détectés par la présence des cerques, de têtes et segments abdominaux. Les fragments de coquilles confirment la présence de gastéropodes. Les crustacés isopodes et cloportes ont été détectés par la présence de segments fragmentés, de tête et de l'extrémité abdominale. Les orthoptères se manifestent par les mandibules, de valves de cerques, de fémurs et de tibias et les élytres. Les scorpions sont détectés grâce aux pinces.

Après la détermination des espèces, on dénombre les individus appartenant à chaque famille, en se basant essentiellement sur le comptage des fragments (têtes, thorax, élytres et mandibules), et pour faciliter le dénombrement, on doit prendre en considération le nombre de fragments appartenant à chaque individu (exemple : 1 tête +1 thorax + 2 mandibules = 1 individu).

2.8. Exploitation des données par le calcul de quelques indices épidémiologiques

Afin de donner une image plus claire sur les populations prospectées nous avons réalisé des tests qui donnent une interprétation de l'état de parasitisme chez la chauve souris

2.8.1. La prévalence (P%)

C'est le pourcentage du rapport entre le nombre d'individus d'une espèce hôte infestés par une espèce parasite (nP) et le nombre total hôtes examinés (N).

$$Pr \% = nP / N \times 100$$

Les termes espèce dominante (prévalence > 50%), espèce satellite (10 <prévalence < 50%) et espèce rare (prévalence < 10%) Valtonon et al. (1997)

2.8.2. Intensité moyenne (IM)

C'est le rapport entre le nombre total des individus d'une espèce parasite dans un échantillon d'une espèce hôte (n) et le nombre d'hôtes infestés par le parasite (Np).

$$I = \sum n / Np$$

Selon **Bilong-Bilong et Njine (1998)** :

- IM <10 : intensité moyenne très faible.
- 10 <IM<50 : intensité moyenne faible.
- 50 < IM<100 : intensité moyenne moyenne.
- IM >100 : intensité moyenne élevée.

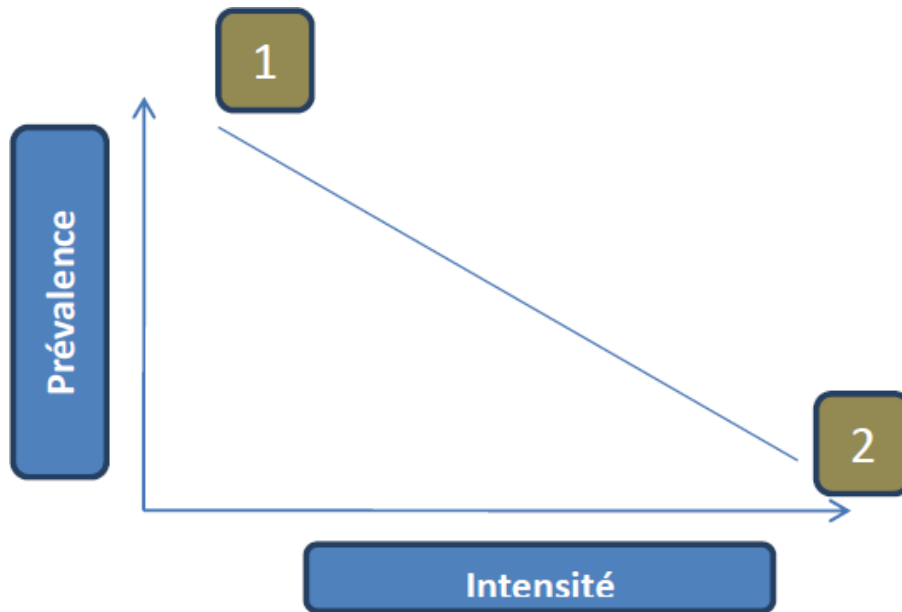


Figure 27 : Relation prévalence-intensité.

1- prévalence forte mais intensité faible => parasite distribué sur l'ensemble de la population.

2- prévalence faible mais intensité forte => phénomène d'agrégation parasitaire

2.9. Exploitation des données par des indices écologiques

2.9.1. Fréquence en nombre (abondance relative)

La fréquence centésimale (F_c), représente l'abondance relative et correspond au pourcentage d'individus d'une espèce (n_i) par rapport au total des individus recensés (N) d'un peuplement. Elle peut être calculée pour un prélèvement ou pour l'ensemble des prélèvements d'une biocénose (Dajoz, 2003).

$$F_c = \frac{n_i}{N} \times 100$$

2.9.2. Constance ou indice d'occurrence :

La constance (C) est le rapport du nombre de relevés contenant l'espèce étudiée (P_i) au nombre total de relevés (P) exprimé en pourcentage (Dajoz, 2003).

$$C\% = \frac{P_i}{P} \times 100$$

Bigot et Bodot (1973), distinguent des groupes d'espèces en fonction de leur fréquence d'occurrence :

- Les espèces constantes sont présentes dans 50 % ou plus des relevés effectués.
- Les espèces accessoires sont présentes dans 25 à 49 % des prélèvements.

- Les espèces accidentelles sont celles dont la fréquence est inférieure à 25 %.
- Les espèces très accidentelles qualifiées de sporadiques, ont une fréquence inférieure à 10%.

2.9.3. Richesse générique totale

La diversité des peuplements vivants s'exprime généralement par la richesse spécifique totale qui est le nombre total (S) d'espèces dans un biotope. La richesse totale (S) est le nombre d'espèces contractées au moins une seule fois au terme de N relevés effectués. L'adéquation de ce paramètre à la richesse réelle est bien entendu d'autant meilleure que le nombre de relevés est plus grand (Blondel, 1979).

2.9.4. Analyse de similitude

Indice de SORENSEN :

Afin de pouvoir tester la similitude ou la différence existante dans la composition des Peuplements des chauves-souris dans l'espace, nous avons comparé la Structure des relevés, en calculant l'indice de SORENSEN (Magurran, 1988) :

$$Q_s = \frac{2c}{A+B} \times 100$$

a : nombre d'espèces mentionnées dans le relevé 1

b : nombre d'espèces décrites dans le relevé 2

c : nombre d'espèces recensées simultanément dans les 2 relevés.

2.10. L'Analyses statistiques

Les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide des programmes informatiques Excel pour la saisie des données, et Excel stat et spss pour le traitement des données.

Nous avons calculé pour chaque variable les paramètres de base qui sont les statistiques descriptives : la moyenne, l'écart-type (s), les valeurs max et min, ...etc.

L'analyse statistique bivariée consiste à calculer des relations linéaires simples entre différentes variables deux à deux (Dagnelie, 2000).

Nous avons calculé le coefficient de corrélation r ; 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.

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 et vice-versa.

- Si $p > 0.05$ → il n'existe pas de corrélation.
- Si $p \leq 0.05$ → il existe une corrélation significative → *
- Si $p \leq 0.01$ → il existe une corrélation hautement significative → **
- Si $p \leq 0.001$ → il existe une corrélation très hautement significative → ***

P : C'est la probabilité qui met en évidence les différences significatives entre la valeur du coefficient de corrélation « r » et la valeur zéro.

CHAPITRE III:

**L'ÉTUDE MORPHO-MÉTRIQUE ET LES CARACTÉRISTIQUES DES
ESPÈCES DES CHAUVES-SOURIS INVENTORIÉES**

3. L'étude morpho-métrique et les caractéristiques des espèces des chauvesouris inventoriées

Cette étude et son contexte bioécologique reposent sur l'identification des espèces de chiroptères vivants dans les régions aride et semi-aride en Algérie, ainsi qu'une évaluation du niveau de parasitisme chez les espèces hôtes signalées.

Lors de notre étude entre Novembre 2018 et fin septembre 2021 nous avons pu localisés et schématisés le spectre de répartition des nouvelles espèces ainsi que leurs habitats.

3.1. Richesse des spécifique des chiroptères recensés dans la région d'étude

L'analyse de l'inventaire du peuplement de chiroptère a permis de sélectionné des nouveaux biotopes fréquentés par les chauves-souris (en nombre de cinq gites). Morphologiquement, six espèces des chauves-souris ont été confirmés selon les clés et les guides d'identification de Dietz (2004 ; 2005 et 2006), et appartiennent à quatre familles : Rhinolophidae est représentée par le grand rhinolophe *Rhinolophus ferrumequinum*(Schreber ,1774), La famille des Rhinopomatidae (Bonaparte, 1838) est représentée par *Rhinopoma cystops* (Thomas, 1903),La famille des Vespertilionidae est notamment représentée par trois espèces ; Le murin du Maghreb *Myotis punicus* (Felten 1977), la Pipistrelle commune (*Pipustrellus pipistrellus*,Schreber 1774) et le *Plecotus gaisleri* et la famille Hipposideridae est représentée par *Asellia tridens* .

Tableau 15. Récapitulatif des fréquences des principales espèces de chiroptères recensées

Familles	Genres	Espèces	Ni	Fc%
Rhinolophidae	<i>Rhinolophus</i>	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	69	24,64
Vespertilionidae	<i>Myotis</i>	<i>Myotis punicus</i>	59	21,07
	<i>Pipustrellus</i>	<i>Pipustrellus pipistrellus</i>	41	14,64
Rhinopomatidae	<i>Rhinopoma</i>	<i>Rhinopoma cystops</i>	10	3,57
Vespertilionidae	<i>Plecotus</i>	<i>Plecotus gaisleri</i>	52	18,57
Hipposideridae	<i>Asellia</i>	<i>Asellia tridens</i>	49	17,5
Total			280	100%

Un total de 280 individus dont le *Rhinolophus ferrumequinum* qui est le plus abondant avec un taux de (24,64%) soit (69 individus), l'espèce *Myotis punicus* vient à la deuxième position (21,07%) , en troisième position viennent *Plecotus gaisleri* , *Asellia tridens* avec un taux (18,57%) ;(17,5%) respectivement . Les deux espèces qui restent ; *Pipustrellus pipistrellus*

et *Rhinopoma cystops* représentent les effectifs les plus faibles avec 14,64 et quatre pourcent de l'abondance globale des chiroptères.

3.2. Structure et répartition spatiale des chiroptères de la zone d'étude

L'analyse du tableau ci-dessous, montre que les espèces en chauves-souris recensées présentes cinq biotopes de répartitions bien distincts ; Tiaret, El-bayadh, Laghouat, Djelfa et Menea. Trois sur six espèces c'est-à-dire 50% de la richesse a été déclarée au niveau de la wilaya de Laghouat (*Rhinolophus ferrumequinum*, *Myotis punicus* et *Pipustrellus pipistrellus*). Toutes les espèces inventoriés se trouvent signalées dans une seule région ou dans deux au maximum (Tab16).

Tableau16 Répartition spatiale des espèces de chauves-souris (+ : présente ; - : absente)

Espèce	Menea	Tiaret	Laghouat	El-Bayadh	Djelfa
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	-	-	+	+	-
<i>Myotis punicus</i>	-	+	+	-	-
<i>Pipustrellus pipistrellus</i>	-	-	+	-	+
<i>Rhinopoma cystops</i>	+	-	-	-	-
<i>Plecotus gaisleri</i>	-	-	-	+	-
<i>Asellia tridens</i>	+	-	-	-	-
Total	2	1	3	2	1

En plus de la répartition spatiale, le pourcentage des mâles par rapport aux femelles au sein d'une population représente un élément indicateur d'équilibre et de stabilité des écosystèmes. Lors de cette thèse, l'estimation de cet indice donne d'une part une faveur pour les mâles comme le cas de la population de *Rhinolophus ferrumequinum* (51% ♂ et 49% ♀), *Plecotus gaisleri* (63% ♂ et 37% ♀), et d'autre part pour les femelles (cas des espèces de : *Myotis punicus*, *Pipustrellus pipistrellus* et *Asellia tridens*) avec respectivement (42% ♂ et 58% ♀, 32% ♂ et 68% ♀, 41% ♂ et 59% ♀).

Tableau 17 nombre des mâles et des femelles en fonction des espèces de chauve-souris

	N° ♂	% ♂	N° ♀	% ♀
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	35	51	34	49
<i>Myotis punicus</i>	25	42	34	58
<i>Pipustrellus pipistrellus</i>	13	32	28	68
<i>Rhinopoma cystops</i>	5	50	5	50
<i>Plecotus gaisleri</i>	33	63	19	37
<i>Asellia tridens</i>	20	41	29	59

N°. Effectifs

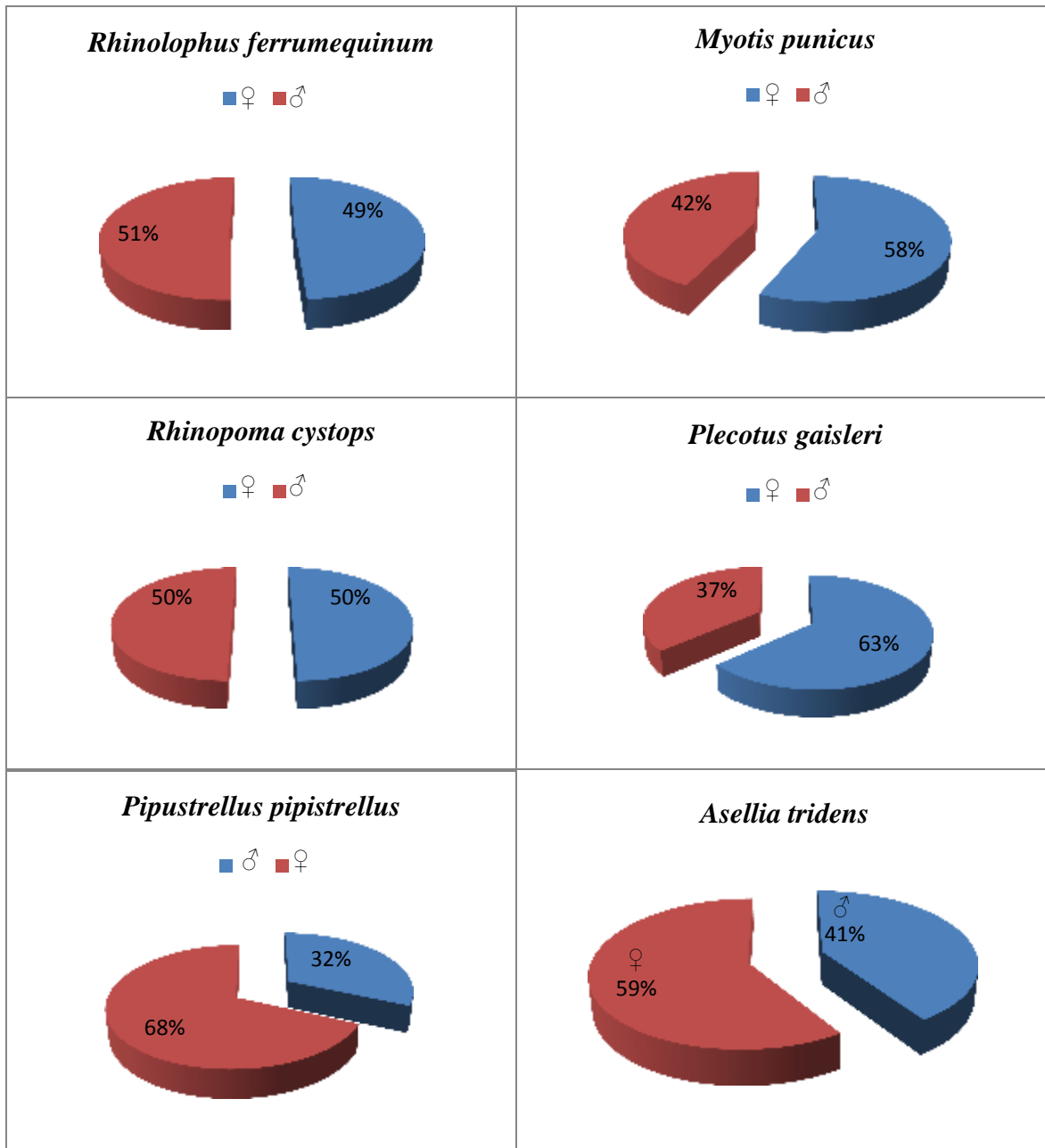


Figure 28 : Variation de la sex-ratio en fonction des espèces de chauve-souris

3.3. Morphométrie et caractéristiques des espèces inventoriées

En vue d'obtenir des résultats significatifs liés aux différentes mesures effectuées sur les individus capturés sur lesquels nous avons procédé à des mensurations morpho-métriques suivantes : La longueur du 5^{ème} doigt (D5), Longueur de l'avant-bras (AB) longueur de pouce, 1er doigt (D1), longueur totale (LT), Largeur totale (Larg), Longueur de l'oreille (LO) Largeur de l'oreille(LaO),Longueur tragus (LTrg), largeur du tragus (Lat) ,Longueur du tibia (Tib), Longueur du pied (LP), la longueur du cinquième doigt (D5) et du troisième doigt (D3) ,longueurs du pouce (D1) , 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) , La longueur de la queue (LQ) et Longueurs de la rangée de dents supérieure (CM3).

3.3.1. Le Grand rhinolophe *Rhinolophus ferrumequinum*, (Schreber, 1774)

La population prospectée se compose de 35 mâles et 34 femelles dont l'âge, en moyenne égale à 7,48 ans et qui varie entre 6 à 9 ans. Le poids moyen est de 14.92 ± 1.95 ; Il varie de 13 à 21g. La longueur totale varie de 8 à 10.80 cm. La longueur moyenne est de 8.94 ± 0.64 , La longueur de AB s'étend de 5 à 5.9cm en moyenne est de 5.4 ± 0.23 . Les mesures effectuées au niveau de l'oreille donnent des valeurs très variables allant de 1.9 cm à 3 cm pour la Longueur de l'oreille (LO), avec une moyenne de 2.08 ± 0.16 cm. La Longueurs de la rangée de dents supérieure CM3 constitue le dernier critère morpho métrique analysé, Les mesures effectuées au niveau des molaires supérieur donnent des valeurs très variables allant de 0.5 cm à 1cm, avec une moyenne de 0.87 ± 0.16 cm.

Tableau 18: Résultats des statistiques descriptives de différentes mesures effectuées sur *Rhinolophus ferrumequinum*, (Schreber, 1774).

	N	Moy	Médiane	Mode	Minimum	Maximum	Sd.
Poids	69	14.92	14.00	14.00	13.00	21.00	1.95
Age	69	7.48	8.00	8.000	6.00	9.00	0.82
LT	69	8.94	8.80	8.800	8.00	10.80	0.64
Larg	69	36.16	36.60	37.00	31.41	38.00	1.38
AB	69	5.40	5.40	5.400	5.00	5.90	0.23
D5	69	6.95	6.70	6.700	5.50	8.00	0.44
D3	69	8.30	8.30	8.800	7.00	8.80	0.40
D1	69	0.55	0.50	.5000	0.40	1.00	0.14
Tib	69	2.38	2.40	2.400	1.70	2.90	0.19
LP	69	0.95	0.90	.9000	0.90	1.00	0.05
LO	69	2.08	2.10	2.000	1.90	3.00	0.16
LaO	69	1.40	1.40	1.400	1.20	1.80	0.12
LaT	69	0.55	0.50	.5000	0.50	0.70	0.06
P3.2	69	2.95	3.00	3.000	1.30	3.20	0.23
P3.3	69	0.31	0.30	.3000	0.30	0.80	0.06
P4.1	69	1.00	1.00	1.000	0.90	1.20	0.08
P4.2	69	1.86	1.80	1.800	1.10	2.00	0.12
CM3	69	0.87	0.90	.9000	0.50	1.00	0.10
P3.1	69	1.71	1.70	1.600	1.40	1.90	0.12
LQ	69	3.22	3.20	3.000	3.00	3.90	0.22

3.3.1.1. Résultats de l'analyse du T-test de comparaison des différentes mesures effectuées sur le *Rhinolophus ferrumequinum* selon le sexe

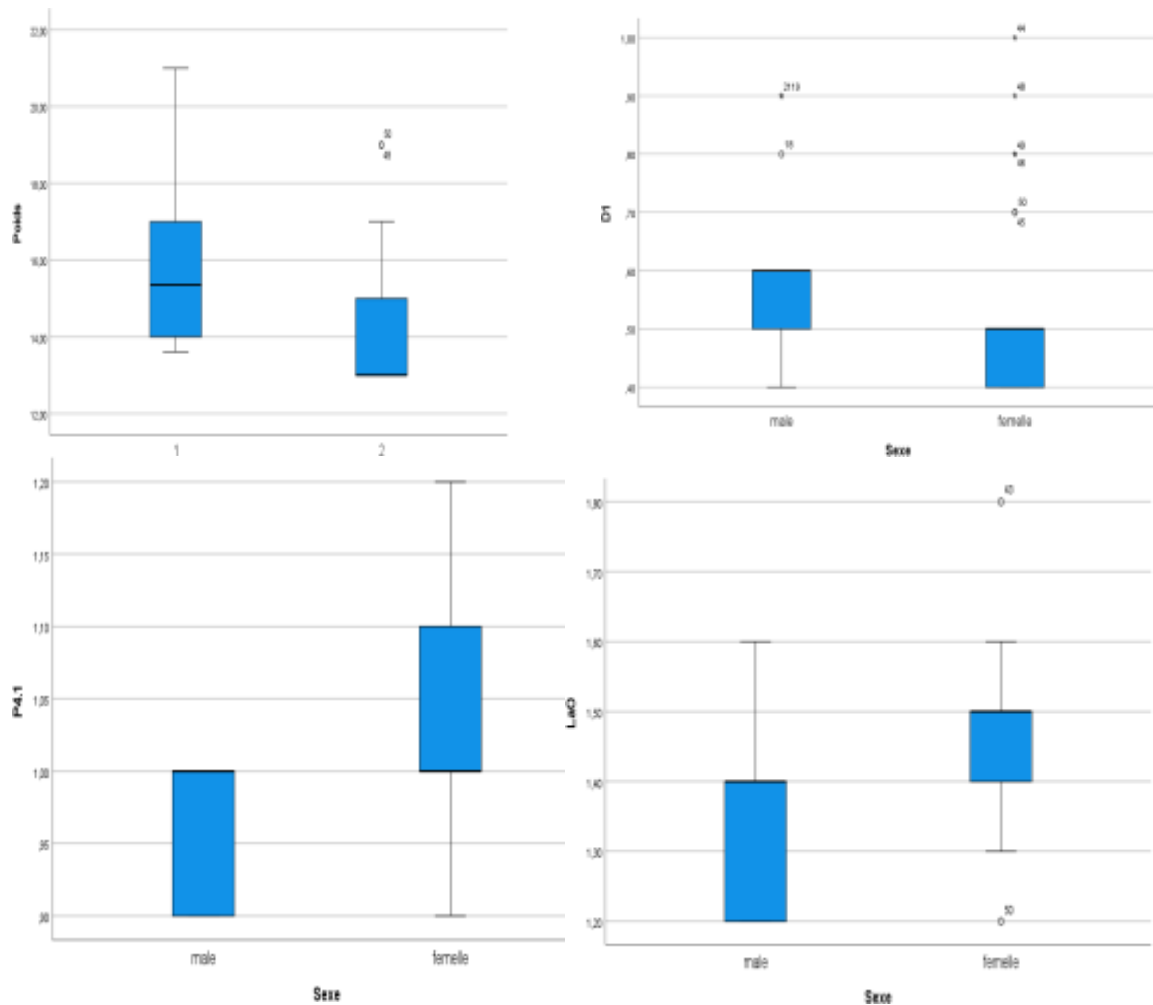
Vu l'existence d'une très grande similitude entre les mâles et femelles, la distinction morphologique entre les deux sexes est très difficile. Seule les outils statistiques sont agrès pour dire est ce qu'il y a des ressemblances ou pas au niveau de tel et tel caractères chez les individus d'une population naturelle. Le tableau ci-dessous montre les résultats de l'analyse du T-test de comparaison de différentes variables mesurés selon le sexe chez *Rhinolophus ferrumequinum*.

Tableau 19 : Résultats de l'analyse du T-test de comparaison de des variables mesurés selon le sexe.

		Test de Levene sur l'égalité des variances				
		F	Sig	t	df	p
Lt	Hypothèse de variances égales	,469	,496	,099	67	,921
	Hypothèse de variances inégales			,099	62,47	,921
Poids	Hypothèse de variances égales	,751	,389	3,40	67	,001
	Hypothèse de variances inégales			3,41	66,98	,001
Age	Hypothèse de variances égales	4,19	,044	,208	67	,836
	Hypothèse de variances inégales			,209	62,82	,835
Larg	Hypothèse de variances égales	1,96	,165	1,72	67	,090
	Hypothèse de variances inégales			1,73	59,24	,089
AB	Hypothèse de variances égales	13,3	<,001	1,16	67	,248
	Hypothèse de variances inégales			1,17	47,72	,245
D5	Hypothèse de variances égales	8,87	,004	,672	67	,504
	Hypothèse de variances inégales			,666	50,93	,508
D3	Hypothèse de variances égales	9,90	,002	,390	67	,698
	Hypothèse de variances inégales			,391	63,43	,697
D1	Hypothèse de variances égales	2,12	,150	2,01	67	,048
	Hypothèse de variances inégales			2,00	59,37	,050
Tib	Hypothèse de variances égales	3,96	,050	,694	67	,490
	Hypothèse de variances inégales			,688	49,27	,495
LP	Hypothèse de variances égales	1,20	,277	1,56	67	,122
	Hypothèse de variances inégales			1,56	66,78	,122
LO	Hypothèse de variances égales	11,56	,001	,166	67	,869
	Hypothèse de variances inégales			,164	42,47	,870
LaO	Hypothèse de variances égales	5,233	,025	6,076	67	<,001
	Hypothèse de variances inégales			6,087	66,51	<,001
LaT	Hypothèse de variances égales	,078	,781	3,919	67	<,001
	Hypothèse de variances inégales			3,90	64,02	<,001
P3.2	Hypothèse de variances égales	4,998	,029	3,60	67	<,001
	Hypothèse de variances inégales			3,56	35,22	,001
P3.3	Hypothèse de variances égales	7,080	,010	1,35	67	,182
	Hypothèse de variances inégales			1,33	35,31	,191
P4.1	Hypothèse de variances égales	10,44	,002	3,565	67	<,001
	Hypothèse de variances inégales			3,53	48,14	<,001
P4.2	Hypothèse de variances égales	,020	,888	2,96	67	,004
	Hypothèse de variances inégales			2,94	51,79	,005
CM3	Hypothèse de variances égales	14,11	<,001	2,49	67	,015
	Hypothèse de variances inégales			2,503	65,23	,015
P3.1	Hypothèse de variances égales	15,73	<,001	,467	67	,642
	Hypothèse de variances inégales			,469	64,39	,641
LQ	Hypothèse de variances égales	28,74	<,001	,709	67	,481
	Hypothèse de variances inégales			,704	52,01	,485

L'expression mathématique de t-test de différentes mesures morphométriques entre les deux sexes, fait apparaître l'existence d'un net dimorphisme sexuel pour set (7) caractères morphologiques chez *le Rhinolophus ferrumequinum*;

- ❖ Les mâles se distingues par :
 - Pèsent plus que les femelles.
 - largeur du tragus (Lat) est plus longue que les femelles
 - La longueur du pouce D1
 - La 2ème phalange du 3ème doigt (P3.2)
- ❖ Les femelles se distingues par :
 - La largeur de l'oreille (LaO)
 - La Longueur de la rangée de dents supérieure CM3
 - La 1ère phalange du 4ème doigt (P4.1) (annexe Tab 50)



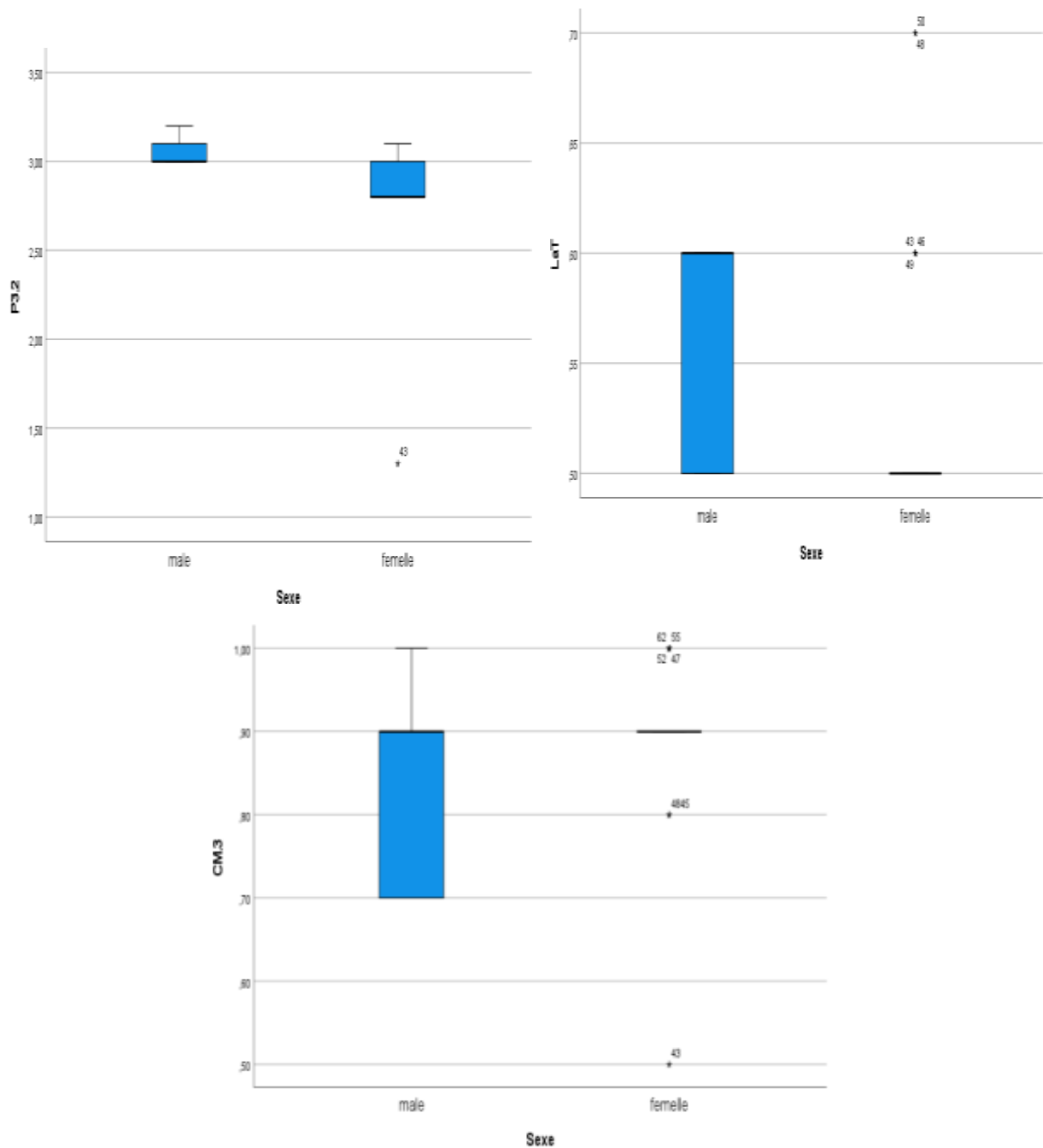


Figure 29: Box plot des variables mesurés regroupés par sexe chez l'espèce *Rhinolophus ferrumequinum*

3.3.1.2. Résultats de l'étude de croissance

Nous présentons dans le tableau ci-dessous que les paramètres corrélés entre eux.

Tableau 20. Résultats de la corrélation de Pearson (r) appliquée aux variations des paramètres mesurés chez le *Rhinolophus ferrumequinum*. ($p < 0,05$: relation significative, $p <$

0,01 : relation hautement significative et $p < 0,001$: relation très hautement significative, $p > 0,05$ relation non significative).

		Poids	Age	LT	AB	D5	D3	D1	LP	LQ	CM3	LO
Poids	<i>r</i>	1	,415**	,573**	,222	,477**	,159	,692**	,230	,053	-,389**	,051
	<i>P</i>		<,001	<,001	,067	<,001	,191	<,001	,057	,668	<,001	,679
Age	<i>r</i>		1	,252*	,131	,245*	,249*	,169	,303*	,215	,071	-,019
	<i>P</i>				,284	,042	,039	,165	,011	,076	,560	,877
LT	<i>r</i>			1	,162	,551**	,100	,631**	,156	-,028	-,180	-,193
	<i>P</i>					<,001	,412	<,001	,200	,817	,139	,113
AB	<i>r</i>				1	,330**	,697**	-,136	,423**	-,270*	-,428**	-,339**
	<i>P</i>						<,001	,266	<,001	,025	<,001	,004
D5	<i>r</i>					1	,213	,307*	,457**	-,035	-,207	-,154
	<i>P</i>							,010	<,001	,777	,088	,207
D3	<i>r</i>						1	-,220	,478**	-,150	-,145	-,300*
	<i>P</i>								<,001	,217	,236	,012
D1	<i>r</i>							1	,121	-,015	-,286*	,092
	<i>P</i>									,900	,017	,452
LP	<i>r</i>								1	-,040	-,289*	-,046
	<i>P</i>										,016	,706
LQ	<i>r</i>									1	,252*	,755**
	<i>P</i>											<,001
CM3	<i>r</i>										1	-,057
	<i>P</i>											
LO	<i>r</i>											1
	<i>P</i>											

N = 69 ; *r* : Corrélation de Pearson ; *p* : coefficient de signification

Pour un effectif total de 69 individus de l'espèce *Rhinolophus ferrumequinum*, 11 caractères ont été mesurés afin de voir quelques informations sur le phénomène de croissance de cette espèce. Le test de corrélation de Pearson a un seuil de signification $\alpha = 0.05$ nous a permis de tirer les observations suivantes :

- Sur les 11 caractères mesurés le poids total(Pt) et l'avant-bras (AB) sont les plus corrélés.
- Des corrélations positives hautement significatives au seuil de $p < 0,01$ reliant le poids avec l'âge, LT, D5 et D1 d'où les valeurs de r sont respectivement (0,415 ; 0,573 ; 0,477 et 0,692). Des niveaux hautement significatives entre LT d'une part et D5 et D1 d'autre part avec un coefficient de corrélation égal $r=0.551$ et 0.631

respectivement. Une liaison aussi hautement significative entre AB d'une part et D5, D3 et LP d'autre part (0.330 ; ,697 et 0.423). dans le même niveau de signification se trouve la LP est hautement corrélé avec D5 et D3 dont les valeurs de r égal à 0.457 et 0,478 respectivement. Nous citons aussi la forte liaison entre LO et LQ avec $r=0.755$.

- Des corrélations négatives hautement significatives au seuil de $p < 0,01$ reliant le poids et CM3 avec $r= -0.389$. l'avant-bras (AB) est inversement proportionnelle avec CM3 et LO d'où les corrélations sont respectivement $r=-0.428$ et $r=-0.339$.

3.3.1.2. Croissance relative ou relation taille-poids

La recherche de l'existence d'une relation entre l'évolution de la masse corporelle et la longueur totale de l'animal nous a informés d'une part sur le screening évolutif vis-à-vis aux conditions du milieu et d'autre part par la possibilité de l'existence de quelques facteurs perturbateurs.

Le nuage de point de la relation taille poids chez l'espèce *Rhinolophus ferrumequinum* (sexe confondu) fait ressortir de l'existence d'une corrélation positive entre Lt et le Pt d'où la valeur de r est égale à $r= 0.573$ et $p<0.01$; c'est-à-dire les deux paramètres évolues en même rythme.

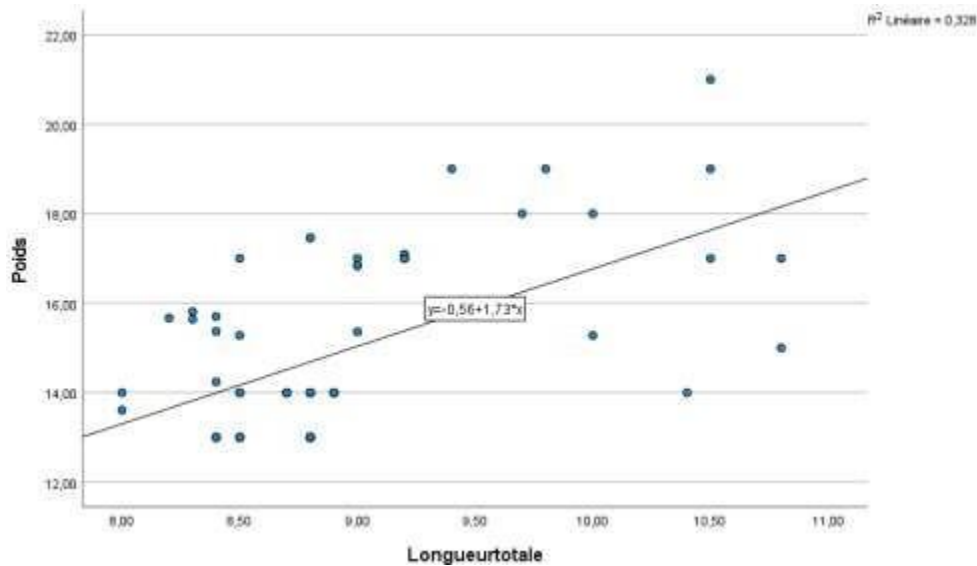


Figure30. Relation Taille-Poids chez l'espèce *Rhinolophus ferrumequinum*

3.3.1.3. Age et croissance en poids et en longueur

Les résultats de l'étude statistique de l'évolution du poids total et de la longueur totale en fonction de l'âge fait apparaître l'existence d'une corrélation hautement significative ($p < 0,01$) entre le poids et l'âge d'une part avec $r=0.415$ et une corrélation significative ($p < 0,05$) entre la longueur totale et l'âge d'autre part où $r = 0.252$. Il ressort de cette comparaison que le poids total ainsi que la longueur totale de l'animal augmente au même rythme que l'âge, c'est-à-dire, quand le rhinolophe devient plus en plus âgé, sa taille et son poids augmente aussi.

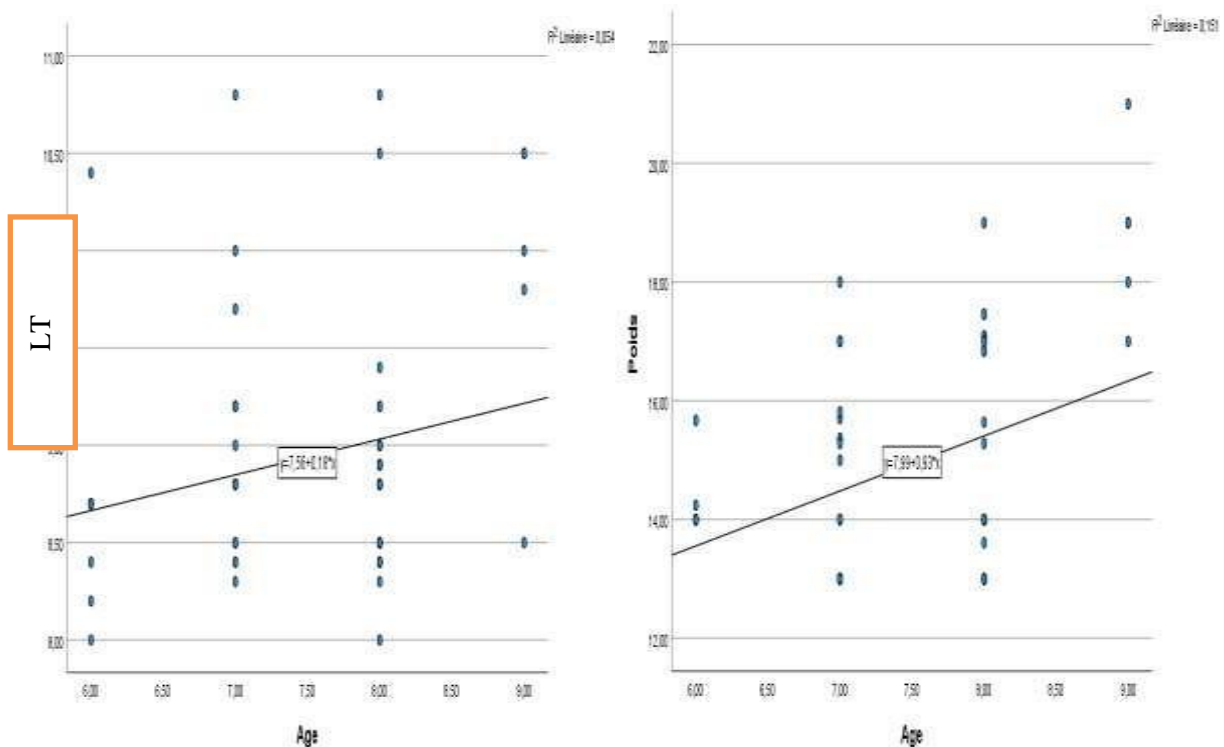


Figure 31-Variation du poids total et de la longueur totale par rapport à l'âge chez le *Rhinolophus ferrumequinum* (sexe confondu).

3.3.2. Le Murin du Maghreb *Myotis punicus*

Pour cette espèce 59 individus ont été capturés dont 25 mâles et 34 femelles. L'âge est en moyenne de 6,15 ans et varie de 4 à 9 ans. Le poids moyen est de $18,23 \pm 0,18$ gr, Il varie de 15 à 21g. La longueur totale était entre 8 et 9,2 cm où la moyenne égale à $8,8 \pm 0,049$. La longueur d'AB s'étend de 5,7 à 6,1cm elle est en moyenne égale à $5,86 \pm 0,018$. Les mesures effectuées au niveau de l'oreille donnent des valeurs très variables allant de 2,4 cm à 2,7 cm pour la Longueur de l'oreille LO, la moyenne était $2,49 \pm 0,01$ cm. Tandis que les

valeurs de la longueur du tragus des individus analysés varient de 0.9 cm à 1 cm avec une moyenne de 0.9 ± 0.03 .

Les mesures effectuées au niveau des molaires supérieur donnent des valeurs très variables allant de **0.5 cm** à **0,9cm**, avec une moyenne de **0.54**± 0.015 cm (Tab.21).

Tableau 21: Résultats des statistiques descriptives de différentes mesures effectuées sur le *Myotis punicus*

	Min	Max	Moy	Sd.
AGE	4,00	9,00	6,154	,12
POIDS	15,00	21,00	18,24	,18
L T	8,00	9,20	8,8	,049
D5	7,00	7,30	7,15	,011
AB	5,70	6,10	5,86	,015
D3	8,70	9,80	9,33	,052
D1	,80	1,00	,91	,008
P4.1	1,10	1,30	1,17	,008
P4.2	1,20	1,40	1,26	,006
P3.1	2,60	2,70	2,65	,006
P3.2	1,50	1,60	1,52	,005
P3.3	,80	1,00	,92	,007
CM3	,50	,90	,54	,015
LQ	4,50	4,90	4,69	,017
Ltrg	,90	1,00	,90	,003
LO	2,40	2,70	2,49	,011
larg	37,00	40,00	38,48	,082
LaO	1,60	1,80	1,74	,009
LaT	1,30	1,70	1,46	,012
TiB	1,60	1,90	1,71	,010
LP	1,00	1,10	1,05	,006

Min. minimum **Max.** maximum **Moy.** Moyenne **SD.** Standard deviation

3.3.2.1. Résultats de l'analyse du t-test entre les différentes mesures effectuées

Dans le but de vérifier s'il y a un dimorphisme sexuel entre les deux sexes mâle et femelles, nous avons lancés une analyse du t-test entre les différentes mesures effectuées

Le tableau ci-dessous représente les résultats de l'analyse du t-test de comparaison des variables mesurés selon le sexe chez *Myotis punicus*.

Tableau 22: Résultats de l'analyse du t-test de comparaison des variables mesurés selon le sexe.

		Test de Levene sur l'égalité des variances				
		F	Sig.	t	df	p
LONGEUR	Hypothèse de variances égales	4,441	,039	-1,150	57	,255
	Hypothèse de variances inégales			-1,096	41,024	,279
AGE	Hypothèse de variances égales	3,518	,066	,886	57	,379
	Hypothèse de variances inégales			,830	38,147	,412
POIDS	Hypothèse de variances égales	1,250	,268	-,854	57	,397
	Hypothèse de variances inégales			-,832	45,006	,410
D5	Hypothèse de variances égales	43,836	<,001	,966	57	,338
	Hypothèse de variances inégales			,853	29,660	,401
AB	Hypothèse de variances égales	1,525	,222	2,630	57	,011
	Hypothèse de variances inégales			2,633	49,743	,011
D3	Hypothèse de variances égales	,384	,538	-,357	57	,722
	Hypothèse de variances inégales			-,358	50,141	,722
D1	Hypothèse de variances égales	1,037	,313	1,572	57	,121
	Hypothèse de variances inégales			1,567	48,989	,124
P4.1	Hypothèse de variances égales	21,970	<,001	1,258	57	,214
	Hypothèse de variances inégales			1,403	53,776	,166
P4.2	Hypothèse de variances égales	6,011	,017	1,395	57	,168
	Hypothèse de variances inégales			1,446	54,930	,154
P3.1	Hypothèse de variances égales	,375	,543	,943	57	,349
	Hypothèse de variances inégales			,944	49,704	,350
P3.2	Hypothèse de variances égales	57,762	<,001	3,304	57	,002
	Hypothèse de variances inégales			2,929	30,215	,006
P3.3	Hypothèse de variances égales	,203	,654	1,175	57	,245
	Hypothèse de variances inégales			1,243	56,667	,219
CM3	Hypothèse de variances égales	.	.	7,168	57	<,001
	Hypothèse de variances inégales			8,037	52,846	<,001
LQ	Hypothèse de variances égales	7,276	,009	2,359	57	,022
	Hypothèse de variances inégales			2,446	54,992	,018

Les résultats de l'analyse de différentes comparaisons de mesures morphométriques entre les deux sexes de *Myotis punicus* via le T test fait montrer l'existence d'un dimorphisme sexuel au niveau de quatre caractères ; l'avant-bras (AB), 2ème phalange du 3ème doigt (P3.2), longueur de la queue (LQ) et CM3.

Les mâles de *Myotis punicus* sont caractérisés par un avant-bras (AB) et la longueur de la queue (LQ) devenus plus longues que ceux des femelles.

Les femelles de *Myotis punicus* sont caractérisées par une 2ème phalange du 3ème doigt (P3.2) plus long par rapport aux mâles (annexe Tab 52).

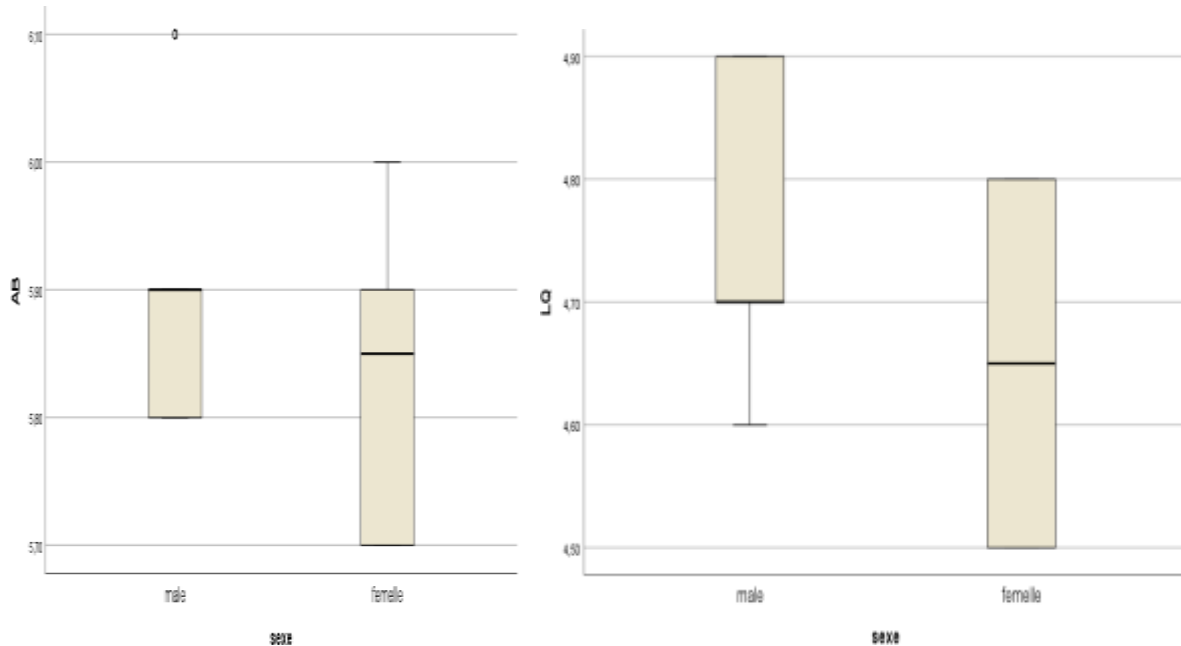


Figure 32 : Box plot de l'avant-bras et longueur de la queue regroupés par sexe chez *Myotis punicus*

3.3.2.1. Résultats de l'étude de croissance

Nous présentons dans le tableau ci-dessous que les résultats des paramètres corrélés entre eux.

Tableau 23. Résultats de la corrélation de Pearson (r) appliquée aux variations des paramètres biométriques mesurés chez le *Myotis punicus*. ($p < 0,05$: relation significative, $p < 0,01$: relation hautement significative et $p < 0,001$: relation très hautement significative, $p > 0,05$ relation non significative)

		Age	Poids	LT	D5	AB	D3	D1	CM3	LQ	Ltarg	LO	LP
Age	r	1	-,632**	-,401**	-,166	,289*	-,027	,236	,289*	,271*	-,042	,207	,147
	p		<,001	,002	,209	,026	,837	,072	,027	,038	,754	,116	,268
Poids	r		1	,644**	,015	-,100	-,107	-,161	-,211	-,307*	,002	-,174	-,103
	p			<,001	,910	,451	,418	,223	,109	,018	,986	,187	,440
LT	r			1	,161	-,056	,104	-,039	-,190	-,145	,108	-,036	-,040
	p				,223	,675	,431	,768	,149	,273	,417	,788	,764
D5	r				1	,014	,107	-,071	-,061	,161	,312*	,220	-,009
	p					,917	,420	,592	,646	,223	,016	,094	,945
AB	r					1	-,029	,569**	,060	,064	,088	,210	,105

	p		,825	<,001	,649	,629	,510	,111	,428
D3	r	1	,086	-,106	-,103	,015	-,162	,140	
	p		,519	,423	,438	,908	,220	,290	
D1	r		1	-,042	,487**	,167	,297*	,221	
	p			,749	<,001	,207	,023	,092	
CM3	r			1	-,059	-,091	-,165	,095	
	p				,658	,494	,211	,473	
LQ	r				1	,326*	,692**	,363**	
	p					,012	<,001	,005	
Ltarg	r					1	,480**	,256	
	p						<,001	,050	
LO	r						1	-,035	
	p							,795	
LP	r							1	
	p								

N = 59 ;

r : Corrélation de Pearson ; p : coefficient de signification

Sur les 12 caractères mesurés chez *Myotis punicus*, 7 ont été corrélés les uns avec les autres. Le test de corrélation de Pearson a un seuil de signification $\alpha = 0.05$ nous a permis de tirer les observations suivantes :

- D'une part, l'âge est corrélé significativement ($p < 0.05$) avec AB ($r = 0.289$) et CM3 ($r = 0.289$), d'autre part le même paramètre (âge) devient négativement corrélé à des seuils hautement significatives avec le poids totale et la longueur totale avec respectivement $r = -0.632$ et $r = -0.401$.
- La longueur de D5 est corrélé significativement avec la longueur de targus (Ltarg) où la valeur de $r = 0.312$. la longueur de D1 est corrélé avec AB, LQ et LO avec respectivement ($r = 0.569$, $r = 0.487$ et $r = 0.297$).
- La longueur de la queue est positivement corrélé avec Ltarg, LO et LP avec des valeurs de r respectives ($r = 0.326$, $r = 0.692$ et $r = 0.363$) et négativement corrélé avec le poids total ($r = -0.307$).

3.3.2.2. Croissance relative ou relation taille-poids

Le nuage de point de la relation taille poids chez l'espèce *Myotis punicus* (sexe confondu) fait ressortir de l'existence d'une corrélation hautement significative entre Lt et le Pt d'où la valeur de r est égale à $r = 0,644$ et $p < 0.001$; c'est-à-dire les deux paramètres évolues en même rythme.

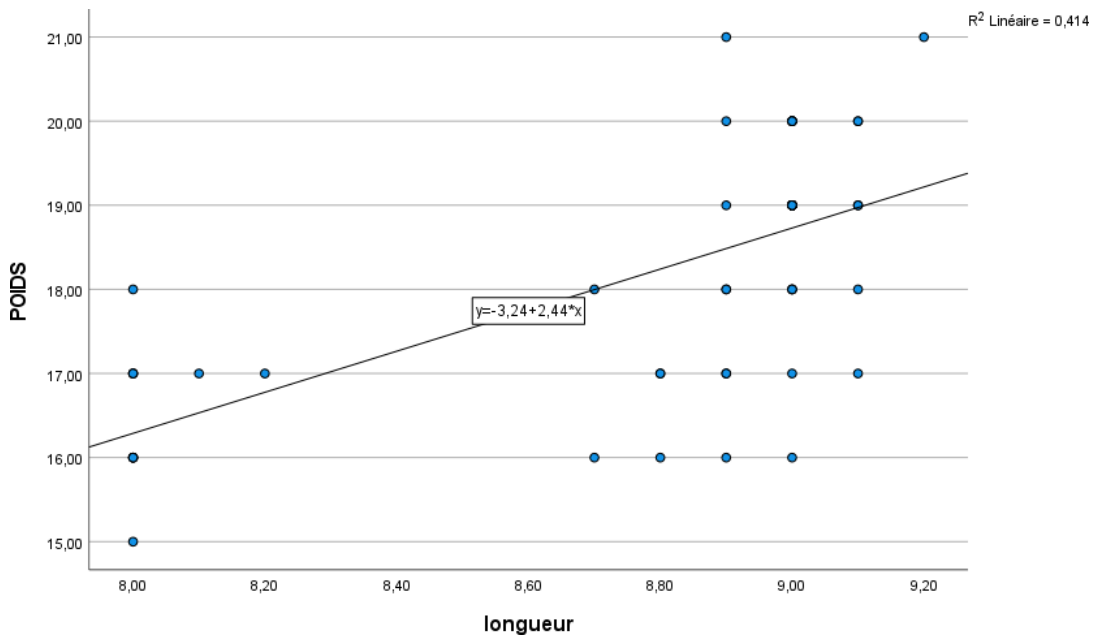


Figure. 33-Variation du poids total et de la longueur totale chez le *Myotis punicus*.

3.3.2.3. Age et croissance en poids et en longueur

Les résultats de l'analyse des corrélations de la relation âge-poids et âge-longueur totale chez l'espèce *Myotis punicus* (sexe-confondu) font apparaitre des liaisons inversement proportionnelles entre l'âge et ceux du Pt et Lt ainsi les valeurs de r obtenus confirme cette relation ($r = -0.632$ et $r = -0.401$). Les résultats de coefficient de corrélation de cette comparaison nous orientés à soulever l'hypothèse de vérification du phénomène de nanisme chez cette espèce par ce que l'effet de l'âge pour le *Myotis punicus* est très bien remarquée.

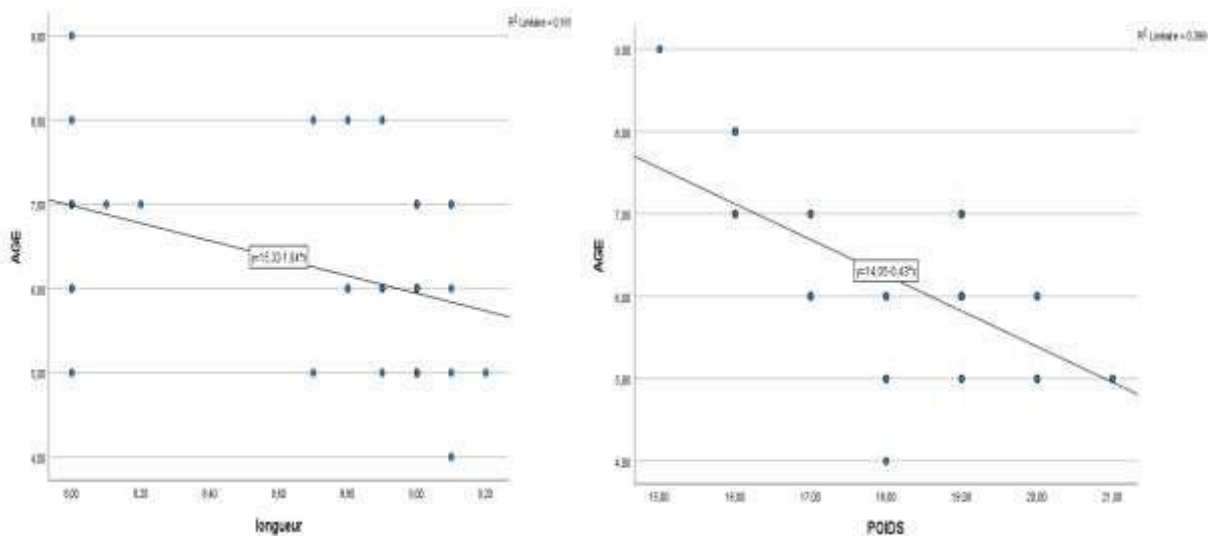


Figure 34: Relation longueur totale-âge et poids -âge chez le *Myotis punicus*

3.3.3. Le Trident de désert *Asellia tridens*

La population prospectée se compose de 20 mâles et 29 femelles c'est-à-dire 49 au total, dont l'âge moyen est de 12,26 ans, varie de 8 à 15 ans, Le poids moyen est de 12,55± 0,10. Il varie de 10 à 14g. La longueur totale varie de 7 à 9,7 cm avec une moyenne de 8,02 ± 0.9cm. La longueur de l'avant-bras AB s'étale de 5 à 5,5cm en moyenne de 5,21 ± 0.01cm. Les mesures effectuées au niveau de l'oreille donnent des valeurs très variables allant de 1,2 cm à 2 cm pour la Longueur de l'oreille LO, avec une moyenne de 1,55 ± 0.03 cm. Tandis que les valeurs de la longueur du tragus des individus analysés varient de 1 cm à 1,3 cm, la moyenne est de 0.9 ± 0.02. Les mesures effectuées au niveau des molaires supérieur donnent des valeurs variables allant de **0.6** cm à **1,8cm**, avec une moyenne de **0.78**± 0.03cm (Tab24).

Tableau 24: Résultats des statistiques descriptives de différentes mesures effectuées sur l'espèce *Asellia tridens*

	N	Min	Max	Moy	Sd.
Poids	49	10,00	14,00	12,55	,10127
Age	49	8,00	15,00	12,26	,21972
L T	49	7,00	9,70	8,02	,09188
AB	49	5,00	5,50	5,21	,01904
Larg	49	29,00	35,00	32,07	,22917
D5	49	5,00	6,00	5,53	,04085
D3	49	5,00	6,70	5,60	,05755
D1	49	,40	1,00	,53	,01853
LP	49	1,00	2,00	1,65	,04915
LO	49	1,20	2,00	1,55	,039
LaO	49	,90	1,50	1,14	,034
LTrag	49	1,20	1,80	0,9	,029
P3.2	49	1,40	1,90	1,66	,020
P3.3	49	5,00	6,70	5,62	,056
P4.1	49	1,10	1,20	1,14	,007
P4.2	49	1,30	1,40	1,32	,006
CM3	49	,60	1,80	,78	,035
P3.1	49	1,20	1,80	1,59	,023
LQ	49	1,40	3,00	2,00	,062

Min minimum **Max** maximum **Moy** moyenne **SD** standard déviation

3.3.3.1. Résultats de l'analyse du test T de comparaison des différentes mesures effectuées sur *Asellia tridens*

Le dimorphisme sexuel chez cette espèce a été vérifié par l'application du test T de comparaison des variables mesurés selon le sexe. Le tableau ci-dessous montre les principaux résultats de l'analyse.

Tableau 25 : Résultats de l'analyse du test T de comparaison de des variables mesurés selonle sexe.

		Test de Levene sur l'égalité des variances				
		F	Sig.	t	df	p
LT	Hypothèse de variances égales	,060	,808	1,026	47	,310
	Hypothèse de variances inégales			1,030	41,589	,309
Age	Hypothèse de variances égales	6,486	,014	-,057	47	,955
	Hypothèse de variances inégales			-,062	46,930	,951
Poids	Hypothèse de variances égales	,585	,448	-,008	47	,993
	Hypothèse de variances inégales			-,009	46,319	,993
AB	?MMMMMMM	,406	,527	2,161	47	,036
	Hypothèse de variances inégales			2,104	37,047	,042
D3	Hypothèse de variances égales	11,242	,002	1,816	47	,076
	Hypothèse de variances inégales			1,649	27,451	,111
D1	Hypothèse de variances égales	4,163	,047	2,205	47	,032
	Hypothèse de variances inégales			1,989	26,678	,057
LP	Hypothèse de variances égales	1,363	,249	,150	47	,881
	Hypothèse de variances inégales			,155	45,007	,878
LO	Hypothèse de variances égales	,000	,997	-,876	47	,386
	Hypothèse de variances inégales			-,876	41,041	,386
LaO	Hypothèse de variances égales	,263	,611	-,550	47	,585
	Hypothèse de variances inégales			-,558	42,923	,580
LT	Hypothèse de variances égales	2,137	,150	,782	47	,438
	Hypothèse de variances inégales			,760	36,771	,452
LaT	Hypothèse de variances égales	3,970	,052	,840	47	,405
	Hypothèse de variances inégales			,884	46,515	,381
P3.2	Hypothèse de variances égales	,045	,833	-,521	47	,605
	Hypothèse de variances inégales			-,515	39,114	,610
P3.3	Hypothèse de variances égales	10,509	,002	2,062	47	,045
	Hypothèse de variances inégales			1,872	27,457	,072
P4.1	Hypothèse de variances égales	,724	,399	1,173	47	,247
	Hypothèse de variances inégales			1,166	40,106	,251
P4.2	Hypothèse de variances égales	,856	,360	-,451	47	,654
	Hypothèse de variances inégales			-,456	42,522	,651
CM3	Hypothèse de variances égales	6,119	,017	1,564	47	,125
	Hypothèse de variances inégales			1,350	22,325	,191
P3.1	Hypothèse de variances égales	,004	,949	-,463	47	,645
	Hypothèse de variances inégales			-,449	36,372	,656
LQ	Hypothèse de variances égales	,124	,726	-,146	47	,884
	Hypothèse de variances inégales			-,146	40,734	,885

Chez l'espèce *Asellia tridens*, les résultats du test T de différentes mesures morphométriques entre les deux sexes, fait apparaître l'existence d'un net dimorphisme sexuel au niveau de trois longueurs ; l'avant-bras (AB), La longueur du pouce(D1) et la longueur de 3ème phalange du 3ème doigt (P3.3).

- ❖ Les mâles de l'espèce *Asellia tridens* se distinguent par caractères plus longs pour AB, D1 et P3.3 (annexe Tab51)

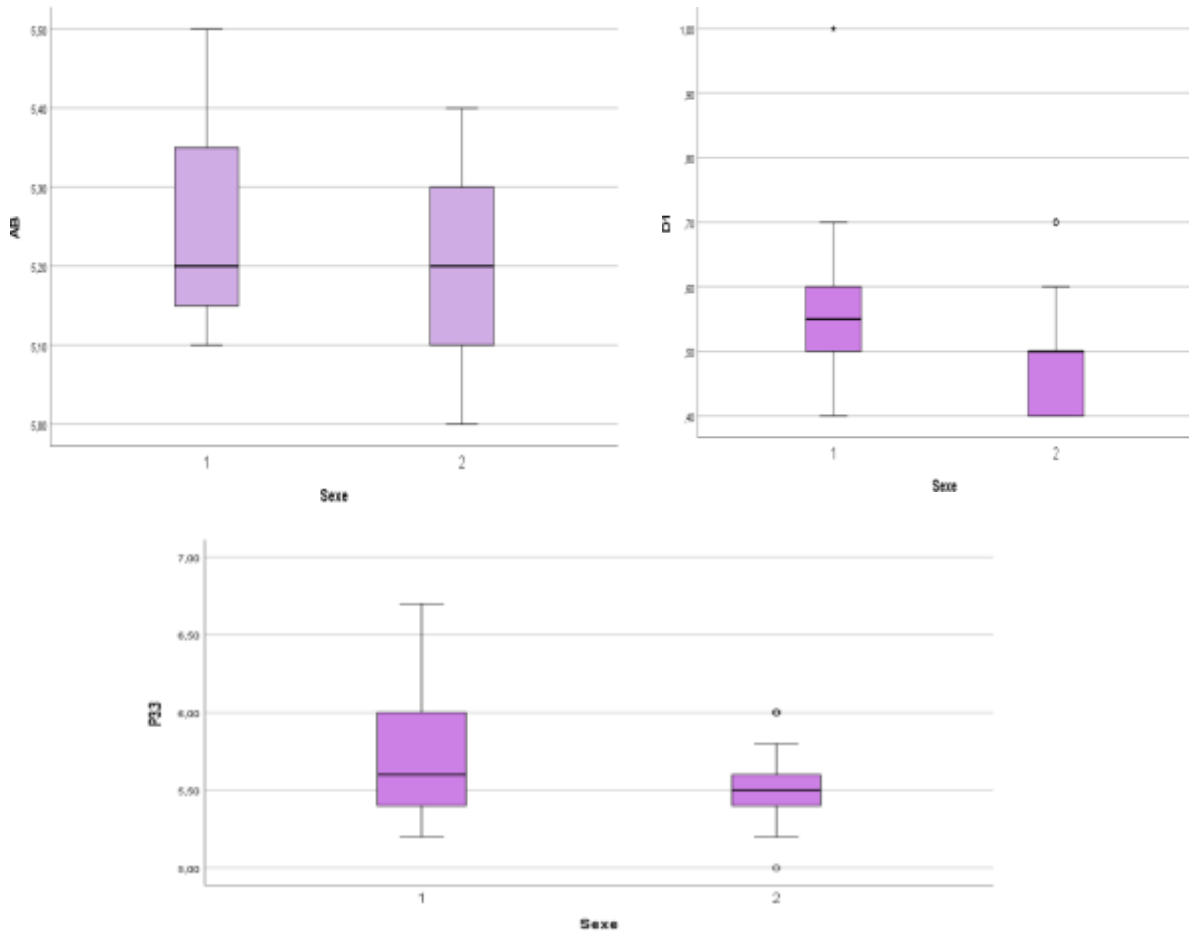


Figure 35: Box plot des AB, D1, P3.3 regroupés par sexe :(1) représente les males (2) représente les femelles.

3.3.3.2. Résultats de l'étude de croissance

Nous présentons dans le tableau ci-dessous que les paramètres corrélés entre eux. Les résultats de l'analyse de Corrélation de Pearson de la variation des différents caractères morpho-métrique, montre qu'au niveau d'un seuil de signification ($p < 0,05$) plus de 50% des paramètres biométriques mesurés chez l' *Asellia tridens* sont corrélé (**Tab 26**)

Tableau 26. Résultats de la corrélation de Pearson (r) appliquées aux variations des paramètres biométriques mesurés chez l' *Asellia tridens* ($p < 0,05$: relation significative, $p < 0,01$: relation hautement significative et $p < 0,001$: relation très hautement significative, $p > 0,05$ relation non significative).

		Poids	AB	D5	D3	D1	LP	LO	LTarg	CM3	LQ	L T	Age
Poids	r	1	,083	-,001	,171	,180	-,271	-,106	,239	,036	,120	,713**	,763**
	p		,569	,993	,241	,215	,060	,470	,098	,805	,411	<,001	<,001
AB	r		1	,187	,415**	,133	,050	,031	-,071	,309*	,120	,055	,024
	p			,199	,003	,362	,735	,831	,625	,031	,410	,707	,867
D5	r			1	,347*	,315*	,348*	,573**	-,472**	,019	,440**	-,247	-,104
	p				,015	,027	,014	<,001	<,001	,895	,002	,087	,476
D3	r				1	,740**	,432**	,594**	-,553**	,192	,087	,036	,063
	p					<,001	,002	<,001	<,001	,187	,550	,806	,667
D1	r					1	,275	,517**	-,453**	,030	,187	,048	-,003
	p						,056	<,001	,001	,837	,197	,745	,986
LP	r						1	,626**	-,706**	,038	,034	-,308*	-,258
	p							<,001	<,001	,794	,817	,032	,073
LO	r							1	-,822**	-,082	,255	-,285*	-,220
	p								<,001	,574	,077	,047	,128
LTarg	r								1	-,066	-,113	,320*	,214
	p									,651	,441	,025	,140
CM3	r									1	-,129	-,042	,106
	p										,376	,772	,467
LQ	r										1	-,074	-,130
	p											,614	,375
L T	r											1	,716**
	p												<,001
Age	r												1
	p												

N = 49 ; r : Corrélation de Pearson ; p : coefficient de signification

Il ressort de cette analyse statistique du coefficient de corrélation que :

- La longueur du tragus (LTarg) présente des liaisons inversement proportionnelles (corrélations négatives) avec les caractères suivants : D5 ($r=-0.472$), D3 ($r=-0.553$), D1 ($r=-0.453$), LP ($r=-0.706$) et LO ($r=-0.822$). nous signalons pour ce caractère l'existence d'une seule relation dans le sens positive avec la longueur totale où $r=0.320$.
- L'âge est fortement corrélé avec le poids et la longueur totale et les valeurs de r sont respectives (0.763 et 0.716). le poids aussi est fortement corrélé avec la longueur totale ($r=0.713$).
- LO est hautement corrélé avec D5, D3, D1 et LP avec respectivement ($r=0.573$, $r=0.594$, $r=0.517$ et $r=0.626$) et négativement corrélé avec la longueur totale (LT) et la longueur de tragus (LTarg) ($r=-0.285$ et $r=-0.822$).

3.3.3.2.1. Relation taille-poids

La présente figure présente la distribution du nuage de point entre la taille et le poids total de chez l'espèce *Asellia tridens* (sexe confondu). Au seuil de signification $\alpha = 0.05$, le poids total et la longueur totale présente une corrélation hautement significative où la valeur de $r=0.713$ et $p<0.01$.

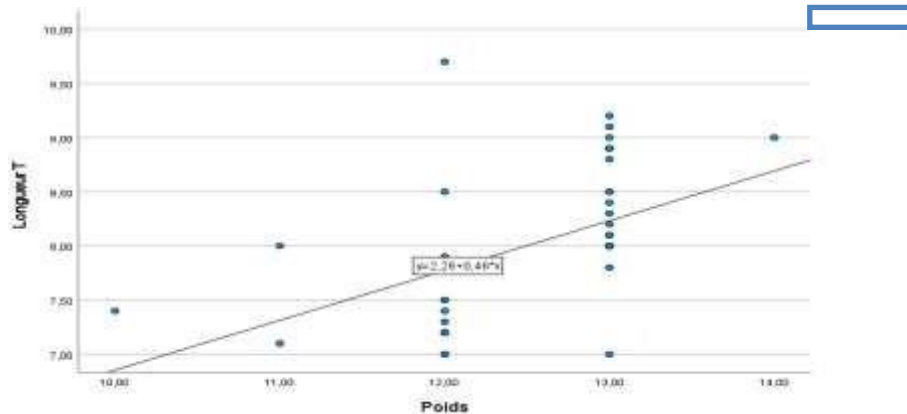


Figure 36: Variation du poids total et de la longueur totale chez *Asellia tridens*

3.3.3.2.1. Age et croissance en poids et en longueur

Les individus de l'espèce *Asellia tridens* croître bien dès que deviennent plus en plus âgés ; et ceci justifier par les résultats de l'analyse des coefficients de corrélation de la relation âge-poids et âge-longueur totale où les valeurs de r sont respectivement : $r=0.763$ et $r=0.716$. Donc on peut dire qu'au niveau de cette espèce, l'âge a des effets positifs sur la croissance de l'animal.

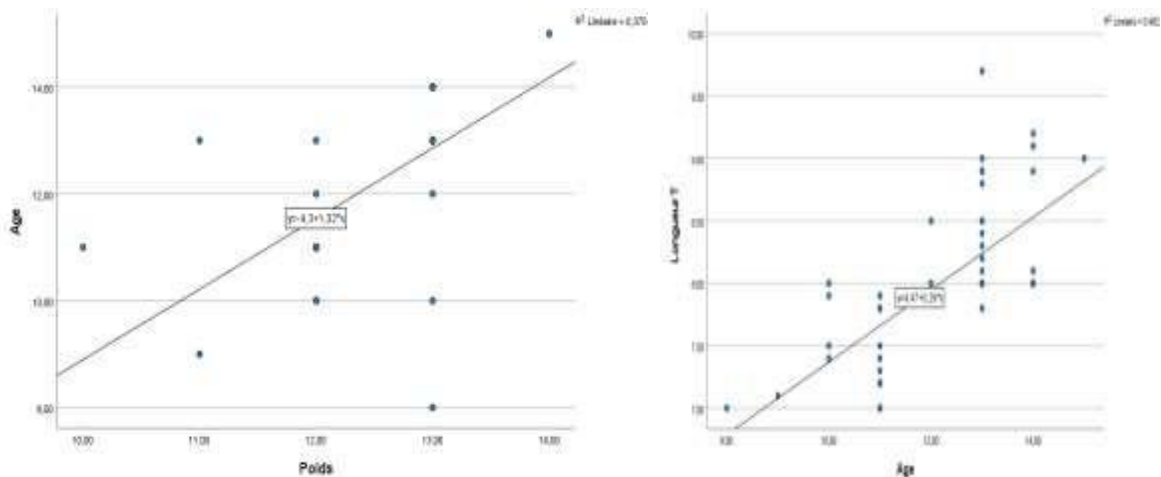


Figure 37 : Relation longueur totale-âge et poids –âge de l'espèce *Asellia tridens*

3.3.4. Le *Plecotus gaisleri*

La population prospectée se compose de 33 mâles et 19 femelles dont l'âge moyen est de 10,88 ans il varie de 5 à 15 ans. Le poids moyen est de $8,25 \pm 0,27$ gr, il varie de 5 à 12gr. La longueur totale varie de 8,6 à 13,2 cm, la longueur moyenne est de $11,78 \pm 0,1$ cm, La

longueur de AB s'étend de 3,4 à 4,2 cm et la moyenne était $3,98 \pm 0.02$ cm. Les mesures effectuées au niveau de l'oreille donnent des valeurs très variables allant de 2,5 cm à 4 cm pour la Longueur de l'oreille LO, avec une moyenne de $3,38 \pm 0.04$ cm. Tandis que les valeurs de la longueur du tragus des individus analysés varient de 1,1 cm à 1,9 cm en moyenne est de $1,58 \pm 0.02$ cm.

Les mesures effectuées au niveau des molaires supérieur (La Longueurs de la rangée de dents supérieure CM3) donnent des valeurs variables allant de **0,4** cm à **0,6cm**, avec une moyenne de 0.57 ± 0.007 cm (Tab27).

Tableau 27 : Résultat de la statistique descriptive de différentes mesures effectuées sur le *Plecotus gaisleri*

	N	Min	Max	Moy	Sd.
Poids	52	5	12,00	8,25	,27029
Age	52	5,00	15,00	10,88	,28888
LT	52	8,60	13,20	11,7808	,10565
Larg	52	20,00	29,00	25,9192	,26610
AB	52	3,40	4,20	3,9808	,02547
D5	52	4,00	5,80	5,1865	,04074
D3	52	5,10	7,10	6,4865	,05064
D1	52	,40	,60	,5038	,00671
Tib	52	1,30	2,00	1,7865	,01737
LP	52	,47	,90	,7840	,01434
LO	52	2,50	4,00	3,3865	,04246
LaO	52	1,30	2,00	1,6846	,02885
Ltrag	52	1,10	1,90	1,5865	,02379
P3.2	52	,80	1,40	1,2808	,01505
P3.3	52	,60	,90	,7827	,01365
P4.1	52	,70	1,40	,9981	,02136
P4.2	52	,80	1,30	1,0885	,01794
CM3	52	,40	,60	,5731	,00733
P3.1	52	,80	1,50	1,3192	,01401
LQ	52	2,50	4,70	3,9058	,05475

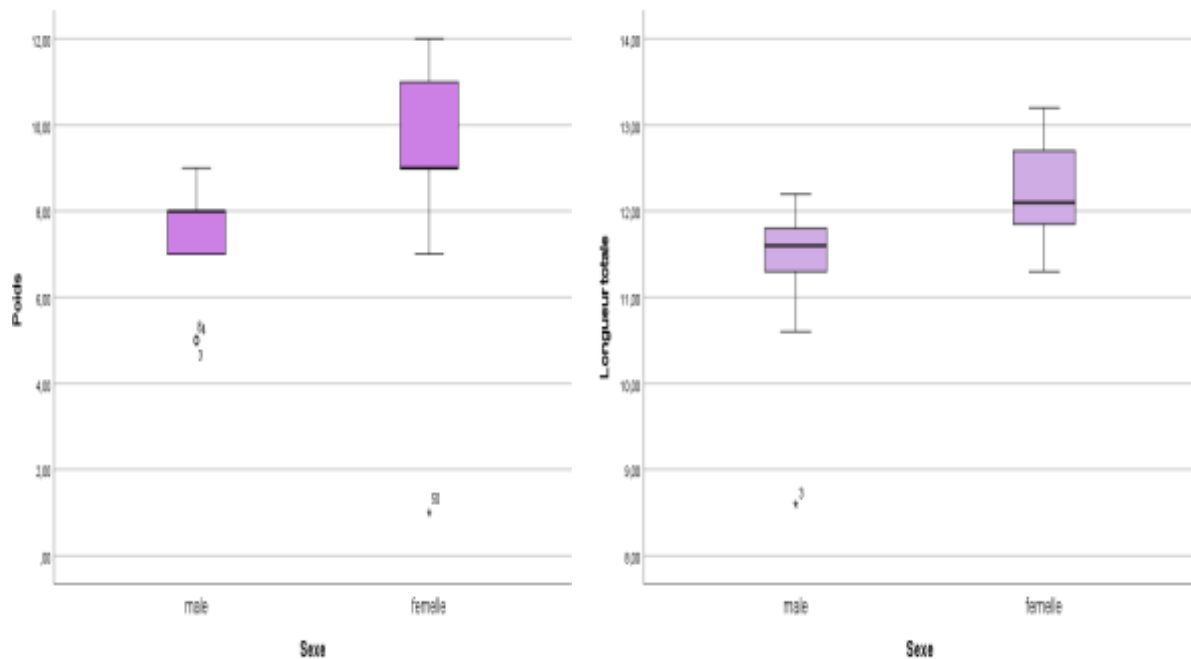
Min minimum **Max** maximum **Moy** moyenne **SD** standard divination

3.3.4.1. Résultats de l'analyse du test T de comparaison des différentes mesures effectuées sur *Plecotus gaisleri* selon le sexe

Sur 16 caractères mesurés, le *Plecotus gaisleri* présente 12 critères morphométrique de différenciation ce qui rend le dimorphisme sexuel ou la distinction entre les mâles et les femelles un peu facile par rapport aux autres espèces.

Les résultats de l'analyse du test T des variables mesurés selon le sexe fait montrer :

- Que les femelles pèsent plus que les mâles et devenait plus longue aussi.
- Les femelles, ont une croissance meilleure que les mâles au niveau des caractères suivants : Larg, D3, D1, Tib, P3.2, P3.3, P4.1, P4.2. AB et LQ (annexe Tab 53)



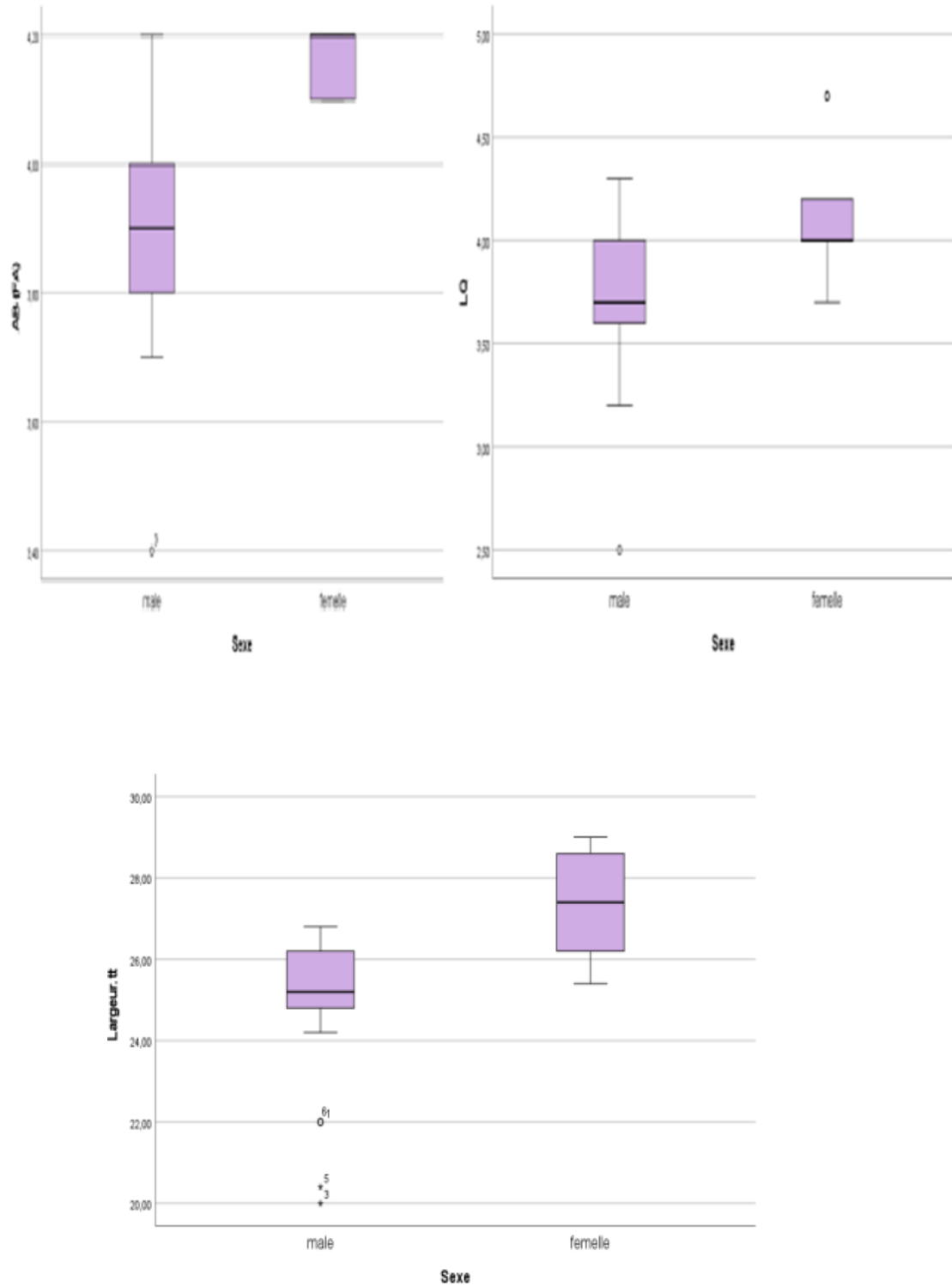


Figure 38: Box plot des variables mesurés regroupés par sexe chez *Plecotus gaisleri*

3.3.4.2. Résultats de l'étude de croissance

Nous présentons dans le tableau ci-dessous que les paramètres corrélés entre eux

Tableau 29. Résultats de la corrélation de Pearson (r) appliquées aux variations des paramètres biométriques mesurés chez le *Plecotus gaisleri* ($p < 0,05$: relation significative, $p < 0,01$: relation hautement significative et $p < 0,001$: relation très hautement significative)

		Age	Lt	Poids	AB	D5	D3	D1	LP	LO	ltrag	CM3	LQ
Age	r	1	,443**	,336*	-,021	,315*	-,020	-,112	,263	,342*	,089	,221	,280*
	p		<,001	,015	,881	,023	,887	,428	,059	,013	,531	,116	,045
Lt	r		1	,628**	,565**	,447**	,550**	,375**	,317*	,673**	,435**	,455**	,673**
	p			<,001	<,001	<,001	<,001	,006	,022	<,001	,001	<,001	<,001
Poids	r			1	,342*	,235	,335*	,239	,087	,462**	,321*	,295*	,454**
	p				,013	,093	,015	,088	,538	<,001	,020	,034	<,001
Larg	r				,483**	,232	,565**	,337*	,128	,312*	,447**	,373**	,606**
	p				<,001	,097	<,001	,014	,366	,024	<,001	,006	<,001
AB	r				1	,369**	,546**	,538**	,011	,302*	,427**	,289*	,623**
	p					,007	<,001	<,001	,936	,029	,002	,038	<,001
D5	r					1	,302*	,459**	-,114	,382**	,000	,330*	,270
	p						,030	<,001	,420	,005	,999	,017	,053
D3	r						1	,381**	,010	,167	,257	,255	,511**
	p							,005	,942	,237	,066	,068	<,001
D1	r							1	,197	,308*	,077	,195	,215
	p								,162	,026	,586	,166	,127
LP	r								1	,390**	,138	,063	,046
	p									,004	,329	,655	,749
LaO	r									1	,478**	,140	,323*
	p										<,001	,322	,019
Ltrag	r										1	,089	,554**
	p											,530	<,001
CM3	r											1	,139
	p												,325
LQ	r												1
	p												

N = 52 ; r : Corrélation de Pearson ; p : coefficient de signification

Les résultats de l'analyse du coefficient de corrélation mentionnés dans le tableau ci-dessus montrent l'existence d'une liaison positive significative et hautement significative entre plus de 80% des caractères mesurés chez *Plecotus gaisleri*.

3.3.4.2.1. Relation taille-poids

Le nuage de point de la relation taille poids chez l'espèce *Plecotus gaisleri* (sexe confondu) fait ressortir de l'existence d'une corrélation hautement significative ($p < 0.001$) entre la longueur totale et le poids total d'où la valeur de r est égale à $r = 0.628$; c'est-à-dire les deux paramètres augmentent en même rythme (Fig 39).

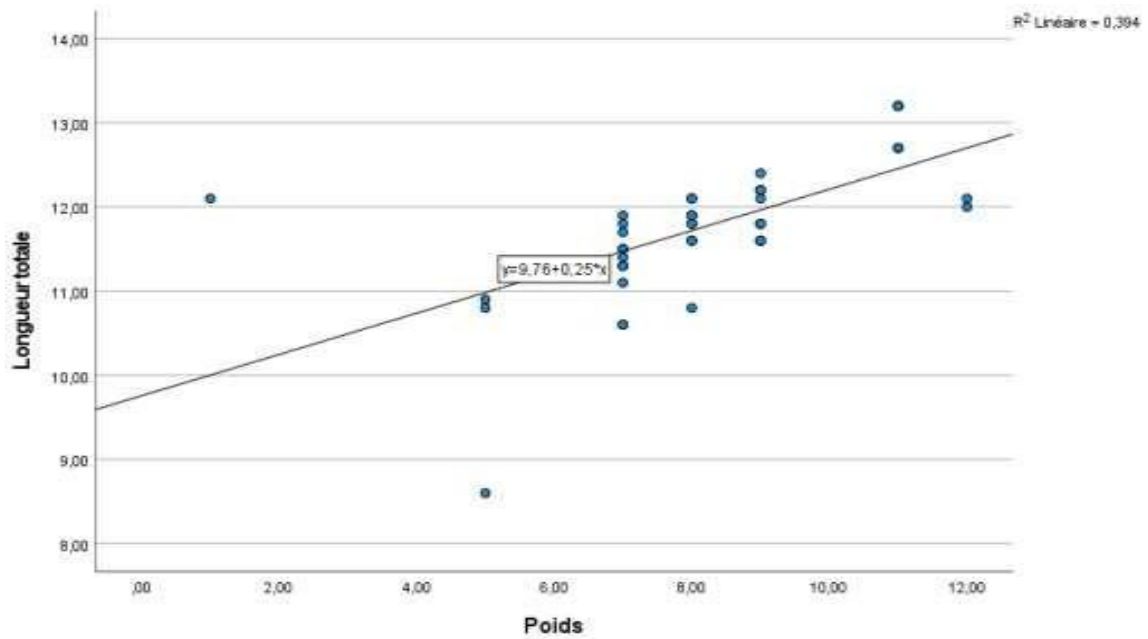


Figure 39: Relation longueur totale- poids total Chez le *Plecotus gaisleri*

3.3.4.2.2. Age et croissance en poids et en longueur

Dans la relation poids et longueur totale en fonction de l'âge, l'effet de ce dernier est bien marquée par des coefficients de corrélation varie entre $r=0.336$ ($p<0.05$) pour le poids total et 0.443 ($p<0.01$) pour la longueur totale.

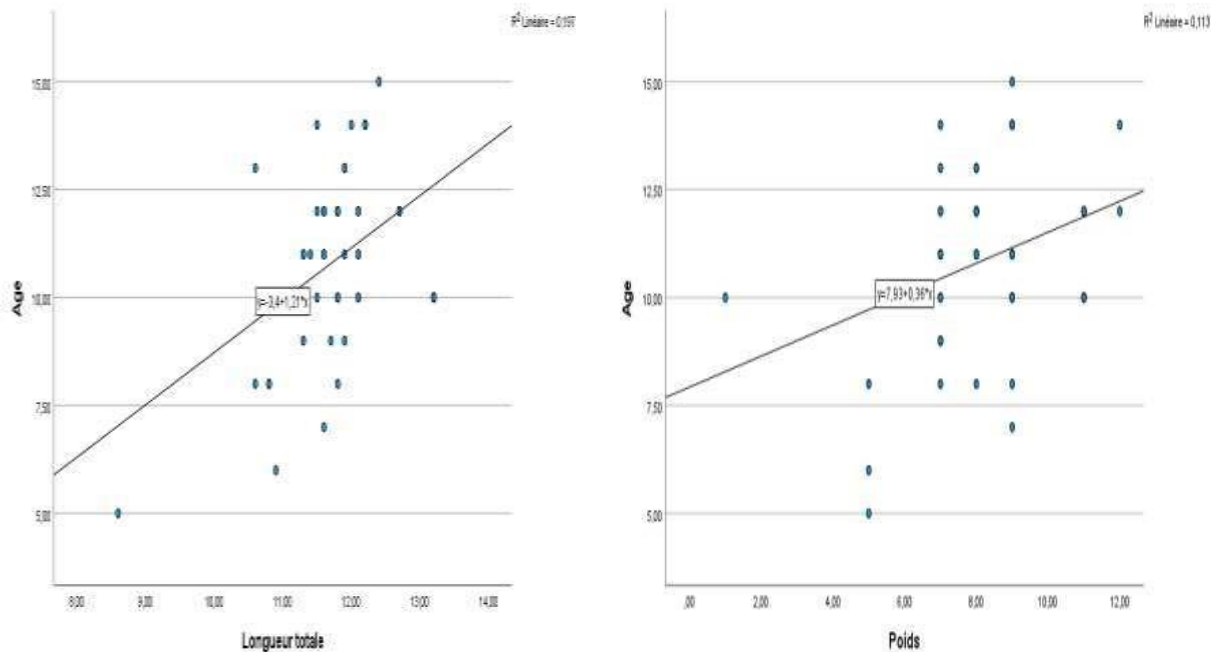


Figure 40: Relation longueur totale-âge et poids -âge Chez le *Plecotus gaisleri*

3.3.5. *Pipustrellus Pipistrellus*

La population prospectée se compose de 13 mâles et 28 femelles dont l'âge moyen est de 7,02 ans, il varie entre 6 et 9 ans. Le poids moyen est de $8,31 \pm 0,24$ gr, il varie de 6 à 10 gr. La longueur totale varie de 5 à 6,4 cm, la longueur moyenne était $5,78 \pm 0,06$ cm. La longueur de AB s'étend de 2,8 à 3,4cm en moyenne est de $3,12 \pm 0,03$. Les mesures effectuées au niveau de l'oreille donnent des valeurs très variables allant de 0,9 cm à 1,3 cm pour la Longueur de l'oreille LO, avec une moyenne de $1,13 \pm 0,02$ cm. Tandis que les valeurs de la longueur du tragus des individus analysés varient de 0,6cm à 0,8 cm en moyenne est de $0,72 \pm 0,01$. Les mesures effectuées au niveau des molaires supérieur CM3 donnent des valeurs variables allant de **0.4** cm à **0,5cm**, avec une moyenne de $0,42 \pm 0,007$ cm (Tab 30).

Tableau 30 : Résultats des statistiques descriptives de différentes mesures sur *Pipustrellus Pipistrellus*

	N	Min	Max	Moy	Sd.
AGE	41	6,00	9,00	7,0244	,19596
POIDS	41	6,00	10,00	8,3171	,24053
LT	41	5,00	6,40	5,7805	,06010
D5	41	3,00	3,40	3,2366	,02202
AB	41	2,80	3,40	3,1244	,03453
D3	41	4,60	5,40	5,1317	,03358
D1	41	,40	,60	,4927	,00811
P4.1	41	,40	1,40	1,0073	,02714
P4.2	41	,70	1,30	1,0659	,02170
P3.1	41	1,10	1,20	1,1537	,00788
P3.2	41	1,00	2,40	1,9878	,06278
P3.3	41	1,10	1,30	1,1829	,00917
CM3	41	,40	,50	,4293	,00719
LQ	41	2,00	3,00	2,5000	,06079
Ltarg	41	,60	,80	,7220	,01019
LO	41	,90	1,30	1,1390	,02121
larg	41	19,00	21,00	19,8049	,12207
LP	41	,40	,70	,5878	,01682

Min minimum Max maximum Moy moyenne SD standard deviation

3.3.5.1. Résultats de l'analyse du t-test entre les différentes mesures effectuées

Le tableau ci-dessous représente les résultats de l'analyse du t-test de comparaison des variables mesurés selon le sexe chez *Pipustrellus pipistrellus*.

Tableau 31: Résultats de l'analyse du t-test de comparaison des variables mesurés selon le sexe.

		F	p.	t	df	p
larg	Hypothèse de variances égales	,892	,351	,655	39	,516
	Hypothèse de variances inégales			,668	24,619	,511
Age	Hypothèse de variances égales	4,264	,046	1,262	39	,215
	Hypothèse de variances inégales			1,158	19,288	,261
Poids	Hypothèse de variances égales	2,832	,100	-,676	39	,503
	Hypothèse de variances inégales			-,620	19,270	,543
Lt	Hypothèse de variances égales	12,487	,001	1,462	39	,152
	Hypothèse de variances inégales			1,963	37,647	,057
D5	Hypothèse de variances égales	2,073	,158	,057	39	,955
	Hypothèse de variances inégales			,063	29,478	,950
AB	Hypothèse de variances égales	,037	,848	2,441	39	,019
	Hypothèse de variances inégales			2,432	23,265	,023
D3	Hypothèse de variances égales	2,876	,098	2,513	39	,016
	Hypothèse de variances inégales			-2,189	17,390	,043
D1	Hypothèse de variances égales	5,748	,021	1,271	39	,211
	Hypothèse de variances inégales			1,621	38,964	,113
P4.1	Hypothèse de variances égales	,499	,484	,584	39	,563
	Hypothèse de variances inégales			,682	34,521	,500
P4.2	Hypothèse de variances égales	1,977	,168	-,373	39	,711
	Hypothèse de variances inégales			-,428	33,150	,672
P3.1	Hypothèse de variances égales	,114	,737	-,644	39	,523
	Hypothèse de variances inégales			-,637	22,864	,531
P3.2	Hypothèse de variances égales	1,287	,264	-,448	39	,657
	Hypothèse de variances inégales			-,407	18,982	,688
P3.3	Hypothèse de variances égales	,032	,858	,692	39	,493
	Hypothèse de variances inégales			,662	21,115	,515
CM3	Hypothèse de variances égales	,076	,785	,140	39	,889
	Hypothèse de variances inégales			,138	22,576	,891
LQ	Hypothèse de variances égales	,461	,501	-,170	39	,866
	Hypothèse de variances inégales			-,163	21,046	,872
Ltarg	Hypothèse de variances égales	,001	,971	,585	39	,562
	Hypothèse de variances inégales			,598	24,836	,555
LO	Hypothèse de variances égales	,120	,731	-1,526	39	,135
	Hypothèse de variances inégales			-1,462	21,229	,158
LP	Hypothèse de variances égales	1,085	,304	-,436	39	,665
	Hypothèse de variances inégales			-,406	19,849	,689

L'expression mathématique de t-test de différentes mesures morphométriques entre les deux sexes, fait apparaitre l'existence d'un net dimorphisme sexuel pour deux (02) caractères morphologiques chez *le Pipustrellus pipistrellus*;

❖ Les femelles se distingues par :

- Avant-bras (AB) est plus long que les male
- Troisième doigt (D3) est plus long que les male

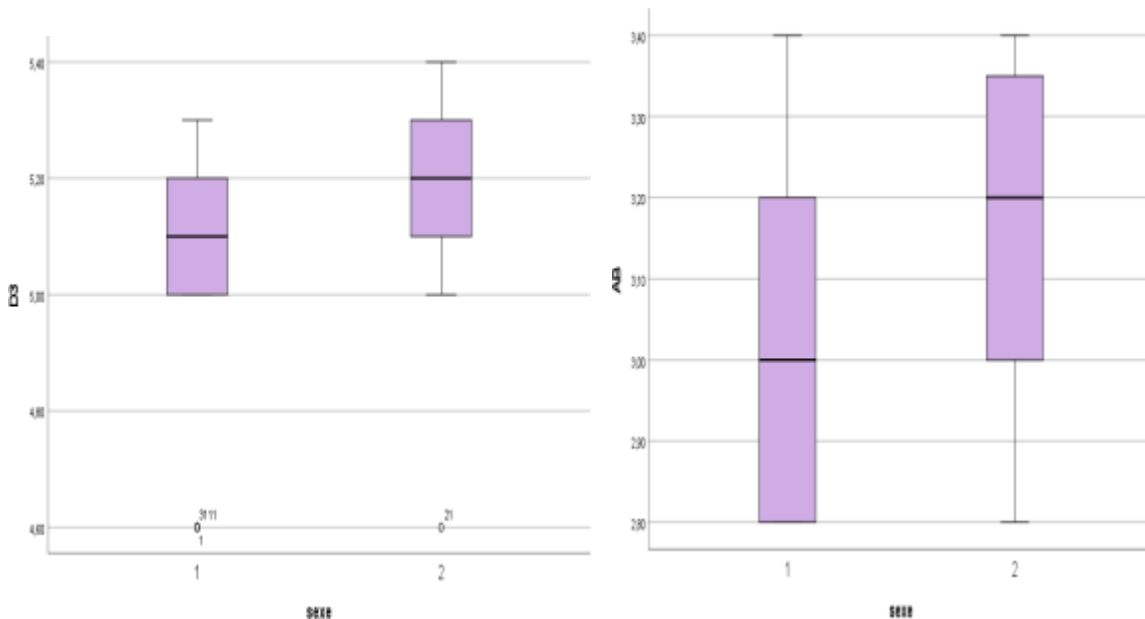


Figure 41 : Box plot de Troisième doigt et l'Avant-bras regroupés par sexe chez *Pipistrellus pipistrellus*

3.3.5.2. Résultats de l'étude de croissance

Nous présentons dans le tableau ci-dessous que les paramètres corrélés entre eux

Tableau 32. Résultats de la corrélation de Pearson (*r*) appliquées aux variations des paramètres mesurés chez le *Pipistrellus pipistrellus*. ($p < 0,05$: relation significative, $p < 0,01$: relation hautement significative et $p < 0,001$: relation très hautement significative, $p > 0,05$ relation non significative).

		Age	Poids	Lt	D5	AB	D3	D1	LQ	LO	LP
Age	r	1	-,858**	-,149	-,104	-,083	-,624**	-,112	-,031	-,196	-,035
	p		<,001	,352	,517	,605	<,001	,484	,849	,218	,829
Poids	r		1	,179	,095	,131	,535**	,092	,042	,310*	,069
	p			,262	,555	,415	<,001	,566	,796	,049	,668
Lt	r			1	-,010	-,062	,228	,118	,025	,115	,139
	p				,953	,701	,151	,463	,877	,472	,386
D5	r				1	,051	-,105	,174	,082	,146	-,151
	p					,752	,513	,276	,610	,364	,346
AB	r					1	,283	-,354*	-,235	,126	,149
	p						,073	,023	,139	,434	,352
D3	r						1	-,113	,078	,231	,309*
	p							,481	,629	,147	,050
D1	r							1	,148	-,029	,073
	p								,354	,855	,650
LQ	r								1	,005	,042
	p									,977	,796
LO	r									1	,068
	p										,675
LP	r										1
	p										

N 41

r : Corrélation de Pearson ; *p* : coefficient de signification

L'analyse des résultats permet de mettre en évidence l'existence d'une corrélation négative très hautement significative enregistrée entre poids et Age ; Age et D3, aussi une corrélation négative significative apparaissent entre AB et D1 et une corrélation significative entre D3 et LP (Tab 32)

3.3.5.2.1. Relation taille-poids

Chez l'espèce *Pipustrellus pipistrellus* L'étude de la relation taille poids par le test de corrélation fait montre l'absence de toute forme de corrélation au seuil de signification $\alpha = 0.05$ ($r=0.179$ et $p=0.262 > 0.05$).

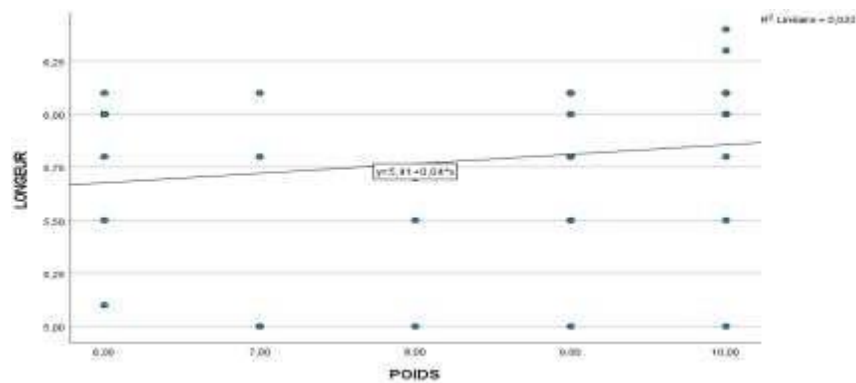


Figure 42 : Relation taille-poids chez le *Pipustrellus pipistrellus*

3.3.5.2. 2.Age et croissance en poids et en longueur

L'étude des paramètres de croissance chez l'espèce *Pipustrellus pipistrellus* montre l'absence de toute influence de l'âge sur la croissance en longueur et ceci justifier par la valeur de test de la corrélation $r=-0.149$ et $p=0.352$ supérieur à la valeur critique $\alpha = 0.05$. En revanche, l'effet de l'âge est très bien marqué lors de la croissance en poids ($r=-0.858$ et $p < 0.01$) ; c'est-à-dire, l'animal perd son poids dès que devient plus en plus âgé.

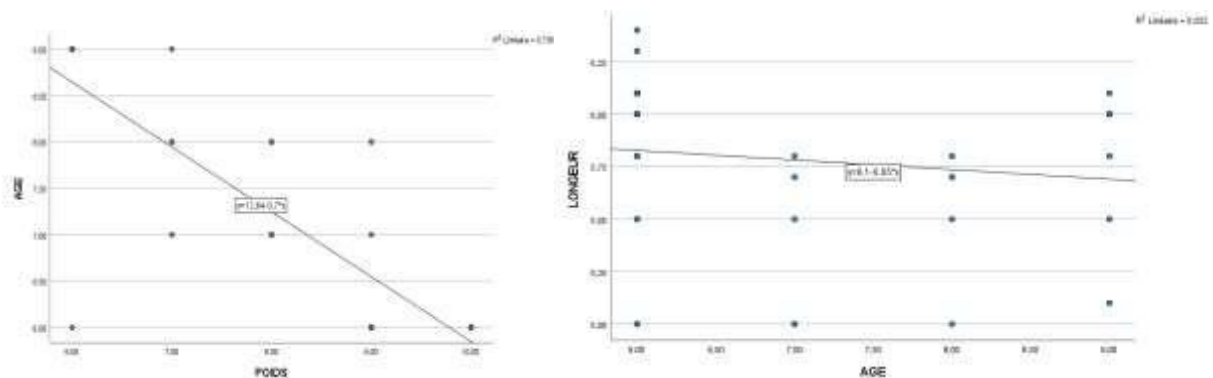


Figure 43 : Relation longueur totale-âge et poids -âge chez le *Pipustrellus pipistrellus*

3.3.6. *Rhinopoma cystops*

La population prospectée se compose de 5 mâles et 5 femelles dont l'âge moyen est de 8,4 ans, il varie de 8 à 9 ans. Le poids moyen est de $12,2 \pm 1,18$ gr, il varie de 9 à 17 gr. La longueur totale varie de 5,7 à 6,2 cm, aussi sa longueur moyenne est de $5,94 \pm 0,06$ cm. La longueur d'AB s'étend de 5,2 à 6,2 cm, la moyenne est de $5,73 \pm 0,13$. Les mesures effectuées au niveau de l'oreille donnent des valeurs allant de 1,6 cm à 1,9 cm pour la Longueur de l'oreille LO, avec une moyenne de $1,79 \pm 0,02$ cm. La Longueurs de la rangée de dents supérieure CM3 constitue le dernier critère morpho métrique analysé.

Les mesures effectuées au niveau des molaires supérieur donnent des valeurs variables allant de **0.4** cm à **0,7cm**, avec une moyenne de **$0,55 \pm 0,03$** cm (Tab 33).

Tableau 33: Résultats des statistiques descriptives de différentes mesures effectuées sur l'espèce *Rhinopoma cystops*.

	N	Min	Max	Moy	Sd.
AGE	10	8,00	9,00	8,4000	,16330
Poids	10	9,00	17,00	12,2000	1,18134
LT	10	5,70	6,20	5,9400	,06182
D5	10	4,10	5,70	5,4300	,16265
AB	10	5,20	6,20	5,7300	,13000
D3	10	5,80	6,50	6,1400	,08327
D1	10	1,00	2,40	1,9500	,11377
P4.1	10	2,70	3,30	2,9300	,05972
P4.2	10	2,70	3,40	2,9500	,06191
P3.1	10	,70	1,00	,8400	,03399
P3.2	10	1,40	1,80	1,6200	,04667
P3.3	10	1,50	1,90	1,7100	,04583
CM3	10	,40	,70	,5500	,03073
LQ	10	5,50	6,30	5,9500	,07491
LO	10	1,60	1,90	1,7900	,02769
TiB	10	1,70	1,90	1,7700	,02134
LP	10	,70	,90	,8100	,01795

3.3.6.1. Résultats de l'analyse du t -test des différentes mesures effectuées sur *Rhinopoma cystops* selon le sexe

Le tableau ci-dessous montre les résultats de l'analyse du T-test de comparaison de différentes variables mesurés selon le sexe chez *Rhinopoma cystops*

Tableau 34 : Résultats de l'analyse du t -test de comparaison des variables mesurés selon le sexe chez *Rhinopoma cystops*

		F	p	t	df	p
Age	Hypothèse de variances égales	,000	1,000	,000	8	1,000
	Hypothèse de variances inégales			,000	8,000	1,000
Poids	Hypothèse de variances égales	4,604	,064	4,497	8	,002
	Hypothèse de variances inégales			-4,497	4,184	,010
Lt	Hypothèse de variances égales	,144	,714	4,824	8	,001
	Hypothèse de variances inégales			-4,824	7,066	,002
D5	Hypothèse de variances égales	2,144	,181	-,410	8	,693
	Hypothèse de variances inégales			-,410	5,327	,698
AB	Hypothèse de variances égales	7,695	,024	-,671	8	,521
	Hypothèse de variances inégales			-,671	6,457	,526
D3	Hypothèse de variances égales	1,376	,274	,459	8	,659
	Hypothèse de variances inégales			,459	7,433	,659
D1	Hypothèse de variances égales	2,247	,172	1,384	8	,204
	Hypothèse de variances inégales			1,384	5,146	,223
P4.1	Hypothèse de variances égales	5,146	,053	,480	8	,644
	Hypothèse de variances inégales			,480	5,152	,651
P4.2	Hypothèse de variances égales	1,788	,218	,152	8	,883
	Hypothèse de variances inégales			,152	5,381	,884
P3.1	Hypothèse de variances égales	1,492	,257	-2,058	8	,074
	Hypothèse de variances inégales			-2,058	5,048	,094
P3.2	Hypothèse de variances égales	2,415	,159	4,707	8	,002
	Hypothèse de variances inégales			-4,707	6,202	,003
P3.3	Hypothèse de variances égales	,330	,582	3,773	8	,005
	Hypothèse de variances inégales			-3,773	7,758	,006
CM3	Hypothèse de variances égales	2,169	,179	-,973	8	,359
	Hypothèse de variances inégales			-,973	7,482	,361
LQ	Hypothèse de variances égales	1,375	,275	,381	8	,713
	Hypothèse de variances inégales			,381	6,067	,716
LO	Hypothèse de variances égales	3,881	,084	-1,095	8	,305
	Hypothèse de variances inégales			-1,095	5,202	,321
Tib	Hypothèse de variances égales	,103	,757	-1,500	8	,172
	Hypothèse de variances inégales			-1,500	7,529	,174
LP	Hypothèse de variances égales	,086	,777	,535	8	,608
	Hypothèse de variances inégales			,535	6,759	,610

Les résultats de l'analyse du t -test de comparaison des variables mesurés selon le sexe chez *Rhinopoma cystops* fait montre l'existence d'un dimorphisme sexuel au niveau de quatre caractères. Les femelles de cette espèce sont caractérisées par une taille plus grande par rapport aux mâles et pèsent plus aussi, et par leurs longueurs en P3.2 et P3.3 (annexe Tab 55).

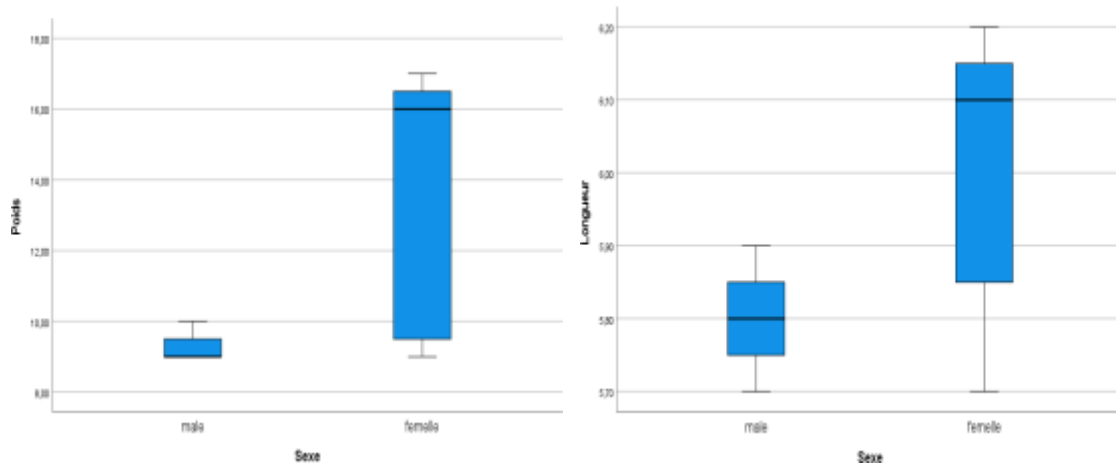


Figure 44 : Box plot de la longueur total et l'Age regroupés par sexe

3.3.6.2. Résultats de l'étude de croissance

Nous présentons dans le tableau ci-dessous que les paramètres corrélés entre eux

Tableau 35. Résultats de la corrélation de Pearson (r) appliquées aux variations des paramètres biométriques mesurés chez le *Rhinopoma cystops*. ($p < 0,05$: relation significative, $p < 0,01$: relation hautement significative et $p < 0,001$: relation très hautement significative, $p > 0,05$ relation non significative).

		Age	Poids	Lt	D5	AB	D3	D1	CM3	LQ	LO
Age	r	1	-,219	-,176	,075	-,167	-,131	-,538	,000	,363	,344
	p		,544	,627	,836	,644	,719	,108	1,000	,302	,330
Poids	r		1	,961**	,234	,271	-,246	-,471	,428	-,176	,279
	p			<,001	,516	,450	,493	,169	,217	,627	,436
Lt	r			1	,053	,177	-,121	-,537	,292	-,288	,156
	p				,884	,625	,739	,109	,412	,420	,667
D5	r				1	,531	-,338	,057	,144	,698*	,723*
	p					,114	,339	,876	,690	,025	,018
AB	r					1	,511	,079	,042	,143	,133
	p						,131	,829	,909	,694	,715
D3	r						1	,164	-,478	-,356	-,511
	p							,650	,163	,312	,131
D1	r							1	-,429	,176	-,053
	p								,216	,627	,885
CM3	r								1	,024	-,065
	p									,947	,858
LQ	r									1	,562
	p										,091
LO	r										1
	p										

Les résultats de l'analyse de Corrélation de Pearson de la variation des différents caractères morpho-métrique entre eux, montre qu'au niveau d'un seuil de signification ($p < 0,05$) trois paramètres chez le *Rhinopoma cystops* sont positivement corrélés ; La longueur total (LT) est hautement significative corrélé avec le poids total de l'animale d'où $r=0.961$ et $p<0.01$, La longueur du D5 est corrélé significativement avec LO d'une part ($r=0.723$ et $p=0.018$) et d'autre part avec LQ ($r=0.698$ et $p=0.025$).

3.3.6.2.1. Relation taille-poids

Le nuage de point de la relation taille poids chez l'espèce *Rhinopoma cystops* (sexe confondu) fait ressortir de l'existence d'une corrélation positive entre Lt et le Poids d'où la valeur de r est égale à $r=0,961$ et la valeur de la probabilité $p<,001$; c'est-à-dire les deux paramètres évolues en même rythme.

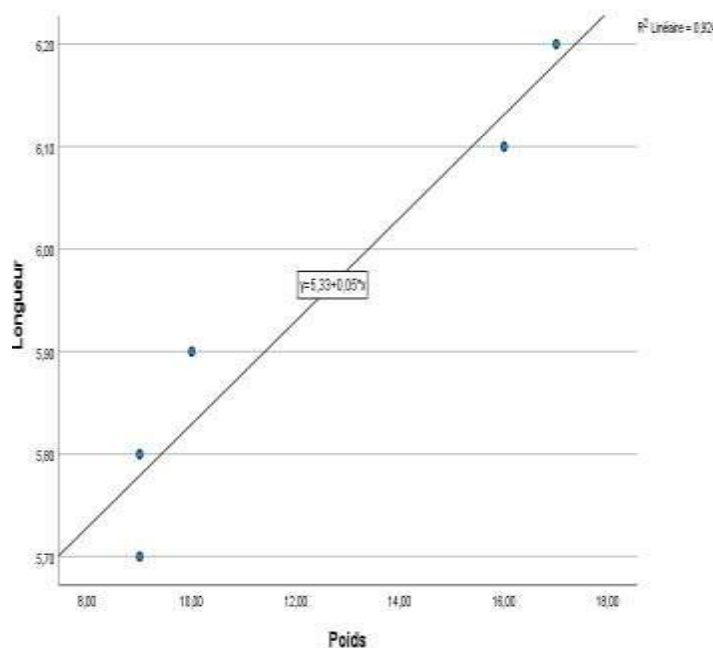


Figure 45 représentations graphiques de la croissance en longueur total en fonction de poids chez l'espèce *Rhinopoma cystops*

3.3.6.2.2. Age et croissance en poids et en longueur

Les résultats de l'analyse des corrélations de la relation âge-poids et âge-longueur totale chez le *Rhinopoma cystops* font apparaitre de deux coefficients de corrélation qui concernent le âge-poids et la âge-longueur: ($r = -0,219$ $p = 0,54$) et ($r = -,176$ $p = 0,62$) respectivement, ce

qui rend cette relation n'est pas significative c'est-à-dire l'âge n'a aucun effet sur la croissance en longueur ou en poids chez le *Rhinopoma cystops*.

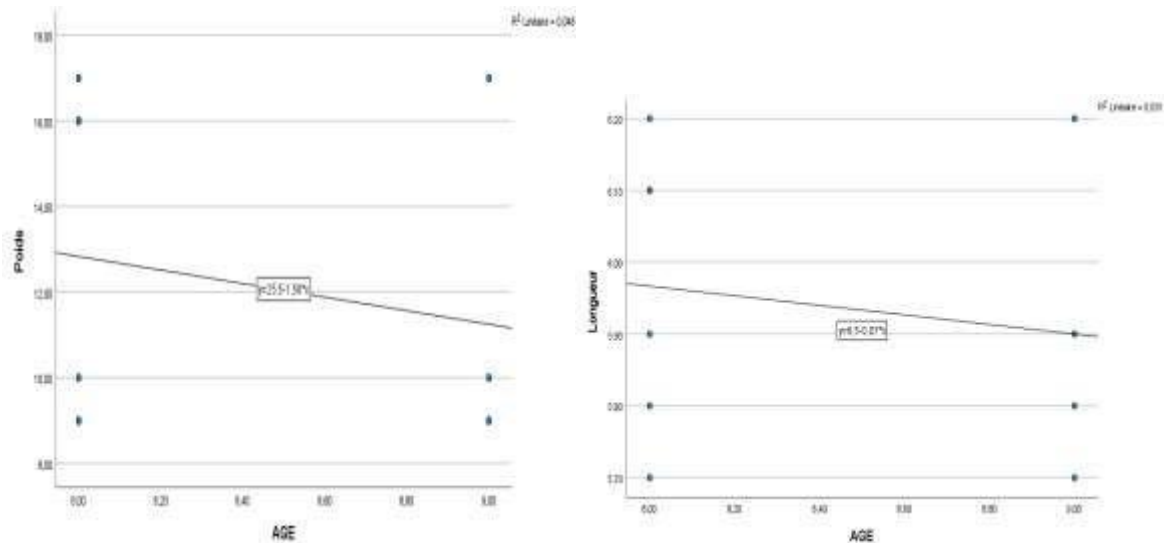


Figure 46: Relation longueur totale-âge et poids –âge chez le *Rhinopoma cystops*

3.4. Évaluation de la fréquence d'occurrence des chiroptères inventoriée

La fréquence d'occurrence est un indice indispensable qui nous a permis de recueillir des informations concernant la dynamique et les liens entre les espèces et de leurs habitats. Les résultats des calculs de la fréquence d'occurrence ou la constance C exprimée en % qui renseignent sur les espèces caractéristiques des sites sont présentés dans le Tableau 36

Tableau 36 : Fréquence d'occurrence et échelle de constance de différents espèces recensées dans notre régions d'étude (+ : Présence de l'espèce ; - absence de l'espèce)

Espèce	El Menea	Tiaret	Laghouat	El-Bayadh	Djelfa	C%	Echelle de constance
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	-	-	+	+	-	40	Accessories
<i>Myotis punicus</i>	-	+	-	-	-	20	Accidentelles
<i>Pipustrellus pipistrellus</i>	-	-	+	-	+	40	Accessories
<i>Rhinopoma cystops</i>	+	-	-	-	-	20	Accidentelles
<i>Plecotus gaisleri</i>	-	-	-	+	-	20	Accidentelles
<i>Asellia tridens</i>	+	-	-	-	-	20	Accidentelles
Total	2	1	3	2	1		

Les fréquences d'occurrence calculées montrent que quatre (4) sur six (6) espèces de chauves-souris soit 67%, présentent le statut d'une espèce accidentelle. Deux espèces sont considérées comme des espèces accessoires soit 33%. Une espèce a un statut accidentelle, peut être expliquer d'une part par la limitation de son aire de répartition qui rend cette dernière comme élément rare dans la nature, et d'autre part que l'existence d'une très forte

compétition territoriale entre les espèces qui peut être l'origine d'une dispersion anarchique et inaccessible.

A propos de cet indice, il faut signalé la question de représentabilité de l'effort de l'échantillonnage (suffison ou non) qui est un paramètre clé dans la détermination des statuts réel des espèces.

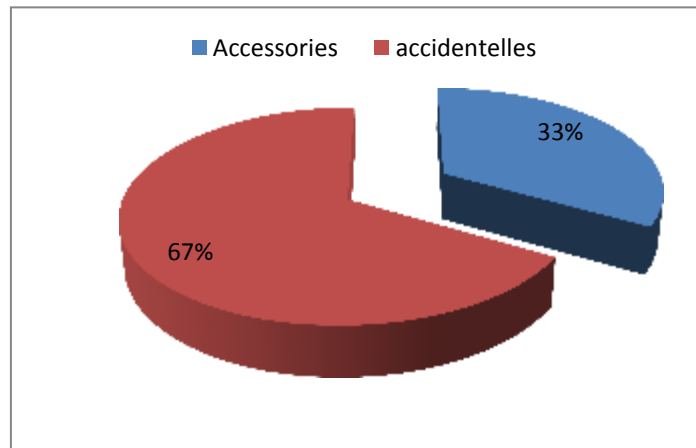


Figure 47 : Fréquence d'occurrence (C en %) des différentes espèces inventoriées

3.5. Résultats de la similitude de SORENSON

Cette analyse nous a permis de vérifier le degré de disponibilité des espèces par habitat. La richesse en espèces et la diversité des habitats ont été appliquées lors de cette analyse. Le tableau ci-dessous fait le test de similitude de six espèces de chiroptères à travers cinq sites (Menea, Tiaret, Laghouat, El-Bayadh et Djelfa).

Tableau 37. Indice de similitude de SORENSON des cinq stations échantillonnées prises deux à deux.

	Menea	Tiaret	Laghouat	El-Bayadh	Djelfa
Djelfa	0	0	66.66	0	100
El-Bayadh	0	0	66.66	100	
Laghouat	0	0	100		
Tiaret	0	100			
El Menea	100				

Les résultats du tableau 37 montrent que, pour l'ensemble des sites, la similitude de SORENSON tend vers zéro ce qui donne un aspect particulier pour chaque type d'habitat et ses propres espèces. En revanche, la similitude a été testé exceptionnellement entre la richesse estimée dans le site Laghouat et ceux de Djelfa et El-Bayadh dont la valeur enregistrée pour les deux était 66.66%.

D'une part, le taux de ressemblance et dissemblance reflète l'effet des facteurs intrinsèques (mode et puissance de locomotion de l'animal) ; le régime alimentaire (des chauves ne se fixent dans une région que si celle-ci leur fournit des aliments qui leur conviennent). D'autre part par l'action des conditions écologiques, notamment celles de climat et Les phénomènes de perte, de fragmentation et d'altération de l'habitat dus aux activités anthropiques réduisent la quantité et la qualité des zones de chasses disponibles pour les chauves-souris.

CHAPITRE 04:

**L'étude parasitologique des
chauves-souris inventoriées**

4. L'étude parasitologique et bacteriologique des espèces inventoriées

4.1. Résultats de l'étude parasitologique

4.1.1. Les ectoparasites

4.1.1.1. Inventaire des espèces des ectoparasites recensées

Pour l'ensemble des sites prospectés, l'observation microscopique des caractères morpho anatomiques révèle la présence de 10 genres de ectoparasites qui appartient à deux groupes taxonomiques les Arachnides avec cinq genres (*Ixodes sp*, *Spinturnix sp*, *Dermanyssus sp*, *ornithodorosp*, *Ornithonyssus sp*) et cinq genres pour les insectes (*Ischnopsyllus sp*, *Nycteridopsylla sp*, *Cyclopodia sp*, *Basilisa sp* et *Nycteribia sp*). (Tab 38).

Tableau 38 : Inventaire systématique du déférent genre de parasite

Embranchements	Classes	Ordres	Familles	genres
Arthropoda	Arachnida	Ixodida	Ixodidae	<i>Ixodes sp</i>
		Mesostigmata	Spinturnicidae	<i>Spinturnix sp</i>
		Mesostigmata	Dermanyssidae	<i>Dermanyssus sp</i>
		Ixodida	Argasidae	<i>Ornithodoros sp</i>
		Mesostigmata	Macronyssidae	<i>Ornithonyssus sp</i>
	Insecta	Siphonaptera	Ischnopsyllidae	<i>Ischnopsyllus sp</i>
		Siphonaptera	Ischnopsyllidae	<i>Nycteridopsylla sp</i>
		Diptera	Nycteribiidae	<i>Cyclopodia sp</i>
		Diptera	Nycteribiidae	<i>Nycteribia sp</i>
		Diptera	Nycteribiidae	<i>Basilisa sp</i>

4.1.1.2. Évaluation de la charge parasitaire dans les cinq stations prospectées

Dans le tableau ci-après, fait montrer la répartition de la charge parasitaire par espèce de parasite et par site de prélèvement.

Tableau 39: Statuts d'occurrence et fréquence en nombre de la charge parasitaire globale par espèce de parasite et par site (C : constante, AC : accessoire, ACC : accidentelle)

Parasites	Djelfa	EL-Bayadh	Tiaret	Laghouat	El Menea	FC%	[C%]	Statut [C%]
	Tadmit	Kaf El-malh	Madna	sklava Palais	Ancien			
<i>Ixodes sp</i>	0	131	0	73	10	17	60	C
<i>Spinturnix sp</i>	54	80	39	256	20	36	100	C
<i>Ischnopsyllus sp</i>	26	99	15	23	12	14	100	C
<i>Nycteridopsylla sp</i>	0	0	11	0	10	2	40	AC
<i>Cyclopodia sp</i>	0	0	12	0	0	1	40	AC
<i>Basilisa sp</i>	0	29	0	16	0	3	40	AC
<i>Dermanyssus sp</i>	0	0	40	0	0	3	20	ACC
<i>Ornithodoros sp</i>	27	24	0	21	0	6	60	C
<i>Ornithonyssus sp</i>	0	28	0	178	0	16	40	AC
<i>Nycteribia sp</i>	0	6	0	19	0	2	40	AC
St (N=1259)	3	7	5	7	4		100%	

St : Richesse spécifique par site

N : Charge totale

L'analyse de tableau de la répartition de la charge parasitaire par espèce de parasite et par site nous a permis de décrire les points suivants :

- Le nombre des espèces de parasites recensés varie d'un site à l'autre et la richesse observée elle est de 3 espèces pour le site de Tadmit (Djelfa) et 7 pour les sites de Seklafa (Laghouat) et Kaf El-Malh (El-Bayadh).
- Les espèces ectoparasites *Spinturnix sp*, *Ixodes sp* et *Ornithonyssus sp* représentent ensemble environ 70% de la charge parasitaire globale. Une charge parasitaire non négligeable qui a été présentée par l'espèce *Ischnopsyllus sp* avec 14%. Les espèces de parasites comme *Cyclopodia sp*, *Nycteridopsylla sp*, *Dermanyssus sp*, *Basilina sp* et *Ornithodoros sp* ont des charges très faible allant de 1% à 6% .
- La charge parasitaire par site fait montrer que les sites de Seklafa (Laghouat) et Kaf El-Malh (El-Bayadh) sont les plus parasités avec des valeurs respectives entre 586 et 397 individus. (fig 48).

Dans la région de Djelfa, *Spinturnix sp* représente 51% de la charge totale enregistrée dans cette station suivi par le genre *Ornithodoros sp* (25%) et *Ischnopsyllus sp* (24%) . Les autres genres représentent des charges nulles.

En revanche, dans la région d'El-Bayadh, la charge déclarée auparavant a été enregistrées par sept genres de parasites, d'où *Ixodes sp* qui représente l'espèce la plus fréquente en nombre (34%) Suivi par *Ischnopsyllus sp* (25%) puis le genre *Spinturnix sp* avec (21%) .

Pour la région de Tiaret le genre *Dermanyssus sp* représente 34% de la charge totale enregistrée suivi par le genre *Spinturnix sp* 33% les autres genres représentent les charges les plus faibles

Le genre *Spinturnix sp* représente 45% de la charge totale enregistrée dans la région de Laghouat en deuxième position le genre *Ornithonyssus sp* avec 31% de la charge totale le genre *Ixodes sp* a une abondance importante dans cette région avec 13% de la charge totale enregistrée.

Pour la région d'El Menea Le genre *Spinturnix sp* présente 39% de la charge totale les autres genres représentent les charges les plus faibles

Comme on a dit auparavant que la quasi-totalité de la charge parasitaire est concentrée chez un nombre réduit des espèces de parasites et ceci peut être due ; d'une part aux conditions du milieu au vit les chauvesouris. D'autre part par certaines conditions de l'hôte lui-même telles que la présence de l'espèce de l'hôte, l'immunité et la dynamique de cette hôte. La différence dans la distribution des parasites récoltes dans l'espace serait influencée par des facteurs

abiotiques tels que la température, l'humidité et des Facteurs biologiques tels que l'état physiologique et l'éthologie de l'hôte et/ou du parasite.

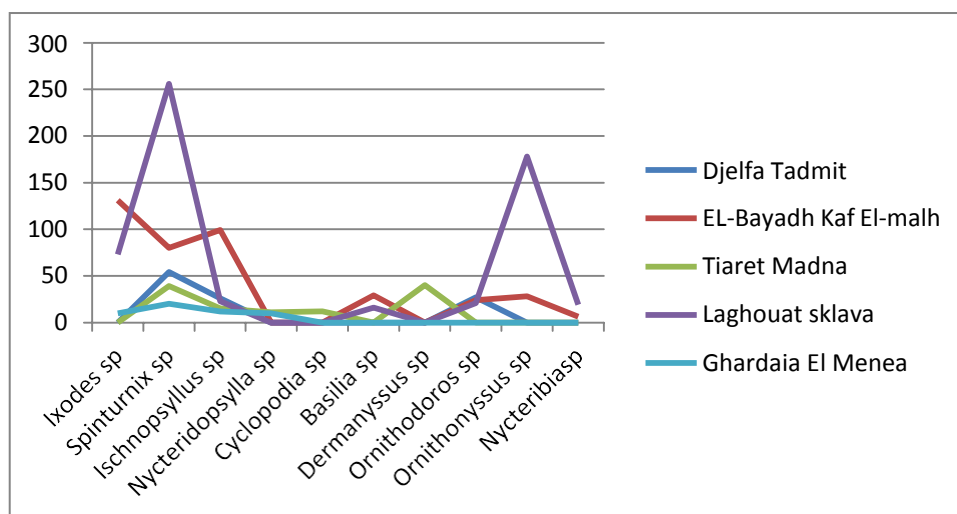


Figure 48 : variation de la charge parasitaire par espèce de parasite et par site

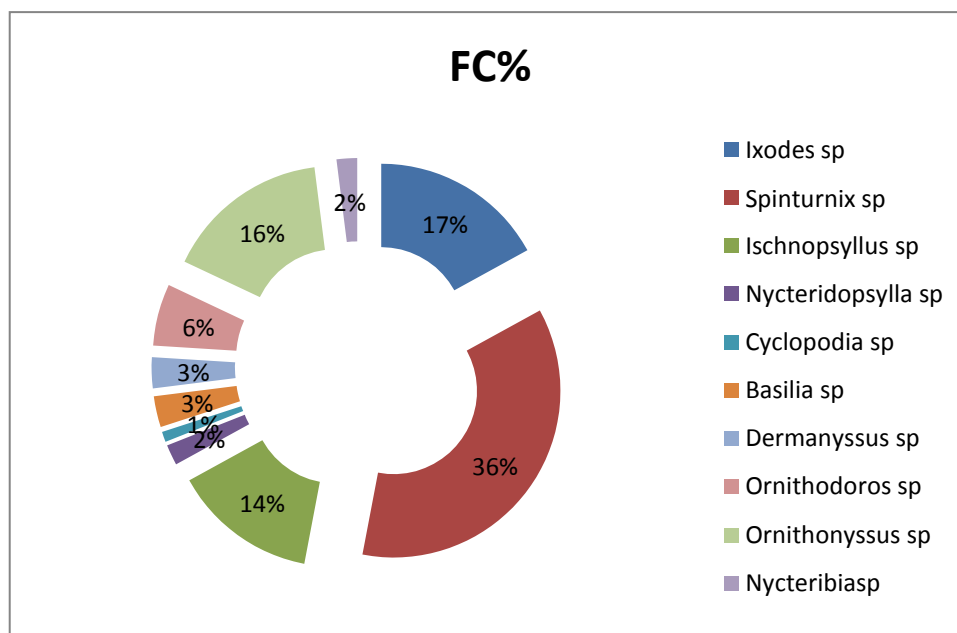


Figure 49 : fréquences en nombre des espèces de parasites recensées

4.1.1.3. Évaluation de la fréquence d'occurrence des peuplements d'ectoparasites

Le test d'occurrence a été vérifié pour les dix espèces de parasites par rapport aux cinq sites prospectés. Les résultats obtenus font ressortir l'existence de trois statuts d'occurrence pour l'ensemble des espèces de parasites recensées.

Quatre (4) espèces parasites (*Ixodes sp*, *Spinturnix sp*, *Ischnopsyllus sp* et *Ornithodoros sp*) sur 10 ont des fréquences variant entre 60 et 100%, ce qui donne le statut

d'une espèce constante, c'est-à-dire la dynamique de ces parasites reste stable et interchangeable.

Un deuxième groupe des espèces de parasites en nombre de quatre (*Nycteridopsylla sp*, *Cyclopodia sp*, *Basilia sp* et *Ornithonyssus sp*), dont la fréquence d'occurrence égale à 40%, ce qui donne le statut d'une espèce accessoire. Une espèce est dite accessoire lorsque se développe dans un type de biotope particulier ou bien à des périodes assez limitées de l'année.

Le statut d'une espèce accidentelle a été signalé chez une seule espèce de parasite *Dermanyssus sp*, ce statut peut être justifié par certaines conditions de parasite et certaines conditions de l'hôte lui-même telles que la présence de l'espèce de l'hôte, l'immunité et la dynamique de cette hôte.

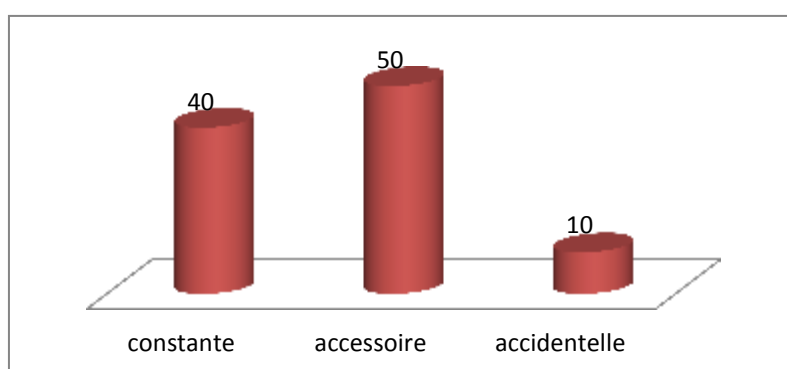


Figure 50: Fréquence d'occurrence (C en %) des différentes espèces parasites Inventoriés

4.1.1.4. Similitudes entre la structure des peuplements des parasites par espèce hôte (Indice de similitude de SORENSON)

En se basant sur la présence ou l'absence des espèces au niveau de l'hôte, l'application de SORENSON dans ce cas nous a permis de tester le degré de similitude à partir des espèces Communs entre les relevés pris deux à deux (Tab 40).

Tableau 40. Indice de similitude de SORENSON par rapport aux espèces hôtes.

	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	<i>Myotis punicus</i>	<i>Pipustrellus pipistrellus</i>	<i>Plecotus gaisleri</i>	<i>Asellia Tridens</i>
<i>Asellia tridens</i>	60	66.66	57	60	100
<i>Plecotus gaisleri</i>	100	36.36	44	100	
<i>Pipustrellus pipistrellus</i>	66.66	66.66	100		
<i>Myotis punicus</i>	36.36	100			
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	100				

D'après le tableau ci-dessus, les résultats des calculs de l'indice montrent :

- L'intervalle de ressemblance varie entre 36.36 et 100%.
- Le taux de similitude le plus élevé était de 100%, enregistré entre les espèces *Plecotus gaisleri* et *Rhinolophus ferrumequinum*.
- Le niveau de similitude le plus faible 36.36% est enregistré entre *Myotis punicus* et *Rhinolophus ferrumequinum* d'une part et d'autre entre *Myotis punicus* et *Plecotus gaisleri*
- Une similitude supérieure à 50% dans la plupart des cas de comparaisons (tableau 40), Le taux de ressemblance reflète l'action similaire des conditions écologiques, les Facteurs biologiques tels que l'état physiologique et l'éthologie de l'hôte et/ou du parasite.

4.1.1.5. Évaluation de la charge parasitaire par espèces hôtes de chauve-souris capturées

L'étude parasitologique a été effectuée sur 270 individus de cinq espèces hôte. Notre examen parasitologique nous a permis de repensés 182 hôtes infestés par (n=1259) de parasites, les ectoparasites sont appartenant à dix espèces (*Ixodes sp*, *Spinturnix sp*, *Dermanyssus sp*, *Ornithodoros sp*, *Ornithonyssus sp*, *Ischnopsyllus sp*, *Nycteridopsylla sp*, *Cyclopodia sp*, *Nycteribia sp* et *Basilisa sp*), Pour toutes les espèces capturées deux espèce des mites de chauve-souris (Nycteribiidae) *Cyclopodia sp*, *Basilisa sp*, deux espèces des puce de chauve-souris (Ischnopsyllidae) *Nycteridopsylla sp*, *Ischnopsyllus sp*, trois espèces de mouche (Spinturnix sp, *Ornithonyssus sp* et *Nycteribia sp*) et trois espèce de tique (Argasidae) *Ixodes sp*, *Ornithodoros sp*, *Dermanyssus sp*. Les chauves-souris les plus parasitées *Rhinolophus ferrumequinum* (20%), le *Myotis punicus* (17.03%) respectivement.

La prévalence parasitaires présentent des variations où des valeurs très remarquable que ce soit entre les espèces de parasites ou au niveau de l'hôte, a titre des espèces d'exemple l'espèce de parasite *Spinturnix sp* présente de prévalence très élevées chez *Plecotus gaisleri* 84,61% et 78,26% pour *Rhinolophus ferrumequinum*.

Par contre pour la même espèce de parasite, des prévalences très faible ont été enregistrées chez *Myotis punicus* 17,24% et 12,24% chez *L'Asellia tridens*

Chez les espèces hôtes, seules *Rhinolophus ferrumequinum* et *Myotis punicus* qui présentent des niveaux de prévalences très élevée d'où la quasi-totalité de la population sont parasitées par l'un des parasites recensés.

Les valeurs de l'intensité moyenne représentent des valeurs comprises entre 1,11 et 4,74 pour l'ensemble des espèces de parasites. Cette charge est qualifiée comme faible. L'analyse des couples prévalence -intensité moyenne fait montrer pour l'ensemble des espèces de parasite que la prévalence était élevée et intensité moyenne faible c'est-à-dire un phénomène de distribution des parasites sur l'ensemble de la population.

À cet effet on peut dire que le recrutement parasitaire exige certaines conditions de l'hôte comme, sa présence dans l'endroit où l'espèce parasite abonde, la dynamique de l'espèce hôte et l'immunité de l'hôte.

Tableau 41 : Ectoparasites et leur niveau de parasitisme sur cinq espèces d'hôtes de chauve-souris capturées (**P** : prévalence ; **IM** : intensité moyenne ; **AB** : abondance)

Hôtes (N capturés)	N.Hôtes parasités (%)	Parasites	Nombre de parasite	P%	IM	AB
<i>Asellia tridens</i> (49)	25(9,25%)	<i>Ixodes sp</i>	10	18,36	1,11	0,20
		<i>Spinturnix sp</i>	20	12,24	3,33	0,40
		<i>Ischnopsyllus sp</i>	12	10,20	2,4	0,24
		<i>Nycteridopsylla</i>	10	10,20	2	0,20
<i>Myotis punicus</i> (59)	46(17,03%)	<i>Spinturnix sp</i>	39	17,24	3,9	0,67
		<i>Ischnopsyllus sp</i>	15	17,24	1,5	0,25
		<i>Cyclopodia sp</i>	12	15,51	1,33	0,20
		<i>Nycteridopsylla</i>	11	12,06	1,57	0,18
		<i>dermanyssus sp</i>	40	17,24	4	0,685
<i>Plecotus gaisleri</i> (52)	44(16,29%)	<i>Spinturnix sp</i>	80	84,61	1,81	1,5382
		<i>Ornithonyssus sp</i>	28	21,15	2,54	0,532
		<i>Ischnopsyllus sp</i>	99	82,69	2,30	1,903
		<i>Ixodes sp</i>	131	82,69	3,04	2,5192
		<i>ornithodoros sp</i>	24	15,38	3	0,461
		<i>Basiliasp</i>	29	21,15	2,63	0,55
		<i>Nycteribiasp</i>	6	5,76	2	0,11
<i>Pipustrellus pipistrellus</i> (41)	13(4,81%)	<i>Ischnopsyllus</i>	26	31,70	2	0,634
		<i>Ornithodoros sp</i>	27	34,14	1,92	0,65
		<i>Spinturnix</i>	54	34,14	3,85	1,31
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (69)	54 (20%)	<i>Spinturnix sp</i>	256	78,26	4,74	3,71
		<i>Ornithonyssus sp</i>	178	66,66	3,86	2,57
		<i>Ischnopsyllus sp</i>	23	11,59	2,87	0,33
		<i>Ixodes sp</i>	73	53,62	1,97	1,057
		<i>ornithodoros sp</i>	21	15,94	1,90	0,30
		<i>Basiliasp</i>	16	11,59	2	0,23
<i>Nycteribiasp</i>	19	13,04	2,111	0,275		
Totaux	182		1259			

4.1.2. Inventaire des différentes espèces mesoparasites rencontrées chez les chauves-souris étudiées

Après séparation des mesoparasites par flottaison, l'observation des critères morphologique des différents individus pathogène révèle la présence de 3 espèces de mesoparasites chez les chauves-souris : *Dipylidium sp* chez l'espèce *Myotis punicus* , *Trichuris sp* chez le *Rhinolophus ferrumequinum* et un nématode chez le *Plecotus gaisleri*.



Figure 51 : représente les mesoparasites rencontrées chez les chauves-souris étudiées

4.1.3. Résultat des analyses sanguines

L'observation des frottis sanguins effectués sur les 100 lames (20 lames pour chaque espèce hôte) ont montré la présence des parasites de genre trypanosoma chez le *Rhinolophus ferrumequinum* .On constate que chez les autres espèces aucune forme d'infection n'apparaît.

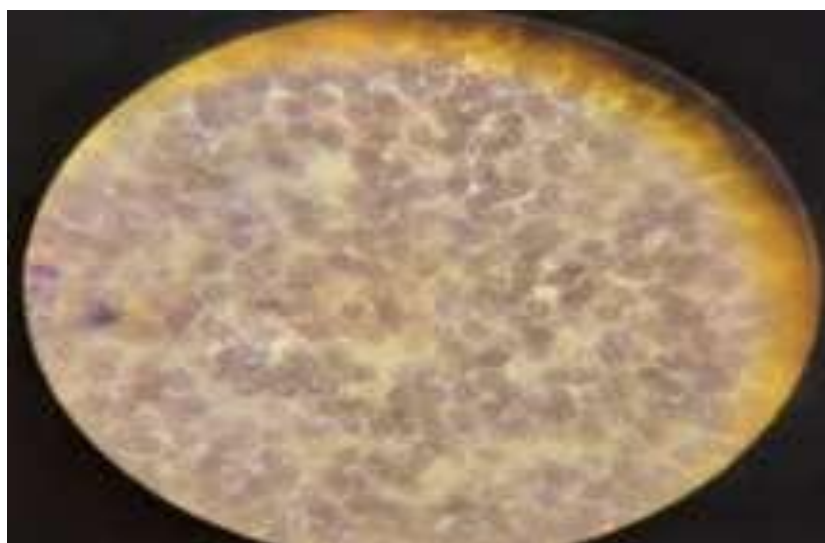


Figure 52. observation de trypanosoma sp au microscope optique G 100 chez le *Rhinolophus ferrumequinum*

4.2. Résultats de l'étude bactériologique

4.2.1. La présence des bactéries recensées par espèce hôte et par organe

L'isolement des bactéries a été réalisé sur les 4 types de prélèvements : salive, oreille, organe génitale et tube digestif pour trois espèces : *Rhinopoma cystops*; *Rhinolophus ferrumequinum* et *Plecotus gaisleri* les résultats de l'isolement a permis de déterminer s'il y avait ou non des souches bactériennes au niveau de déférente organe. Nous notons que sur les trois espèces prospectés sont infectées et présentent des niveaux différents d'infection (Tableau42).l'Oreille, tube digestif et les organes génitale ne présentent aucune forme d'infection.

Tableau 42: Les bactéries recensées par espèce hôte et par organe.

Région	Espèce	Salive	Oreille	organe génitale	tube digestif
El Menia	<i>Rhinopoma cystops</i>	+	-	-	-
LAGHOUAT	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	+	-	-	-
EL-Bayadh	<i>Plecotus gaisleri</i>	+	-	-	-

4.2.2. L'examen macroscopique et microscopique

Après l'obtention de l'isolat pure à étudier, nous avons procédé à son identification selon son aspect macroscopique et microscopique





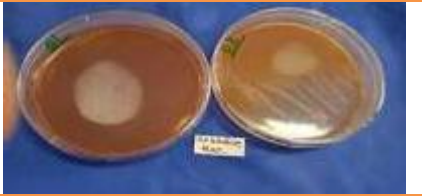
➤ L'examen macroscopique

L'examen macroscopique des cultures est le premier examen effectué à partir de l'isolement après incubation. L'aspect des colonies dépend du milieu utilisé de la durée et de la température de l'incubation.

Il ne pourra être décrit convenablement qu'à partir de colonies bien isolées, La colonie peut apparaître à la surface du milieu de culture pour les germes aérobies, ou être en profondeur pour les germes anaérobies

Le Tableau (43) regroupe les résultats de l'examen macroscopique des différentes colonies isolées à partir de 24 écouvillons prélevés a partir les trois hôtes des chauvesouris capturées chaque écouvillonensemencé sur deux boite pétri de chaque milieu solides (Gélose nutritif, Chapman ,Mac conkey) après l'incubation au 24h à 37C° .

Tableau 43 : Résultat de l'étude macroscopique des colonies isolées

Espèce	Milieu	Forme des colonies	Résultats
Salive de <i>Rhinopoma cystops</i>	mac Conkey	Colonies ronde marron très petites bombées crémeuse et lisses.	
Salive de <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Chapman	Colonies jaune ronde très petites bombées crémeuse et lisses.	
Salive de <i>Plecotus gaisleri</i>	Gélose nutritif	Colonies ronde blanchâtres très petites bombées crémeuses et lisses.	
Salive de <i>Plecotus gaisleri</i>	Chapman	Colonies rose ronde très petites bombées crémeuses et lisses.	
Salive de <i>Plecotus gaisleri</i>	Mac conkey	Colonies rose ronde très petites bombées crémeuses et lisses.	


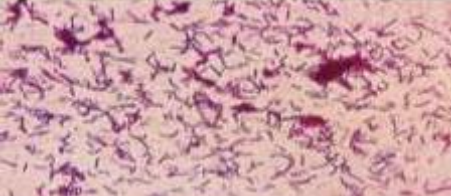

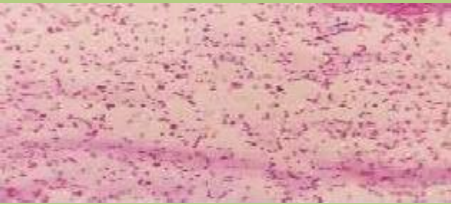
➤ L'examen microscopique

À partir du résultat de l'étude macroscopique, nous avons obtenu un total de cinq aspects, sont répétés dans la plupart des boîtes, c'est pourquoi nous avons choisi cinq boîtes comme référence, D'abord nous avons effectué la coloration Gram.

Coloration de Gram : Cette technique a pour but de déterminer l'aspect microscopique de la bactérie et la nature de sa paroi (Gram+ et Gram-), on peut observer la disposition des germes et leur morphologie (cocci, bacille, coccobacille).

À l'issue de cette coloration nous avons observé sous microscope des bactéries Gram positif (violet), leur forme ronde (cocci) regroupées, en chaînette, Des bacille ; Les résultats sont présentés dans le tableau (44)

Tableau 44 : résultats de coloration de Gram

Espèce	Milieu	Forme	résultats
Salive de <i>Rhinopoma cystops</i>	Mac Conkey	Des bacilles a Gram negatif	
Salive de <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Chapman	Des bacille a Gram positif	
Salive de <i>Plecotus gaisleri</i>	Gélose nutritif	Cocci a Gram positif	
Salive de <i>Plecotus gaisleri</i>	Chapman	Des bacilles à Gram négatif	
Salive de <i>Plecotus gaisleri</i>	Mac conkey	Des bacille à gram négatif	

4.2.3. Identification biochimique

Elle est réalisée par un **test catalase** ; **test oxydase** et un test biochimique API 20 E;

➤ **Le test catalase**

À la suite du test de la catalase, nous avons remarqué la présence de bulles d'oxygène dans toutes les souches donc les bactéries ont une catalase alors elles possèdent la capacité oxydoréductase heminique qui catalyse la dis mutation du peroxygene (Tab 45)

Tableau 45 : Résultat de test catalase

Souche	Catalase
<i>Rhinopoma cystops</i> -Mac	Positif
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> Chap	Positif
<i>Plecotus gaisleri</i> -Chap	positif
<i>Plecotus gaisleri</i> -Mac	positif
<i>Plecotus gaisleri</i> -GN	positif

➤ le Test Oxydase

La recherche d'oxydase est un test fondamental pour l'orientation des bactéries gram-, permettant de différencier si elle est entérobactéries (oxydase négative) ou non entérobactérie (Oxydase positive) (Tortora *et al.*, 2003). Le résultat de test oxydase de notre souche bactérienne a présenté un résultat négatif alors notre bactéries ne possède pas la capacité de sécrétion d'enzyme oxydase ce qui nous a menés à réaliser API 20 E (destiné à l'identification des entérobactéries).

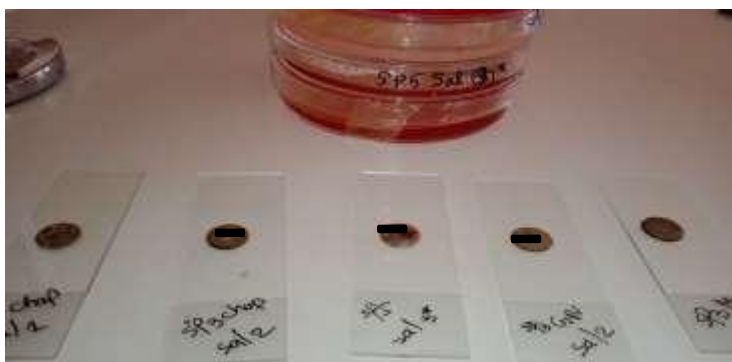


Figure 53: Test oxydase (original ,2021)

4.2.3.1. la galerie API 20E :

Nous avons utilisé la galerie API 20 E pour l'identification des *Enterobacteriaceae*, comprenant 20 tests biochimiques miniaturisés. Les résultats de lecture de la galerie après l'incubation pendant 24 heures à 37°C Sont présentés dans la figure(54) La lecture des réactions se fait à l'aide du tableau de lecture et l'identification est obtenue à l'aide du catalogue analytique et d'un logiciel d'identification.

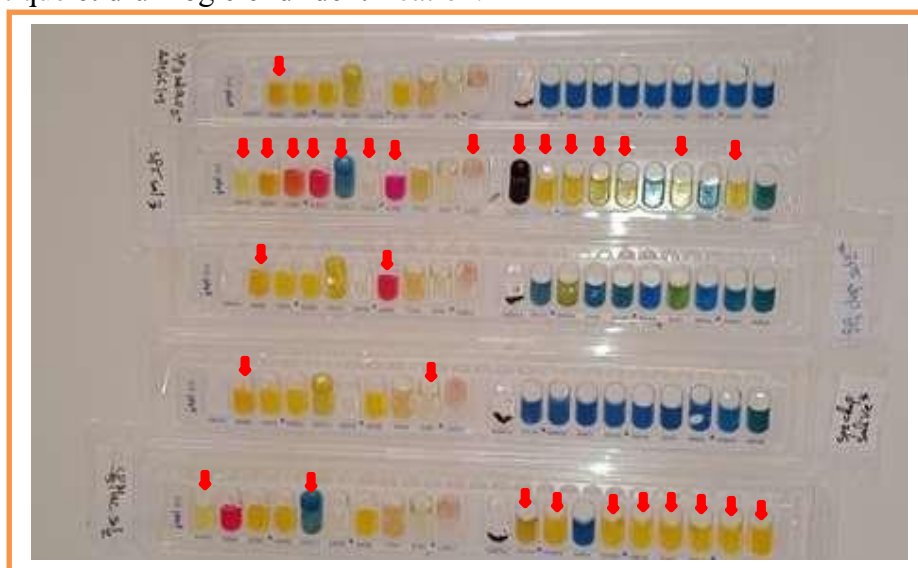


Figure 54 : Résultats de la galerie API 20 E (originale ,2021)

4.2.3.2.La lecture de galerie

Les résultats obtenus nous ont donné comme taxon significatif *Serratia marcescens*
Avec une probabilité brut de 2,3098% et 2 exclusions

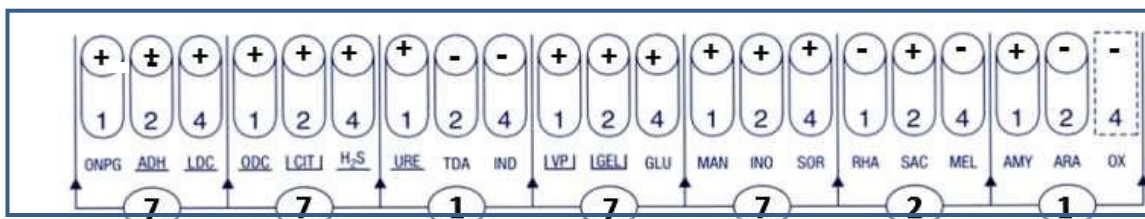


Figure 55. représente le Code de la souche *Rhinopoma cystops* en milieu mac : 7717721

Les résultats obtenus nous ont donné comme taxon significatif *Providencia rettgeri*
Avec une probabilité de 100%(excellente identification)

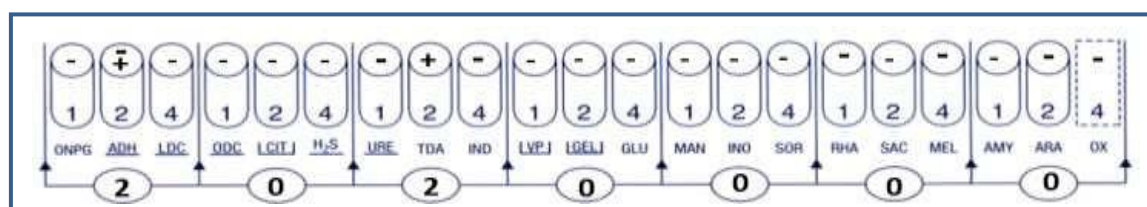


Figure 56. Représente le Code de la souche *Rhinolophus ferrumequinum* en milieu Chap : 2020000

Les résultats obtenus nous ont donné comme taxon significatif *Pseudomonas aeruginosa*
avec une probabilité de 93,7%(excellente identification)

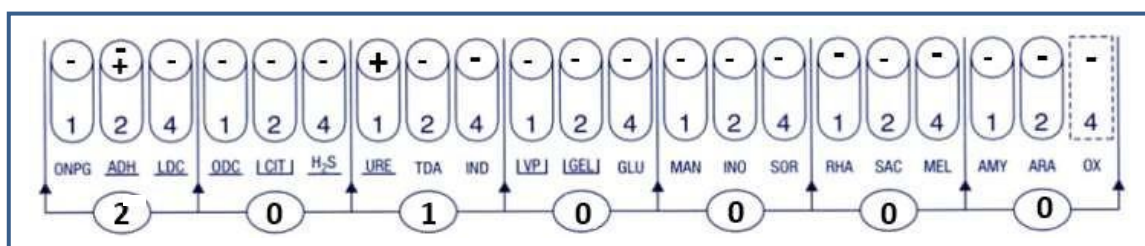


Figure 57. Représente le Code de la souche *Plecotus gaisleri* en milieu Chap : 2010000

Les résultats obtenus nous ont donné comme taxon significatif *Pantoea spp* avec une
probabilité de 69,5%(très bonne identification)

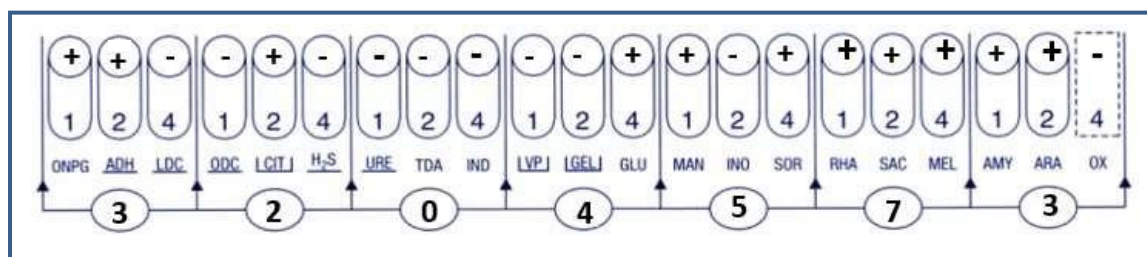


Figure 58. Représente le Code de la souche *Plecotus gaisleri* en milieu MAC : 1204573

Les résultats obtenus nous ont donné comme taxon significatif *Pseudomonas fluorescens* avec une probabilité de 52,3%(bonne identification)

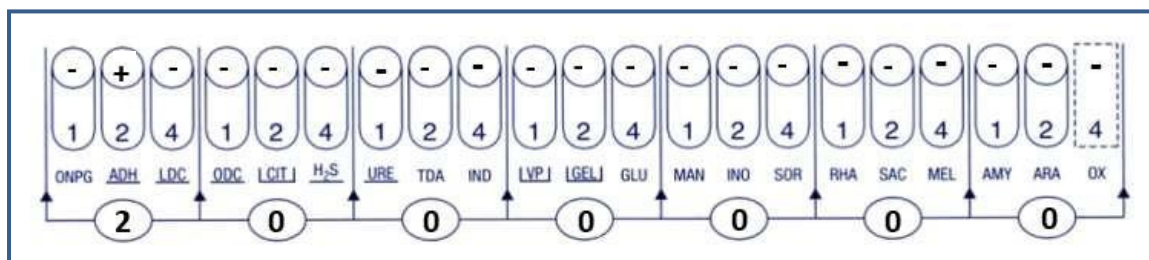


Figure 59. Represente le Code de la souche *Plecotus gaisleri* en milieu GN : 2000000

CHAPITRE 05:

Analyse de la structure de régime alimentaire des principales espèces de chauve-souris

5. Analyse de la structure de régime alimentaire des principales espèces de chauve-souris recensées aux régions arides et semi-arides de l'Algérie

5.1. Statut trophique et stratégie alimentaire de trois espèces de chiroptère

L'étude de régime alimentaire du chiroptère en milieu naturel est considérée comme un moyen indispensable pour mieux comprendre leur biologie et leur écologie

Dans le but d'apporter notre contribution à l'écologie alimentaire des espèces des chauves-souris, nous avons étudié le régime et la stratégie alimentaire de trois espèces *Plecotus gaisleri*, *Asellia tridens* et *Rhinolophus ferrumequinum*. Ceci permettra d'enrichir nos connaissances de base sur la bio-écologie de ces espèces, mais surtout mettre la lumière sur les traits de vie de l'alimentation des espèces étudiées et leur rôle dans les réseaux trophiques et dans le fonctionnement des écosystèmes.

Les principaux résultats de l'observation de contenu stomacal et les guanos de l'espèce *Asellia tridens* sont rapportés dans le tableau 45

❖ *Asellia tridens*

Tableau46: Inventaire global et abondance spécifique des items consommés par *Asellia tridens*

Classe	Ordre	Famille	Nb Items	Fc%
Insecta	Ephemeroptera	Ephemeridae	75	7,7
	Orthoptera	Acrididae	120	12,33
	Hemiptera	Hemiptera	93	9,55
	Mantodea	Mantidae	20	2,05
	Hymenoptera	Myrmicidae	10	1,02
		Vespidae	115	11,81
	Coleoptera	Carabidae	90	9,24
		Aphodidae	140	14,38
		Histeridae	30	3,08
		Diptera	Culicidae	130
	Tabanidae		90	9,24
Arachnida	Arachnida	Pseudoxorpiens	60	6,16
			Total=973	

Nous avons identifié un total de 973 items appartenant à 08 ordres (Tab 45), cependant les insectes dominaient (93,84%) alors que les Arachnida ne représentaient que 6,16 % des items. L'ordre le plus abondant était les Coléoptères (27 %) qui étaient principalement des Aphodidae (14,38 %), Carabidae (9,24 %), et Histeridae (3,08 %), Suivi par l'ordre de Diptera (23 %) qui étaient principalement des Culicidae (13,36 %), Tabanidae (9,24 %). L'Arachnida est représenté par une seule famille qui était Pseudoxorpiens (6,16 %).

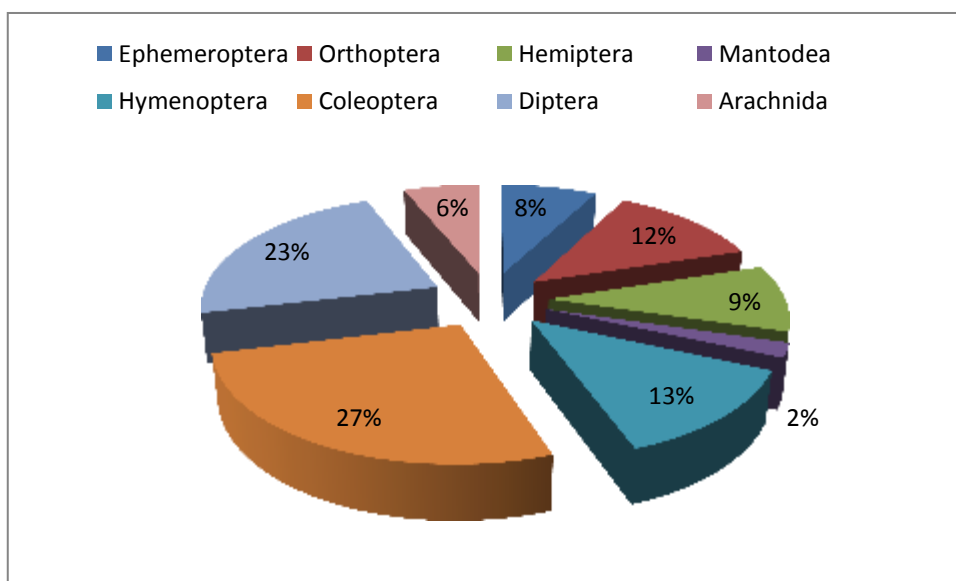


Figure 60 : Abondance spécifique par ordre des items ingérés par *Asellia tridens*

❖ *Rhinolophus ferrumequinum*

Tableau 47: Inventaire global et abondance spécifique des items consommés par *Rhinolophus ferrumequinum*

Class	Order	Famille	Nombre	Fc %
Insecta	Dermaptera	Baetidae	15	3
	Hemiptera	Aphidoidea	30	9
	Diptera	Rhagionidae	70	21
	Neuroptera	Hemerobiidae	10	3
	Coleoptera	Carabidae	12	4
	Siphonaptera	Ceratophyllidae	90	26
	Lepidoptera	Acanthopteroctetidae	80	24
	Hymenoptera	Diapriidae	13	4
	Arachnida	Araneida	Pseudoxorpiques	20

Les résultats obtenus lors de l'analyse de 40 échantillons de guano et 5 tubes digestifs pour caractériser le régime alimentaire de *Rhinolophus ferrumequinum* indiquent la présence de 09 Taxons différents appartenant à deux classes : d'Insectes et d'Arachnides la figure 50 fait clairement ressortir la prédominance de l'ordre des Siphonaptera avec 26% qui occupe la première position

La deuxième position est occupées par l'ordre des Lépidoptères (24%), en troisième position est occupée par l'ordre des Diptères avec un pourcentage de 21 %. Pour la population de *Rhinolophus ferrumequinum*, les Siphonaptères et les Lépidoptères sont les principaux aliments consommés Tandis que le reste des types proies, sont considérés comme items rares (Fig 61).

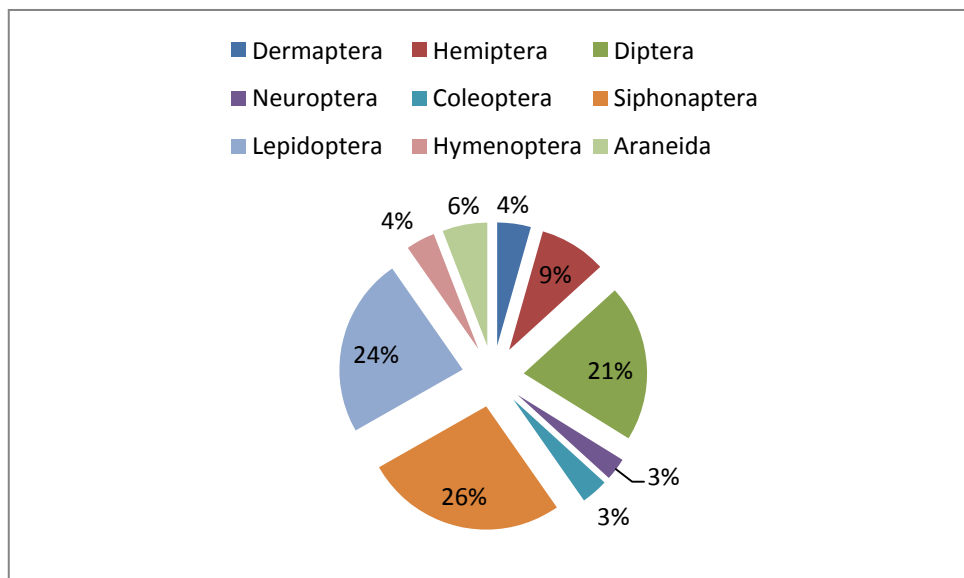


Figure 61. Abondance spécifique par ordre des items consommés par *Rhinolophus ferrumequinum* et *Plecotus gaisleri*

Tableau 48: Inventaire global et abondance spécifique des items consommés par *Plecotus gaisleri*

Classe	Ordre	Famille	Nombre	Fc%
Insecta	Lepidoptera	Noctuidae	20	9,85
		Sphingidae	40	19,70
		Arctiidae	30	14,78
		Drepanidae	23	11,33
	Diptera	Tipulidae	60	29,56
		Cyclorrhaphe	10	4,93
	Dermaptère	Labiduridae	20	9,85

L'examen microscopique de 45 échantillons de guano et 8 tube digestif de la populations de *Plecotus gaisleri*, a permis d'identification de 3 grands groupes d'items d'alimentation, à savoir Lepidoptera , diptera , et les Dermaptères.

L'ordre le plus abondant était les Lepidoptere (56 %) qui étaient principalement des Sphingidae (19,70 %), Arctiidae (14,78 %), Drepanidae (11,33 %) et Noctuidae (9,85 %) ,Suivi par l'ordre de Diptera (23 %) qui étaient principalement des Tipulidae (29,56 %), Cyclorrhaphe (4,93 %) .les Dermaptères représenté par une seul famille qui était Labiduridae (9,85 %) (Fig 62)

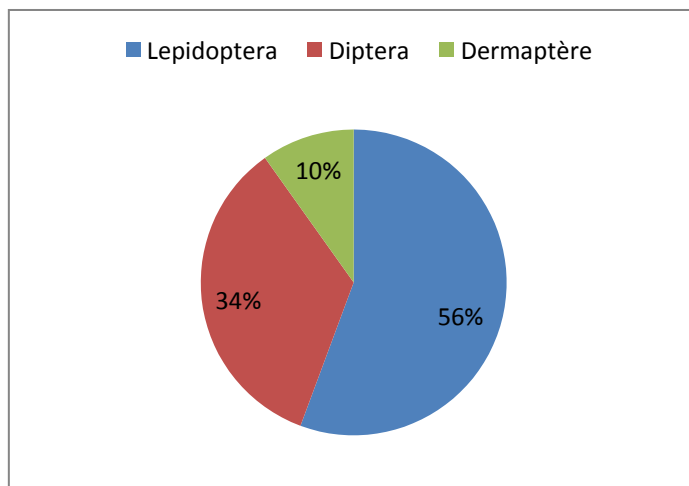


Figure 62 : Abondance spécifique par ordre des items consommés par *Plecotus gaisleri*

5.2. Similitudes entre les items consommés par les espèces des chauves-souris

En se basant sur la présence ou l'absence des espèces proies, l'application de SORENSSEN dans ce cas nous a permis de tester le degré de similitude à partir des espèces Communs entre les relevés pris deux à deux (Tab 49).

Tableau 49. Indice de similitude par rapport des items consommés par les chauves-souris

	<i>Asellia tridens</i>	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	<i>Plecotus gaisleri</i>
<i>Plecotus gaisleri</i>	18.18	50	100
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	28.57	100	
<i>Asellia tridens</i>	100		

Les résultats du tableau 49 montrent que, pour l'ensemble des sites, la similitude de SORENSSEN inférieure à 50% ce qui donne un aspect particulier pour chaque type de proie c'est-à-dire chaque espèces de chauve-souris a sa propre niche trophique.

5.2. Spectre alimentaire des familles d'items ingérées par les chauves-souris

Le spectre alimentaire de trois espèces de chauves-souris montre que chaque espèce a sa propre nourriture et a sa propre niche trophique (Fig. 63).

L'activité alimentaire de ces trois espèces est sous le contrôle des cycles saisonniers (période chaude et froide) de la biologie de la reproduction, en plus de l'accessibilité et la disponibilité des proies.

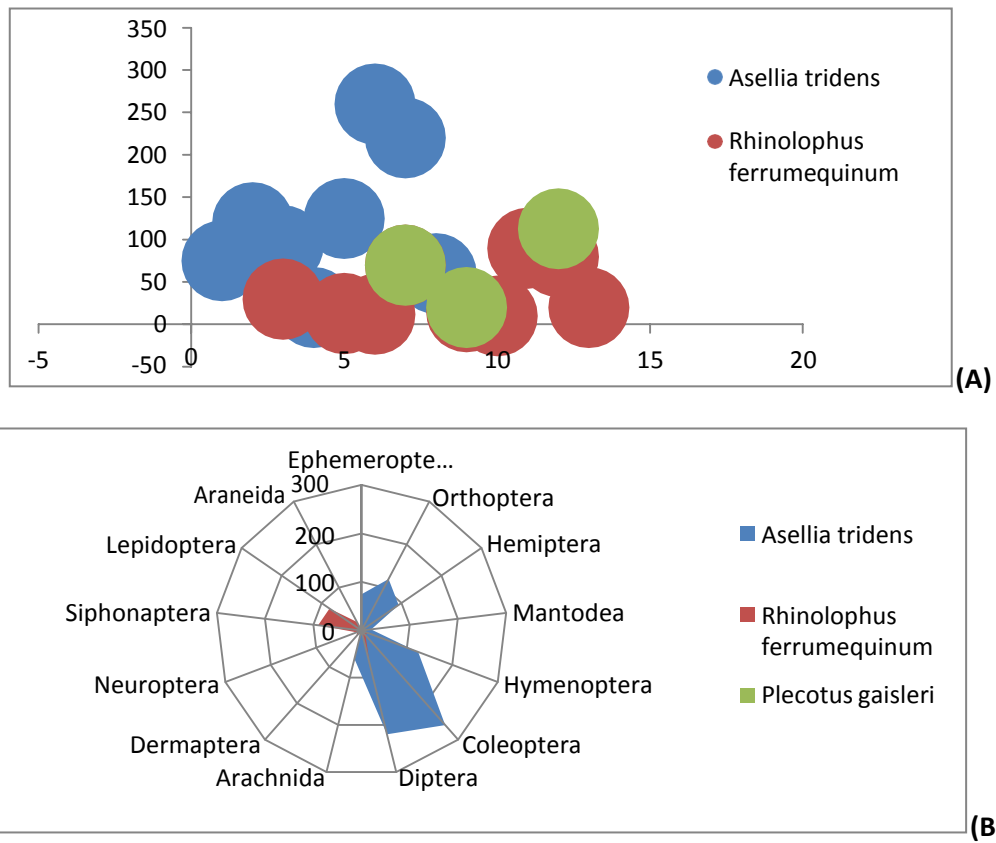


Figure 63. Spectre alimentaire des ordres d'items ingérés par les chauves-souris



Discussions

Discussions

L'Algérie est considérée comme l'un des pays africains les plus importants en termes de superficie ; c'est l'un des plus grands déserts du monde. Les chiroptères sont parmi les populations les moins explorées malgré leur importance dans le fonctionnement des écosystèmes, en particulier autour du sud, et comme ils sont des animaux nocturnes et trouvés dans des grottes qui sont difficiles d'accès, la connaissance de la diversité biologique, la distribution, l'alimentation, la morphométrie et de la faune parasitaire associée au des chauves-souris en Algérie reste limitée.

- **L'étude morpho métrique**

Les résultats de l'étude morphométrique de *Rhinolophus ferrumequinum* montrent que les femelles ont une taille plus grande que les mâles. Nos résultats confirment l'étude réalisée par İrfan et al (2013) sur de nombreuses autres espèces de chauves-souris *Rhinolophus ferrumequinum*, qui montrent que les valeurs moyennes de longueur totale et de poids total sont plus élevées chez les femelles que chez les mâles. Selon la documentation la plus récente de Jiang et al (2019) qu'a mené une étude sur les causes possibles de la variation de la taille de la grande chauve-souris fer-à-cheval dans la province de Jilin, Chine, où ils ont signalé que le poids corporel de la grande chauve-souris fer-à-cheval femelle est supérieur à celui des mâles dans certains sites, mais dans certains sites, ils ont trouvé le contraire.

La valeur moyenne de la longueur totale mesurée dans notre étude (89,4 mm) est supérieure à celle publiée précédemment par Zagorodniuk(1999) qui a mené une étude sur des spécimens de *Rhinolophus ferrumequinum* en Europe de l'Est où il a trouvé la valeur moyenne de la longueur totale 62,5 4,3mm dans la région des Carpates et 60,8 4,7mm dans la région de Crimée.

Le poids moyen de *Rhinolophus ferrumequinum* est de 14,92 ($\pm 1,95$ g). Il varie de 13 à 21g. Ces résultats sont légèrement inférieurs à ceux observés par Tinglei et al (2019) qui ont enregistré un poids corporel de 15,6 à 29,3 g chez les femelles de *Rhinolophus ferrumequinum* et de 16,2 à 25,6 g chez les mâles.

En ce qui concerne les résultats des longueurs (AB varie entre 50 à 59mm Moyenne = 54 ($\pm 0,23$) mm. la longueur P4.1 varie entre 9 à 12mm Moyenne = 10mm, la longueur P4.2 varie entre 11 à 20 mm Moyenne= 18,6mm, Ils sont les mêmes que ceux trouvés dans une étude récente par Dietz et al (2006) sur la variation de mesure de cinq espèces de rhinolophidés en Europe, qui montre que le *Rhinolophus ferrumequinum* a une longueur de l'avant-bras (AB)

varie entre 53,0 et 60,5 mm Moyenne = 57,0 mm pour les mâles et de 58,3 à 53,7 mm pour les femelles. La longueur de P4.1 varie de 9,5 à 12,7 mm pour la moyenne masculine de 11,1 et 9,5 à 13,4 mm pour la femelle; la longueur de P4.2 varie de 18,3 à 21,7 mm moyenne de 19,8 chez le mâle et de 16,0 à 22,5 mm moyenne de 20,1 chez la femelle Pour la longueur de la queue, LQ varie entre 30 à 39 mm moyenne 32,2 mm, l'Envergure varie de 31,4 à 38 cm moyenne de 36,16 cm, pour les mesures effectuées au niveau des molaires supérieures (la longueur de la rangée de dents supérieure CM³) varie de 5 mm à 10 mm, avec une moyenne de 8,7 mm et Les mesures prises au niveau de l'oreille donnent des valeurs très variables allant de 19 mm à 30 mm pour la longueur de l'oreille (Lo), avec une moyenne de 20,8 mm.

Nos résultats concordaient avec les études effectuées par Albayrak et al (2013) . Dans le sud-ouest de l'Algérie; Messaoud et al (2020) ont enregistré des longueurs variant de 30 à 40 mm pour la queue, l'avant-bras est de 55 à 58 mm, et la longueur de l'oreille varie de 21 à 26 mm et de 35 à 41 mm pour l'envergure.

Zagrodniuk (1999) a fait une étude sur les chauves-souris fers à cheval en Europe de l'Est, il a enregistré les mesures de longueur corporelle suivantes : 52.0 à 71.0 mm pour les espèces des Carpates, 50.0 à 73.0 mm pour les espèces de Crimée qui sont inférieures à ce que nous avons trouvé, en termes de longueur de queue et de longueur d'oreille ce sont les mêmes longueurs que nous avons trouvé. (Dietz, 2007) a signalé que les longueurs dans le plus grand des cinq fers à cheval, AB = 54 mm (54,0 - 62,4 mm, extrême inférieur 51,0 mm) ; D5 varie de 63 à 77 mm ; D3 varie de 78 à 94 mm ; P4.1 varie de 9,5 à 13,4 mm ; P4.2 varie de 17,5 à 22,5 mm, ces valeurs concordaient avec nos résultats.

Les mesures morphométriques de *Rhinolophus ferrumequinum* pour les deux sexes prises par Yara et al (2020) dans les régions centrales et côtières de la Syrie varient de 90 à 91 mm pour la longueur totale et la longueur de la queue varie de 36 à 37 mm, la longueur de l'oreille est de 1,1 mm.

Bosso et al (2020) ont fait une étude sur *Plecotus gaisleri* ils ont signalé que Le poids corporel varie de 7,1 à 8,4 g; longueur de l'avant-bras varie de 38,5 à 38,8 mm; longueur du pouce varie de 5,6 à 6,6 mm; longueur du tragus varie de 15,6 à 14,5 mm; largeur tragus varie entre 5,0 à 4,8 mm.

Une étude a été menée par Puechmaille et al (2012) sur La Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) ils ont trouvé que La longueur de l'Avant-bras varie de 28,5 à 31 mm. Selon Benda et al. (2004) La longueur de l'Avant-bras varie entre 27.3 et 29,9 mm.

Bendjeddou (2017) a enregistré chez le *Pipistrelle commune* des longueurs : l'Avant-Bras varie de 37.5 à 40.0mm ; 3ème doigt varie entre 50.5 à 55.7 ; 5ème doigt 29.7 à 31.5mm.

Nos mesures dans cette étude étaient de distance liée à ceux précédemment décrit par Jone et al (1993) qui ont trouvé chez l'*Asellia tridens* la Longueur de l'avant-bras varie de 51.17a 52.75mm et Le Poids entre 12.51 (g) 13.04. Aylward et al (2019) montrent que le poids moyen d'*Asellia tridens* est égale 10.67 ± 0.98 . Loumassine et al (2017) ont montré que l'avant-bras varie de 50.13 à 52.46mm, 5ème doigt 50, 39 à 52.69 (mm), 3ème doigt de 60.55 à 63.24 (mm) et le Poids de 10 à 14g .

L'*Aselia tridens* est répartie dans les régions arides et sahariennes d'Afrique du Nord (Aulagnier, 2013), en Algérie couvre tout le désert jusqu'à l'Atlas saharien au nord

(Kowalski et Rzebik-Kowalska, 1991), Owen et Qumsiyeh (1987) ont signalé l'*Aselia tridens* dans la région de Béchar .

Petr Benda et al (2014) ont fait une étude sur les chauves-souris *Rhinopama cyclops*, ils ont enregistré les mesures suivantes : poids corporel varie de 10.6 à 13.7g ; longueur du corps de 62 à 67 ; longueur de la queue de 67 à 79 ; la longueur du tragus de 6.6 à 8.1 ; et la longueur de l'oreille de 21.2 à 23.7. Loumassine et al (2017) ont montré que la longueur de l'Avant-bras de *Rhinopama cyclops* varie de 61,17a 62.69 mm, la longueur du 5ème doigt de 49,19 à 56.64 (mm), la longueur du 3ème doigt de 62.73 à 64.81 (mm) et le poids varie de 9 à 17g.

Le poids de l'espèce *rhinopoma cystops* est varié de 6.5 à 14.1 g, la longueur du corps varie de 53 à 72mm ; longueur de la queue de 54 à 82mm ; longueur de l'avant-bras de 50.0 à 62.6mm et la longueur du tragus varie de 5.5 à 8.6 (Benda et al., 2009)

Chez Le murin du Maghreb (*Myotis punicus*), Grégory et Beuneux (2004) ont enregistré des longueurs variant de 53.8-61.5 mm pour l'avant-bras ; de 24.9 à 28.3.5 mm pour la longueur du Oreilles ; de 95 à 98 pour la Troisième chiffre ; de 74 à 79 pour le Cinquième chiffre et de 18.5 à 27.5 (g) pour le Poids. Aussi Petr Benda et al (2014) ont fait une étude sur le murin du Maghreb, ils ont enregistré les mesures suivantes : poids corporel de 15.7 à 21.4g ; longueur du corps de 66 à 71mm ; longueur de la queue de 54 à 61 mm ; la longueur de l'oreille de 25.6 à 29.1 mm et la longueur du tragus de 10.8 à 13 mm. BYRON et ADRIANA (2010) ont montré Le dimorphisme sexuel chez Le murin du Maghreb, avec les femelles étant le plus grand sexe. Bendjeddou (2017) a fait une étude sur les chauves-souris dans le nord-est

Algérien il a enregistré les mesures suivantes : la longueur de l'Avant-Bras = 62.3mm ; la longueur de 3ème doigt = 99.1 ; la longueur de 5ème doigt = 76.5.

La présence de points d'eau tels que les étangs, les oueds et les retenues artificielles se distinguent dans cet environnement désertique (Dhahoumi et al., 2015). En plus de boire, les plans d'eau se concentrent sur des milliers d'arthropodes qui forment beaucoup de ressources alimentaires pour les chauves-souris.

De nombreux auteurs ont montré que dans les zones désertiques, les Chauves-souris est concentrée au niveau des points d'eaux (Korine et Pinshow, 2004 ; Rabe et Rosenstock, 2005 ; Razgour et al., 2010) et peut être limitée aux habitats humides en raison de leurs exigences nutritionnelles (Happold et Happold, 1988)

L'âge de *Rhinolophus ferrumequinum* dans notre zone d'étude variait entre 10 et 22 ans. La grande chauve-souris fer-à-cheval qui avait été contrôlée par Caubère et al (1984) où ils ont trouvé son âge d'au moins 30 ans et 6 mois. Selon Altringham(2003) l'âge maximal de la grande chauve-souris fer à cheval est de 30,5 ans. David García1 et coll(2013) ont capturé un *Rhinolophus ferrumequinum* mâle dans une grotte de Minorque, L'espèce capturée est âgée de 16 ans et cinq mois.

L'âge de l'espèce *Plecotus gaisleri* présente un intervalle varie entre 5et 15 ans. Dietz., et al. (2009) ont travaillé sur l'Oreillard gris (*Plecotus austriacus*), ils ont montré que leur espérance de vie entre 5 à 9 ans.

Selon Ivana Budinski et al (2015), la croissance et le développement des chauves-souris et leur morphologie sont influencés par des facteurs climatiques. KryĚstufek (1993) montre que le *R. ferrumequinum* qui habite les zones chaudes est de grande taille alors que les espèces qui viennent dans les zones froides sont plus petites.

L'étude épidémiologique

Les infestations parasitaires peuvent avoir des conséquences importantes sur les chauves-souris qui les portent (Peter et al. 2018). Nos résultats représentent le premier rapport dans les régions arides et semi-aride et mettent en évidence le rôle potentiel de chauves-souris comme réservoirs de pathogènes.

L'examen parasitologique des différents individus pathogènes nous a permis de recueillir (n = 1259) des individus ectoparasites appartenant à dix espèces (*Ixodes sp Spinturnix sp* , *Dermanyssus sp*, ornithodorosp, *Ornithonyssus sp*) et cinq genres pour les insectes (*Ischnopsyllus sp Nycteridopsylla sp*, *Cyclopodia sp*, *Basilia sp* et *Nycteribia sp*) et la présence de 3 espèces de mesoparasites: *Dipylidium* chez l'espèce *Myotis punicus* , *trichuris sp* chez le *Rhinolophus ferrumequinum* et un nématode chez le *Plecotus gaisleri* . Un endoparasite de genre trypanosoma chez le *Rhinolophus ferrumequinum*.

Certains Rhinolophes sont beaucoup plus infestés que d'autres, le plus parasité étant, comme on peut s'y attendre, l'espèce dont le comportement grégaire est plus marquée. Nos résultats montre que les mouches étaient le groupe le plus rare . (Marshall, 1976) a noté que dans la mouche parasite la spécificité diminue en raison de la facilité d'obtenir de nouvelles espèces hôtes.

Dans une étude précédente sur les ectoparasites de chauves-souris en Algérie (Bendjeddou et al, 2016) ont montré la présence d'ectoparasites appartenant à différents groupes (Nycteribiidae, Streblidae, Siphonaptera, Heteroptera, Mesostigmata, Argasidae et Ixodidae) mais il n'a pas trouvé certaines espèces que nous avons trouvées dans notre étude (*Ornithonyssus sp*, *Ornithodoros sp*).

Nos résultats sont cohérents avec les travaux antérieurs qui indiquaient que *Rhinolophus ferrumequinum* est l'hôte du genre *Spinturnix* (Imaz et al, 1999; Krištofik et Danko, 2012). Nos données ne sont pas d'accord avec l'étude réalisée par (Orlova et Orlov, 2017) qui indiquait la présence d'autres espèces d'ectoparasites (*Rhinolophopsylla unipectinata* *Phthiridium biarticulatum*) dans le genre *Rhinolophus*, cette différence pourrait être justifiée par le fait que notre étude aurait travaillé sur le même genre mais sur une espèce différente. Le genre *Basilina* a été trouvé chez les chauves-souris (vatandoost et al, 2010).

Léger (2020) montre que la Pipistrelle (*PipistrellusPipistrellus*) héberge les ectoparasite suivants : *Argas vespertilionis* , *Ixodes* (*Eschatocephalus*) , *Diptera* (*Nycteribia pedicularia* *Basilina sp* , *Nycteribia kolenatii* , *Ischnopsyllus octactenus* et le *Myotis punicus* héberge l'espèce *Spinturnix myoti*

Bendjoudi et al (2019) montre que le genre ***Myotis*** héberge: *Spinturnix myoti* ;*Brachytarsina falvipinnis* ;*Nycteribia pedicularia*

Le genre *plecotus* portent une espèce spéciale de *Spinturnicidae* (*S. Plecotinus*) (Piksa et al. 2011) . Maa (1956) a signalé que le *Rhinopoma Cystops* héberge l' *Ascodipteron rhinopomatos*

Les acariens et les diptères sont également connus pour leur capacité à parasiter les chauves-souris (Hellem et al, 2018). Les chauves-souris de la grotte d'Aokas(Bejaia) hébergent les ectoparasites arthropodes suivants : *Brachycera sp* et *Cyclopodia greefi* mouches de chauves-souris, ainsi que des tiques *Ixodidae*. Une étude récente rapporte l'isolement des tiques *Ixodes vespertilionis*, des puces *Ischnopsyllus intermediu*et des mouches *Nycteribiidae* à partir des chauves-souris du nord-est de l'Algérie (El Taref et Souk Ahras) (Leulmiet al. 2016).

Selon Peter et al (2018), les chauves – souris portent les ectoparasites suivants :Nycteribiidae (Diptères), Streblidae (Diptères), Argasidae (Acarina, Ixodidae (Acarina), Spinturnicidae (Acarina), Trombiculidae (Acarina), Leeuwenhoekiiidae (Acarina), ils montre que l’abondance des mouches, des acariens et des tiques varie selon le types de l’espèce hôte et La saison affecte également.

Plusieurs études confirment la présence des tiques chez les chauves-souris. (Kolonin, 2007 ; Orlova, 2013 ; Hornoket al, .2014 ; Leulmi et al., 2016), soit des mites (Tsai et al., 2011)

la tique *Argas vespertilionis*. Connue par sa capacité de piquer l’homme (Socolovschietal., 2010). Cette tique a été déjà isolée à partir de *Pipistrellus pipistrellus* (Hosseini-Chegeni et Tavakoli, 2013).

Une étude a rapporté l’isolement des Helminthe (Trematoda ; *Plagiorchis* sp *Lecithodendrium* ,*Parabascus semisquamosus* et Cestoda : *Hymenolepis pipistrelli*) à partir des Pipistrelles (Esteban et al. 2001).

Dans une étude sur les trématodes des chauves-souris égyptiennes (Saoud et Ramadan, 1977) ont montré la présence de genre *Prothodendrium*.

Pour la chauve-souris *Asellia tridens*, Esteban et al (2001) ont montré la présence des Helminthes(*Prosthodendrium parvouteru*,*Prosthodendriumurna*,*Lecithodendrium linstowi* *Prosthodendrium glandulosum*) aussi les *Prosthodendrium* ont également été rapportées chez le genre *Rhinopoma* (Saoud et Ramadan,1977)

Peu d'auteurs ont présenté des données sur les Helminthe des chauves-souris. En ce sens, les chauves-souris ont été négligées en général comme des sujets d'étude de l'écologie des parasites.

Plusieurs facteurs peuvent influencer la communauté de Helminthe ; une espèce endotherme qui peut être caractérisée par la simplicité du tractus digestif, une faible agilité au sein de ce groupe d'hôtes et son non sélectif habitudes d'alimentation, avec la possibilité d'accès conséquent à une gamme relativement plus large de proie qui agissent comme intermédiaire Hôte pour différents helminthes.

La détermination des indices parasitaires montre que le genre *Spinturnix* ont un large spectre de répartition spatiale. Selon Rudnick, (1960) Les acariens de la famille Sprinturidés sont complètement confinés aux chauves-souris à tous les stades de leur développement, la famille des Spinturnicidés comprend de nombreuses espèces d’Acariens (genre *Spinturnix*) qui vivent uniquement sur les chauves-souris.

La prévalence de l'infection parasitaire est influencés par de multiples facteurs et déterminants varient probablement entre les espèces parasites .Les conditions environnementales, par exemple, peuvent affecter de manière significative l'abondance parasitaire. Selon Randolph et Storey (1999) Les tiques ont besoin une humidité environnementale pour l'évolution. Evans (2009) a spéculé une humidité élevée en hiver peut permettre le développement de la tique nymphale,avec un pic du nombre d'adultes au printemps. Selon Ahmim (2014).Une étude récente sur *Pipistrellus pipistrellus* de la région nord de la wilaya de Bouira, montre la présence des ectoparasites dans différents groupes d'arthropodes (*Cimex pipistrelli* et *Argas vespertilionis*) avec une prévalence de 36%. Cette prévalence est supérieure à celle trouvée en Allemagne (11%) sur la même espèce de chauves-souris (Hadjouti, 2016). La différence pourrait être due à la différence de la structure de l'habitat peuplé par les chauves-souris Mühldorfer et al(2011).

Hofstede et Fenton, (2005) ; Patterson *et al.*, (2007 ont montré que la saison de récolte des ectoparasites, les caractéristiques structurales du microclimat peuplé par les chauves-souris influencent la survie des ectoparasites et les possibilités de réinfection.

Les punaises sont parmi les insectes connus comme des parasites des chauves-souris (Nozais *et al.*, 1996 ; Moulinier, 2003 ; Zorrilla-Vacaet *al.*, 2014). les puces peuvent infestées les chauves-souris (Bitametal., 2009 ; Tsai *et al.*, 2011 ; Klimpel et Mehlhorn, 2014) .

Ainsi, il est connu que la famille Cimicidae sont parasite spécifiques des chauves-souris (Zorrilla-Vacaet *al.*, 2014). Morand (2014) a signalé que les punaises peuvent parfois piquer des visiteurs ou des résidents s'ils s'approchent de trop près des lieux où logent les chauves-souris.

Les conditions environnementales, peuvent affecter considérablement l'abondance des parasites. Les spécimens d'ectoparasites ont été comparés avec ceux donnés par (KHELFAOUI et al, 2018) qui ont effectué une étude sur les parasites dans différentes localités de Numidie, Algérie orientale, où ils sont trouvés *Ixodes vespertilionis*, *Brachytarsina flavipennis*, *Phthiridium biarticulatum* , *Nycteribiapediculariachez* *Rhinolophus ferrumequinum*. Ces résultats sont incompatibles avec nos résultats ; cette différence pourrait être due à la différence dans la structure de l'habitat peuplé par les chauves-souris, la dynamique et le comportement des parasites et l'immunité de l'hôte. De même que la saison de récolte des parasites, les caractéristiques structurelles du microclimat peuplé de chauves-souris influencent la survie des parasites et les possibilités de réinfection.

(Korine1 et al 2017) l'hôte et les variations associées à différents sites et aux taxons parasitiques sont des facteurs qui influent sur le parasitisme (Christe et al., 2000), ce qui

donne de l'importance aux facteurs de l'hôte pour déterminer les niveaux parasitisme chez les chauves-souris.

L'étude trophique

Les principales proies supplémentaires différaient d'une étude à l'autre. Dans notre étude Les analyses du spectre alimentaire d' *Asellia tridens* ont montrés une forte proportion des insectes alors que les Arachnida sont faiblement représentés. L'ordre le plus abondant était les Coléoptères, Suivi par l'ordre de Diptera .L'Arachnida est représenté par une seule famille qui était Pseudoxorpiens.

Les résultats obtenus lors de l'analyse du guano pour caractériser le régime alimentaire de *Rhinolophus ferrumequinum* indiquent la présence de 09 Taxons différents appartenant à deux classes : d'Insectes et d'Arachnides où la prédominance de l'ordre des Siphonaptera

La deuxième position est occupées par l'ordre des Lépidoptères, les Siphonaptères et les Acanthopteroctetidés sont les principaux aliments consommés Tandis que le reste des types proies, sont considérés comme items rares.

Concernant la populations de *Plecotus gaisleri*, les principales proie sont Lepidoptera , diptera et les Dermaptères. L'ordre le plus abondant était les Coléoptères et le spectre alimentaire ainsi que la niche Trophique chez les espèces étudiées est très étroit et composée essentiellement de deux classes : les Insecta et les Arachnidae. Chaque espèce à sa propre nourriture. Leur activité alimentaire est sous le contrôle des cycles saisonniers (période chaude et froide) de la biologie de la reproduction, en plus de l'accessibilité, la disponibilité des proies et les stades de développement

Dans une étude précédente sur le Régime saisonnier d'*Asellia tridens* en Afrique du Nord-Ouest (Loumassine et al ., 2019) ; ils ont montré que

Les coléoptères ont été la principale proie . Scarabaeidae et des carabidés ont également été signalés par Whitaker et Yom-Tov (2002),

Ahmim et Moali (2014) ont fait une étude sur le régime alimentaire de quatre espèces de Rhinolophidés ; il s'agit de *R. ferrumequinum*, *R. hipposideros*, *R. euryale* et *R. blasii*, le spectre alimentaire de ces quatre espèces est relativement en faveur des insectes.

Les hyménoptères étaient également abondants dans deux études israéliennes (Whitaker et al., 1994; Feldman et al., 2000). Selon Znari et al (2000) La myrmecophagie pourrait être associée à des environnements pauvres comme dans les zones arides et désertiques. Ce sont parmi les insectes nocturnes (Jones et Rydell, 1994).

Whitaker et Yom-Tov,(2002) ; Amichai et al (2013) ont signalé que les diptères ont été également abondante Ces résultats sont incompatibles avec nos résultats; cette différence pourrait être due à la différence dans la structure de l'habitat peuplé par les chauves-souris et peut s'expliquer par l'environnement semi-désertique des sites ultérieurs. Amichai et al. (2013) montrent que l'*Asellia tridens* a un régime alimentaire large et pourrait être considéré comme une espèce « généraliste ». Selon Advani (1982) les régimes de genre *Rhinopoma* changé le long des quatre saisons.

la différences dans les aliments consommés peut être liée à la migration de certaines espèces comme *Hemianax ephippiger* qui se concentre au Sahara pendant la saison froide avant de déménager dans le Nord régions au printemps (Dumont 1977, 1988; Dumont & Desmet 1990).

Le Changements dans le nombre de lépidoptères et de diptères a montré les tendances suivantes. Juin et juillet ont été chaud dans notre zone d'étude, de sorte que des pics du nombre d'insectes peuvent s'être produits.

Certain Papillons de nuit sont souvent désagréables et émettent des signaux ultrasoniques aux chauves-souris, peut-être pour les avertir de leur dégoût Surlykke et Miller (1985) montre que les papillons de taille moyenne étaient rares jusqu'en juin, atteignant un sommet en août avant de se raréfier de nouveau en septembre-octobre. Les papillons de grande taille sont apparus en juin et étaient les plus fréquents à la fin de juillet et au début d'août. Avant de se raréfier à la fin de la saison. Les papillons nymphales mangés par les chauves-souris produisent des clics ultrasoniques intenses qui sont pensée pour faire sursauter les chauves-souris (Möhl et Miller 1976) néanmoins, ces espèces sont consommées par *R. ferrumequinum*.

Des travaux sur le régime alimentaire d *Myotis daubentonii*, montre la part importante des insectes ces derniers sont représentées par Chironomidae et Trichoptera (Nissen et al., 2012), ceci est différent de nos résultats concernant la part importante de cette classe dans le spectre alimentaire des chiroptères notamment le Trident du désert.

D'autres travaux menés sur deux espèces *Eptesicus serotinus*, *E. nilssonii*,

montre aussi la part importante des coléoptères et des hyménoptères en fonction des saisons et son influence sur le choix des proies en fonction de leurs disponibilités (GAJDOSIK et GAISLER, 2004).



**CONCLUSION ET
PERSPECTIVES**

Conclusion

La présente étude vise à l'évaluation de la biodiversité des chiroptères et de sa distribution dans la zone aride et semi-aride de l'Algérie et de création des données de bases sur les chiroptères afin de combler les grandes lacunes. Dans le but d'évaluer les lacunes de connaissances sur les chiroptères en Algérie, quelques paramètres en relation avec la biologie et l'écologie des chauves-souris sont entrepris à savoir la structure démographique, statut trophique et l'incidence parasitaire, différentes mesures morphométriques ont été mesurés et de faire établir un inventaire des espèces de parasites attachées aux individus de chauves-souris, sa distribution et leur régime alimentaire.

Nos résultats nous a permis de conclure :

- L'analyse de l'inventaire du peuplement de chiroptère a permis de sélectionner des nouveaux biotopes fréquentés par les chauves-souris (en nombre de cinq gites), Six espèces des chauves-souris ont été confirmés le *Rhinolophus ferrumequinum*, *Rhinopoma cystops* *Myotis punicus* *Pipustrellus pipistrellus*, et le *Plecotus gaisleri*
- L'analyse des résultats de la répartition spatiale des chiroptères de la zone d'étude, montre que les espèces en chauves-souris recensées présentes cinq biotopes de répartitions bien distincts ; Tiaret, El-bayadh, Laghouat, Djelfa et Menea, 50% de la richesse a été déclarée au niveau de la wilaya de Laghouat (*Rhinolophus ferrumequinum*, *Myotis punicus* et *Pipustrellus pipistrellus*).
- L'étude morphométrique des chauves-souris, dans les sites d'études, indique que :

Les mâles *Rhinolophus ferrumequinum* se distingues par :

- Pèsent plus que les femelles.
- largeur du tragus (Lat) est plus longue que les femelles
- La longueur du pouce D1
- La 2ème phalange du 3ème doigt (P3.2)

❖ Les femelles se distingues par :

- La largeur de l'oreille (LaO)
- La Longueur de la rangée de dents supérieure CM3
- La 1ère phalange du 4ème doigt (P4.1) (annexe)

Les mâles de *Myotis punicus* sont caractérisés par un avant-bras (AB) et la longueur de la queue (LQ) devenus plus longues que ceux des femelles.

Les femelles de *Myotis punicus* sont caractérisées par une 2ème phalange du 3ème doigt (P3.2) plus long par rapport aux mâles.

❖ Les mâles de l'espèce *Asellia tridens* se distinguent par caractères plus longs pour AB, D1 et P3.3.(annexe)

Pour le *Plecotus gaisleri* présente 11 critères morphométrique de différenciation ce qui rend le dimorphisme sexuel ou la distinction entre les mâles et les femelles un peu facile par rapport aux autres espèces.

- les femelles pèsent plus que les mâles et devenait plus longue aussi.
- Les femelles, ont une croissance meilleure que les mâles au niveau des caractères suivants : Larg, D3, D1, Tib, P3.2, P3.3, P4.1, P4.2. AB et LQ (annexe)

chez le *Pipustrellus pipistrellus*;

❖ Les femelles se distingues par :

- Avant-bras (AB) est plus long que les male
- Troisième doigt (D3) est plus long que les male

chez *Rhinopoma cystops* fait montre l'existence d'un dimorphisme sexuel au niveau de quatre caractères, les femelles de cette espèce sont caractérisées par une taille plus grande par rapport aux mâles et pèsent plus aussi, et par leurs longueurs en P3.2 et P3.3.

- Les résultats de la relation entre la taille et le poids (croissance relative) chez *Pipustrellus pipistrellus* révèlent l'absence de toute forme de corrélation au seuil de signification $\alpha = 0.05$ entre les deux paramètres par contre chez le *Rhinolophus ferrumequinum*, *Asellia tridens*, *Plecotus gaisler* et *Rhinopoma cystops*.il existe une relation inversement proportionnelle entre la croissance en longueur et poids.

Pour l'ensemble des sites prospectés, l'observation microscopique des caractères morpho anatomiques révèle la présence de 10 genres d'etoparasites qui appartient à deux groupes taxonomiques les Arachnides avec cinq genres (*Ixodes sp* *Spinturnix sp* , *Dermanyssus sp*, *ornithodorossp*, *Ornithonyssus sp*) et cinq genres pour les insectes (*Ischnopsyllus sp* *Nycteridopsylla sp*, *Cyclopodia sp*, *Basilisa sp* et *Nycteribia sp*). Et la présence de 3 espèces de mesoparasites: *Dipylidium* chez l'espèce *Myotis punicus* , *trichuris sp* chez le *Rhinolophus ferrumequinum* et un nématode chez le *Plecotus gaisleri* . Un endoparasite de genre trypanosoma chez le *Rhinolophus ferrumequinum*.

L'analyse des résultats de la répartition de la charge parasitaire par espèce de parasite et par site révèle que :

- Le nombre des espèces de parasites recensés varie d'un site à l'autre et la richesse observée elle est de 3 espèces pour le site de Tadmit (Djelfa) et 7 pour les sites de Seklafa (Laghouat) et Kaf El-Malh (El-Bayadh).

- Les espèces ectoparasites *Spinturnix sp*, *Ixodes sp* et *Ornithonyssus sp* représentent ensemble environ 70% de la charge parasitaire globale. Une charge parasitaire non négligeable qui a été présentée par l'espèce *Ischnopsyllus sp* avec 14%. Les espèces de parasites comme *Cyclopodia sp*, *Nycteridopsylla sp*, *Dermanyssus sp*, *Basilica sp* et *Ornithodoros sp* ont des charges très faibles allant de 1% à 6%.
- La charge parasitaire par site fait montrer que les sites de Seklafa (Laghouat) et Kaf El-Malh (El-Bayadh) sont les plus parasités avec des valeurs respectives entre 586 et 397 individus..

Dans la région de Djelfa, *Spinturnix sp* représente 51% de la charge totale enregistrée suivi par le genre *Ornithodoros sp* (25%) et *Ischnopsyllus sp* (24%). Les autres genres représentent des charges nulles.

En revanche, dans la région d'El-Bayadh, la charge déclarée auparavant a été enregistrées par sept genres de parasites, d'où l'*Ixodes sp* qui représente l'espèce la plus fréquente en nombre (34%) Suivi par *Ischnopsyllus sp* (25%) puis le genre *Spinturnix sp* avec (21%).

Pour la région de Tiaret le genre *Dermanyssus sp* représente 34% de la charge totale enregistrée suivi par le genre *Spinturnix sp* 33% les autres genres représentent les charges les plus faibles

Le genre *Spinturnix sp* représente 45% de la charge totale enregistrée dans la région de Laghouat en deuxième position le genre *Ornithonyssus sp* avec 31% de la charge totale le genre *Ixodes sp* a une abondance importante dans cette région avec 13% de la charge totale enregistrée.

Pour la région de Ghardaia Le genre *Spinturnix sp* présente 39% de la charge totale les autres genres représentent les charges les plus faibles

Comme on a dit auparavant que la quasi-totalité de la charge parasitaire est concentrée chez un nombre réduit des espèces de parasites

L'étude menée sur l'aspect bactériologique fait apparaître que les chauves-souris du Sahara abrite 5 souches bactériennes strictement pathogènes qui sont : *Staphylococcus sp*, *Serratia marcescens*, *Pantoea sp*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Providencia rettgeri*

L'étude du régime alimentaire montre que le spectre alimentaire ainsi que la niche trophique de trois espèces étudiées dans le sud algérien est très étroite et composée essentiellement de trois classes : les Insecta et Chilopoda et les Arachnida. Chaque espèce a sa propre nourriture.

Perspectives :

Vu de l'importance du thème et son originalité, la présente étude doit être approfondie par d'autres recherches compte-tenus de la complexité de la biologie, du comportement et de mœurs des chauves-souris en tant qu'être vivants participant activement en qualité d'éléments participant à l'équilibre biologique des écosystèmes

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.

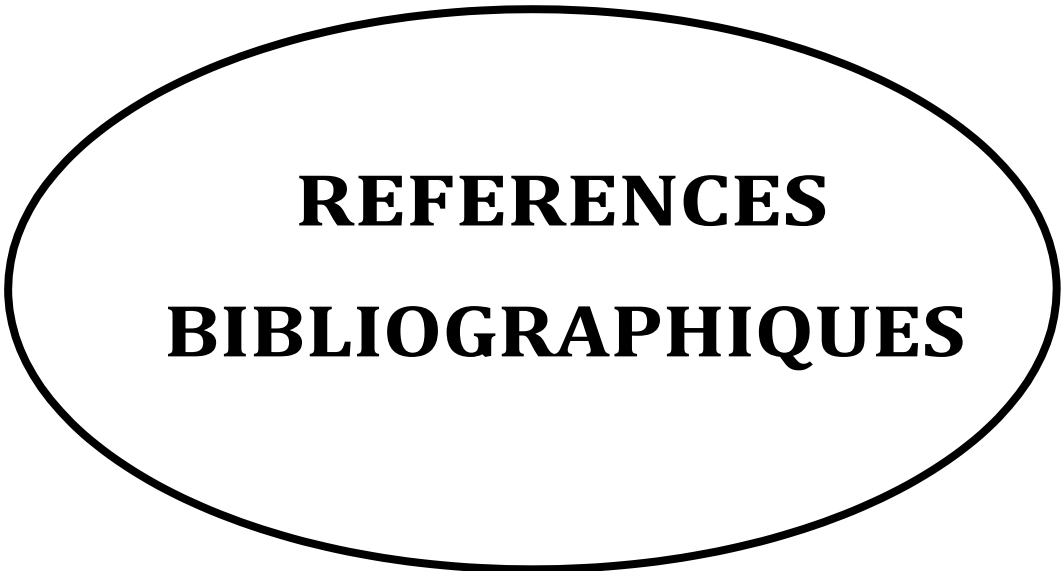
- L'étude du parasite doit être approfondie En ce qui concerne l'impact de ces parasites sur le développement des chiroptères.

L'enrichissement de l'inventaire établi, notamment par la prospection d'autres sites, et recourir aux analyses moléculaires afin de pousser la systématique de certaines genres.

- D'actualiser les données relatives à la systématique, à la distribution et à l'écologie des chiroptères.

- d'évaluer les facteurs responsables du déclin des chiroptères.

- Une meilleure compréhension des impacts écologiques des aménagements nous permettra également d'envisager une gestion rationnelle et durable des chiroptères.



REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

- Ahmim, M. (2017).** Current status, distribution and conservation status of Algerian bats (Mammalia: Chiroptera). *Journal of Threatened Taxa*, 9(1), 9723-9733.
- Albayrak, İ., Pamukoğlu, N., & Baydemir, N. A. (2013).** Taxonomic Status and Karyotype of *Rhinolophus ferrumequinum* Schreber, 1774 from Turkey Rhinolophidae, Chiroptera. *Hacettepe Journal of Biology and Chemistry*, 41(3), 235-241.
- Almeida, J. C. D., Martins, M. A., Guedes, P. G., Peracchi, A. L., & Serra-Freire, N. M. (2016).** New records of mites (Acari: Spinturnicidae) associated with bats (Mammalia, Chiroptera) in two Brazilian biomes: Pantanal and Caatinga. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 25, 18-23.
- Al-Ramadan, Y., Ibrahim, N., & Al-Omar, A. (2020).** Documenting Some Species of Bats in the Central and Coastal Regions of Syria. *Int. J. Sci. Res. in Biological Sciences Vol*, 7(1).
- Altringham, J. D. (2011).** *Bats: from evolution to conservation*. Oxford University Press.
- Annan, A., Baldwin, H. J., Corman, V. M., Klose, S. M., Owusu, M., Nkrumah, E. E., ... & Kalko, E. K. (2013).** V, Lina, PHC, Godlevska, E. V, Reusken, C., Seebens, A., Glozarausch, F., Vallo, P., Tschapka, M., Drosten, C., Drexler, JF, 456-459. doi: 10.3201/eid1903.121503
- Anneville O., Kaiblinger C., Tadonlélé R.D., Druart J.C. et Dokulil M.T. 2008.** Contribution of Long-Term Monitoring to the European Water framework Directive Implementation. Proceedings of Taal 2007 : The 12th World Lake Conference. Sengupta, M. et Dalwani, R. (eds). pp 1122-1131
- Anthony ELP. 1988.** Age determination in bats. In: Kunz TH, ed. *Ecological and behavioral methods for the study of bats*: Smithsonian Institution. 47-58.
- Aulagnier S., 2013a.** *Asellia tridens*. Geoffroy's trident leaf-nosed bats. In : M. Happold & D.C.D.
- Aylward, M., Beselaar, L. C., Alagaili, A. N., Amor, N. M., Mohammed, O. B., & Kotzé, S. H. (2019).** A comparative morphological and histological study of the gastrointestinal tract of four insectivorous bat species: *Asellia tridens*, *Chaerephon pumilus*, *Nycteris thebaica*, *Rhinopoma hardwickii*. *Journal of Morphology*, 280(8), 1106-1117.
- Baker, J. R., Green, S. M., Chaloner, L. A., & Gaborak, M. (1972).** *Trypanosoma* (*Schizotrypanum*) *dionisii* of *Pipistrellus pipistrellus* (Chiroptera): intra-and extracellular development in vitro. *Parasitology*, 65(2), 251-263.
- Baker, R. J., Davis, B. L., Jordan, R. G., & BINOUS, A. (1974).** Karyotypic and morphometric studies of Tunisian mammals: bats.
- Barbault R. 1981.** *Écologie des populations et des peuplements*. Éd. Masson, Paris, 200 p.
- Baron, B., & Vella, A. (2010).** A preliminary analysis of the population genetics of *Myotis punicus* in the maltese islands.
- Battesti DM, Arzua M, Bechara GH. 2006.** Carrapatos de importancia medicoveterinaria

- Beans C. Hecq J.H., Koubbi P., Vallet C., Wrigth S. and Goffart A., 2008.** A study of the diatom-dominated microplankton summer assemblages in coastal waters from Terre Adélie to the Mertz Glacier, East Antarctica (139°E–145°E). *Polar Biology*, 3: 1101–1117.
- Behrenfeld M. J., Randerson J.T., McClain C.R., Feldman G.C., Los S.O., Tucker C.J., Falkowski P.G., Field C.B., Frouin R., Esaias W.E., Kolber D.D et Pollack N.H. 2001.** Biospheric primary production during an ENSO transition. *Science*. 291 : 2594–2597.
- Azam, F. et Malfatti, F. 2007.** Microbial Structuring of marine ecosystems. *Nature Reviews Microbiology*. 5 : 782-791.
- Benda, P., Reiter, A., Al-Jumaily, M., Nasher, A. K., & Hulva, P. (2009).** A new species of mouse-tailed bat (Chiroptera: Rhinopomatidae: Rhinopoma) from Yemen. *Journal of the National Museum (Prague), Natural History Series*, 177, 53-68.
- Benda, P., Spitzenberger, F., Hanák, V., Andreas, M., Reiter, A., Ševčík, M., ... & Uhrin, M. (2014).** Bats (Mammalia: Chiroptera) of the Eastern Mediterranean and Middle East. Part 11. On the bat fauna of Libya II. *Acta Societatis Zoologicae Bohemicae*, 78, 1-162.
- Bendjeddou, M. L. (2017).** *Inventaire des chiroptères dans le nord-est Algérien et faune ectoparasite associée* (Doctoral dissertation, Ph. D. thesis. Annaba, Badji Mokhtar University).
- Bendjeddou, M. L., Loumassine, H. A., Scheffler, I., Bouslama, Z., & Amr, Z. (2017).** Bat ectoparasites (Nycteribiidae, Streblidae, Siphonaptera, Heteroptera, Mesostigmata, Argasidae, and Ixodidae) from Algeria. *Journal of Vector Ecology*, 42(1), 13-23.
- Bendjoudi, D., Yedou, W., Beneldjouzi, A., Mechouk, N., & Bendjeddou, M. L. (2019).** On Bat Ectoparasites (Nycteribiidae, Streblidae, Siphonaptera, Mesostigmata And Ixodidae) From Chrea National Park (Central Atlas Mountains), Algeria. *Bull. Soc. Zool. Fr*, 144(2), 67-76.
- Beugnet, F. (2006).** La résistance aux antiparasitaires chez les parasites des chevaux. *Bulletin de l'Académie vétérinaire de France*, 159(1), 77-84.
- Beuneux, G. (2004).** Morphometrics and ecology of *Myotis cf. punicus* (Chiroptera, Vespertilionidae) in Corsica.
- Bezerra, R. H. S., & Bocchiglieri, A. (2018).** Association of ectoparasites (Diptera and Acari) on bats (Mammalia) in a restinga habitat in northeastern Brazil. *Parasitology research*, 117(11), 3413-3420.
- Biche M., 2003** - Ecologie du Hérisson du désert *Hemiechinus aethiopicus* (Ehrenberg, 1833) (Insectivora-Erinaceidae) dans la réserve naturelle de Mergueb (Msila Algérie). Thèse Doct es Sci. Dep. Sciences de la vie, Université de Liège – Belgique, pp. 145
- Billard R. 1998.** Les carpes, biologie et élevage. Ed. Quae. Paris. 388 p.
- Blais S. 2008.** Guide d'identification des fleurs d'eau de cyanobactéries. Comment les distinguer des végétaux observés dans nos lacs et nos rivières, 3e édition, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, ISBN : 978-2-550- 52408-3 (version imprimée), 54 p

- Blandin P. 1986.** Bioindicateurs et diagnostic des systèmes écologiques. *Bulletin d'écologie*, 17 : 215-307.
- Blondel J. 1979.** *Biologie et écologie*. Éd. Masson, Paris, 173p.
- Bollache, L., Devin, S., Wattier, R., Chovet, M., Beisel, J. N., Moreteau, J. C., & Rigaud, T. (2004).** Rapid range extension of the Ponto-Caspian amphipod *Dikerogammarus villosus* in France: potential consequences. *Archiv fur Hydrobiologie*, 160(1), 57-66.
- Bosso, L., Smeraldo, S., Mori, E., Mazza, G., Herkt, M., ... & Russo, D. (2020).** An African bat in Europe, *Plecotus gaisleri*: Biogeographic and ecological insights from molecular taxonomy and Species Distribution Models. *Ecology and evolution*, 10(12), 5785-5800.
- Bouchar F. 2010.** Mesure de Salinité- réalisation d'un conductimètre. TENUM Toulouse.
- Brito, F. N. 2006** VALORISATION SOCIOCULTURELLE DE LA BIODIVERSITÉ DANS DEUX SYSTÈMES SOCIO-ÉCOLOGIQUES DU SUD DE L'AMAZONIEÉQUATORIENNE.
- Budinski, I., Jojić, V., Jovanović, V. M., Bjelić-Čabrilo, O., Paunović, M., & Vujošević, M. (2015).** Cranial variation of the greater horseshoe bat *Rhinolophus ferrumequinum* (Chiroptera: Rhinolophidae) from the central Balkans. *Zoologischer Anzeiger-A Journal of Comparative Zoology*, 254, 8-14.
- Calisher, C. H., Childs, J. E., Field, H. E., Holmes, K. V., & Schountz, T. (2006).** Bats: important reservoir hosts of emerging viruses. *Clinical microbiology reviews*, 19(3), 531-545.
- Campbell N.A., REECE J.B. & MATHIEU R. 2006.** *Biologie*. Ed. De Boeck Université. 2ieme édition. Belgique. 1482 p.
- Canter-Lund H et Lund J.W.G. 1995.** *Freshwater Algae : Their microscopic world explored*. Biopres Limited, Bristol.
- Caubère, B., Gaucher, P., & Julien, J. F. (1984).** Un record mondial de longévité in natura pour un chiroptère insectivore?. *Revue d'écologie*.
- Chisholm S.W. 1995.** The iron hypothesis : Basic research meets environmental policy. *Reviews of Geophysics*. 33 : 95RG00743.
- Chorus I., Bartram J., 1999.** *Toxic Cyanobacteria in Water: a Guide to Their Public Health Consequences, Monitoring and Management*. E & FN Spon: London. 416 p. (Reynolds 1987).
- Christe, P., Arlettaz, R., & Vogel, P. (2000).** Variation in intensity of a parasitic mite (*Spinturnix myoti*) in relation to the reproductive cycle and immunocompetence of its bat host (*Myotis myotis*). *Ecology letters*, 3(3), 207-212.
- Conservations des forets (C.D.F., 1998).** Présentation de sous-secteur des forets Laghouat, 35p.
- Chaoul, C., Gerard, J. A., Saliba, N. B., & Zaarour, R. (2019).** La pression exercée par l'étalement urbain sur la faune et la flore de la Région métropolitaine de Beyrouth. *Revue forestière française*, 71(4), 521-530.
- DAJOZ R. 2003.** *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 615p

Références bibliographiques

- Dick, C. W., Gannon, M. R., Little, W. E., & Patrick, M. J. (2003).** Ectoparasite associations of bats from central Pennsylvania. *Journal of Medical Entomology*, 40(6), 813- 819.
- Dietrich, M., Tjale, M. A., Weyer, J., Kearney, T., Seamark, E. C., Nel, L. H., ... & Markotter, W. (2016).** Diversity of Bartonella and Rickettsia spp. in bats and their blood- feeding ectoparasites from South Africa and Swaziland. *PLoS One*, 11(3), e0152077.
- Dietz C. 2007.** Aspects of ecomorphology in the five European horseshoe bats (Chiroptera: on bats (Mammalia) in a restinga habitat in northeastern Brazil. *Parasitol Res* 117(11), 3413-3420. doi:10.1007/s00436-018-6034-0.
- Dietz, C. (2005).** Illustrated identification key to the bats of Egypt. *Electronic publication, version, 1.*
- Dietz, C., Dietz, I., & Siemers, B. M. (2006).** Wing measurement variations in the five European horseshoe bat species (Chiroptera: Rhinolophidae). *Journal of Mammalogy*, 87(6), 1241-1251.
- Dietz, H., Douglas, S. M., & Shih, W. M. (2009).** Folding DNA into twisted and curved nanoscale shapes. *Science*, 325(5941), 725-730.
- Dokulil M., Chen, W. and Cai Q. 2000.** Anthropogenic impacts to large lakes in China: the Tai Hu example. *Aquatic Ecosystem Health and Management*, 3: 81 – 94.
- Dolédec S, Statzner B. & Bournaud M. 1999.** Species traits for future biomonitoring across ecoregions: patterns along a human-impacted river. *Freshwater Biology*, 42, 737-758
- Domaizon I., Viboud S. et Fontvieille D. 2003.** Taxon-specific and seasonal variations in flagellates grazing on heterotrophic bacteria in the oligotrophic Lake Annecy - importance of mixotrophy. *FEMS Microbiology Ecology*. 46 :317-329.
- Druart J.C. & RIMET F. 2008.** Protocoles d'analyse du phytoplancton de l'INRA :prélèvement, dénombrement et biovolumes. INRA-Thonon, Rapport SHL 283, 96 p.
- Dussart B .1992 .**Limnologie ; L'étude des eaux continentales. Ed. N. Boubée & Cie, 2ieme édition, Paris, 736 p.
- Esteban, J. G., Amengual, B., & Cobo, J. S. (2001).** Composition and structure of helminth communities in two populations of Pipistrellus pipistrellus (Chiroptera: Vespertilionidae) from Spain. *Folia Parasitologica*, 48(2), 143-148.
- ET, S. (2010).** Les chauves-souris arboricoles en situation précaire au Québec. *LE NATURALISTE CANADIEN*, 134(1).
- Fan, Y., Zhao, K., Shi, Z. L., & Zhou, P. (2019). Bat coronaviruses in China. *Viruses*, 11(3), 210.
- Ganf G.G., Heaney S.I. and Corry J. 1991.** Light absorption and pigment content in natural populations and cultures of a non-gas vacuolate cyanobacterium *Oscillatoria bourrellyi* (=Tychomema bourrellyi). *Journal of Plankton Research*. 13 : 1101-1121.
- Gardner, R. A., & Molyneux, D. (1988).** Trypanosoma (Megatrypanum) incertum from

Références bibliographies

Pipistrellus pipistrellus: development and transmission by cimicid bugs. *Parasitology*, 96(3), 433-447.

Giemsa, G. (1904). A simplification and perfecting my Methylenblau-Eosin-'s staining method of achieving the 'Delete Romanowsky-Nocht Chromatinfärbung. *Centralblatt for bacteriology*, 32, 307-313.

Guermi Lotfi. TAÂDMIT (DJELFA) Une ferme-pilote... et des gravures rupestres Source : Liberté, Lundi 25 Juillet 2005.

Guerrero, R. (1993). Catalogo de los Streblidae (Diptera: Pupipara) parasitos de murcielagos (Mammalia: Chiroptera) del Nuevo Mundo I. Clave para los géneros y Nycterophiliinae. *Acta Biologica Venezuelica*, 14(4), 61-75.

Happold (Eds) : Mammals of Africa. Volume IV. Hedgehogs, shrews and bats. Bloomsbury Publ., London, 362-364.

Happold D.C.D., Happold M., 1988. Renal form and function in relation to the ecology of bats (*Chiroptera*) from Malawi, Central Africa. *J. Zool., Lond.*, 215: 629-655.

Hassan, V., Zakkyeh, T., Mozafar, S., Alireza, M., Maryam, K., & Mojtaba, T. (2010). Ectoparasites of lesser mouse eared bat, *Myotis blythii* from Kermanshah Iran. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 3(5), 371-373.

Hiregaudar, L. S., & Bal, D. V. (1956). Some ectoparasites of bats from India. *Agra University Journal of Research (Science)*, 5, 1-134.

Holz, P. H., Lumsden, L. F., & Hufschmid, J. (2018). Ectoparasites are unlikely to be a primary cause of population declines of bent-winged bats in south-eastern Australia. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife*, 7(3), 423-428.

Hopkins, G. H. E., & Eotheschild, M. (1953). An Illustrated Catalogue of the Rothschild Collection of Fleas (Siphonaptera) in the British Museum (Natural History) with Keys and Short Descriptions for the Identification of Families, Genera, Species and Subspecies. Vol. I. Tungidae and Pulicidae. *An Illustrated Catalogue of the Rothschild Collection of Fleas (Siphonaptera) in the British Museum (Natural History) with Keys and Short Descriptions for*

- the Identification of Families, Genera, Species and Subspecies. Vol. I. Tungidae and Pulicidae.*
- Houérou, H. N. (1990).** Définition et limites bioclimatiques du Sahara. *Science et changements planétaires/Sécheresse*, 1(4), 246-259.
- Imaz, E., Aihartza, J. R., & Totorika, M. J. (1999).** Ectoparasites on bats (Gamasida, Ixodida, Diptera) in Biscay (N Iberian peninsula). *Miscel·lània Zoològica*, 21-30.
- Jiang, T., Wang, J., Wu, H., Csorba, G., Puechmaille, S. J., Benda, P., ... & Feng, J. (2019).** The patterns and possible causes of global geographical variation in the body size of the greater horseshoe bat (*Rhinolophus ferrumequinum*). *Journal of Biogeography*, 46(10), 2363-2377.
- Jones, G., Jacobs, D. S., Kunz, T. H., Willig, M. R., & Racey, P. A. (2009).** Carpe noctem: the importance of bats as bioindicators. *Endangered species research*, 8(1-2), 93-115.
- Jones, G., Morton, M., Hughes, P. M., & Budden, R. M. (1993).** Echolocation, flight morphology and foraging strategies of some West African hipposiderid bats. *Journal of Zoology*, 230(3), 385-400.
- Khelfaoui, F., Kebaci, A., & Benyacoub, S. (2018).** New data on Insecta and Acarina parasitizing bats (Mammalia: Chiroptera) in Numidia, eastern Algeria. *Bull. Soc. zool. Fr*, 143(2), 63-73.
- Korine C., Pinshow B., 2004.** Guild structure, foraging space use, and distribution in a community of insectivorous bats in the Negev Desert. *J. Zool., Lond.*, 262: 187-196.
- Korine, C., Pilosof, S., Gross, A., Morales-Malacara, J. B., & Krasnov, B. R. (2017). The effect of water contamination and host-related factors on ectoparasite load in an insectivorous bat. *Parasitology research*, 116(9), 2517-2526.
- Kowalski K., Rzebik-Kowalska B., 1991.** Mammals of Algeria. Polish Academy of Sciences, Wrocław, Warszawa, Krakow, 370pp.
- Krištofik, J., & Danko, S. (2012).** Arthropod ectoparasites (Acarina, Heteroptera, Diptera, Siphonaptera) of bats in Slovakia. *Vespertilio*, 16, 167-189.
- Kurta, A., & Kunz, T. H. (1988).** Capture methods and holding devices. *Ecological and behavioral methods for the study of bats (T. H Kunz ed.)*. Smithsonian Institution Press, Washington, DC, 1-30.
- Léger, C. (2020).** Bat parasites (Acari, Anoplura, Cestoda, Diptera, Hemiptera, Nematoda, Siphonaptera, Trematoda) in France (1762–2018): a literature review and contribution to a checklist. *Parasite*, 27.
- Léger, C. (2020).** Bat parasites (Acari, Anoplura, Cestoda, Diptera, Hemiptera, Nematoda,

Références bibliographies

Siphonaptera, Trematoda) in France (1762–2018): a literature review and contribution to a checklist. *Parasite*, 27.

Loumassine, H. E., Allegrini, B., Bounaceur, F., Peyre, O., & Aulagnier, S. (2018). A new mammal species for Algeria, *Rhinopoma microphyllum* (Chiroptera: Rhinopomatidae): morphological and acoustic identification. *Mammalia*, 82(1), 85-88

Références bibliographiques

- Loumassine, H. E., Bounaceur, F., & Aulagnier, S. (2017).** Premières données sur les populations de chauvessouris de la région de Boukais (Bechar, Sud-Ouest Algérien). *Revue Écologie-Environnement*, 13.
- Loumassine, H. E., Marniche, F., Bounaceur, F., & Aulagnier, S. (2019).** Seasonal diet of *Asellia tridens* (Chiroptera: Hipposideridae) in North-Western Africa. *The European Zoological Journal*, 86(1), 354-362.
- Maa, T. C. (1965).** Ascoidipterinae of Africa:(Diptera: Streblidae). *Journal of Medical Entomology*, 1(4), 311-326.
- MARSHALL, A. G. (1976).** Host-specificity amongst arthropods ectoparasitic upon mammals and birds in the New Hebrides. *Halcyon*, 100(110r1's).
- Marchal, N., Bourdon, J. L., Richard, C. (1982).** Les milieux de culture pour l'isolement et l'identification biochimique des bactéries. *Biologie appliquée*. Doin, Paris, pp.50-385.
- Matskasi, I. (1980).** Trematodes of bats in Iraq. *Parasit Hung*, 13, 7-12.
- MEYERS-LEVY J. & L.A. PERACCHIO,1995.** Understanding the Effects of Color: How the Correspondence between Available and Required Resources affects Attitudes, *Journal of Consumer Research*, vol. 22, , p 121-138
- Mokrani, Y., Mimeche, F., Nouidjem, Y., & Saheb, M. (2018).** Rapid assessment of cave-dwelling bat diversity in the Chebket ES-Sellaoua Mountains (Eastern Algeria). *Arxius de Miscel·lània Zoològica*, 16, 112-120.
- Mousterdier, G. (1972).** *Bactériologie médicale: 4e édition... révisée, augmentée et mise à jour*. Maloine.
- Myers N., Mittermeyer R.A., Da Fonseca G.A.B. & Kent J., 2000.** Biodiversity hotspots for conservation priorities, *Nature*, 403: 853-858.
- Neuweiler, G. (2000).** *The biology of bats*. Oxford University Press on Demand.
- Orlova, M. V., & Orlov, O. L. (2018).** Contribution to the ectoparasite fauna of bats (Chiroptera: Vespertilionidae, Rhinolophidae) of Crimea. *Entomological Review*, 98(3), 319-323.
- Owen R.D., Qumsiyeh M.B., 1987.** The subspecies problem in the Trident leaf-nosed bat, *Asellia tridens*: homomorphism in widely separated populations. *Z. Säugetierk.*, 52(6) : 329-337
- Patterson, B. D., Willig, M. R., & Stevens, R. D. (2003).** Trophic strategies, niche partitioning, and patterns of ecological organization. *Bat ecology*, 9, 536-557.
- Péter, Á., Barti, L., Corduneanu, A., Hornok, S., Mihalca, A. D., & Sándor, A. D. (2021).** First record of *Ixodes simplex* found on a human host, with a review of cases of human infestation by bat tick species occurring in Europe. *Ticks and Tick-borne Diseases*, 101722.
- Peterson, B. V., & Húrka, K. (1974).** Ten new species of bat flies of the genus *Trichobius* (Diptera: Streblidae). *The Canadian Entomologist*, 106(10), 1049-1066.
- Petithory, J. C., Ardoin, F., & Ash, L. R. (2005).** Rapid and inexpensive method of diluting

Références bibliographies

Giemsa stain for diagnosis of malaria and other infestations by blood parasites. *Journal of clinical microbiology*, 43(1), 528-528.

Pimm, S. L. (2008). Biodiversity: climate change or habitat loss—which will kill more species?. *Current Biology*, 18(3), R117-R119.

Puechmaille, S. J., Hizem, W. M., Allegrini, B., & Abiadh, A. (2012). Bat fauna of Tunisia: review of records and new records, morphometrics and echolocation

Paulian, R. (1942). A. Théry. Faune de France, 41. Coléoptères Buprestides. Paris, Lechevalier, 1942. *Bulletin de la Société entomologique de France*, 47(8), 136-136.
data. *Vespertilio*, 16(1870), 211-239.

Knotková, Z., Doubek, J., Knotek, Z., & Hájková, P. (2002). Blood cell morphology and plasma biochemistry in Russian tortoises (*Agrionemys horsfieldi*). *Acta Veterinaria Brno*, 71(2), 191-198.

Rabe M.J., Rosenstock S.S., 2005. Influence of water size and type on bat captures in the lower Sonoran desert. *West. North Am. Natur.*, 65: 87-90.

Racey PA. 1988. Reproductive assessment in bats. In: Kunz TH, ed. *Ecological and behavioral methods for the study of bats*: Smithsonian Institution. 31-45.

Razgour O., Korine C., Saltz D., 2010. Pond characteristics as determinants of species diversity and community composition in desert bats. *Anim. Conserv.*, 13: 505-513.

Rui, A. M., & Gracioli, G. (2005). Ectoparasitic flies (Diptera, Streblidae) of bats (Chiroptera, Phyllostomidae) in southern Brazil: hosts-parasites associations and infestation rates. *Revista Brasileira de Zoologia*, 22, 438-445.

Saoud, M. F. A., & Ramadan, M. M. (1977). Studies on digenetic trematodes of the genus *Prosthodendrium* Dollfus, 1931 from some Egyptian bats. 1. Trematodes of the subgenus *Prosthodendrium* Dollfus, 1931. *Folia Parasitologica*, 24(3), 249

Stobel M, Veasna D, Saykham DN (2005). La paragonimose pleuro-pulmonaire. *Med Mal Inf* ; 35 :476-81.

Smirnov, D. G., & Vekhnik, V. P. (2014). Ecology of nutrition and differentiation of the trophic niches of bats (Chiroptera: Vespertilionidae) in floodplain ecosystems of the Samara Bend. *Biology Bulletin*, 41(1), 60-70.

- Stanyukovich, M. K. (1997).** Keys to the gamasid mites (Acari, Parasitiformes, Mesostigmata, Macronyssidae et Laelaptoidea) parasitizing bats (Mammalia, Chiroptera) from Russia and adjacent countries. *Rudolstädter Naturhistorische Schriften*, 7, 13-46.
- Stebbing, R. E. (1967).** Identification and distribution of bats of the genus *Plecotus* in England. *Journal of Zoology*, 153(3), 291-310.
- Stebbing, R. E., & Griffith, F. (1986).** *Distribution and status of bats in Europe*. Institute of Terrestrial Ecology.
- Strange, C., Bolster, M. B., Roth, M. D., Silver, R. M., Theodore, A., Goldin, J., ... & Scleroderma Lung Study Research Group*. (2008).** Bronchoalveolar lavage and response to cyclophosphamide in scleroderma interstitial lung disease. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 177(1), 91-98.
- Storey, K. & Randolph, S. E., (1999).** Impact of microclimate on immature tick-rodent host interactions (Acari: Ixodidae): implications for parasite transmission. *Journal of medical entomology*, 36(6), 741-748.
- Sztencel-Jablonka, A., Jones, G., & Bogdanowicz, W. (2009).** Skull morphology of two cryptic bat species: *Pipistrellus pipistrellus* and *P. pygmaeus*—a 3D geometric morphometrics approach with landmark reconstruction. *Acta Chiropterologica*, 11(1), 113-126.
- Ter Hofstede, H. M., & Fenton, M. B. (2005).** Relationships between roost preferences, ectoparasite density, and grooming behaviour of neotropical bats. *Journal of Zoology*, 266(4), 333-340.
- Zagorodniuk, I. V. (1999).** Taxonomy, biogeography and abundance of the horseshoe bats in Eastern Europe. *Acta zoologica cracoviensia*, 42(3), 407-421.



Annexes

Tableau 50 Statistiques de groupe chez *Rhinolophus ferrumequinum*

	Sexe	N	Moyenn e	Ecart type	Moyenne d'erreur standard
Poids	1	35	15,6566	1,84930	,31259
	2	34	14,1694	1,77292	,30405
Age	1	35	7,4286	,94824	,16028
	2	34	7,4706	,70648	,12116
Ll	1	35	8,9286	,56650	,09576
	2	34	8,9441	,72413	,12419
Larg	1	35	35,8866	1,60270	,27091
	2	34	36,4515	1,06305	,18231
AB	1	35	5,4286	,29162	,04929
	2	34	5,3647	,13230	,02269
D5	1	35	6,9114	,29978	,05067
	2	34	6,9824	,54577	,09360
D3	1	35	8,3143	,45254	,07649
	2	34	8,2765	,34471	,05912
D1	1	35	,5800	,11061	,01870
	2	34	,5147	,15596	,02675
Tib	1	35	2,3971	,12715	,02149
	2	34	2,3647	,24480	,04198
LP	1	35	,9371	,04902	,00829
	2	34	,9559	,05040	,00864
LO	1	35	2,0829	,08220	,01389
	2	34	2,0765	,21186	,03633
LaO	1	35	1,3286	,10452	,01767
	2	34	1,4735	,09312	,01597
Ltrag	1	35	,7743	,12682	,02144
	2	34	,6941	,20292	,03480
P3.2	1	35	3,0400	,05531	,00935
	2	34	2,8559	,29664	,05087
P3.3	1	35	,3029	,01690	,00286
	2	34	,3235	,08896	,01526
P4.1	1	35	,9686	,04710	,00796
	2	34	1,0324	,09445	,01620
P4.2	1	35	1,9000	,08044	,01360
	2	34	1,8176	,14243	,02443
CM3	1	35	,8429	,10371	,01753
	2	34	,9000	,08528	,01463
P3.1	1	35	1,7200	,13890	,02348

	2	34	1,7059	,10993	,01885
LQ	1	35	3,2000	,15718	,02657
	2	34	3,2382	,27636	,04739

Tableau 51. Statistiques de groupe chez *Asellia tridens*

	Sexe	N	Moyenn e	Ecart type	Moyenne d'erreur standard
Poids	male	20	12,5500	,60481	,13524
	femelle	29	12,5517	,78314	,14542
Age	male	20	12,2500	1,16416	,26031
	femelle	29	12,2759	1,77073	,32882
L T	male	20	8,1400	,63445	,14187
	femelle	29	7,9483	,64842	,12041
Larg	male	20	31,9700	1,57383	,35192
	femelle	29	32,1552	1,64807	,30604
AB	male	20	5,2600	,13917	,03112
	femelle	29	5,1793	,12065	,02240
D5	male	20	5,4800	,24836	,05554
	femelle	29	5,5655	,30854	,05729
D3	male	20	5,7250	,50977	,11399
	femelle	29	5,5172	,28917	,05370
D1	male	20	,5800	,16416	,03671
	femelle	29	,5000	,08864	,01646
LP	male	20	1,6600	,31187	,06974
	femelle	29	1,6448	,36993	,06869
LO	male	20	1,5150	,27961	,06252
	femelle	29	1,5862	,27995	,05199
LaO	male	20	1,1200	,23079	,05161
	femelle	29	1,1586	,24859	,04616
LTrag)	male	20	1,5850	,22542	,05041
	femelle	29	1,5379	,19349	,03593
LaT	male	20	1,1500	,10000	,02236
	femelle	29	1,1207	,13196	,02450
P3.2	male	20	1,6500	,15390	,03441
	femelle	29	1,6724	,14367	,02668
P3.3	male	20	5,7550	,49148	,10990
	femelle	29	5,5276	,27890	,05179
P4.1	male	20	1,1550	,05104	,01141
	femelle	29	1,1379	,04938	,00917

P4.2	male	20	1,3250	,04443	,00993
	femelle	29	1,3310	,04708	,00874
CM3	male	20	,8550	,35015	,07830
	femelle	29	,7448	,12417	,02306
P3.1	male	20	1,5850	,17852	,03992
	femelle	29	1,6069	,15102	,02804
LQ	male	20	1,9950	,44423	,09933
	femelle	29	2,0138	,43974	,08166

Tableau 52 Statistiques de groupe chez *Myotis punicus*

	sexe	N	Moyenn e	Ecart type	Moyenne d'erreur standard
AGE	male	25	6,2800	1,17331	,23466
	femelle	34	6,0588	,85071	,14590
POIDS	male	25	18,1200	1,58955	,31791
	femelle	34	18,3235	1,36450	,23401
lt	male	25	8,7400	,43301	,08660
	femelle	34	8,8412	,34300	,05882
D5	male	25	7,1680	,12152	,02430
	femelle	34	7,1353	,04851	,00832
AB	male	25	5,9080	,10770	,02154
	femelle	34	5,8294	,11154	,01913
D3	male	25	9,3240	,40853	,08171
	femelle	34	9,3294	,41012	,07034
D1	male	25	,9240	,06633	,01327
	femelle	34	,8971	,06735	,01155
P4.1	male	25	1,1840	,03742	,00748
	femelle	34	1,1618	,07392	,01268
P4.2	male	25	1,2720	,04583	,00917
	femelle	34	1,2500	,05641	,00967
P3.1	male	25	2,6560	,05066	,01013
	femelle	34	2,6471	,05066	,00869
P3.2	male	25	1,5029	,05000	,01000
	femelle	34	1,5400	,01715	,00294
P3.3	male	25	,9320	,04761	,00952
	femelle	34	,9088	,06212	,01065
CM3	male	25	,5640	,14967	,02993
	femelle	34	,5235	,09553	,01638
LQ	male	25	4,7360	,11136	,02227

	femelle	34	4,6559	,13968	,02395
Ltarg	male	25	,9080	,02769	,00554
	femelle	34	,9059	,02388	,00410
LO	male	25	2,4880	,09274	,01855
	femelle	34	2,4971	,08699	,01492
larg	male	25	38,5800	,84755	,16951
	femelle	34	38,4118	,40359	,06922
LaO	male	25	1,7480	,06532	,01306
	femelle	34	1,7382	,07392	,01268
LaT	male	25	1,4720	,11000	,02200
	femelle	34	1,4500	,08961	,01537
TiB	male	25	1,7040	,08529	,01706
	femelle	34	1,7103	,07363	,01263
LP	male	25	1,0800	,04082	,00816
	femelle	34	1,0324	,04749	,00814

Tableau 53. Statistiques de groupe chez *Plecotus gaisleri*

	Sexe	N	Moyenn e	Ecart type	Moyenne d'erreur standard
Poids	male	33	7,5758	1,11888	,19477
	femelle	19	9,9474	1,47097	,33746
Age	male	33	10,7879	2,31513	,40301
	femelle	19	11,0526	1,64903	,37831
L t	male	33	11,4879	,68454	,11916
	femelle	19	12,2895	,61725	,14161
Larg	male	33	25,0545	1,67427	,29145
	femelle	19	27,4211	1,30281	,29888
AB	male	33	3,8818	,15703	,02734
	femelle	19	4,1526	,05130	,01177
D5	male	33	5,1667	,25577	,04452
	femelle	19	5,2211	,35524	,08150
D3	male	33	6,3061	,30098	,05239
	femelle	19	6,8000	,23094	,05298
D1	male	33	,4909	,03844	,00669
	femelle	19	,5263	,05620	,01289
Tib	male	33	1,7515	,10642	,01853
	femelle	19	1,8474	,13486	,03094
LP	male	33	,7688	,09466	,01648
	femelle	19	,8105	,11496	,02637

LO	male	33	3,3242	,29372	,05113
	femelle	19	3,4947	,30455	,06987
LaO	male	33	1,6333	,20412	,03553
	femelle	19	1,7737	,18810	,04315
LTrag	male	33	1,5242	,16961	,02953
	femelle	19	1,6947	,11291	,02590
LaT	male	33	,5485	,06185	,01077
	femelle	19	,5789	,04189	,00961
P3.2	male	33	1,2303	,10150	,01767
	femelle	19	1,3684	,04776	,01096
P3.3	male	33	,7576	,09364	,01630
	femelle	19	,8263	,09335	,02142
P4.1	male	33	,9364	,08223	,01431
	femelle	19	1,1053	,18995	,04358
P4.2	male	33	1,0333	,11365	,01978
	femelle	19	1,1842	,09582	,02198
CM3	male	33	,5636	,06030	,01050
	femelle	19	,5895	,03153	,00723
P3.1	male	33	1,3030	,06366	,01108
	femelle	19	1,3474	,14286	,03277
LQ	male	33	3,7576	,36231	,06307
	femelle	19	4,1632	,31307	,07182

Tableau 54 Statistiques de groupe chez *Pipustrellus pipistrellus*

	sexe	N	Moyenn e	Ecart type	Moyenne d'erreur standard
AGE	male	13	7,3846	1,44559	,40094
	femelle	28	6,8571	1,14550	,21648
POIDS	male	13	8,0769	1,80100	,49951
	femelle	28	8,4286	1,42539	,26937
LT	male	13	5,9077	,16053	,04452
	femelle	28	5,7214	,44335	,08379
D5	male	13	3,2385	,11929	,03309
	femelle	28	3,2357	,15206	,02874
AB	male	13	3,0077	,21001	,05825
	femelle	28	3,1786	,20791	,03929
D3	male	13	5,0154	,25445	,07057
	femelle	28	5,1857	,17366	,03282
D1	male	13	,5077	,02774	,00769







	femelle	28	,4857	,05909	,01117
P4.1	male	13	1,0308	,12506	,03469
	femelle	28	,9964	,19338	,03654
P4.2	male	13	1,0538	,10500	,02912
	femelle	28	1,0714	,15362	,02903
P3.1	male	13	1,1462	,05189	,01439
	femelle	28	1,1571	,05040	,00952
P3.2	male	13	1,9462	,47717	,13234
	femelle	28	2,0071	,37011	,06994
P3.3	male	13	1,1923	,06405	,01776
	femelle	28	1,1786	,05681	,01074
CM3	male	13	,4308	,04804	,01332
	femelle	28	,4286	,04600	,00869
LQ	male	13	2,4846	,42787	,11867
	femelle	28	2,5071	,37803	,07144
Ltarg	male	13	,7308	,06304	,01748
	femelle	28	,7179	,06696	,01265
LO	male	13	1,0923	,14412	,03997
	femelle	28	1,1607	,12864	,02431
larg	male	13	19,9231	,75955	,21066
	femelle	28	19,7500	,79931	,15105
LP	male	13	,5769	,12352	,03426
	femelle	28	,5929	,10157	,01920




Tableau 55 Statistiques de groupe chez *Rhinopoma cystops*

	SEX	N	Moyenn e	Ecart type	Moyenne d'erreur standard
AGE	male	5	8,4000	,54772	,24495
	femelle	5	8,4000	,54772	,24495
Poids	male	5	9,2000	,44721	,20000
	femelle	5	15,2000	2,94958	1,31909
LT	male	5	5,7800	,08367	,03742
	femelle	5	6,1000	,12247	,05477
D5	male	5	5,3600	,70569	,31559
	femelle	5	5,5000	,29155	,13038
AB	male	5	5,6400	,51769	,23152
	femelle	5	5,8200	,30332	,13565
D3	male	5	6,1800	,31145	,13928
	femelle	5	6,1000	,23452	,10488

D1	male	5	2,1000	,17321	,07746
	femelle	5	1,8000	,45277	,20248
P4.1	male	5	2,9600	,26077	,11662
	femelle	5	2,9000	,10000	,04472
P4.2	male	5	2,9600	,27019	,12083
	femelle	5	2,9400	,11402	,05099
P3.1	male	5	,7800	,04472	,02000
	femelle	5	,9000	,12247	,05477
P3.2	male	5	1,5000	,10000	,04472
	femelle	5	1,7400	,05477	,02449
P3.3	male	5	1,6000	,10000	,04472
	femelle	5	1,8200	,08367	,03742
CM3	male	5	,5200	,08367	,03742
	femelle	5	,5800	,10954	,04899
LQ	male	5	5,9800	,31145	,13928
	femelle	5	5,9200	,16432	,07348
LO	male	5	1,7600	,11402	,05099
	femelle	5	1,8200	,04472	,02000
TiB	male	5	1,7400	,05477	,02449
	femelle	5	1,8000	,07071	,03162
LP	male	5	,8200	,04472	,02000
	femelle	5	,8000	,07071	,03162

Photo de quelques espèces d'ectoparasites sous le microscope a l'objectif40G*100

ectoparasites	photo
<i>Spinturnix sp</i>	
<i>Ornithonyssus sp</i>	
<i>Ischnopsyllus sp</i>	
<i>Cyclopodia sp</i>	
<i>Ornithonyssus sp</i>	
<i>Spinturnix sp2</i>	

<i>Spinturnix sp1</i>	
<i>Basillia sp</i>	
Ischnopsyllidae	

Photos des chauves-souris hôte



Photo représente l'espèce *Asellia tridens* (originale 2020)

Echelle 1cm → 1cm de longueur

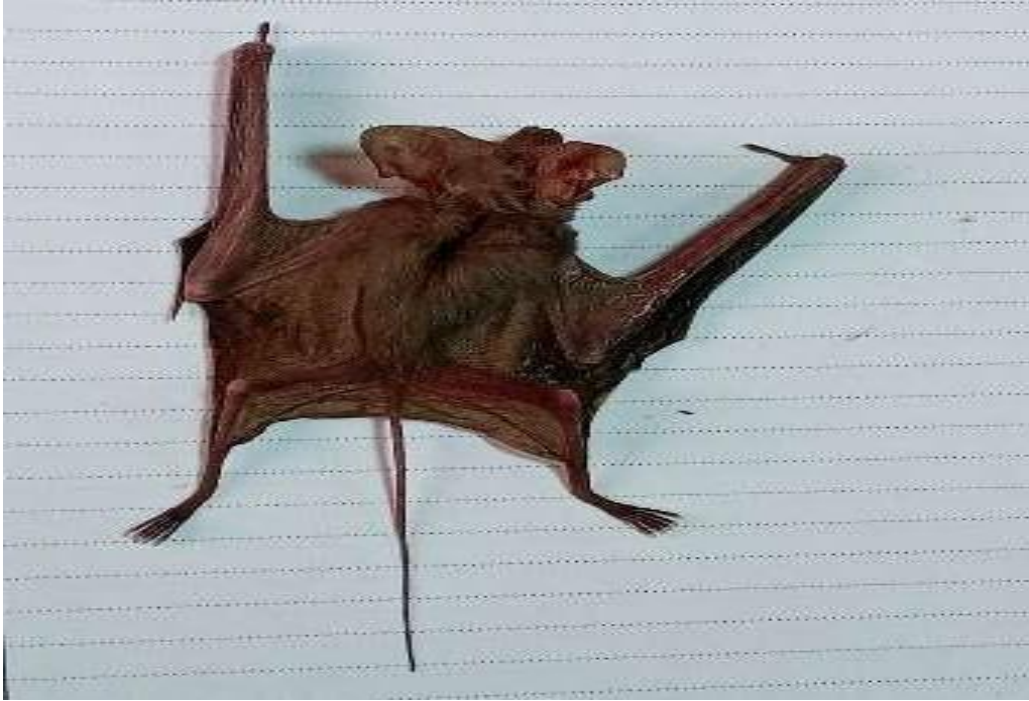


Photo représente l'espèce *Rhinopoma cystops* (originale 2020)
Echelle 1cm → 1cm de longueur



Photo représente l'espèce *Rhinolophus ferrumequinum* (originale 2019)

Echelle 1cm → 1cm de longueur



Photo représente l'espèce *Plecotus gaisleri* (**originale 2019**)

Echelle 1cm  1cm de longueur