



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université Amar Thelidji- Laghouat

FACULTE DES SCIENCES

DEPARTEMENT DE BIOLOGIE

MEMOIRE

DOMAINE : S.N.V

Filière : sciences Biologiques

Option : Parasitologie

En vue de l'obtention du diplôme de Master

Thème

**Etude préliminaire du régime alimentaire chez
trois espèces de chauves-souris**

Présenté par : Mlle HELIFA HIBA

Mlle BRIK AMIRA

Jury de soutenance :

Nom et Prénom	Grade	qualité
Mr. Zerrouki M. Hocine	MAA, univ. Laghouat	Président
Mr. Chaibi Rachid	Pr. univ. Laghouat	Encadreur
Mr. Hamida Lamine	MCB. univ. Laghouat	Co-encadreur
Mr. Gouzi Hicham	Pr. univ. Laghouat	Examineur

Année universitaire 2021-2022

REMERCIEMENTS

Tout d'abord nous rendons grâce à Allah, lui qui nous a permis d'être bien portant

afin d'effectuer ce travail du début jusqu'à la fin

À notre Encadreur Pr: Chaibi Rachid à l'université de Laghouat. Vous nous avez fait le grand honneur de nous confier ce travail et d'accepter de le diriger. Ceci est le fruit de vos efforts. Vos encouragements inlassables, votre amabilité votre disponibilité et votre gentillesse méritent toute admiration. Nous saisissons cette occasion pour vous exprimer notre profonde gratitude tout en

vous témoignant notre respect

A Co-encadreur Dr: Hamida Amine, nous adressons nos sincères remerciements tout particulièrement d'avoir accepté de nous encadrer, nous le remercions pour sa disponibilité et son aide tout le long de ce modeste travail, ses bons conseils ses immenses contributions, critiques constructives, patience et compréhension
A présidente du jury Dr:GOUZI HICHAM, nous vous remercions d'avoir accepté de présider ce jury et d'apporter votre regard critique à ce travail. Par ce message

nous vous adressons notre profond respect

A L'examineur Dr:ZAROUKI Y, Pour votre expérience et conseils précieux dont nous avons pu bénéficier, nous sommes ravies que vous ayez accepté d'intégrer ce jury. Nous vous adressons nos chaleureux remerciements. C'est un grand merci que j'adresse à tous les membres du laboratoire de Département des sciences de la nature et de la vie de l'université de Laghouat

**Enfin, nous tenons à remercier tous ceux qui
De près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce travail**

Merci

SOMMAIRE

<u>Résumé</u>	2
<u>Remerciements</u>	3
<u>Dédicace</u>	5
<u>Table des matières</u>	6
<u>Liste des tableaux</u>	8
<u>Liste des figures</u>	9
<u>Introduction :</u>	1
<u>II. Généralités sur les chauves-souris</u>	5
1.....	<u>Morphologie</u> 5
1. 2. <u>Cycle de vie</u>	6
2.....	<u>Reproduction</u> 7
3.....	<u>Habitat</u> 7
8.....	<u>Le rôle écologique</u> 8
<u>III. Présentation des modèles biologique</u>	8
4.....	<u>Position systématique</u> 9
4. 3. <u>Répartition géographique</u>	10
<u>II. Présentation des modèles biologique</u>	11
<u>III.</u>	11
<u>IV. Description</u>	11
5.....	<u>3. Répartition géographique</u> 12
<u>II. Présentation des modèles biologique</u>	13
<u>II. Description</u>	13
<u>1. Répartition géographique</u>	14
<u>II. 1. Le site d'étude</u>	17
a) <u>La Température</u>	17
b) <u>La Précipitation</u>	18
1.3.5.1. <u>Le diagramme ombrothermique de la région de KEF EL MALEH</u>	18
. <u>Méthodologie</u>	20
<u>Méthode de capture des spécimens</u>	20
<u>Capture au filet fauchoir</u>	20
1.1.1.....	<u>Capture à la main</u> 20
§.....	<u>Mesure du poids et détermination de sexe :</u> 21
1.1.1.....	<u>Identification des chauves-souris</u> 23
1.2.....	<u>Méthodes d'étude de régime alimentaire</u> 23
1.3.....	<u>Méthodes d'analyse au laboratoire</u> 23
2.2.....	<u>Exploitation des données par le calcul de quelques indices épidémiologiques</u> 26
2.2.1.....	<u>La prévalence (P%)</u> 26
$Pr \% = nP / N \times 100$	26
2.2.2.....	<u>Intensité moyenne (IM)</u> 26

$I = \sum n / Np$	26
<u>2.3.</u>	<u>Exploitation des données par des indices écologiques</u> 28
<u>2.3.2.</u>	<u>Constance ou indice d'occurrence :</u> 28
III. Analyses descriptives	31
III. 1. 3. Structure démographique	31
III. 1. 3. 1. Sex-ratio	31
<u>Asellia tridens</u>	32
<u>. Le Plecotus gaisleri</u>	33
5.1. Analyse de régime alimentaire de trois espèces de chiroptère	35
<u>Araneida</u>	37
<u>2</u>	37
<u>3,06</u>	37
L'indice d'occurrence (C%)	38
5.1.1.b. L'indice de diversité de shannon (H')	39
5.1.1.c. L'indice d'équitabilité	39
5.2. Similitudes entre les items consommés par les espèces des chauves-souris	40
CONCLUSIONS	44
<u>2016)</u>	44

Liste des tableaux

Tableau

<u>Tableau 1: n°1 :zzzzz</u>	6
<u>Tableau 2:: position taxonomique de chauves-souris étudiées</u>	9
<u>Tableau 3: position taxonomique de chauves-souris étudiées</u>	12
<u>Tableau 4:Tableau n°3 position taxonomique de chauves-souris étudiées</u>	13
<u>Tableau 5:: moyenne mensuelle des Températures de la région Tadjrouna 2010 à 2020. (ONM; Laghouat, 2021)</u>	18
<u>Tableau 6: moyennes mensuelles et annuelles des précipitations entre (2010 -2020).</u>	18
<u>Tableau 7:Tableau 06 : Nombre des individus dans la population étudié</u>	31
<u>Tableau 8: Récapitulation des principales variables des spécimens étudiées dans le site de kafelmelh</u>	32
<u>Tableau 9:Tableau 08: Résultats des statistiques descriptives de différentes mesures effectuées sur l'espèce Asellia tridens</u>	33
<u>Tableau 10: Résultat de la statistique descriptive de différentes mesures effectuées sur le Plecotus gaisleri</u>	34
<u>Tableau 11:Tableau09: Inventaire global et abondance spécifique des items consommés par Asellia tridens</u>	35
<u>Tableau 12 : des différents fragments d'arthropodes retrouvés dans le guano de Rhinolophus</u>	36

Tableau 13: différents indices écologiques des familles recensées dans KAF ELMELH ... 38

Tableau 14T: Inventaire global et abondance spécifique des items consommés par Plecotus gaisleri 39

Tableau 15: Tableau 17. Indice de similitude par rapport des items consommés par les chauves-souris

40

Liste des figures

Figure 1: Figure 01 : représente anatomique des chauves-souris (Suzanne, 2012) in Belhadj 2014 5

Figure 2: Figure 2 : Schéma du cycle annuel des chauves-souris (Gourmand, 2009)..... 7

Figure 3: Figure 3 : Photos des deux espèces de chauves-souris de Kaf el-Malh 9

Figure 4: Figure 4 : représente la distribution géographique des deux espèces dans le monde 10

Figure 5: Figure 5 : Photos de espèces de chauves-souris de Kaf el-Malh 11

Figure 6 : représente la distribution géographique de espèces dans le monde 13

Figure 7: Figure 07 : Photos de espèces de chauves-souris de Kaf el-Malh 13

Figure 8: représente la distribution géographique de espèces dans le monde 15

Figure 9: Figure 09: Considérations bioclimatiques de la zone d'étude 17

Figure 10: : ffffff 18

Figure 11: Figure 11: Observation du cartilage de conjugaison (observation de l'âge) 22

Figure 12: FIGURE 12: Méthodes d'analyse au laboratoire (original 2022) 24

Figure 13: FIGURE 12: Méthodes d'analyse au laboratoire (original 2022) 27

Figure 14: Figure 13 : variation de la sex-ratio en fonction des espèces de chauve -souris 32

Figure 15: Figure 14 : Abondance spécifique par ordre des items ingérés par Asellia tridens 36

Figure 16 Figure 15 : - Fréquences des différents items ingérés par ordre dans le guano... 38

Figure 17: Figure 16 : Fréquence d'apparition des familles recensés 39

Figure 18: Figure 17 : Abondance spécifique par ordre des items consommés par Plecotus gaisleri 40

Figure 19: FIGURE 18 : CLASSE INSECTA (original 2020) 41

Figure 20: FIGURE 20 : CLASSE Chilopoda (original 2020) 42

DEDICACES

**Merci mon dieu de m'avoir donné la capacité d'écrire et
de réfléchir, la force d'y croire, la patience d'aller jusqu'au
but de mes rêves.**

Je dédie ce modeste travail:

**Je dédie ce modeste travail à ma mère la personne qui n'a
jamais refusé mes demandes,
qui n'a jamais arrêté de me donner, qui a planté dans mon
esprit les bonnes choses, qui
n'a jamais cessé de prier pour moi jusqu'au son dernier jour.**

**A ma chère amie chichi Mercie pour ton amour et amitié . Tu
étais toujours là pour
me soutenir, m'aider et m'écouter Que ALLAH te protège et
procure joie et bonheur et
que notre amitié reste à jamais.**

**A mon amie et binome amira
A tous ceux qui m'aiment**

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 en Algérie.

L'analyse de l'inventaire du peuplement de chiroptère a permis de sélectionner cinq nouveaux gîtes ou biotopes fréquentés par trois espèces chauves-souris qui sont le *Rhinolophus ferrumequinum*, *Plecotus gaisler*, *Asellia tridens*.

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

Mots clés : Chiroptère, Inventaire, Biodiversité, biotopes, régime alimentaire, Algérie

Summary

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

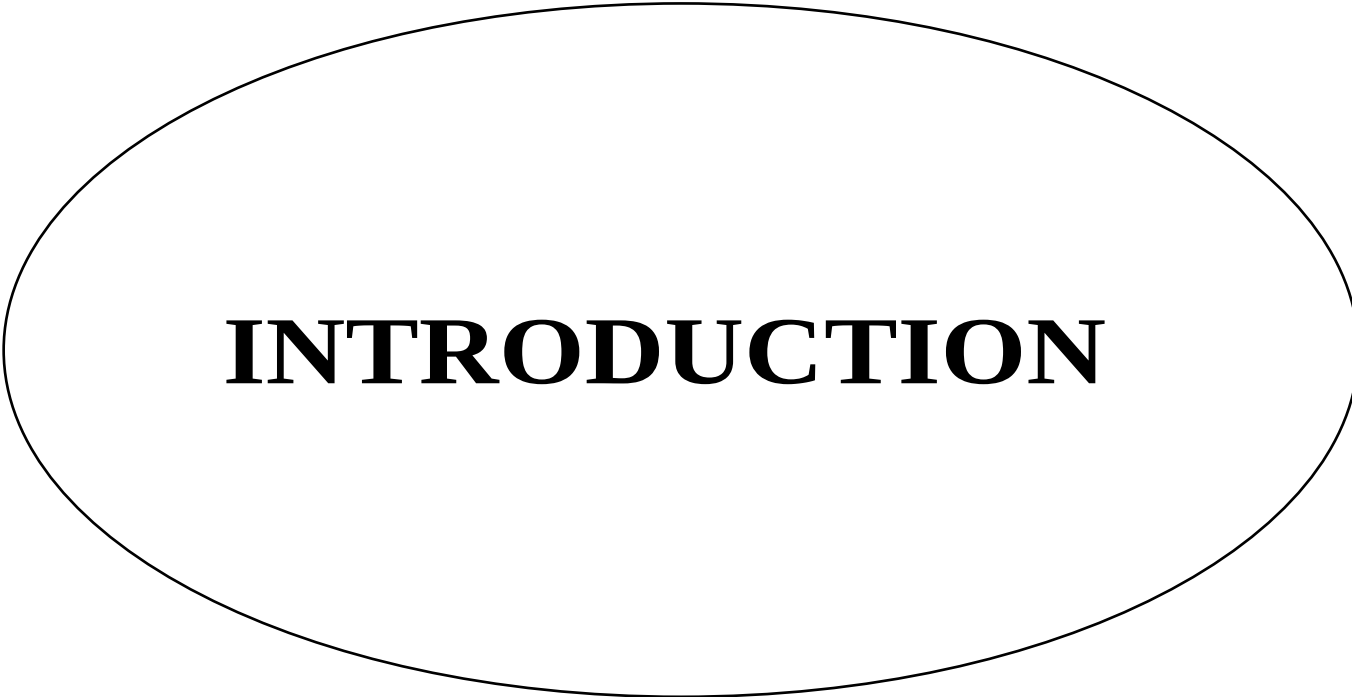
The analysis of the inventory of the population of chiroptera made it possible to select five new lodgings or biotopes frequented by three species of bats which are *Rhinolophus ferrumequinum*, *Plecotus gaisler*, *Asellia tridens*.

The study of the diet of these three species shows that the food spectrum as well as the trophic niche of three species studied in southern Algeria are very narrow and composed essentially of three classes: the Insecta and Chilopodae and the Arachnids. Each species has its own food.

Keywords: Chiroptera, Inventory, Biodiversity, biotopes, diet, Algeria

الجزائر في حالة من الجهل بالتنوع البيولوجي للخفافيش. حتى الآن ، لا يوجد جرد كامل لأنواع الخفافيش ، يشمل جنوب الجزائر مجموعة متنوعة من الكائنات الحية المتوطنة التي تتكيف مع ظروف الجفاف القاسية لتنفيذ مشروع طموح للحفاظ على التنوع البيولوجي ، من الضروري معرفة التنوع الموجود في الجزائر. *Rhinolophus* اختيار خمسة مساكن جديدة أو بيئات حيوية يتكرر عليها ثلاثة أنواع من الخفافيش وهي *chiroptera* تحليل جرد عشيرة *ferrumequinum* و *Plecotus gaisler* و *Asellia tridens*.

تُظهر دراسة النظام الغذائي لهذه الأنواع الثلاثة أن النظام الغذائي بالإضافة إلى المكانة الغذائية لثلاثة أنواع تمت دراستها في جنوب الجزائر كل نوع له طعامه الخاص. *Insecta* و *Chilopodae* و *Arachnids* ضيقة جدًا وتتكون أساسًا من ثلاث فئات: الكلمات المفتاحية: الخفاشيات ، الجرد ، التنوع البيولوجي ، الأحياء الحيوية ، النظام الغذائي ، الجزائر

A large, empty oval shape with a thin black border, centered on the page. It contains the word "INTRODUCTION" in bold, black, uppercase letters.

INTRODUCTION

L'Algérie tout comme le sud de la Méditerranée et les régions méridionales du Paléarctique occidental est réputé par sa biodiversité dans différentes échelles. Elle abrite une importante diversité de biotopes et d'habitats affichant un patrimoine très varié en faune et flore (De Bélair, 1990 *in* Belouahem-Abed et *Al.*, 2009).

Parmi les mammifères on compte les chiroptères qui constituent un groupe d'espèces menacées dont certaines ont vu leurs effectifs régresser de manière particulièrement alarmante (Dorothée, 2002).

Les chauves-souris représentent 20% des mammifères (Mickleburgh et al., 2001) ; ce sont en effet les seules mammifères ayant la capacité de voler grâce à leur morphologie très particulière, elles appartiennent à l'ordre des Chiroptera : nom grec comporte deux notions ; chiros : qui signifie « main » et ptéra : qui signifie « aile » (Tillon, 2002).

Les chauves-souris sont des animaux aux activités nocturnes. Elles ont un passé plutôt sombre où les superstitions et les croyances humaines les bannissaient. À tort, on attribue aux Chauves-souris des qualificatifs à l'instar d'oiseau de « mauvaise augure » et de même que certaines considérations irrationnelles font parfois des Chiroptères les responsables de certains malheurs dont sont victimes les humains. Ces divers préjugés sociaux contribuent à la persécution de ces espèces autant sur le plan national que mondial. En effet, malgré leur forte diversité, ces animaux représentent actuellement le groupe de vertébrés le plus persécuté par le monde (Bakwo, 2009).

Le rôle des chiroptères dans l'environnement n'est plus à démontrer. Les chauves-souris insectivores sont les principaux prédateurs d'insectes ravageurs et nuisibles causant à l'agriculture et la foresterie de considérables pertes annuelles. À

mesure que leur nombre diminue, les demandes de pesticides augmentent, de même que le coût de cultures comme le riz ou le maïs peut atteindre des milliards de dollars. De plus, leur excrément (guano) est excellent pour les sols car il améliore la structure et l'oxygénation du substrat. Il augmente également la capacité du substrat à retenir l'eau et les nutriments liquides.

Les chauves-souris frugivores et nectarivores sont également importantes dans le maintien des écosystèmes. En effet, leur rôle de pollinisateur est crucial pour la régénération des forêts tropicales qui sont les poumons de notre planète (Jones, 2009 ; Tuttle).

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.

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.

La présente étude fournit deux objectifs :

- Le premier de voir plus d'information sur l'aire de répartition des chauves-souris par la réalisation de l'inventaire
- Le deuxième par l'étude de régime alimentaire des espèces des chauves-souris peuple la région de sud algérien

**GENERALITES
SUR LES
CHAUVES-
SOURIS**

II. Généralités sur les chauves-souris

Chiroptères Cette appellation scientifique provient du grec « qui signifie main » et « pteros aile » pour rappeler qu'il s'agit d'un animal qui vole avec ses mains. En effet, la membrane joignant les doigts d'une chauve-souris forme ses ailes. Ce sont les seuls mammifères capables du vol actif.

1. Morphologie

Les chauves-souris sont le seul mammifère capable de voler de manière soutenue de l'ordre chiroptère de petite taille. Leur envergure est comprise entre 180 mm et 350 mm et leur corpulence moyenne s'apparente à celle d'une souris. Le corps est recouvert de poils. La fourrure, douce et molle au toucher, s'étend à tout le corps à l'exception des ailes (Frédéric, 2005). Les chiroptères possèdent tout un assortiment de glandes cutanées. Les glandes sébacées de type canal paraissent sur l'ensemble du corps. Les glandes sudoripares n'ont pas été trouvées (Brosset, 1996). Les mamelles sont en général pectorales. La famille des Rhinolophes possède une paire de mamelles supplémentaires en région inguinale, non fonctionnelle mais qui servirait à la fixation des jeunes pendant le vol. Les autres organes rappellent l'anatomie des petits rongeurs (Roue et al, 1999).

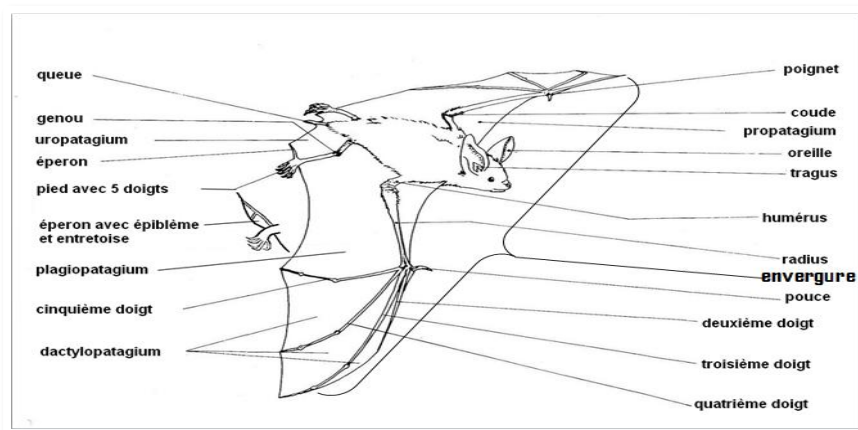


Figure 01 : représente anatomie des chauves-souris (Suzanne, 2012)

2. Classification

Selon Hutson et Al., (2001), il existe deux sous-ordres de Chiroptères:

Les mégachiroptères	Les microchiroptères
----------------------------	-----------------------------

• Présent dans les régions tropicales • Cette famille renferme 42 genres et 173 espèces • cet sous-ordre n'est constitué que d'une seule famille des Ptéropodidés • toutes végétariennes • Elle regroupe les plus grandes chauves-souris du monde jusqu'à 170 cm d'envergure • possèdent également de grands yeux	• Les microchiroptères les plus nombreux • avec 16 familles regroupant 759 espèces • Les Vespertilionidés, qui représentent la plus grande famille • La majorité des microchiroptères sont insectivores • Certaines sont exclusivement hématoophages (3 espèces) ou piscivores • se caractérisent par leur taille généralement plus modeste que celles des mégachiroptères • possèdent également de petits yeux
--	---

3. Cycle de vie

Le cycle annuel des chiroptères est marqué par différents évènements se répétant chaque année à des périodes relativement fixes pour une région donnée. Ce cycle a pour conséquences des changements sur la physiologie des animaux, sur le choix des gîtes et sur le rythme d'activité (Schober et Grimmberger, 1991 ; Avril, 1997).

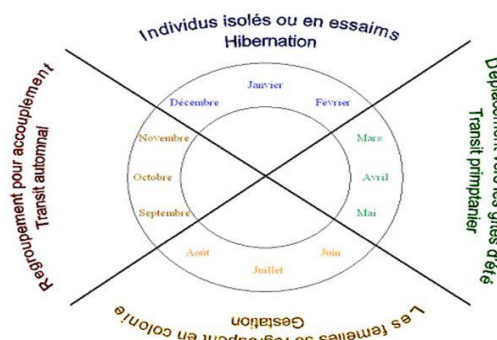


Figure 2 : chéma du cycle annuel des chauves-souris (Gourmand, 2009)

4. Reproduction

La maturité sexuelle chez les femelles est entre 2 et 3 ans, alors que celle des mâles est au plus tôt à la fin de la 2^{ème} année.

Les femelles forment des colonies de reproduction de taille variable (de 20

individus auprès d'un millier d'adultes), La période d'accouplement commence entre la fin septembre et novembre. Elle englobe également la période d'hibernation et prend fin au printemps. Durant ce laps de temps les organes génitaux des mâles deviennent visibles (testicules et épидидyme) alors que le reste du temps ils sont cachés. Chez certaines espèces des modifications morphologiques peuvent survenir : chez le mâle un renflement bilatéral de la partie dorsale du nez apparaît (Roue et Barataud., 1999, Nabet, 2005). Les mâles vivent généralement séparés pendant la période de reproduction et se constituent un harem de femelles.

Les femelles donnent naissance à un seul individu qui ouvre ses yeux vers le 7^{ème} jour. Avec leur petit, elles sont accrochées isolément ou en groupes serrés. Dès le 28^{ème} jusqu'au 30^{ème} jour, les jeunes apprennent à chasser seuls près du gîte, leur capacité de vol et d'écholocation est réduite. Ils sont sevrés vers 45 jours.

Le squelette se développe jusqu'au 60^{ème} jour.

5. Habitat

Ils vivent souvent isolés ou en très petits groupes dans des gîtes extrêmement variés : combles de bâtiments, granges, abris à bestiaux, trous dans les murs, dans les Rochers, dans les arbres (anciens trous de pics, sous l'écorce...).

6. Le rôle écologique

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

- Le reste de nourriture des chauves-souris qui est constitué d'insectes ou d'autres invertébrés non digérés, se compose de matière organique riche en azote et peut être utilisé en agriculture comme engrais naturelle. (Rizet, 2007)
- Chaque nuit, sur toute la planète, en éliminant ces centaines de tonnes d'insectes les chauves-souris insectivores permettent de réduire la consommation d'insecticides et les surcoûts financiers que de telle utilisation de ces produits chimiques entraîneraient.
- Le rôle de certains de ces insectes est bien connu dans la transmission de maladies (ex : les moustiques, genre *Anopheles* et le paludisme). Les chauves-souris sont donc de précieux alliés dans la résistance contre ces maladies.

- De plus, elles sont nombreuses à se nourrir d'insectes nuisibles aux cultures ou aux forêts. Elles restreignent, par exemple, les populations de criquets qui ravagent les récoltes dans beaucoup de pays du Tiers-Monde.
- Les rôles écologiques joués par les chauves-souris sont donc essentiels : pollinisatrices de plusieurs centaines d'espèces végétales dans les milieux tropicaux, elles participent à la régulation des populations d'insectes à travers le monde.
- La nuit venue, elles prennent ainsi le relais des oiseaux et des autres insectivores diurnes. Mais au-delà de ces services rendus, leur conservation se justifie pleinement du fait de leur contribution à la diversité biologique de notre patrimoine. Elles sont néanmoins de plus en plus menacées. (Rizet, 2007)
- Ainsi que les chiroptères sont bénéfiques pour l'écosystème sont aussi des transporteurs de parasites ; certaines tiques et puces et peuvent causer certaines maladies parasitaires telle que la rage. On peut dire que ces créatures pourraient être dangereuses pour l'homme.

7. Présentation des modèles biologique

Le Grand Rhinolophe *Rhinolophus ferrumequinum*

8. Description

Le Grand rhinolophe est une chauve-souris robuste, avec des ailes courtes et larges. Feuille nasale : la feuille en forme de fer à cheval est très large, l'appendice supérieur de la selle court et arrondi, ses marges latérales légèrement en forme de violon Denture : la canine supérieure est très large par rapport à sa hauteur, Oreille : brunâtres et semi-translucides, de longueur moyenne, de 18 à 28,5 mm de haut[4]. Elle ne possède pas de tragus.

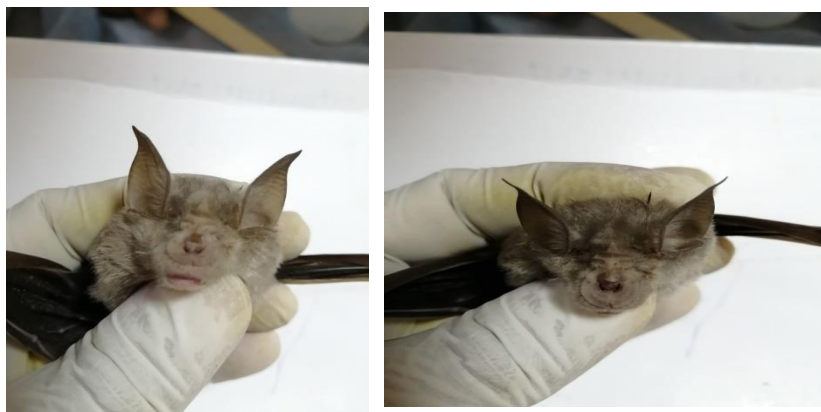


Figure 3 : Photos des deux espèces de chauves-souris de Kaf el-Malh

9. Position systématique

Le *Rhinolophus ferrumequinum*, nommé Grand rhinolophe ou fer à cheval, et L'Oreillard gris *Plecotus austriacus* sont deux espèces de chauves-souris du l'ordre de chiroptéra.

Tableau n°2 : position taxonomique de chauves-souris étudiées

	Classification
Règne	<i>Animalia</i>
Embranchement	<i>Chordata</i>
Sous embranchement	<i>Vertebrata</i>
Classe	<i>Mammalia</i>
Sous classe	<i>Placentalia</i>
Ordre	<i>Chiroptera</i>
Sous ordre	<i>Microchiroptera</i>
	<i>Le grand rhinolophe</i>
Famille	<i>Rhinolophidae</i>
Sous famille	<i>Rhinolophinae</i>
Genre	<i>Rhinolophus</i>

10. Répartition géographique

❖ **A l'échelle mondiale :** Le Grand Rhinolophe est présent à travers tout le Paléarctique, depuis l'Atlantique jusqu'au Pacifique. Malgré son

classement en catégorie LC (« Least Concern ») d'après la Liste rouge mondiale des espèces menacées (IUCN, 2008), les populations de Grand Rhinolophe sont en déclin dans certaines régions. (.....) L'Oreillard gris est beaucoup plus méridional,

Distribution en Europe occidentale, méridionale et centrale, et en Asie jusqu'à l'Himalaya. En Europe, reconnu comme espèce distincte depuis 1960 seulement, et abondant dans le sud de l'Europe. Plus rare en Europe centrale, et

très rare en Gande-Bretagne. Occupe l'ensemble du bassin méditerranéen (Afrique du Nord compris)

- ❖ **En Algérie :** Le grand rhinolophe est commune au Nord de l'Algérie sa présence va des côtes de la mer jusqu'à l'Atlas saharien. L'oreillard gris Distribué sur la bordure septentrionale de Sahara et les hauts plateaux, elle n'a jamais été signalée sur la zone côtière. Plus récemment, en 1983 Gaisler signala la présence de cette espèce à Sétif et Timgad et en 1984 à Sétif et Tikjda (fig. 4)

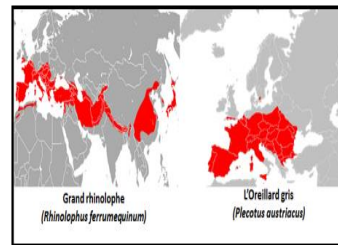
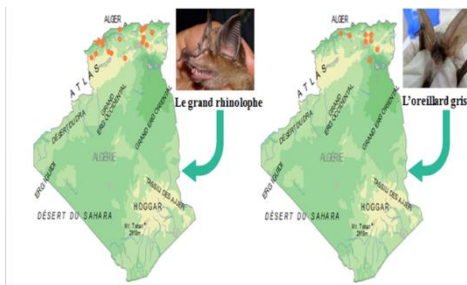


Figure 4: représente la distribution géographique des deux espèces dans le

monde

Asellia tridens

11.Description

Asellia tridens fait partie de la famille des Rhinolophidae , connue pour ses feuilles nasales. La feuille de nez est distincte, avec trois cuspides (trident) sur la feuille; les deux extérieurs sont émoussés, tandis que le central est pointu. (Pint et Pint, 2005 ; Fergusun, 2002 ; Pint et Pint, 2005 ; Weber, 1955)

Il existe deux phases de couleur distinctes chez cette espèce, une autre variante apparaissant parfois. La première phase est brun grisâtre pâle et la seconde est brun orangé pâle ou jaune limoneux avec un dessous blanchâtre. La variante supplémentaire est décrite comme ayant une teinte rougeâtre. (Fergusun, 2002 ; Qumsiyeh, 1996 ; Weber, 1955).

Certaines autres caractéristiques importantes pour identifier ces chauves-souris sur le terrain sont son absence de tragus et sa queue saillante, qui peut s'étendre jusqu'à 5 mm au-delà de la membrane de vol. Les spécimens ont généralement une longueur totale de 66 à 90 mm.(Hoath, 2003)



Figure 5 : représente l'espèce *Asellia tridens*

12. Position systématique

Règne	<i>Animalia</i>
Embranchement	<i>Chordata</i>
Sous embranchement	<i>Vertebrata</i>
Classe	<i>Mammalia</i>
Sous classe	<i>Placentalia</i>
Ordre	<i>Chiroptera</i>
Famille	<i>Hipposideridae</i>
Genre	<i>Asellia</i>

13. Répartition géographique

Les chauves-souris tridens se trouvent en Afrique du Nord et au Moyen-Orient. *Asellia tridens* vit dans certaines des régions les plus chaudes du monde, s'étendant du Maroc au nord de l'Inde. Il existe deux sous-espèces, *Asellia tridens* et *A. tmurriana*. *Asellia tridens* ne se trouve généralement que de l'Égypte à l'Arabie saoudite et en Israël et en Jordanie, tandis qu'*A. tridens* se trouve de part et d'autre de l'aire de répartition d'*Asellia tridens*. (Qumsiyeh, 1996 ; Qumsiyeh, et al., 1991 ; Weber, 1955 ; Yom-Tov et Kadmon, 1998)



Figure 6: représente la distribution géographique de espèces dans le monde

14.Présentation des modèles biologique

Plecotusgaisleri

15.Description

Plecotusgaisleri est un membre de taille moyenne de son genre, avec une longueur d'avant-bras de 37 à 42 mm (1,5 à 1,7 po). Les individus pèsent environ 7 à 10 g



Figure 7 : Photos de espèces de chauves-souris de Kaf el-Malh

Tableau n°3 : position taxonomique de chauves-souris étudiées

La chauve-souris de Gaisler (*Plecotusgaisleri*) est une espèce de chauve-souris du genre *Plecotus*. C'est un brun grisâtre de taille moyenne et on le trouve au Maroc, en Algérie, en Libye et en Tunisie. [\[1\]](#)

Classification	
Règne	<i>Animalia</i>
Embranchement	<i>Chordata</i>
Sous embranchement	<i>Vertebrata</i>
Classe	<i>Mammalia</i>
Sous classe	<i>Placentalia</i>
Ordre	<i>Chiroptera</i>
Sous ordre	<i>Yangochiroptera</i>
Famille	<i>Vespertilionidae</i>
Sous-famille	<i>Vespertilioninae</i>

16. Répartition géographique

La distribution exacte de l'Oreillard du Maghreb est sujette à caution en raison de doutes persistant sur l'identité taxonomique de différentes populations d'oreillards d'Afrique du Nord. À la description du taxon gaisleri par Petr Benda et al. en 2004, la localité type la place en Cyrénaïque, dans l'est de la Libye. Les auteurs proposent cependant que les populations du nord-ouest de l'Afrique (Maroc, Algérie, Tunisie mais aussi ouest de la Libye) et de Pantelleria puissent se rapporter à ce même taxon, tout en listant le matériel de ces régions sous le nom de « *Plecotusteneriffae* cf. *gaisleri* »¹. En 2006, la zoologiste Friederike Spitzenberger considère également que ces populations pourraient représenter un taxon distinct non encore décrit². En 2020, des analyses génétiques indiquent que les populations des îles méditerranéennes de Malte et de Pantelleria sont plus proches des populations libyennes (sans cependant préciser s'il s'agit de la Cyrénaïque ou de l'ouest du pays) que d'un individu marocain, et proposent sur cette base de les considérer comme appartenant à l'espèce *P. gaisleri*³.

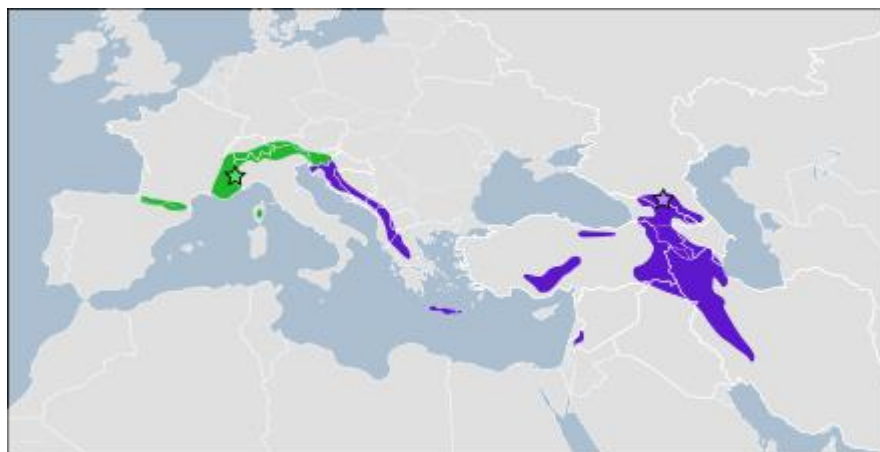
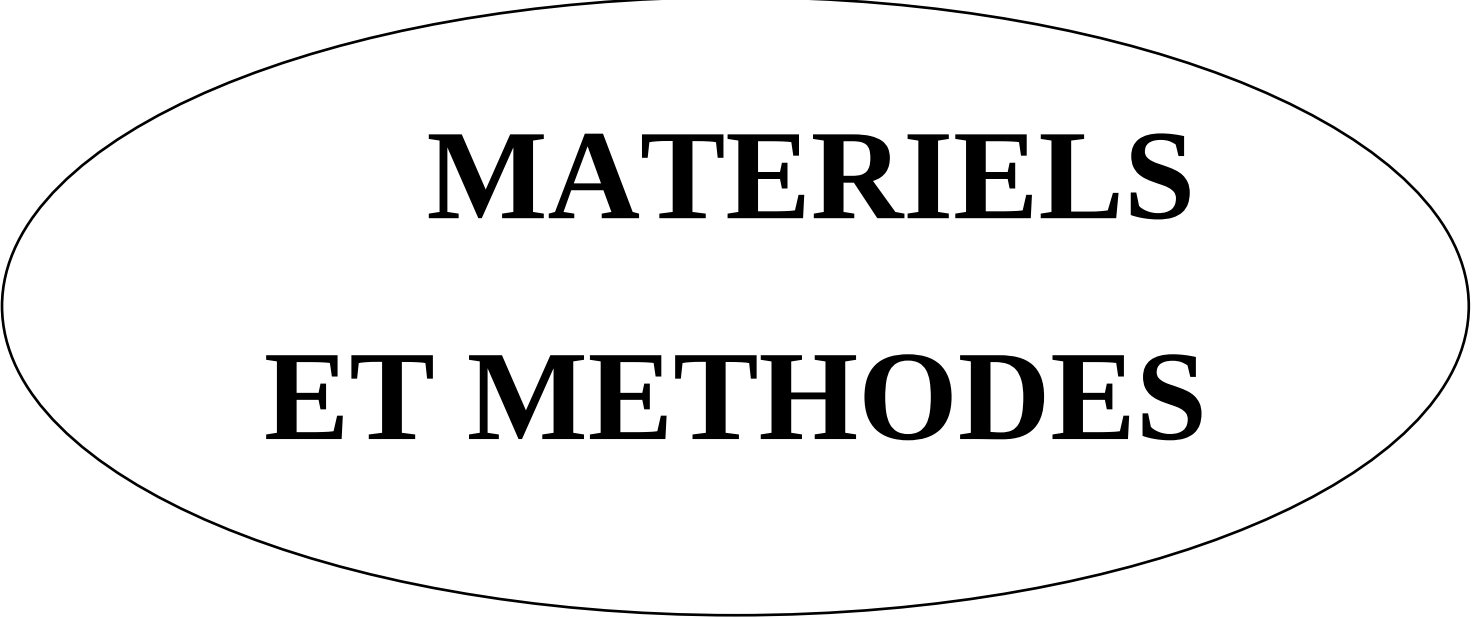


Figure 8: représente la distribution géographique de espèces dans le monde



MATERIELS ET METHODES

II. 1. Le site d'étude

Tadjrouna est une commune située à 113 km (à vol d'oiseau) au sud-ouest du chef-lieu de la wilaya de Laghouat (33° 27' 05" N et Longitude 2° 06' 12" E).

L'altitude est d'environ 1200 m sur une superficie de 1130 km² (fig.4

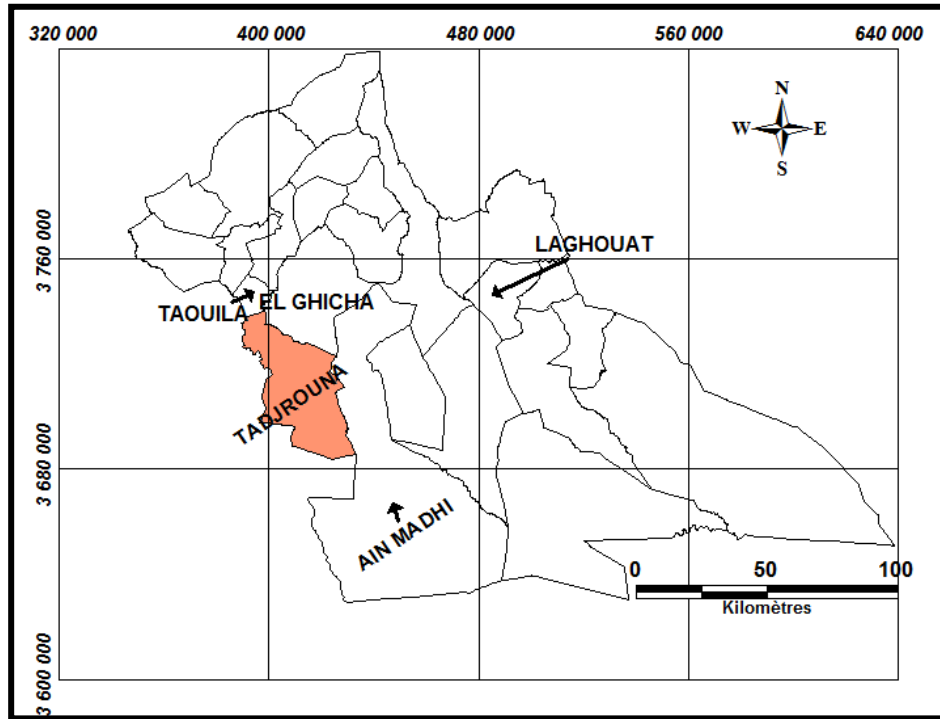


Figure 9: représente la région d'étude

II. 2.Considérations bioclimatiques de la zone d'étude

Généralement la région a un climat désertique chaud en été, froid sec en hivers. La température peut atteindre au moins 0°C en hiver, et plus de 37,5°C en été cette région est caractérisée par des précipitations irrégulières, le vent reste actif en particulier dans les plateaux semi-désertiques et ceci à cause de l'absence presque totale de la végétation. Ils peuvent être violents chargé avec du sable.

✓ 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. Lemois le plus chaud est celui de juillet avec une moyenne de 32,25°C.

Tableau 04 : moyenne mensuelle des Températures de Larégion 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;Laghout,2021)

✓ 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 05 : 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;Laghout,2021)

✓ 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 (Fig 10)

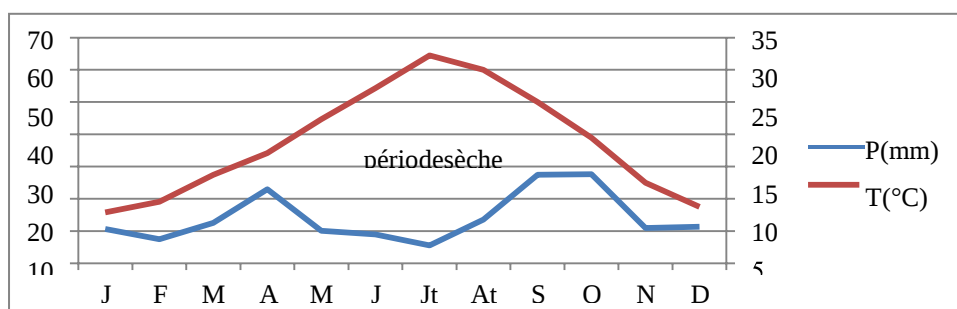


Figure 11 : représentation graphique de diagramme ombrothermique de Gaussen de la région de TADJROUNA

✓ . Description du site d'étude

La grotte où nous avons eu à travailler se situe à 27 km au nord-ouest de la commune de

Tadjrouna. Le territoire de Tadjrouna coïncé entre trois grandes régions naturelles est considéré comme homogène par la nature de sa formation et son climat. Il s'agit d'une formation géologique de deux plaques géantes en sel. Cette remontée de sel forme ce que l'on appelle kaf EL Malh. Le kaf est traversé par un oued naturel d'eau douce et les eaux hyper salées qui sortent du kaf sera communiqué au milieu avec les eaux douces de l'oued.

La présence d'une grotte se trouve au cœur de la montagne qui rend le Kef plus sensationnel et impressionnant. Les gravures rupestres trouvées sur le lieu démontrent (fig. 6) la présence de l'homme et animaux par le passé. La grotte de kaf EL Malh se présente sous forme d'un tunnel naturel caractérisé par :

La grotte d'origine naturelle et hyper salée

Une entrée sous forme d'une large chambre sphérique naturelle.

Une entrée moins habitée par les chiroptères qui débouche à l'air libre par une ouverture étroite, fait plus de 100m de longueur, 3.5m de largeur, sa hauteur est variable de 2m à 10m.



1.

Figure 12 : représente description du site d'étude

II. 3. Méthodologie

✓ Méthode de capture des spécimens

✓ Capture au filet fauchoir

Nous avons utilisé une technique simple. Grâce à un filet c'est un filet qui a un diamètre de 20 cm et la longueur de filet vers 35 à 40 cm. Ce filet est utilisable

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



Figure 13 : représente le filet fauchoire

✓ **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 (Kunzet Kurta.,1988). Dans ce cas, nous devons veiller à ne pas endommager les os et les membranes fragiles des ailes (KunzetKurta.,1988) ; On peut capturer facilement les chauves-souris(Fig14).

Lors de la capture des chauves-souris ,nous sommes obligés de porter des gant senuir 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 14 : représente Capture à la main
II. 4. La Morphométrie :

Mensuration et identification des chauves-souris

D'après **Guérin(2004)** les mesures biométriques (poids, longueur d'avant-bras). Le sexe et la couleur du pelage dorsal pour l'identification de l'espèce ont aussi été notés. Le cartilage de conjugaison a été observé pour tenter de discriminer les juvéniles des adultes, et détermination de l'âge.

✓ **Mesure du poids et détermination de sexe:**

○ **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 une cage et le bien couvrir avec une couverture sombre pour calmer les individus capturés.



Figure 15 : représente mesure de poids

On prend des gants et un petit sac noir pour mettre les chauves-souris et les peser mais l'un après l'autre.

- Poser l'individu dans le sac noir
- Laisser pendant 3 à 4 min pour qu'il se calme
- Peser et réduire le poids de sac noir de poids total pour obtenir le poids de chauve-souris

○ **La longueur de l'avant-bras et le corps :**

On peut avoir ces mesures grâce à différentes méthodes et matériels.

Avec la pied-à-coulisse on fait la mesure suivante :

- La longueur de l'avant-bras.
- La longueur totale de chauve-souris (d'oreilles jusqu'à la queue).
- Et grâce à une règle on prend la mesure de l'envergure dont la largeur totale de chauve-souris quand il ouvre ses ailes.

✓ **Différents organes mesurés des chauves-souris. (Nabet, 2005)**

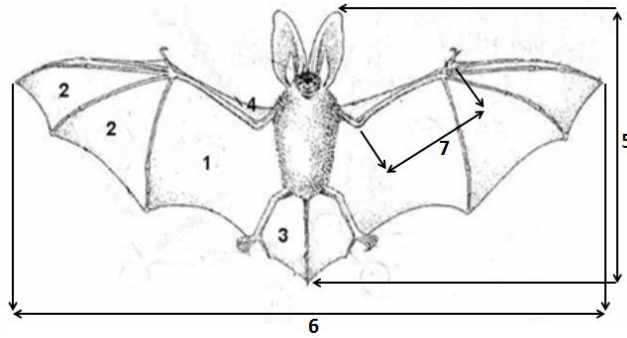


Figure 16 : Observation du cartilage de conjugaison (observation de l'âge)

✓ **Détermination d'âge :**

A partir de figure au-dessous on peut distinguer la partie où il est possible de déterminer l'âge de l'individu facilement.

On observé la membrane alaires à l'aide de la lumière (fig16) on compte le nombre des traits qui ont présent au niveau de plagiopatagium chaque traits représente une année.

✓ **Détermination de sexe**

Le dimorphisme sexuelle se constat par observation des appareils génitaux mâles et femelles (fig. 13), et chez quelques espèces on peut observer des mamelles chez la femelle



Figure 17 : détermination de sexe

II. 5. 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).

II. 6. 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).

II. 7. Méthodes d'analyse au laboratoire

1. 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.

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



Figure 18 : les étapes d'analyse au laboratoire (original 2022)

II. 8. 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), McAney et al. 1991, Shiel et al. 1997)
- ✓ La présence d'un insecte a été détectée par la présence d'une tête, d'un pronotum, 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).

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

II. 9. Exploitation des données par des indices écologiques

1. Fréquence en nombre (abondance relative)

La fréquence centésimale (F_c), représente l'abondance relative et correspond au pourcentage d'individus d'une espèce (ni) 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).

2. **Constance ou indice d'occurrence:**

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

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

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%.



RESULTATS ET DISCUSSION

III. Analyses descriptives

Un totale de 40 chauves-souris ont été étudiés appartenant à trois espèces, soient 20 individus appartenant au *Rhinolophus ferrumequinum* ; 10 individus *Plecotus gaisleri*, et *Asellia tridens*

Pour les trois espèces, les femelles représentent la partie de la population la plus nombreuse. (Tableau).

Tableau 06 : Nombre des individus dans la population étudiée

	Nombre mâles	Nombre femelles	Nombre total
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	4	16	20
<i>Plecotus gaisleri</i>	2	8	10
<i>Asellia tridens</i>	3	7	10

III. 1. Structure démographique

III. 2. Sex-ratio

Ce rapport est dans le but de connaître le pourcentage des deux sexes au sein d'une population. Chez les trois espèces la sex-ratio est en faveur des femelles par rapport au mâle (chez le *Rhinolophus ferrumequinum* 4 mâles et 16 femelles, *Plecotus gaisleri* 2 mâles et 8 femelles, *Asellia tridens* 3 mâles et 7 femelles).

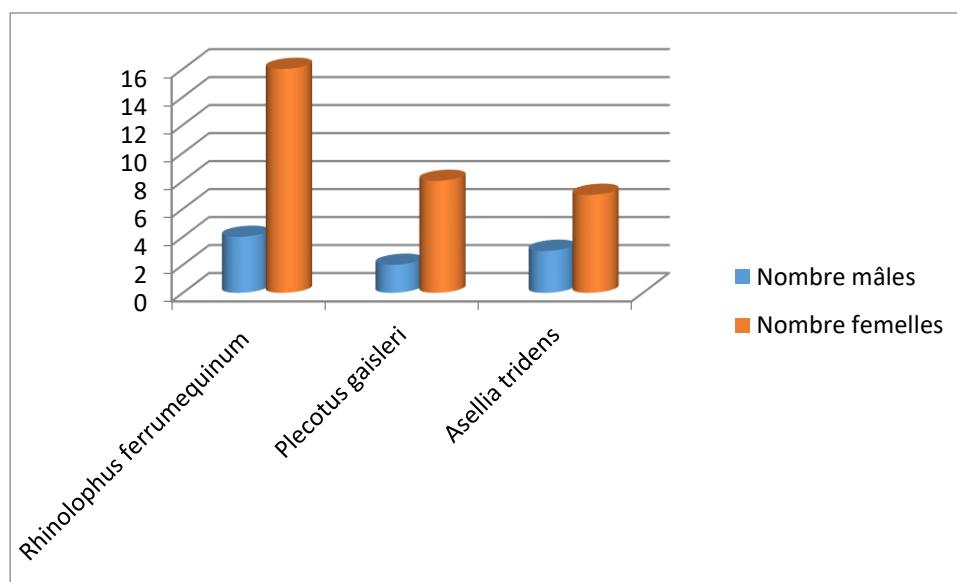


Figure 19 : variation de la sex-ratio en fonction des espèces de chauve-souris

✓ *Rhinolophus ferrumequinum*

La population prospectée se compose de 4 mâles et 16 femelles c'est-à-dire 20 au total, dont l'âge varie de 8 à 15 ans, Le poids varie de 10 à 14g. La longueur

totale varie de 8.5 à 9,6cm. La longueur de l'avant-bras AB s'étale de 5.3 à 5,8cm. Les mesures effectuées au niveau de l'oreille donnent des valeurs très variables allant de 1,4 cm à 1.5 cm pour la Longueur de l'oreille LO,.Les mesures effectuées au niveau des molaires supérieur donnent des valeurs variables allant de **0.6 cm** à **1,8cm**,

Tableau 07 : Récapitulation des principales variables des spécimens étudiées dans le site de kafelmelh

		age	LTt	AB	D3	D1	D5	Q	LTo	ltt	CM3
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	min	8	8.5	5.3	7.7	0,3	6.6	3.1	1.40	0.6	0.8
	max	9	9.6	5.8	8.8	0.7	7.5	3.5	1.5	0.8	1

✓ *Asellia tridens*

La population prospectée se compose de 3 mâles et 7 femelles c'est-à-dire 10 au total, dont l'âge moyen est de 12,26 ans, varie de 8 à 15 ans, Le poids moyen est de 12,55. Il varie de 10 à 14g. La longueur totale varie de 7 à 9,7 cm avec une moyenne de 8,02 La longueur de l'avant-bras AB s'étale de 5 à 5,5cm en moyenne de 5,21 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 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. 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** (Tab 08).

Tableau 08 : Résultats des statistiques descriptives de différentes mesures effectuées sur l'espèce *Asellia tridens*

	fin	max
Poids	10,00	14,00
Age	8,00	15,00
L T	7,00	9,70
AB	5,00	5,50
Larg	29,00	35,00
D5	5,00	6,00
D3	5,00	6,70
D1	,40	1,00
LP	1,00	2,00

LO	1,20	2,00
LaO	,90	1,50
LTrag	1,20	1,80
P3.2	1,40	1,90
P3.3	5,00	6,70
P4.1	1,10	1,20
P4.2	1,30	1,40
CM3	,60	1,80
P3.1	1,20	1,80
LQ	1,40	3,00

Min minimum **Max** maximum

✓ *Le Plecotus gaisleri*

La population prospectée se compose de 2 mâles et 8 femelles c'est-à-dire 10 au total dont l'âge moyen est de 10,88 ans il varie de 5 à 15 ans. Le poids moyen est de 8,25 il varie de 5 à 12 gr. La longueur totale varie de 8,6 à 13,2 cm, la longueur moyenne est de 11,78 La longueur de AB s'étend de 3,4 à 4,2 cm et la moyenne était 3,98 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 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

Les mesures effectuées au niveau des molaires supérieures (La Longueur de la rangée de dents supérieure CM3) donnent des valeurs variables allant de **0,4 cm** à **0,6 cm**, avec une moyenne de **0.57** (Tab 09).

Tableau 09 : Résultat de la statistique descriptive de différentes mesures effectuées sur le *Plecotus gaisleri*

	Min	Max
Poids	5	12,00
Age	5,00	15,00
LT	8,60	13,20
Larg	20,00	29,00
AB	3,40	4,20
D5	4,00	5,80
D3	5,10	7,10
D1	,40	,60
Tib	1,30	2,00
LP	,47	,90
LO	2,50	4,00
LaO	1,30	2,00
Ltrag	1,10	1,90
P3.2	,80	1,40

P3.3	,60	,90
P4.1	,70	1,40
P4.2	,80	1,30
CM3	,40	,60
P3.1	,80	1,50
LQ	2,50	4,70

Min minimum **Max** maximum

III. 3. Analyse de régime 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 de trois espèces *Plecotusgaisleri*, *Aselliatridens* 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 rapporté dans le tableau (Tab 10).

✓ *Asellia tridens*

Tableau 10 : 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
		Culicidae	130	13,36
Arachnida	Arachnida	Tabanidae	90	9,24
		Pseudoxorpiones	60	6,16

973

Nous avons identifié un total de 973 items appartenant à 08 ordres (Tab),

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 Pseudoscorpiones (6,16 %).

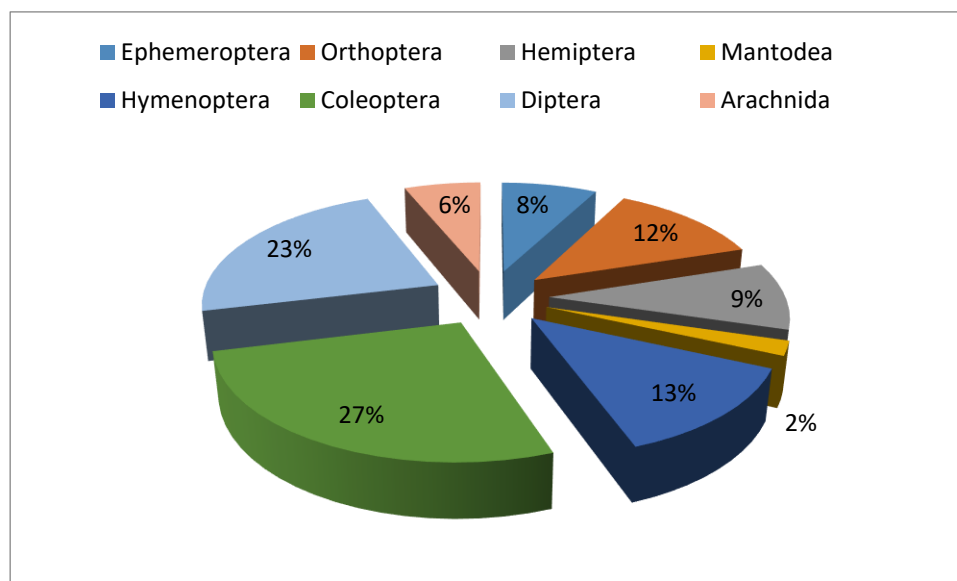


Figure 20 : Abondance spécifique par ordre des items ingérés par *Asellia tridens*

✓ *Rhinolophus ferrumequinum*

Les résultats obtenus pour caractériser le régime alimentaire des chiroptères nous ont permis de recenser 105 éléments différents appartenant à 3 classe Chilopoda ; Arachnida ; Insecta et sept ordre (tab 11),

Tableau 11 : des différents fragments d'arthropodes retrouvés dans le guano de *Rhinolophus* sp

Classe	Ordre	Famille	nbr	Fc%
Insecta	Coleoptera	Carabidae	22	63,26
		CHRYsomeles	10	
		Scarabaeoidea	32	
		Staphylinidae	3	
	Hemiptera	Aphidoidea		5,10
			5	

	Neuroptera	Chrysopidae	3	11,22
		Hemerobiidae	8	
	Trichoptera	Limnephilidae	9	9,18
	Diptera	Rhagionidae	4	4,08
		Ragionidae		
Arachnida	Pseudoxorpiens	Araneida	2	3,06
Chilopoda	Lithobiomorpha		3	4,08

Les résultats obtenus lors de l'analyse de 9 échantillons de guano pour caractériser le régime alimentaire de *Rhinolophussp* indiquent la présence de 11 Taxons différents appartenant à 3 classes : d'Insectes, d'Arachnides, et de Chilopodes la figure 20 et le tableau fait clairement ressortir la prédominance de l'ordre des Coléoptère avec 64% qui occupe la première position ou on a pu déterminer que la famille des Scarabaeoidea est la plus représentée.

La deuxième position est occupée par l'ordre des Neuroptera (11%) qui sont représentés par 02 Familles avec la prédominance des Familles des Hemerobiidae La troisième position est occupée par l'ordre des Trichoptera avec un pourcentage de 9%

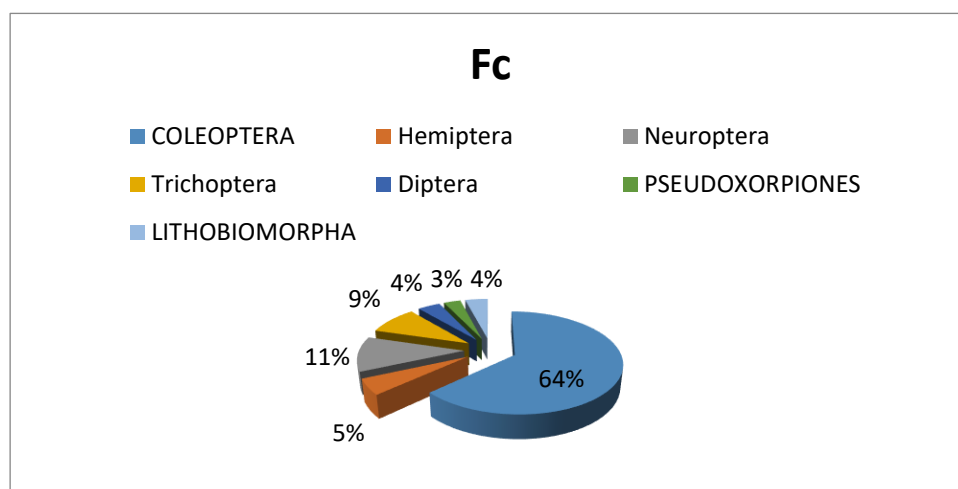


Figure 21 : Fréquences des différents items ingérés par ordre dans le guano

III. 4. Exploitation des résultats par les indices écologiques de composition

Les résultats concernant le régime alimentaire du *Rhinolophussp* sont aussi exploités par des indices écologiques de composition et de structure.

Les valeurs de la constance, l'indice de diversité de Shannon (H') et l'indice de l'équitabilité des proies regroupées par catégorie sont placées dans le tableau ci-dessous (tableau.). Nous avons essayé d'évaluer la structure des taxons recensés dans cette station. Dans laquelle, nous avons cherché la constance ($C\%$), l'indice de diversité de Shannon (H') et l'indice de l'équitabilité ou équirépartition des abondance (E).

Tableau 12 : différente indices écologiques des familles recensés dans KAF ELMELH.

Parasite	ni	C%	Pi	Log ₂ pi	Pi log ₂ pi
<i>Carabidae</i>	22	100Constante	0.22	-2.19	-0.48
<i>Chrysomeles</i>	10	75Constante	0.1	-2.33	-0.33
<i>Scarabaeoidea</i>	32	100Constante	0.33	-1.6	-0.53
<i>Staphylinidae</i>	3	50Constante	0.03	-5.08	-0.10
<i>Aphidoidea</i>	5	75Constante	0.05	-4.34	-0.21
<i>Chrysopidae</i>	3	25accessoire	0.03	-5.08	-1.15
<i>Hemerobiidae</i>	8	50Constante	0.08	-3.66	-0.29
<i>Pseudoxorpiones</i>	9	100Constante	0.09	-3.48	-0.31
<i>Lithobiomorpha</i>	4	25accessoire	0.04	-4.66	-0.18

N=96

L'indice d'occurrence (C%)

Les fréquences d'appariation calculées montrent que les

Taxons recensés appartiennent de deux types d'occurrences qui sont accessoires(22%)et constante (78%) (tab.) et (fig.). Selon ces

résultats de cet indice, le milieu et les proies sont deux facteurs limitants qui agissent sur la stratégie de chasse.

Carabidae, *Scarabaeoidea*, *Pseudoxorpiones* présentent une fréquence d'apparition de 100%, ce qui signifie la présence de certains facteurs biotiques et abiotiques favorables de ces familles.

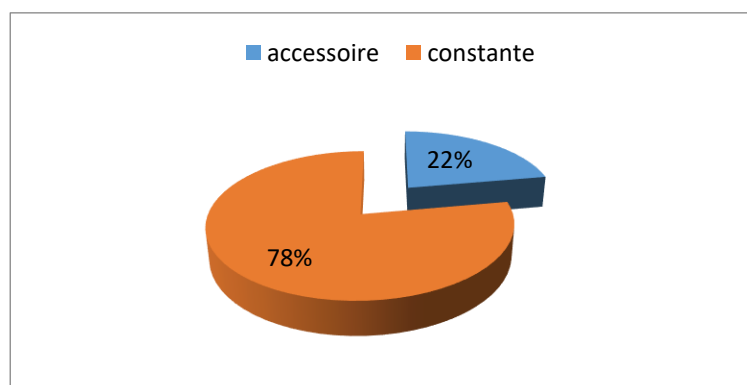


Figure 22 : Fréquence d'apparition des familles recensées

III. 5. L'indice de diversité de Shannon (H')

L'indice de diversité de Shannon (H') est de 2.38, il est supérieur à 1.5 donc

selon (**MARGURRAN,1988**)les Taxons recensés sont diversifiés dont la distribution d'abondance est équilibré qui peut se développer que dans un milieu stable.

III. 6. L'indice de'équitabilité

L'indice de l'équitabilité (E) égale à **0.75**, donc cette valeur tend vers 1, il est supérieur à 0.5 donc selon (Barbault ,1981) toutes les espèces ont la même abondance

✓ *Plecotusgaisleri*

Tableau 13 : Inventaire global et abondance spécifique des items consommés par *Plecotusgaisleri*

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 *Plecotusgaisleri*, 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 seule famille qui était Labiduridae (9,85 %) (Fig 23)

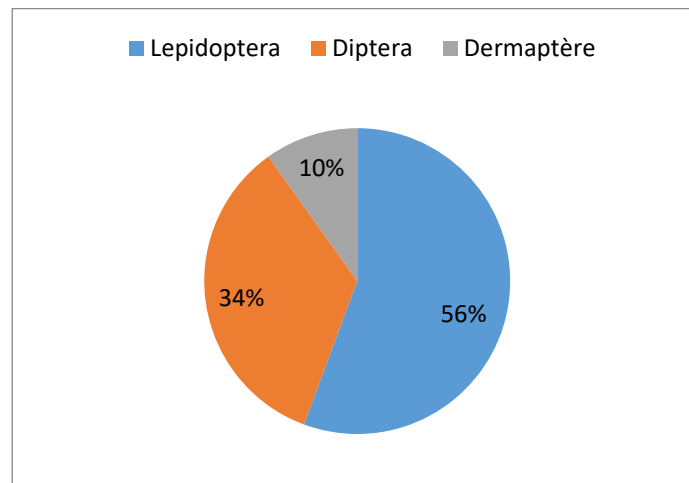


Figure 23 : Abondance spécifique par ordre des items consommés par *Plecotusgaisleri*

III. 7. 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 SORESEN 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).

Tableau 14 : Indice de similitude par rapport des items consommés par les chauves-souris

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

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

✓ CLASSE INSECTA

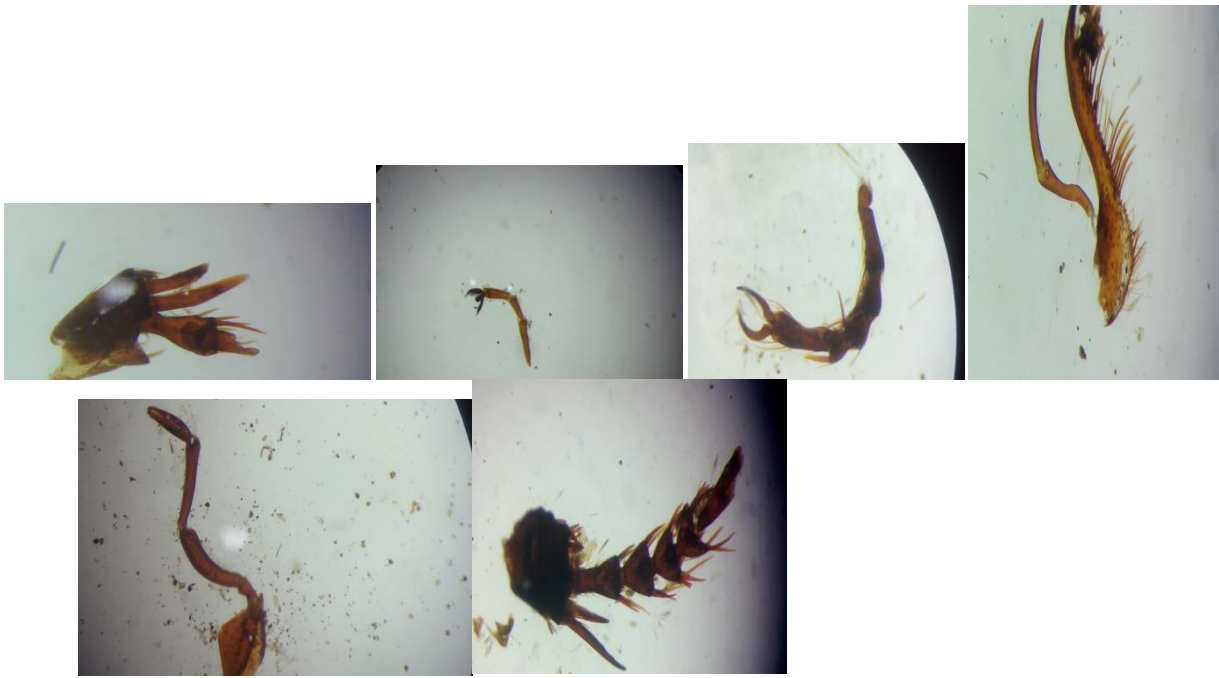


Figure 24 :CLASSE INSECTA (original 2020)

✓ Classe Arachnida

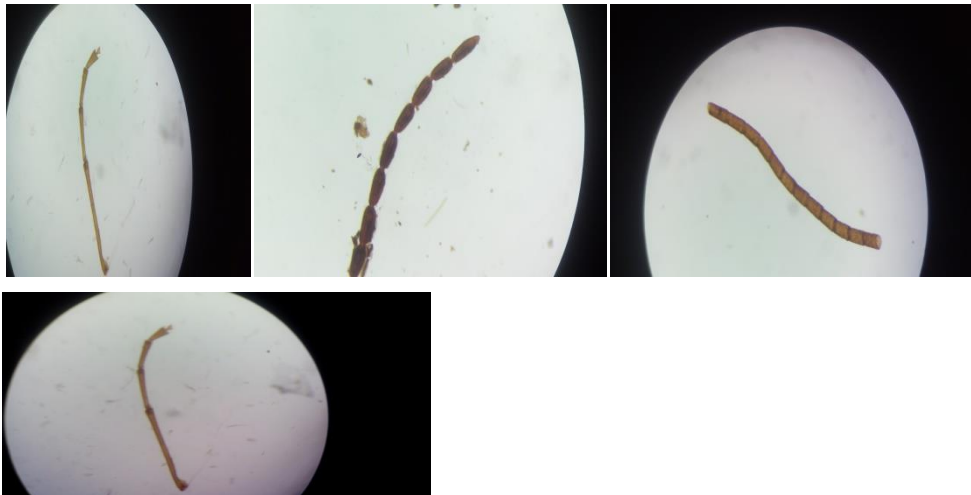
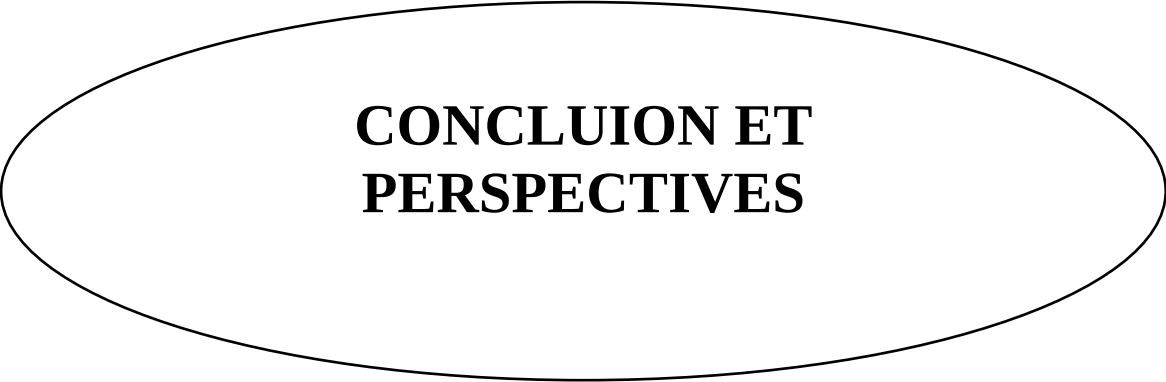


Figure 25 : CLASSEArachnida (original 2020)

✓ Classe Chilopoda



Figure 26 : CLASSE Chilopoda (original 2020)



CONCLUION ET PERSPECTIVES

Conclusion

La présente étude vise à l'évaluation de régime alimentaire de trois espèces des chauvesouris et la de création des données de bases sur les chiroptères afin de combler les grandes lacunes.

Nos résultats nous a permis de conclure :

Les résultats obtenus lors de l'analyse de 9 échantillons de guano de *Rhinolophus* sp indiquent la présence de 11 Taxons différents appartenant à 3 classes : d'Insectes, d'Arachnides, et de Chilopodes avec la prédominance de l'ordre des Coléoptère avec 64% qui occupe la première position ou on a pu déterminer que la famille des Scarabaeoidea est la plus représentée.

L'examen microscopique de 45 échantillons de guano 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 %) , Suivi par l'ordre de Diptera (23 %)

Pour l'espèce *Asselia tridens* Nous avons identifié un total de 973 items appartenant à 08 ordres, 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 %), Suivi par l'ordre de Diptera (23 %)

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 étroit et composée essentiellement de trois classes : les Insecta et Chilopodae et les Arachnidae. Chaque espèce a sa propre nourriture .

Perspectives :

Vu de l'importance de l'étude de régime alimentaire des chauves-souris 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

- 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.

Mühldorfer K., Speck S., Kurth A., Lesnik R., Freuling C., Muller T., KramerSchadt S., Wibbelt G., 2011. Diseases and Causes of Death in European Bats: Dynamics in Disease Susceptibility and Infection Rates. Vol. 6: Issue 12-e29773.

Gay N., Olival KJ., Bumrungsri S., Siriaronrat B., Bourgarel M., Morand S., 2014. Parasite and viral species richness of Southeast Asian bats: Fragmentation of area distribution matters. International journal for parasitology: parasites and wild life, 3,161- 170.

. Sara D., 2002. Chauves-souris et zoonoses, thèse pour le Doctorat vétérinaire, Ecole nationale vétérinaire d'Alfort, 120 p.

Meli M.L., Kotschan J., Gyuranecz M., Dan A. Molnar V., 2012. First detection of bartonellae in a broad range of bat ectoparasites. Veterinary Microbiology, 541-543.

. Nabet F., 2005. Les chauves-souris de Chartreuse : biologie et mesures de protection, thèse Doctorat, l'Université Claude-Bernard, Lyon1

. Smith I. et Wang LF, 2012. Bats and their virome: an important source of emerging viruses capable of infecting humans. Current opinion in virology, 3:84–91.

Rizet, G. 2007. Suivi national des chauves-souris communes, Evaluation nationale et mise en œuvre dans le PNR du gâtinais Français, université Paris, p 143

. Billeter SA., Hayman DT., Peel AJ., Baker K., Wood JL., Cunningham A., Suu-Ire R., Dittmar K., Kosoy MY., 2012. Bartonella species in bat flies (Diptera: Nycteribiidae) from western Africa. Parasitology, 139(3):324-9

Boireau, J ; Parisont, C. 1999. La Barbas telle Barbastella barbastullus dans le sud de la seine et Marne. Bull. A. N. L 75 : (1) : 40

Smith I. et Wang LF, 2012. Bats and their virome: an important source of emerging viruses capable of infecting humans. Current opinion in virology, 3:84–91.

40. Rick A. A. et Scott C. P., 2013. Bat Evolution, Ecology and Conservation. Ed. Springer New York, Heidelberg, Dordrecht, London, 547 p.

. Mackenzie J. S., Field H. E., Guyatt K. J., 2003. Managing emerging diseases borne by fruit bats (flying foxes), with particular reference to henipaviruses and Australian bat lyssavirus. J Appl Microbiol, 94 Suppl: 59S-69S. 105.

. Calisher C. H., Childs J. E., Field H. E., Holmes K. V., Schountz T., 2006. Bats:

important reservoir hosts of emerging viruses. Clin Microbiol Rev, 19(3): 531-545.

.Vashi N.A., Reddy P., Wayne D.B., Sabin B., 2009. Bat-Associated Leptospirosis. J Gen Intern Med 25(2):162–4.

Yamada A., Kahn L. H., Kaplan B., Monath T.P., Woodall T. P., Woodall J., Conti L., 2014. Confronting Emerging Zoonoses: The One Health Paradigm. Ed. Springer, Tokyo, 254p.

Brook C. E. et Dobson A. P., 2015. Bats as ‘special’ reservoirs for emerging zoonotic pathogens. Trends in Microbiology, Vol. 23, No. 3

. Sing A., 2015. Zoonoses-Infections Affecting Humans and Animals: Focus on PublicHealth Aspects. Ed. Springer ,Dordrecht Heidelberg, New York London.1143p.

Mühldorfer K., Speck S., Kurth A., Lesnik R., Freuling C., Muller T., KramerSchadt S., Wibbelt G., 2011. Diseases and Causes of Death in European Bats: Dynamics in Disease Susceptibility and Infection Rates. Vol. 6: Issue 12- e29773. . Gay N., Olival KJ., Bumrungsri S., Siriaronrat B., Bourgarel M., Morand S.,2014. Parasite and viral species richness of Southeast Asian bats: Fragmentation of area distribution matters. International journal for parasitology: parasites and wild life, 3,161- 170. . Sara D., 2002. Chauves-souris et zoonoses, thèse pour le Doctorat vétérinaire, Ecole nationale vétérinaire d’Alfort, 120 p. Meli M.L., Kotschan J., Gyuranecz M., Dan A. Molnar V., 2012. First detection of bartonellae in a broad range of bat ectoparasites. Veterinary Microbiology, 541-543. . Nabet F., 2005. Les chauves-souris de Chartreuse : biologie et mesures de protection, thèse Doctorat, l’Université Claude-Bernard, Lyon1 . Smith I. et Wang LF, 2012. Bats and their virome: an important source of emerging viruses capable of infecting humans. Current opinion in virology, 3:84–91. Rizet, G. 2007. Suivi national des chauves-souris communes, Evaluation nationale et mise en œuvre dans le PNR du gâtinais Français, université Paris, p 143 . Billeter SA., Hayman DT., Peel AJ., Baker K., Wood JL., Cunningham A., Suu-Ire R., Dittmar K., Kosoy MY., 2012. Bartonella species in bat flies (Diptera: Nycteribiidae) from western Africa. Parasitology, 139(3):324-9 Boireau, J ; Parisont, C. 1999. La Barbas telle Barbastella barbastullus dans le sud de la seine et Marue.Bull. A. N. L 75 : (1) : 40 Smith I. et Wang LF, 2012. Bats and their virome: an important source of emerging viruses capable of infecting humans. Current opinion in virology, 3:84–91. 40. Rick A. A. et Scott C. P., 2013. Bat Evolution, Ecology and

Conservation. Ed. Springer New York, Heidelberg, Dordrecht, London, 547 p. .

Mackenzie J. S., Field H. E., Guyatt K. J., 2003. Managing emerging diseases borne by fruit bats (flying foxes), with particular reference to henipaviruses and Australian bat lyssavirus. *J Appl Microbiol*, 94 Suppl: 59S-69S. 105. . Calisher C. H., Childs J. E., Field H. E., Holmes K. V., Schountz T., 2006. Bats: important reservoir hosts of emerging viruses. *Clin Microbiol Rev*, 19(3): 531-545. . Vashi N.A., Reddy P., Wayne D.B., Sabin B., 2009. Bat-Associated Leptospirosis. *J Gen Intern Med* 25(2):162–4. Yamada A., Kahn L. H., Kaplan B., Monath T.P., Woodall T. P., Woodall J., Conti L., 2014. *Confronting Emerging Zoonoses: The One Health Paradigm*. Ed. Springer, Tokyo, 254p. Brook C. E. et Dobson A. P., 2015. Bats as ‘special’ reservoirs for emerging zoonotic pathogens. *Trends in Microbiology*, Vol. 23, No. 3 . Sing A., 2015. *Zoonoses-Infections Affecting Humans and Animals: Focus on Public Health Aspects*. Ed. Springer ,Dordrecht Heidelberg, New York London.1143p.