

Département de biologie

MEMOIRE

Présenté par

Benarbia Amina & Fentrouci Bouchra

En vue de l'obtention du

Diplôme de MASTER

En Génétique : Gestion et amélioration et ressources biologiques



Thème

**Caractérisation morphométrique, de quelques espèces de
chauve-souris en Algérie occidentale.**

Soutenu le 02/07/2017, devant le jury composé de :

Qualité	Nom	Grade	Université
Président :	GAOUAR. Abedazzize	Professeur	Université De Tlemcen
Encadreur :	GAOUAR. S.B.S	MCA	Université De Tlemcen
Co-Encadreur :	KARBOUB. Y	Doctorante	Université De Tlemcen
Examineur :	BRAHAMLI.N	MCA	Université De Tlemcen

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

UNIVERSITE de TLEMCCEN

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de l'Univers
Laboratoire de physiologie, de physiopathologie et biochimie de la nutrition (PpBioNut)

Département de biologie



MEMOIRE

Présenté par :

Benarbia Amina & Fentrouci Bouchra

En vue de l'obtention du

Diplôme de MASTER

En Génétique : Gestion et amélioration et ressources biologiques

Thème

**Caractérisation morphométrique, de quelques espèces de
la chauves-sauries en Algérie occidentale et application
bioinformatique en génétique.**

Soutenu le 02/07/2017, devant le jury composé de :

Qualité	Nom	Grade	Université
Président :	GAOUAR. Abdelaziz	Professeur	Université de Tlemcen
Encadreur :	GAOUAR. Souhil.B.S	MCA	Université de Tlemcen
Co-Encadreur :	KARBOUB. Y	Doctorante	Université de Tlemcen
Examineur :	BRAHAMLI.N	MCA	Université de Tlemcen

Année universitaire 2016-2017

Remerciement



Avant tout, Nous remercions Dieu le tout puissant de nous avoir accordé la force et le courage pour réaliser ce modeste travail, atteindre notre but et réaliser ainsi un rêve.

Nous voilà arriver au bout d'une expérience enrichissante, pleine de rebondissement Mais avant tout inoubliable partager avec une personne chère de qualité et de valeur. Et après ce qui a été un parcours d'acharnement et de persévérance, nous voici avec l'accomplissement d'un travail qui n'aurait pas eu lieu sans la présence et l'encouragement de moult personnes.

*On tient à exprimer nos sincères remerciements à la personne qui nous a fait confiance, a eu foi en nous et a nos capacités, notre estimable enseignant et cher encadreur **Mrs. Jaouar Semir Bechir Suheil**. Merci de nous avoir transmis votre énergie, idées et conseils précieux et vos discussions constructives. Vous avez été un guide sans faille et une source d'encouragement et d'inspiration tout le long de notre travail.*

*On tient à adresser un énorme merci à notre Co-encadreur **Mrs. Karboub Fatima** pour les paroles encourageantes et réconfortantes, les conseils et la disponibilité qu'il a fait preuve à notre égard lors de nos doutes, ainsi qu'à ses innombrables services.*

*On souhaiterait aussi adresser Notre gratitude à **Mr Boumouira Yassine** pour ces nombreux conseils, et sa gentillesse. Merci de nous avoir orientées.*

*On exprime notre reconnaissance et nos vifs remerciements à **Messieurs Jaouar Abdelaziz**, d'avoir accepté de présider le jury de notre mémoire et, **Madame Brahami** notre examinatrice qui nous a fait l'honneur d'accepter de juger notre travail.*

On remercie également tous ceux qui nous ont aidés lors de ce travail, merci

Dédicaces

Avant tout je remercie Dieu le tout puissant et miséricordieux de m'avoir donné la force et la patience d'accomplir ce modeste travail.

Je dédie ce mémoire à celle qui m'a donnée la vie, le symbole de tendresse, qui s'est sacrifiée pour mon bonheur et ma réussite, à ma très chère mère... À mon père, école de mon enfance qui a été mon ombre durant toute les années des études, et qui a veillé tout au long de ma vie à m'encourager, à me donner l'aide et à me protéger. Je les remercie du fond du cœur d'être présents pour moi ;

À mes sœurs : Sali & Nabilla .

À mes frères : Mounir & Aboumadien & Founess & Mohammed.

À mes amis(es) : Hanane Maatallah , Boumouira Fassine, Mohammed Benhmadiy , et tous mes amis(es) avec lesquelles j'ai partagé mes meilleures années d'étude ;

À tous les membres de ma famille Benarbia,

À tous ceux qui m'ont aidé et encouragé pour l'élaboration de ce modeste travail.

Que le dieu les garde et les protège.

Benarbia Amina .

Dédicaces

Avec l'aide de Dieu le tout puissant clément et miséricordieux ; j'ai pu accomplir ce travail que

Je dédie :

Le plus cher a mon cœur ma *mère*, pour tous les sacrifices qu'elle me contente, toute la confiance qu'elle m'accorde et tout l'amour dont elle m'entoure, que Dieu la protège.

A mon *père*, en espérant que Dieu entoure lui par compassion, et lui fait une place au paradis.

Et je souhaite puisse être fier de moi.

Aux mes *frères* qui font confiance a moi.

A tout ma *famille*

A mes *amies* et mes *collègues* de l'étude

A tous les *enseignants* et *enseignantes* qui ont contribué a ma formation

Fentrouci Bouchra

Sommaire

LISTE DES FIGURES	I
LISTE DES TABLEAUX	II
LISTE DES CARTES	III
LISTE DES ANNEXES	IV
LISTE DES PHOTOS	V
LISTE DES ABRÉVIATIONS	VI
INTRODUCTION.....	01

I. : DONNÉES BIBLIOGRAPHIQUES SUR LES CHIROPTÈRES

1. Généralités sur les chiroptères.....	03
2. Taxonomie et terminologie.....	03
2.1. Taxonomie.	
2.2. Terminologie.	
3. Classification.....	04
a. Les mégachiroptères.	
b. Les microchiroptères.	
4. Répartition géographique des chiroptères.....	05
4.1. Dans le monde	05
4.2. En Algérie.....	05
4.2.1. Liste des espèces de chiroptères existant en Algérie.....	07
5. Description morphologiques des chiroptères	08
6. Cycle biologique.....	09
6.1. Prospection des regroupements hivernaux et estivaux (novembre-février et mai-août).....	10
6.2. Cycle annuel.....	10
6.2.1. Définition.....	11
6.3. Reproduction.....	11
6.4. Accouplement.....	11

6.5. Fécondation.....	12
6.6. Gestation.....	13
6.7. Mise bas et allaitement.....	13
6.8. Hibernation.....	14
6.8.1. Déterminisme de l'hibernation.....	14
6.8.2. Choix du gîte.....	14
7. Physiologie	14
8. Migrations	15
9. Écologie des chiroptères	15
9.1. Rôle écologique et intérêt économique.....	16
9.1.1. La production de guano.....	16
9.1.2. Un acteur primordial pour la pollinisation en milieu tropica.....	16
9.1.3. Un puissant insecticide naturel.....	17
10. Les menaces	18
10.1. Les éoliennes.....	18
10.2. L'épandage de pesticides.....	18
10.3. Autres menaces.....	19
11. Génétique de l'espèce de chauves –sourie	19

Chapitre II : ÉTUDE EXPÉRIMENTALE

I. Présentation du milieu d'étude	21
❖ Choix des stations d'études	21
I.1. Zone d'études	21
I.1.1. Wilaya de Tlemcen	21
I.1.2. Wilaya de Béchar.....	22
I.2. Présentation de l'espèce étudiée	23
I.2.1. Rhinolophus ferrumquinum	24
I.2.2. Aselliatridens.....	24
II. Matériel et Méthodes	24
II.1. Enquête Sur terrain	24
II.1.1. Matériels	24
II.1.1.1. Mesures biométrique	24

II.1.1.2.	Prélèvement sanguin	26
II.1.2.	Méthodes	26
A.	Techniques de captures et de suivi des inventaires de chiroptères	26
A.1.	Capture au filet japonais.....	26
A.2.	Détermination des espèces capturées.....	27
A.3.	Méthodologie des mesures morphométrique.....	27
B.	Techniques d'échantillonnage des invertébrés pour l'étude du régime alimentaire des chiroptères	28
B.1.	Méthode des pots Barber.....	28
B.2.	Description de la méthode des pots Barber.....	28
B.3.	Méthodes de prélèvement du guano des chiroptères	29
II.2.	Au laboratoire	29
II.2.1.	Matériel utilisé au Laboratoire.....	29
II.2.2.	Méthodes d'analyse au laboratoire.....	29
II.2.2.1.	Macération des crottes par la voie humide alcoolique.....	30
II.2.2.2.	Séparation des pièces sclérotinisées.....	30
II.2.2.3.	Identification et dénombrement des proies.....	31
II.2.2.3.1.	Limites de l'identification des Invertébrés.....	31
II.2.3.	Procédé d'exploitation des résultats.....	32
II.2.3.1.	Qualité d'échantillonnage.....	32
II.2.3.2.	Exploitation des résultats par des indices écologiques.....	32
II.2.3.2.1.	Exploitation des résultats par des indices écologiques de.....	32
II.2.3.2.1.1.	Richesse totale.....	32
II.2.3.2.1.2.	Fréquence centésimale ou abondance relative.....	32
II.2.3.2.2.	Exploitation des résultats par des indices écologiques de structure.....	33
II.2.3.2.2.1.1.	Indice de diversité de Shannon- Weaver.....	33
II.2.3.2.2.1.2.	Indice de diversité maximale.....	34
II.2.3.2.2.1.3.	Indice d'équitabilité.....	34
II.	Partie analyse statistique	34
III.1.	Les logiciels utilisés.....	35
III.2.	Statistiques descriptifs.....	35

A. Analyse en composantes principales (ACP).....	35
B. Classification ascendante hiérarchique (CAH).....	35
C. Indice de diversité de Shannon- Weaver.....	36

Chapitre III : RÉSULTATS

I.1. Parti Régime Alimentaire	
I.2. Résultat sur les espèces de chiroptères répertoriées dans les deux régions :Tlemcen, Béchar 2016-2017.....	38
I.2.1. Exploitation des résultats par les indices écologiques de structure.....	41
I.3. Résultats sur les disponibilités faunistiques du milieu et sur le régime alimentaire de Trident du désert Aseliatridens dans la région de Béchar 2017.....	41
I.3.1. Résultats le régime alimentaire de trident du désert étudié dans la région de Béchar 2017.....	42
I.3.1.1. Qualité d'échantillonnage des espèces capturées grâce aux pots barber en 2017 dans la région de Boukayisse.....	43
I.3.1.2. Exploitation des résultats par les indices écologiques.....	43
I.3.1.2.1. Exploitation des résultats par les indices écologiques de composition.....	44
I.3.1.2.2. La richesse totale des espèces capturées à l'aide des pots barber	44
I.4. Résultats sur le régime alimentaire du trident du désert	44
I.4.1. Exploitation des résultats par les indices écologiques.....	45
I.4.1.1. Exploitation des résultats par les indices écologiques de composition.....	45
I.4.1.1.1. Richesse totale par catégorie des proies contenues dans le guano du trident du désert durant la période printanières 2017.....	45
I.4.1.1.2. Catégorie des proies trouvées dans les excréments de trident du désert	46
I.4.1.2. Exploitation des résultats par les indices écologiques de structure.....	47
II. Parti d'analyse statistique Mensuration corporels	
II.1. Analyse composante principale (ACP)	48

II.2. Classification ascendante hiérarchique (CAH).....	52
II.3. Indice de diversité de Shannon-Weaver	54
DISCUSSION	56
CONCLUSION	61
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	64
ANNEXE	

Liste des figures

Figure n°1 : Morphologie d'un Chiroptère.....	09
Figure n°2 : cycle biologique simplifié des chiroptères.....	10
Figure n°3 : Schéma du cycle annuel des chauves souris.....	11
Figure n°4 : Caryotype du génome du <i>Rhinolophes ferrumequinum</i>	19
Figure n°5 : Étapes de l'étude du contenu du guano de trident du désert.....	20
Figure n°6 : Étapes de l'étude du contenu du guano de trident du désert	30
Figure n°7: Richesse spécifique totale en fonction des stations à l'aide d'un filet japonais au niveau de la région de Tlemcen.....	36
Figure n°8: Richesse spécifique totale en fonction des stations à l'aide d'un filet japonais au niveau de la région de Béchar.....	40
Figure n°9 : Richesse spécifique totale en fonction des ordres des espèces capturées à l'aide des pots barber au niveau de la station d'étude de Boukayisse.....	42
Figure n° 10: Richesse spécifique totale des proies trouvées dans les excréments de trident du désert au niveau de la station d'étude de Béchar 2017.....	46
Figure n° 11: Fréquence centésimale des différentes catégories ingérées par le trident du désert au niveau de la station d'étude de Béchar 2017.....	46
Figure n° 12:Fréquences centésimales en fonction des ordres des insectes trouvés dans les excréments d' <i>Asellia tridens</i>	47
Figure n°13 : ACP des espèces de chiroptères répertoriées dans la région de Tlemcen des paramètres étudiés pour tous les individus.....	48
Figure n°14 : Présentation de la distribution par ACP chez l'espèce de Tlemcen.....	49

Figure n°15: ACP des espèces de chiroptères répertoriées dans la région de Béchar des paramètres étudiés pour tous les individus.....	50
Figure n°16 : Présentation de la distribution par ACP chez l'espèce de Béchar.....	51
Figure n°17 : Arbre hiérarchique des groupes par la fonction CAH chez l'espèce de Tlemcen.....	52
Figure n°18: Arbre hiérarchique des groupes par la fonction CAH chez l'espèce de Béchar.....	53

Liste des Tableaux

Tableau n°1 : Taxonomie de <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	04
Tableau n°2 : Taxonomie de <i>Asellia tridens</i>	04
Tableau n°3 : liste des espèces de chiroptères existant en Algérie.....	7
Tableau n°4: Matériels utilisés lors des sorties sur terrain et prise les mesures biométriques.....	25
Tableau n°5: Matériels utilisés lors des sorties sur terrain et prise de sang.....	26
Tableau n°6 : Comment prendre les mensurations de la chauvesouris.....	27
Tableau n°7 : matériel utilisé dans laboratoire.	29
Tableau 8 : Richesse spécifique totale des espèces répertoriées a l'aide d'un filet japonais au niveau de la région de Tlemcen	38
Tableau 9 :Richesse spécifique totale des espèces répertoriées a l'aide d'un filet japonais au niveau de la région de Béchar.....	39
Tableau 10 :Indice de Shannon-Weaver d'équirépartition des espèces de chiroptère répertoriés dans les deux régions a savoir :Tlemcen et Béchar.....	41
Tableau 11 :les espèces inventoriées dans la région de Boukayisse par la méthode des pots barber.....	42
Tableau 12 :Liste des espèces trouvées dans les excréments du Trident du désert durant la période printanière 2017.....	44
Tableau 13:Indices de Shannon-Weaver et d'équirépartition des espèces-proies retrouvées dans le guano de Trident du désert au niveau de station d'étudiée.....	47

Tableau n°14 : Comparaison de l'indice de diversité de Shannon-Weaver pour es deux régions étudiées.....	54
--	----

Liste des cartes

Carte 1 :Localisation de la wilaya de Tlemcen en Algérie	22
Carte 2 :Localisation de la wilaya de Béchar en Algérie	23
Carte 3 :La répartition géographique des spéléologues exploités dans l'ouest de l'Algérie selon le climat.....	40

Liste des Annexes

Annexe1 : Corrélation de wilaya Béchar (Boukavisse 1-Boukavisse2)

Annexe2 : Corrélation de wilaya Tlemcen (Bensekran-Sabraa)

Annexe n°3 : Répartition géographique de *Rhinolophus ferrumequinum*. (published in 2008.)

Annexe n°4 : Répartition géographique de *Asellia tridens* (E. Geoffroy, 1813).

Annexe 5 : List of cytologically known species of bats of the family Hipposideridae with the chromosome

Annexe 6 : Histogramme des moyennes pour des caractères étudiés (région Béchar)

Annexe 7 : Histogramme des moyennes pour des caractères étudiés (région Tlemcen)

Annexe 8 : Histogramme comparaison des moyennes pour des caractères étudiés dans deux région.

Liste des photos

Photo n°1 : photo de l'espèce *Rhinolophus ferrumquinum*24

Photo n°2 : photo de l'espèce *Asellia tridens*24

Liste des Abréviations

AB : Avant –bras

Abd : Longueur l'abdomaine

ACP : Analyse en composants principales

CAH : classification ascendante hiérarchique

C : Caude

D1 : Pouce

D2 : Second doigt

D3 : Troisième doigt

D4 : Quatrième doigt

D5 : Cinquième doigt

G : Genoux

Lail : Longueur d'ail (patagium)

LO : Oreille

LP : Pied

LT : Tragus

LTt : Longueur totale

M : Mâchoire

Ne : Nez

P : Pied

Q : Queue

R : Radius

Tè : Tête

U : Uropatagium

Introduction

Introduction

Parmi les mammifères, les chiroptères forment un groupe relativement ancien, qui est paru sur notre planète il y a environ 65 millions d'années (TEELING E. C., SPRINGERS, BATESP., STEPHEN J. & William J, 2005).

On peut les trouver pratiquement partout dans le monde, dans les oasis des désert, dans les forêts tropicales et subtropicales, dans les plaines littorales ou dans les montagnes relativement élevées, dans les îles éloignées des continents, dans les régions tempérées et dans les régions boréales (SERRA-COBA J., LOPEZ-ROIG M., BAYER., AMENGUAL-PIERAS B. & GUASCH F. 2009).

L'Algérie qui est le plus grand pays bordant la Méditerranée (2.381.741 km²), et le deuxième en Afrique après le Soudan, offre des biotopes très variés qui rendent possibles l'existence d'une grande diversité d'espèces de chauves souris. On y trouve, en effet, des régions méditerranéennes et des régions désertiques, des régions montagneuses, des zones de haut plateaux et d'anciennes régions volcaniques.

Chacune de ces régions doit héberger une faune de chauves souris particulière.

A l'heure actuelle, alors que les chiroptères démontrent une grande importance du point de vue écologique ; il s'avère que nous n'avons jamais eu l'occasion de les étudier dans l'Algérie occidentale. C'est pourquoi nous avons entamé cette présente étude dont l'objectif général est de contribuer à l'étude des chauves souris dans les deux biotopes que nous avons effectués ce qui fait l'objet de notre étude.

Au vu de toutes ces données, les chiroptères sont donc mal connus, c'est à cet effet que nous avons essayé de mettre en évidence la nécessité d'une étude de cet Ordre, en faisant une analyse des données bibliographiques, et en établissant un inventaire de notre région.

L'objectif du présent travail est de fournir des données de base sur la diversité spécifique des Chauves-souris dans ces régions qui sont : Tlemcen, Béchar. Spécifiquement il s'agit de:

- ✓ Capturer les Chiroptères dans ces différentes régions.
- ✓ Identifier les spécimens capturés ;
- ✓ Analyser le régime alimentaire de l'espèce d'*Aselia tridens* ;
- ✓ L'étude morphométrique et génétique de quelques espèces de la chauves-sauries (*Rhinolophus ferrumequinum* et *Aselia tridens*) et application bioinformatique en génétique.

Introduction

Serait très importante dans la diversité biologique, et pour faciliter étude des maladies Infectieuses.

Ces données serviront de fondement pour un éventuel suivi visant à assurer la conservation du groupe de chiroptères.

Nous nous sommes alors proposé d'entreprendre une étude morphométrique et génétique de deux espèces des chauves-souris (*Rhinolophus ferrumequinum* , *Aselia tridens*) en Algérie occidentale par le prélèvement de sang et la mensuration et l'appréciation de 21paramètres morphologiques sur un échantillon représentatif de deux espèces en Algérie.

La présentation de notre travail est divisé sur trois parties, la première partie consacrée les données bibliographiques sur les chiroptères, la deuxième partie c'est pour les méthodes et les matériels qu'on a utilisés et l'interprétation des résultats obtenus et la troisième partie.

La distribution primaire des mammifères et des oiseaux sauvages sur le globe terrestre résulte, de l'influence continue des conditions variables de l'environnement sur les organismes .Les changements du climat et du relief ont joué un rôle important au cours des divers âges géologiques et plus spécialement les Cryogénèses. Le retirement des anciennes mers et l'évolution du monde animal. Les lents changements ont permis à plusieurs espèces de s'adapter avec succès à certains milieux. Ainsi, elles ont obtenu un phénotype optimal pour des conditions données(*GOSSOV.H, 1976*) et jouent un rôle précis dans les écosystèmes (*BARBAULT.R, 2008*).

Chapitre : I

Données

bibliographiques sur

les chiroptères

1. Généralités sur les chiroptères :

Dans le monde, on compte environ 1 000 espèces de chauves-souris allant de 2 à 1 500 grammes (AULAGNIER, S., HUTSON, A.M., SPITZENBERGER, F., JUSTE, J., KARATAS, A., PALMEIRIM, J. & PAUNOVIC, M. 2008). Les chauves-souris interviennent à plusieurs niveaux dans les interactions trophiques; certaines de ces espèces se nourrissent d'animaux (habituellement des insectes), d'autres de fruits et de feuilles, d'autres se nourrissent de nectar et de pollen, et enfin d'autres boivent du sang. Certaines chauves-souris sont homéothermes alors que d'autres sont poïkilothermes. Étant donné 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 mieux possible l'espèce visée avant d'entreprendre une étude sur ces animaux. Certaines espèces sont menacées et ne doivent faire l'objet de travaux de recherche qu'après mûre réflexion (AULAGNIER, S., HUTSON, A.M., SPITZENBERGER, F., JUSTE, J., KARATAS, A., PALMEIRIM, J. & PAUNOVIC, M. 2008).

Les chauves-souris qui hibernent sont sensibles à la présence humaine et (éagissent par un accroissement de leur activité (THOMAS D.W. (1995). Par conséquent, les visites des sites d'hibernation doivent être réduites au strict minimum. Chez *Myotis lucifugus*, un réveil au cours de l'hibernation (à la suite d'un dérangement, par exemple) produit une dépense énergétique équivalente à 60 jours d'hibernation (THOMAS D.W. (1995).

Selon THOMAS D.W. (1995), les femelles se rassemblent souvent dans des pouponnières où elles mettent bas et élèvent leurs petits. À ces endroits, elles sont très sensibles au dérangement; dans de telles situations, les mères peuvent laisser tomber leurs petits ou être forcées de se déplacer vers un autre site qui peut être de moindre qualité.

2. Taxonomie et Terminologie

2.1. Taxonomie des chéoptères :

Règne : Animal

Embranchement : Cordés

Sous-embranchement : Vertébrés

Classe : Mammifères

Sous-classe : Thériens

Infra-classe : Euthériens

Données bibliographiques sur les Chiroptères

Superordre : Tétrapodes

Ordre : Chiroptères

Sous-ordre01 : Microchiroptères

Sous-ordre02 : Mégachiroptères (ARTHUR.L et LEMAIRE.M, 2005).

Tableau n°1 : Taxonomie de *Rhinolophus ferrumequinum* (Schreber, 1774).

Règne	<u>Animalia</u>
Embranchement	Chordata
Sous-embr.	Vertebrata
Classe	Mammalia
Sous-classe	Placentalia
Ordre	Chiroptera
Famille	Rhinolophidae
Sous-famille	Rhinolophinae
Genre	<i>Rhinolophus</i>

Tableau n°2 : Taxonomie de *Asellia tridens* (E. Geoffroy, 1813).

Règne	<u>Animalia</u>
Embranchement	Chordata
Classe	Mammalia
Ordre	Chiroptera
Famille	Hipposideridae
Genre	<i>Asellia</i>

2.2. Terminologie des chéroptères :

- Nom en commun : chauves-souris
- Nom Anglais : Bat
- Nom Arabe: Bouchaara, الوطواط, خفاش, Boujlida
- Nom Kabyle : Imtchaghyeye.

3. Classification :

L'ordre des chiroptères est scindé en deux sous-ordres principaux (ARTHUR.L. ET LEMAIRE M., 2005) :

a. les mégachiroptères(173 espèces dans le monde) (ARTHUR.L. ET LEMAIRE. M., 2005) : ces chauves-souris de grande taille sont inféodées aux régions tropicales ou

subtropicales. Également appelées Roussettes, elles se nourrissent généralement de fruits ou de nectar (ARTHUR L. ET LEMAIRE M., 2005).

b. lesmicrochiroptères(759 espèces dans le monde) (ARTHUR L. ET LEMAIRE M., 2005) : ces chauves-souris sont largement réparties sur l'ensemble du globe. Contrairement aux mégachiroptères, elles sont majoritairement insectivores mais certaines espèces ont spécialisé différemment leur régime alimentaire (hématophages, frugivores, nectarivores, carnivores...).(ARTHUR L. ET LEMAIRE M., 2005).

Les chauves-souris sont représentées par le groupe de mammifères le plus diversifié au monde, après celui des rongeurs (qui compte environ 1700 espèces). Les chauves-souris font partie de l'ordre des chiroptères (du grec « *cheir* » qui signifie « main ailée », et « *pteron* » « aile »). Cet ordre se subdivise en deux sous ordres: les Vespertilioniformes et les Pteropodiformes, qui regroupent 18 familles, elles mêmes constituées d'un nombre variable de genres et d'espèces.

Selon les plus récentes estimations, près de 1116 espèces seraient reportées à travers la planète, hormis dans les régions circumpolaires. Environ un quart des mammifères connus à ce jour sont donc des chauves-souris et 88 % d'entre elles vivent sous les tropiques. (ARTHUR L. ET LEMAIRE M., 2005)

La plus petite espèce de chauve-souris, la chauve-souris bourdon, (*Craseonycteris thonglongyai*) appelée ainsi en raison de sa taille, pèse à peine 2 grammes, alors que les plus grosses, les renards volants, (*Pteropus* spp), peuvent atteindre 2 m d'envergure et peser jusqu'à 1.5 kilo. Il existe également chez ces mammifères une incroyable diversité de régimes alimentaires. Sous nos latitudes, les chauves-souris se nourrissent presque exclusivement d'insectes. (ARTHUR L. ET LEMAIRE M., 2005)

Les chauves-souris peuvent nous paraître étranges à bien des égards. Comme toute forme de vie, l'évolution a doté ces animaux d'outils perfectionnés pour interagir efficacement avec leur environnement. (ARTHUR L. ET LEMAIRE M., 2005)

Les adaptations qui en résultent peuvent parfois sembler grotesques, elles n'en sont pas moins indispensables pour assurer la survie de ces espèces. Ce constat est particulièrement vrai chez les chauves-souris dotées d'écholocation principalement les vespertilioniformes, qui émettent des ultrasons pour chasser leurs proies et se repérer en pleine obscurité. (ARTHUR L. ET LEMAIRE M., 2005)

4. Répartition géographique des chiroptères :

4.1. Dans le monde :

Il existe un millier de chauves-souris de tailles très variées dans le monde. Le plus grand nombre des ces espèces sont des microchiroptères, en majorité insectivores. Mais il existe aussi les mégachiroptères appelés aussi des renards volants, frugivores. (LIFECHIROMED.FR/LIFE_ET_NATURA_2000).

4.2. En Algérie :

Les travaux sur les chiroptères en Algérie sont rares, anciens et occasionnels, à citer les travaux de LAURENT.A (1944), (ANCIAUX DE FAVAUX (1976) ET ENFIN KOWALOSKI ET RZEBICK-KOWALSKA, 1991). La plus part de ces travaux ont touché les régions Est, Sud.

LAURENT.A (1944) a procédé au premier bagage des chauves-souris en Algérie, en 1942 dans une grotte au niveau d'Algérie puis c'est ANCIAUX DE FAVAUX (1976) qui a établi la première étude sur les chiroptères en Algérie. Il a cité la présence de 23 espèces appartenant à 5 familles, sur lesquelles plusieurs sont rares et 2 restent problématiques .

GAISLER.J (1983) a complété cette liste, il a travaillé dans la partie Nord-est, comme point central la ville de Sétif et c'est lui qui a signalé la présence de *Myotis nattereri* (KOWALOSKI ET RZEBICK-KOWALSKA (1991)) rapportèrent l'existence de 26 espèces de chauves-souris, confirmant ainsi les données de GAISLER.J (1983).

Confirmant ainsi les données de GAISLER.J (1983). Cet auteur a effectué différents travaux sur les chauves-souris en 1979 et en 1984, KOWALSKI *et al.*, (1989), ont eu à analyser et à étudier les chauves-souris cavernicoles de l'Algérie.

On cite aussi le travail remarquable d'AHMIM.M (2004), qui a regroupé toutes les données de la bibliographie sur l'historique des chiroptères en Algérie.

Données bibliographiques sur les Chiroptères

4.2.1. Liste des espèces de chiroptères existant en Algérie :

Tableau n°3 : liste des espèces de chiroptères existant en Algérie (KOWALSKI ET RZEBICK-KOWALSKA, 1989)

Famille	Nombre d'espèces	Espèces
Rhinopomatidae	01	<i>Rhinopomacystops</i> (Gray, 1831)
Emballonuridae	01	<i>Taphozous nudiventris</i> (Cretzschmar, 1830)
Rhinolophidae	06	<i>Rhinolophus blasii</i> (Peters, 1866) <i>Rhinolophus clivosus</i> (Cretzschmar, 1828) <i>Rhinolophus euryale</i> (Blasius, 1853) <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (Schreber, 1774) <i>Rhinolophus hipposideros</i> (Bechstein, 1800) <i>Rhinolophus mehelyi</i> (Matschie, 1901)
Vespertilionidae	13	<i>Eptesicus isabellinus</i> <i>Myotis punicus</i> (Felten, Spitzenberger, and Storch, 1977) <i>Myotis capaccinii</i> (Bonaparte, 1837) <i>Myotis marginatus</i> (É. Geoffroy, 1806) <i>Myotis nattereri</i> (Kuhl, 1817) <i>Nyctalus leisleri</i> (Kuhl, 1817) <i>Nyctalus noctula</i> (Schreber, 1774) <i>Otonycteris hemprichii</i> (Peters, 1859) <i>Pipistrellus kuhlii</i> (Kuhl, 1817) <i>Pipistrellus pipistrellus</i> (Schreber, 1774) <i>Pipistrellus rueppelli</i> (Fischer, 1829) <i>Hypsugo savii</i> (Bonaparte, 1837) <i>Plecotus teneriffaegaisleri</i> (Barret-Hamilton, 1907)

Données bibliographiques sur les Chiroptères

Molossidae	02	<i>Tadaridaegyptiaca</i> (É. Geoffroy, 1818) <i>Tadaridateniotis</i> (Rafinesque, 1814)
Miniopteridae	01	<i>Miniopterusschreibersii</i> (Kuhl, 1817)
Hipposideridae	01	<i>Aselliatridens</i> (É. Geoffroy, 1813)

L'Algérie présente 25 espèces de chiroptères composées de 6 familles. On trouve la majeure partie de ces espèces dans la famille des *Vespertilionnidae* 14 espèces répartis dans toute l'Algérie.

Puis la famille des *Rhinolophidae* 6 espèces, les *Molossidae* 2 espèces et en fin les *Hipposideridae*, *Rhinopomatidae* et *Emballonuridae* ne représentent qu'une seule espèce pour chacune des deux familles.

5. Description morphologiques des chiroptères :

Les chauves-souris sont les seuls mammifères capables de voler et leur morphologie reflète cette adaptation. Ce sont des animaux de petite taille 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.

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. (NABET F., 2005).

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. (NABET F., 2005).

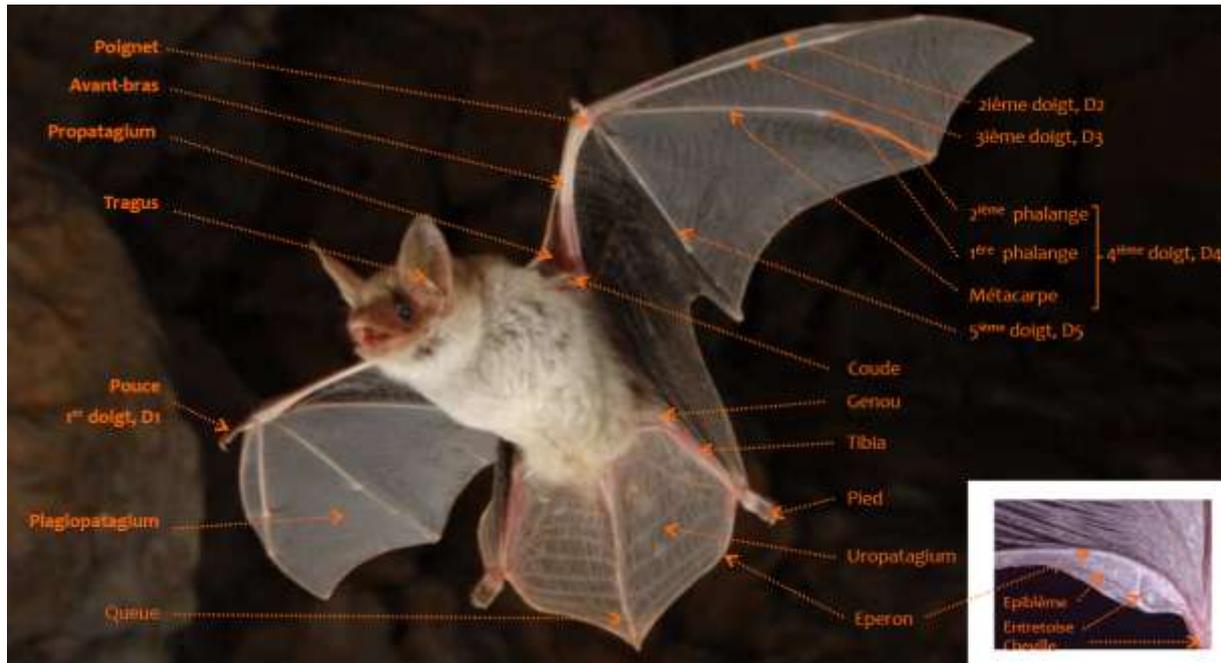


Figure n°1 : Morphologie d'un Chiroptère (www.ledictionnairevisuel.com)

6. Cycle biologique :

Les chauves-souris ont un mode de vie particulier. Sous les climats tempérés de l'hémisphère nord, leur cycle biologique est divisé en quatre grandes périodes (Figure 2). (GOURMAND.A.L, JUIN 2008).

De fin novembre à début mars, les chauves-souris sont regroupées dans des sites tels des grottes, des carrières souterraines, des ponts ou des arbres pour hiberner. Le printemps est marqué par leur reprise d'activité et par leur transit vers les gîtes d'été.

À partir de fin mai, les femelles se regroupent pour la fin de la gestation et la mise bas. Chez la plupart des espèces européennes, les mâles sont dispersés et isolés. Les accouplements ont lieu à la fin de l'été. Le sperme sera stocké par la femelle jusqu'au printemps, où la fécondation aura lieu. (GOURMAND.A.L, JUIN 2008)



Figure n°2 : cycle biologique simplifié des chiroptères (*GOURMAND.A.L, JUIN 2008*).

6.1. Prospection des regroupements hivernaux et estivaux (novembre-février et mai-août) :

Durant l'hiver et la fin du printemps, les chauves-souris se regroupent pour respectivement hiberner et mettre bas. Les grottes, carrières souterraines, ponts, ruines, châteaux, églises, arbres creux, mais aussi les habitations tels les greniers ou les caves sont susceptibles de les abriter. Selon les espèces et la période de l'année, ces derniers ne sont pas utilisés de la même façon. Il est donc important de connaître les gîtes privilégiés selon les espèces afin d'orienter les prospections

Dès lors que les chauves-souris reprennent leurs activités de chasse et de transit, il est possible de les capturer à l'aide de filets. Ces derniers, posés verticalement, mesurent entre 2,5m et 18m de long, pour une hauteur allant de 2,5m à 5m. (*GOURMAND.A.L, JUIN 2008*)

6.2. Cycle annuel :

Le cycle annuel des chiroptères est marqué par différents événements se répétant chaque année à des périodes relativement fixes pour une région donnée. Ce cycle a pour

Données bibliographiques sur les Chiroptères

conséquences des changements sur la physiologie des animaux, sur le choix des gîtes et sur le rythme d'activité. (SCHOBER W., GRIMMBERGER E., 1991), (AVRIL B.W.P 1997).

6.2.1. Définition :

On peut étudier le cycle annuel en se basant sur le cycle biologique qui correspond à l'ensemble des étapes par lesquelles passe un être vivant du moment où il est conçu jusqu'à celui où il devient capable de se reproduire.

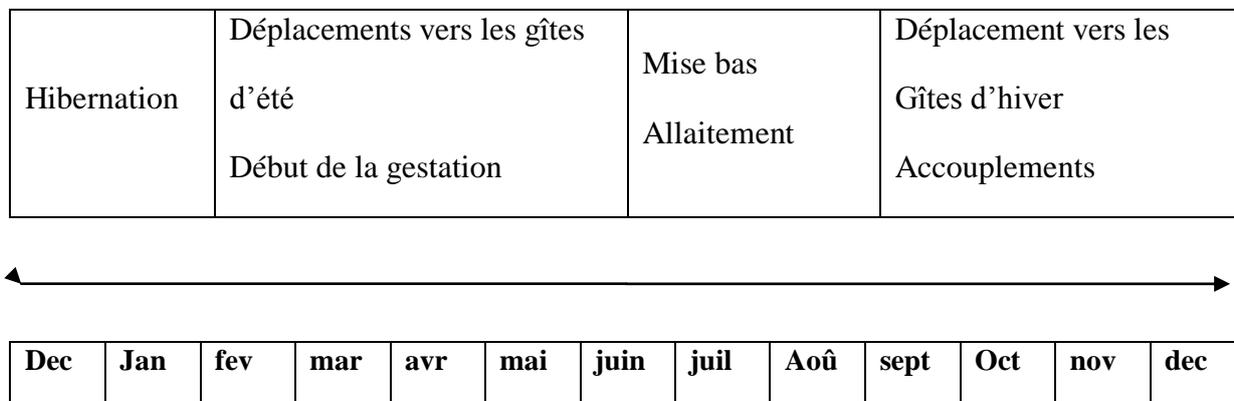


Figure n°3 : Schéma du cycle annuel des chauves-souris (S. Y. ROUE & M. BARATAUD, 1999)

6.3. Reproduction :

La période d'accouplement commence entre la fin juillet et celle d'août. 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 comme la Pipistrelle de Nathusius des modifications morphologiques peuvent survenir : chez le mâle un renflement bilatéral de la partie dorsale du nez apparaît. (S. Y. ROUE & M. BARATAUD, 1999).

6.4. Accouplement :

Il n'y a pas de véritables couples car les mâles copulent avec plusieurs femelles et il est vraisemblable qu'une même femelle copule avec plusieurs mâles. Les mâles vivent généralement séparés pendant la période de reproduction et se constituent un harem de femelles. Quand l'accouplement se passe dans les quartiers d'hiver la femelle est passive.

Le mâle réveillé de son sommeil léthargique commence par chercher une femelle qu'il repère à l'odeur. Dès qu'il la rencontre il l'entoure par derrière avec ses ailes, la maintient ainsi et la copulation commence - 15 - quand la femelle est sortie de sa léthargie. La

copulation peut durer une vingtaine de minutes et plusieurs copulations peuvent se succéder. (MARTINOT.J.P, 1997).

6.5. Fécondation :

Chez les chauves-souris des régions tempérées, la fécondation de l'ovule n'a pas lieu immédiatement après l'accouplement. Le sperme est conservé pendant toute l'hibernation dans les voies génitales de la femelle. La maturation de l'ovule, sa fécondation et le développement embryonnaire ne se produisent qu'au réveil. Le cas du Minioptère (absent en France) fait exception l'ovule est fécondé juste après la fécondation mais reste au stade de blastocyste comme chez le chevreuil, et ne reprend son développement qu'au printemps. Dans les deux cas les jeunes naissent à la saison favorable. Ainsi si l'on recueille des chauves-souris femelles parce que leur quartier d'hiver va être détruit, il ne faut pas les réchauffer car la fécondation serait avancée et les jeunes naîtraient à la mauvaise période. Les chiroptères obtiennent leur maturité sexuelle de la première à la troisième année suivant les espèces. Le plus étonnant est ceci : L'accouplement a lieu en septembre et la fécondation en mai de l'année suivante (MARTINOT J.P,1997).

En effet, les femelles gardent en elles le sperme « en sommeil » pendant l'hibernation, jusqu'aux beaux jours où la fécondation s'opère par l'ouverture de la membrane du sac à sperme si les conditions sont remplies (température élevée, nourriture abondante, quiétude et regroupement en nurserie). L'été, les femelles se regroupent en de véritables nurseries dans des gîtes d'été pour mettre bas et élever leurs petits. Elles donnent le plus souvent naissance à un seul petit, le chauve-souriceau. La gémellité (jumeaux) n'est habituelle que chez les pipistrelles et les noctules. La chauve-souris naît nue et aveugle. La maman accouche la tête en bas et le petit doit bien s'accrocher de lui-même sinon c'est la fin programmée au sol. Le petit rampe après quelques jours mais, si le vol est inné, à la naissance leurs ailes sont trop peu développées pour les soutenir dans les airs. Les femelles élèvent les petits sans les mâles dans ces colonies maternelles. La femelle est dotée de deux mamelles pour allaiter. Elle utilise la peau située entre les pattes arrière et la queue comme parapet pour que le petit ne tombe pas lors des changements d'hôte. Les petits sont gardés par d'autres femelles pendant que les mamans chassent ; la reconnaissance se fait à l'odeur. Les petits sont autonomes de 6 à 8 semaines ou 4 mois suivant l'espèce.

6.6. Gestation :

La durée de la gestation est mal connue étant donné qu'on ne peut déterminer la date de la fécondation. On estime qu'elle varie entre 45 et 70 jours suivant les espèces.

La majorité des espèces européennes ne mettent au monde qu'un seul petit par an. Ce taux de Natalité très faible est compensée par une grande longévité, environ 5 ans en milieu naturel.

Certaines espèces comme la Pipistrelle mettent au monde des jumeaux et ont une maturité

Sexuelle plus précoce car leurs migrations les exposent à plus de dangers. (MARTINOT J.P.1997),(BROSSET.A, 1996).

6.7.Mise bas et allaitement :

A partir du mois d'avril les femelles se regroupent en maternités qui peuvent rassembler plusieurs centaines d'individus. Si le froid provoque un allongement de l'hibernation, les mises bas s'en trouvent retardées. La période des naissances dure quelques jours à quelques semaines. La mise bas a généralement lieu de jour. La maman accouche la tête en bas et le petit doit bien s'accrocher de lui-même sinon c'est la fin programmée au sol.. La femelle est dotée de deux mamelles pour allaiter. Elle utilise la peau située entre les pattes arrières et la queue comme parapet pour que le petit ne tombe pas lors des changements d'hôte. La femelle s'écarte de ses voisines et prend une position typique : elle se redresse en position horizontale, les pattes postérieures légèrement écartées permettant de tendre l'uropatagium comme une poche dans laquelle sera recueilli le nouveau né. Celui-ci est très actif et se met à grimper vers les tétines ou il s'accroche avec la bouche.Chez les Rhinolophes, une paire de mamelles inguinales supplémentaires sert au jeune pour s'accrocher. Les femelles élèvent les petits sans les mâles dans ces colonies maternelles. Elles utilisent la peau située entre les pattes arrières et la queue comme parapet pour que leurs petits ne tombent pas lors des changements d'hôte.Les petits naissent nus et aveugles. Ils ne peuvent maintenir leur homéothermie : c'est pourquoi la mère replie son aile sur le nouveau né pour le réchauffer.

Au bout de quelques jours seulement le petit est capable de se suspendre aux parois du gîte. Les poils apparaissent rapidement et les yeux et les oreilles s'ouvrent au bout d'une à deux semaines. Les mères viennent allaiter au milieu de la nuit au moment du retour de chasse. Les petits sont gardés par d'autres femelles pendant que les mamans chassent ; la reconnaissance se fait à l'odeur. Les femelles élèvent les petits sans les mâles dans ces colonies maternelles.

Lorsque les petits acquièrent une certaine autonomie de vol, à la fin de l'été, la colonie de reproduction se disperse, les femelles partant rejoindre les mâles dans les gîtes d'automne.

En effet, Les petits sont autonomes de 6 à 8 semaines ou 4 mois suivant l'espèce. (MARTINOT J.P.1997), (BROSSET A 1996).

6.8.Hibernation :

6.8.1. Déterminisme de l'hibernation :

Dès que la température extérieure descend en dessous de 10°C, les chauves souris doivent entrer en hibernation. Les insectes et donc la nourriture se font rares et deviennent inaccessibles. Il n'y a pas d'autre solution que de vivre à l'économie. Durant tout l'automne les chauves-souris se sont gavées pour engraisser et peuvent augmenter leur poids de 30%. (ROUE S.Y, BARATAUD .1999)

6.8.2. Choix du gîte :

Chaque espèce recherche un gîte et un microclimat particulier. Les rhinolophes sont frileux et dorment dans des cavités où règne une température de 5 à 10°C, le Grand Murin dans les cavités de 2 à 7°C, les Barbastelles dans les entrées de ces grottes de 0 à 4°C.

La présence d'eau et une hygrométrie d'au moins 75% est indispensable à une bonne hibernation pour la conservation des membranes et des oreilles, et pour la boisson pendant les réveils qui auront lieu régulièrement tout l'hiver. (ROUE S.Y, BARATAUD .1999)

7. Physiologie :

La physiologie de l'animal fonctionne au ralenti. Le passage en vie ralentie implique de nombreux ajustements hormonaux et cardiocirculatoires . La fréquence cardiaque diminue de plusieurs centaines de battements par minute à une dizaine par minute au maximum.

Le sang est en partie stocké dans la rate. La circulation sanguine diminue dans les extrémités mais se maintient au niveau du cœur et du cerveau. La fréquence respiratoire diminue, ce qui entraîne une concentration de CO₂ plus élevée dans l'organisme. On a mesuré des pauses respiratoires de 90 minutes. L'activité nerveuse des régions cérébrales diminue. La température corporelle diminue jusqu'à atteindre une température minimale d'activité. Celle-ci est toujours supérieure de quelques degrés à la température extérieure. Le corps n'est pas partout à la même température : le thorax et les organes vitaux sont les plus chauds suivis des patagiums et du crâne. La partie la plus froide reste le ventre. (ROUE S.Y, BARATAUD .1999).

8. Migrations :

Les Chiroptères migrent saisonnièrement pour deux principales raisons: la recherche de condition climatique favorable et la recherche de nourriture. Les migrations pour des raisons climatiques concernent principalement les Chiroptères d'Europe qui se déplacent de leur milieu de vie habituel à l'approche de l'hiver pour ne revenir qu'en automne. Généralement pour l'hibernation, les Chauves souris n'effectuent pas de déplacement supérieur à quelques dizaines de kilomètres. Cependant, certaines espèces réalisent de véritables migrations. Des expériences de baguage des animaux, effectuées dans les années 80 ont mis en évidence de vraies migrations entre différents pays d'Europe, mais ceci ne concernent que certaines espèces.

9. Écologie des chiroptères :

Les chauves-souris jouent un rôle important dans le maintien, l'évolution et la stabilité des différents écosystèmes.

Les insectivores participent dans la régulation et la minimisation des insectes nuisibles à l'agriculture. (BIANCONI et *al*, 2007).

Les frugivores défèquent ou recrachent les graines le plus souvent en vol (FLEMING 2007 ; BAKWA, 2009). Comme ils favorisent la dissémination et la dispersion des graines sur de vastes espaces à leur grand déplacement par leur guano. Ce guano est constitué des restes d'insectes ou d'autres invertébrés non digérés (antennes, cuticules, élytres...), il se compose de matière organique riche en azote et peut être utilisé en agriculture comme engrais naturel (BIANCONI et *al*, 2007).

Dans les pays en voie de développement, le guano des chiroptères peut constituer une source financière non négligeable. (BIANCONI et *al*, 2007).

En effet, lorsqu'une chauve-souris butine, la fleur dépose du pollen sur le dos et la tête de l'animal. Ce pollen est acheminé vers d'autres plantes et d'autres fleurs lorsque la chauve-souris se déplace pour se nourrir du nectar d'autres végétaux. (BIANCONI et *al*, 2007).

Les chauves-souris nous évitent ainsi d'utiliser beaucoup de pesticides vu qu'elles mangent aussi les parasites des cultures. (AHMIM, M 2004).

9.1. Rôle écologique et intérêt économique :

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.

9.1.1. La production de guano :

Le guano des chiroptères insectivores, sec et friable, est constitué des restes d'insectes ou d'autres invertébrés non digérés (antennes, cuticules, élytres...). Il se compose donc de matière organique riche en azote et peut être utilisé en agriculture comme engrais naturel.

Dans les pays en voie de développement, le guano des chiroptères peut constituer une source financière non négligeable. Naturel et de très bonne qualité, il peut être utilisé directement sur places. De plus, il constitue un bien renouvelable : tant le milieu leur offrira des conditions de vie optimales, les chauves-souris seront présentes et le guano pourra être récolté. Un tel engrais est déjà en vente dans certains pays, comme par exemple en Belgique.

9.1.2. Un acteur primordial pour la pollinisation en milieu tropical :

Près d'un quart des espèces de chauves-souris (près de 260 espèces) possède un régime alimentaire dépendant des végétaux. Ce sont les frugivores et inectarivores des zones tropicales et équatoriales. En consommant les fruits et le pollen de ces centaines d'espèces végétales, elles participent ainsi à leur reproduction et à leur conquête de nouveaux territoires. En effet, lorsqu'une chauve-souris butine, la fleur dépose du pollen sur le dos et la tête de l'animal. Ce pollen est acheminé vers d'autres plantes et d'autres fleurs lorsque la chauve-souris se déplace pour se nourrir du nectar d'autres végétaux. De même, quand une chauve-souris consomme un fruit ou qu'elle le déplace, les graines, les pépins ou les noyaux sont dispersés : ils peuvent être régurgités quand le fruit est décortiqué ou bien disséminés après avoir suivi le transit intestinal. Dans ces zones tropicales et équatoriales de très nombreux végétaux sont dépendants de l'action de pollinisation et de dissémination des chauves-souris. C'est le cas notamment de l'ananas, le bananier, l'avocatier, les dattiers, les manguiers... Certains le sont même exclusivement, comme par exemple le baobab. Ses fleurs ne s'ouvrent que la nuit et trois espèces de chiroptères sont responsables de la pollinisation de

Cet arbre, dont dépendent plusieurs espèces animales et végétales. D'un point de vue économique, (TUTTLE, M.D., 1988), un spécialiste mondial des chiroptères (et créateur du *Bat Conservation International*) estime dans un ouvrage (TUTTLE, M.D., 1988) que 450

produits utilisés par l'homme, dépendent directement ou non des chiroptères. Parmi cette liste, sont cités 110 aliments ou boissons, 72 médicaments et 66 essences d'arbres utilisés en ébénisterie. Les végétaux polonisés par les chauves-souris, peuvent représenter, à travers ces produits, une valeur économique importante pour certaines régions du monde. C'est le cas notamment de certaines zones arides du Mexique, où certaines espèces de chauves-souris jouent un rôle majeur dans la pollinisation des agaves et des grandes cactées. Une branche de l'économie locale dépend directement d'elles, puisque Entre 50 et 300 g par m² en fonction des plantes consommées (TUTTLE, M.D. 1988.)

9.1.3. Un puissant insecticide naturel :

Toutes les familles d'insectes peuvent voir un jour l'un de leur membre figurer au menu d'une chauve-souris. La cohorte de ces proies potentielles, auxquelles il faut ajouter d'autres invertébrés (araignées, scolopendres...), est très longue. Il a été calculé qu'un Murin de Daubenton pouvait en une seule saison consommer 60 000 moustiques (NABET.F.,2005). Des populations entières sont régulées par les chauves-souris qui jouent donc un rôle majeur dans l'équilibre des écosystèmes et dans la préservation des pullulations d'insectes. 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 coûts financiers que de telle utilisation de ces produits chimiques entraîneraient. Des volumes supplémentaires considérables seraient en effet utilisés.

Le rôle de certains de ces insectes est bien connu dans la transmission de maladies (ex : les moustiques, genre *Anopheles* et le paludisme). Les chauves-souris sont donc de précieux alliés dans la résistance contre ces maladies. De plus, elles sont nombreuses à se nourrir d'insectes nuisibles aux cultures ou aux forêts. Elles restreignent, par exemple, les populations de criquets qui ravagent les récoltes dans beaucoup de pays du Tiers-Monde. (NABET, F., 2005).

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. (NABET, F.,2005).

10. Les menaces :

Plusieurs menaces portent atteinte à la survie des chauves-souris, la première étant sans doute la méconnaissance à leur égard.

Combien de fois avons-nous entendu parler de «bestioles aveugles qui s'accrochent aux cheveux» ou de «vampires porteurs de rage» en faisant allusion aux chauves-souris. Ceux qui les connaissent le moins le savent, ces petites créatures inoffensives sont les premières victimes des fausses croyances. Outre le manque de connaissances à leur égard, d'autres menaces touchent les chiroptères, dont certaines sont alarmantes. (FAUVEL, B., 2005).

10.1. Les éoliennes :

Les éoliennes sont fatales pour les chauves-souris, particulièrement pour les espèces migratrices. D'abord, en raison des collisions, mais la cause principale reste les barotraumatismes engendrés, soit des lésions provoquées par une variation trop rapide et trop forte de la pression. En effet, le déplacement des pales d'éoliennes cause des variations de pression atmosphérique faisant exploser les poumons des chiroptères qui s'en approchent. (TREMBLAY, J.A., J. IBARZABAL, J.-P.L. SAVARD, AND S. WILSON. 2014).

10.2. L'épandage de pesticides :

L'épandage des pesticides crée des dommages directs et indirects aux chauves-souris. Comme l'épandage se fait souvent à la tombée du jour, au moment où les chauves-souris sont actives, plusieurs individus meurent intoxiqués.

De façon plus indirecte, comme les chauves-souris qui sont strictement insectivores et consomment d'énormes quantités d'insectes chaque année, les pesticides ont pour effet de limiter leur principale source de nourriture, sans parler des effets de la bioaccumulation de ces substances toxiques dans leur organisme. (TREMBLAY, J.A., J. IBARZABAL, J.-P.L. SAVARD, AND S. WILSON. 2014).

10.3. Autres menaces :

Exterminateurs, mortalité routière, chats domestiques, pollution lumineuse, traitement du bois dans les maisons, etc. (TREMBLAY, J.A., J. IBARZABAL, J.-P.L. SAVARD AND S.WILSON . 2014).

11. Génétique de l'espèce de chauves-souris :

Chaque groupement des chiroptères il ya un nombre un chromosome spécifique (annexe n°5):

a. Le nombre de chromosomes pour les Rhinolophes est de $2n = 58$ pour *Rhinolophes ferrumequinum* (BOVEY 1949; CAPANNA et CIVITELLI 1964; Duuc 1968). C'est-à-dire le même que chez les *Rh. mehelyi*, *Rh. euryale* et *Rh. blasii*.

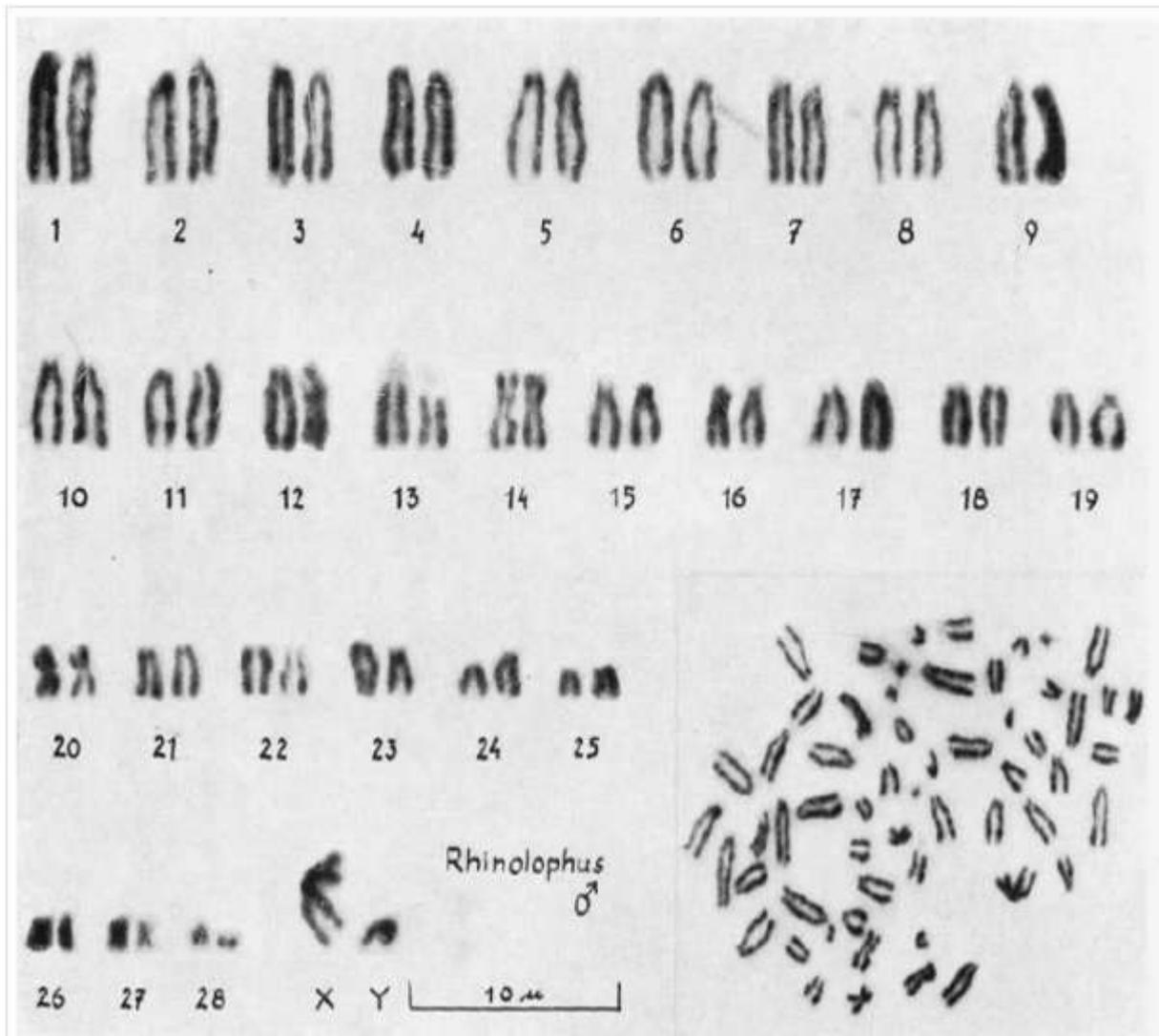


Figure n° 4: Caryotype du génome du *Rhinolophes ferrumequinum* (Dulic, B., & Soldatov.B. (1969).

Données bibliographiques sur les Chiroptères

- b. Le nombre de chromosomes pour l'espèce *Aselia triden* est de $2n=48+XY$ (Handa, S. M. Kaur, Sarbjit), (annexe n°6)

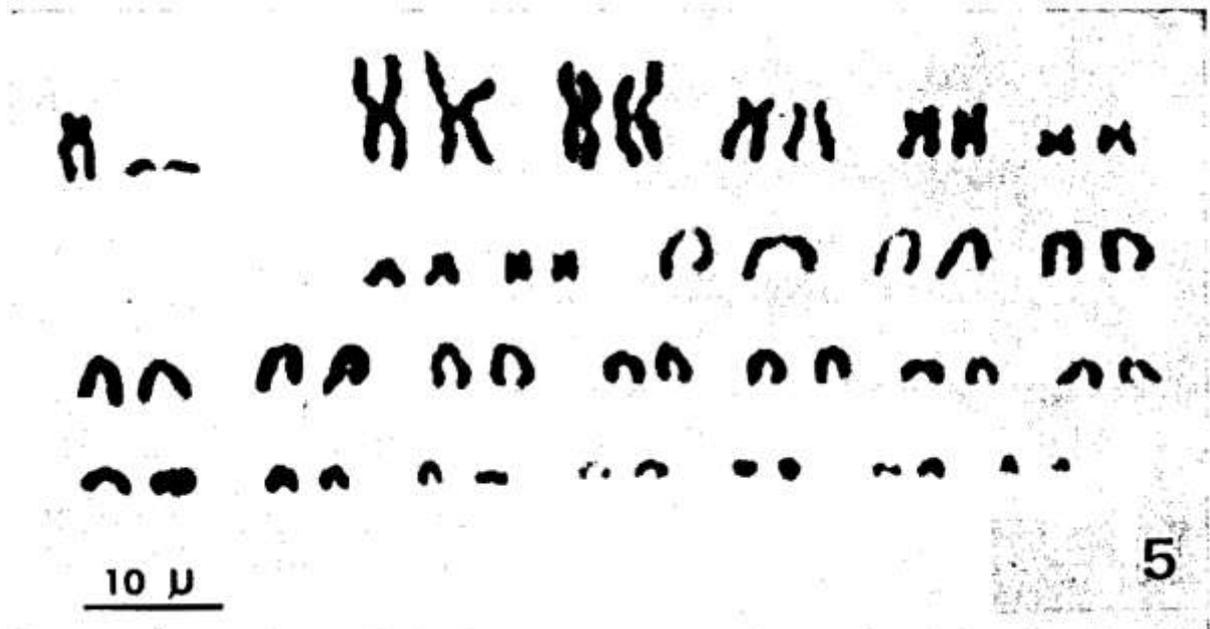


Figure n° 5: Caryotype du génome du *Aselia Tridens*. (Baker et al, 1974).

Chapitre : II

Étude

Expérimentale

II. Présentation du milieu d'étude :

❖ Choix des stations d'études :

Des investigations préliminaires au cours de la période printanière de l'année 2017, nous ont permis de répertorier des gîtes en vue d'examiner les stations les plus représentatives, le choix de ces stations s'est fait selon la présence des espèces de Chiroptères, pour la reconnaissance des gîtes nous sommes basés essentiellement sur le guide de Kowalski, les études antérieures ainsi que sur des enquêtes sur la présence d'éventuels gîtes abritant les chiroptères, en s'appuyant sur les recommandations de autochtones locaux au niveau de chaque localité.

Après reconnaissance et vérification de l'existence des espèces, les stations d'études ont été localisées.

A Tlemcen, la station d'étude est représentée par la localité de Benskrane, il s'agit d'une grotte artificielle. La seconde station représentée par la localité de Sabraaelbaba, il s'agit d'une grotte naturelle. La station d'étude qui est représentée par la région de Boukayisse 1 qui est une grotte naturelle. Est située 40 Km de la wilaya de Béchar.

La dernière station est située à 300 m au Nord de la station représentée par la localité de Boukayisse 2. Les alentours de la station d'étude est un paysage arénacé. L'espèce végétale dominante dans cette station est le palmier dattier *Phoenix dactylifera* ainsi que *Planta sp.*

II.2. Zone d'études :

I.1.1. Wilaya de Tlemcen :

Notre étude a été faite au niveau des hauts plateaux de la wilaya de Tlemcen

La wilaya se situe à l'extrémité nord-ouest du pays et occupe l'Oranie occidentale, elle s'étend du littoral au Nord à la steppe au Sud. Elle est délimitée :

- au nord, par la Méditerranée ;
- à l'ouest, par le Maroc ;
- au sud, par la wilaya de Naâma ;
- à l'est, par les wilayas de Sidi Bel Abbès et Ain Témouchent.

Étude Expérimentale

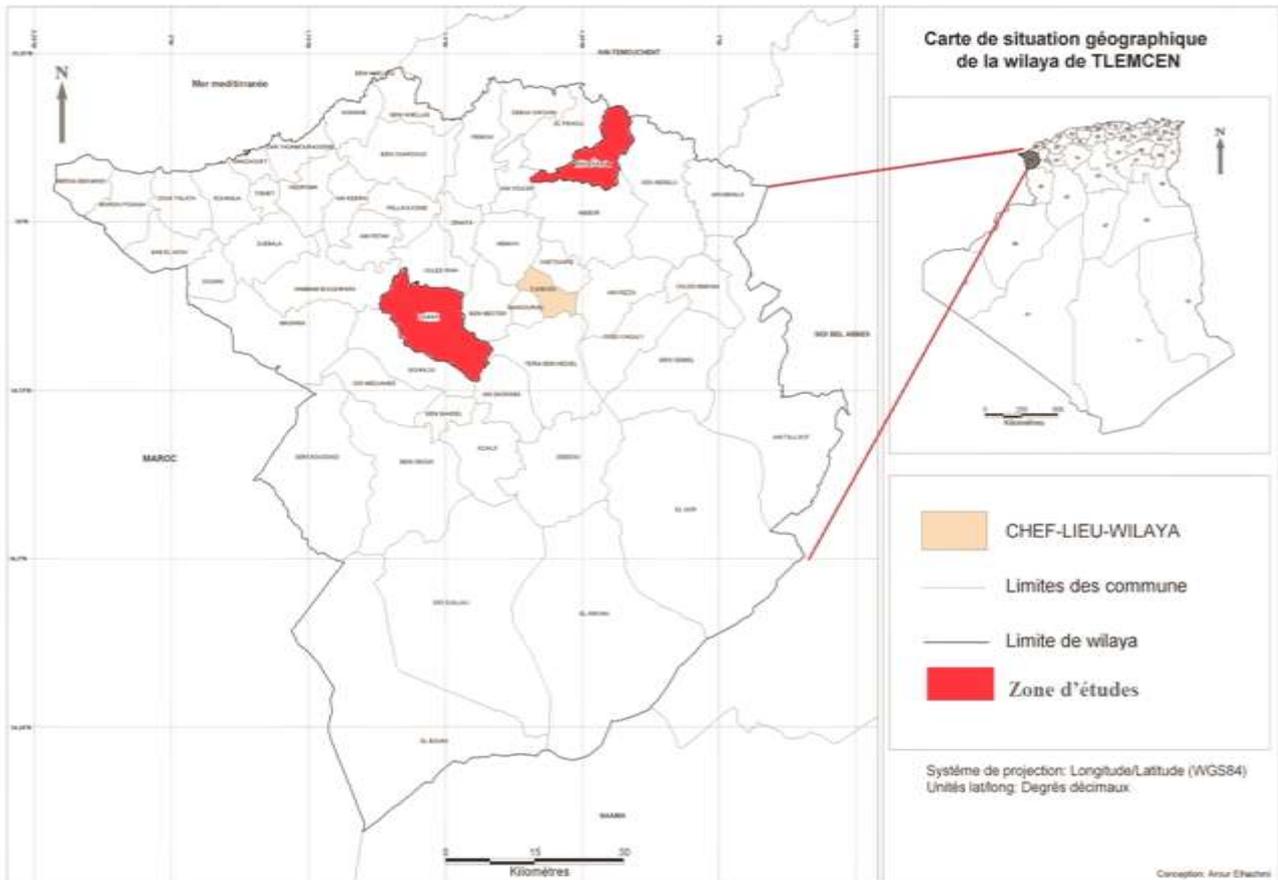
➤ Situation géographique:

longitude: $x1 = -2,215336996^\circ$, $x2 = -0,762412001^\circ$

latitude: $y1 = 34,09386400^\circ$, $y2 = 35,23071700^\circ$

➤ Surface totale: 9063 km²

➤ Périmètre total: 568.1 Km



Carte n°1: Localisation de la wilaya de Tlemcen en Algérie (*Service Géologique De L'Algérie, 1996*).

I.1.2. Wilaya de Béchar :

Notre étude a été faite au niveau des hauts plateaux de la wilaya de Béchar

La wilaya se situe à l'extrémité est une wilaya algérienne située dans l'ouest du Sahara algérien. Elle correspond à une partie de l'ancien département de la Saoura. (Adrar, Béchar et Tindouf). à la steppe au Sud5. Elle est délimitée :

- au nord par la wilaya de Naâma ;
- à l'est par la wilaya d'El Bayadh ;
- au sud par les wilayas d'Adrar et de Tindouf ;
- à l'ouest par le Maroc

Étude Expérimentale

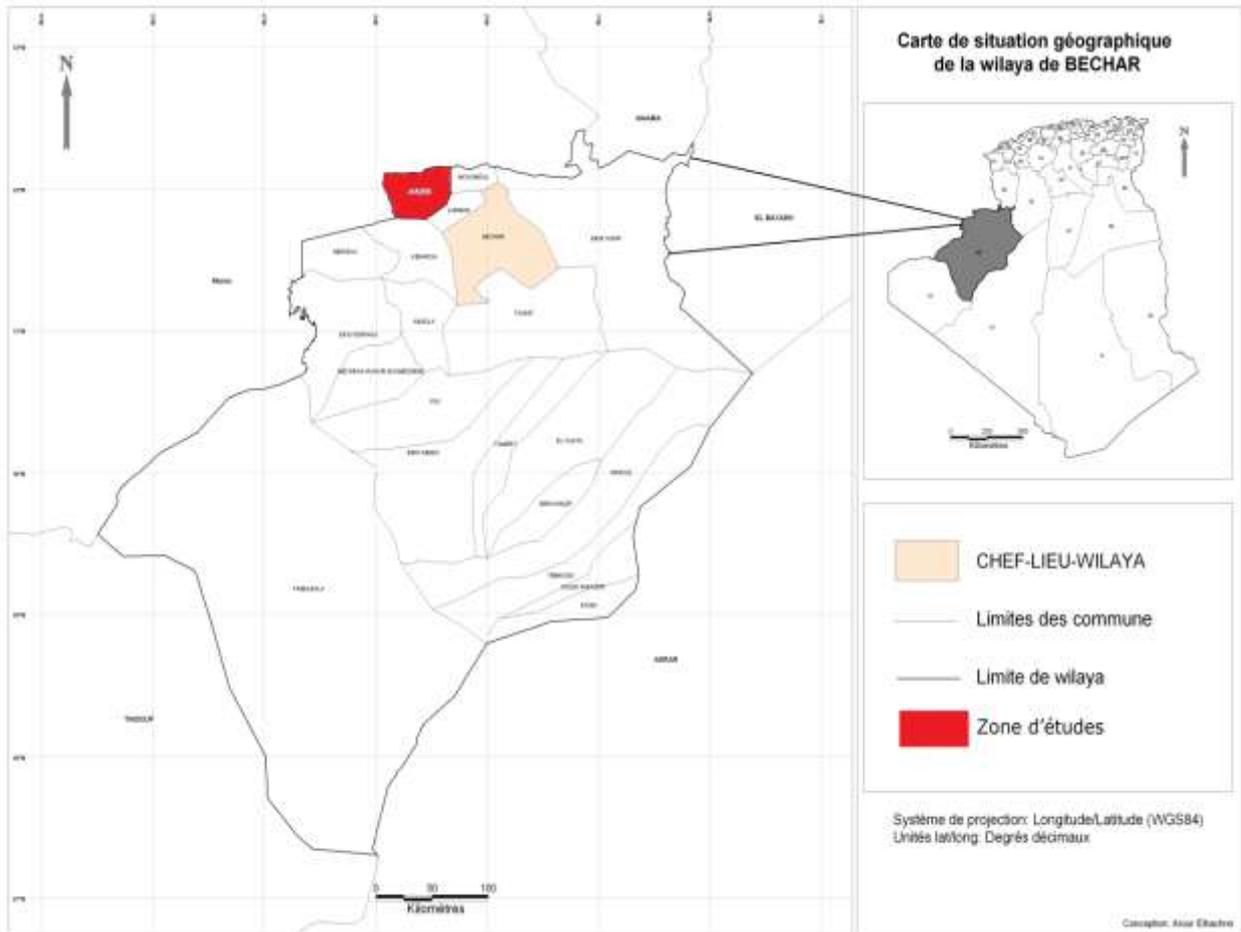
➤ Situation géographique:

longitude: $x1 = -5,500261004^\circ$, $x2 = 0,384828996^\circ$

latitude: $y1 = 27,29989600^\circ$, $y2 = 32,41789200^\circ$

➤ Surface totale: 161200 km²

➤ Périmètre total: 2167 Km



Carte n°2: Localisation de la wilaya de Béchar en Algérie (*Service Géologique De L'Algérie, 1996*).

I.2. Présentation de l'espèce étudiée :

Au cours de notre échantillonnage nous avons trouvé plusieurs espèce de chauves-souris, mais nous avons choisis les deux espèces les plus abondant pour les études qui sont *Rhinolophus ferrumquinum* dans la Wilaya de Tlemcen et *Asellia tridens* dans la Wilaya de Béchar.

I.2.1. *Rhinolophus ferrumquinum* (Schreber, 1774) (Le Grand Rhinolophe) :

C'est une espèce de grande taille, au pelage dorsal assez foncé, la tête plus claire, le ventre et la poitrine sont beige.

La lancette de la feuille nasale se rétrécit régulièrement jusqu'à la pointe alors que la selle est comprimée en son centre. Les oreilles sont grandes, larges, à bord externe fortement convexe, les ailes sont larges, et peuvent envelopper tout le corps. (Annexe 3)



Photo n°1 : *Rhinolophus ferrumquinum* (Original, 2017)

I.2.2. *Asellia tridens* (Geoffroy, 1813) :

Le trident est une chauve souris d'assez grande taille, au pelage de couleur variable, brun clair à roux, caractérisée par une feuille nasale dont la lancette élargie porte trois pointes carrées, les vertèbres caudales sont soudées en une baguette rigide, à l'exception des deux dernières. (Annexe 4)



Photo n°2 : *Asellia tridens* (Original, 2017)

II. Matériel et Méthodes :

II.1. Enquête Sur terrain :

II.1.1. Matériels :

II.1.1.1. Mesures biométrique :

- a. Appareil photo numérique (Type.... Marque.).
- b. Pied à coulisse.
- c. Filet japonais.
- d. GPS + Observation directe.

Étude Expérimentale

- e. Boîte à dissection.
- f. Gants.
- g. Hygromètre.
- h. Fiche d'enquête.

Tableau n°4: Matériels utilisés lors des sorties sur terrain et prise les mesures biométriques.



a: Appareil photo numérique



b: Pied à coulisse



e: Boîte à dissection



f: Gants



h: Hygromètre

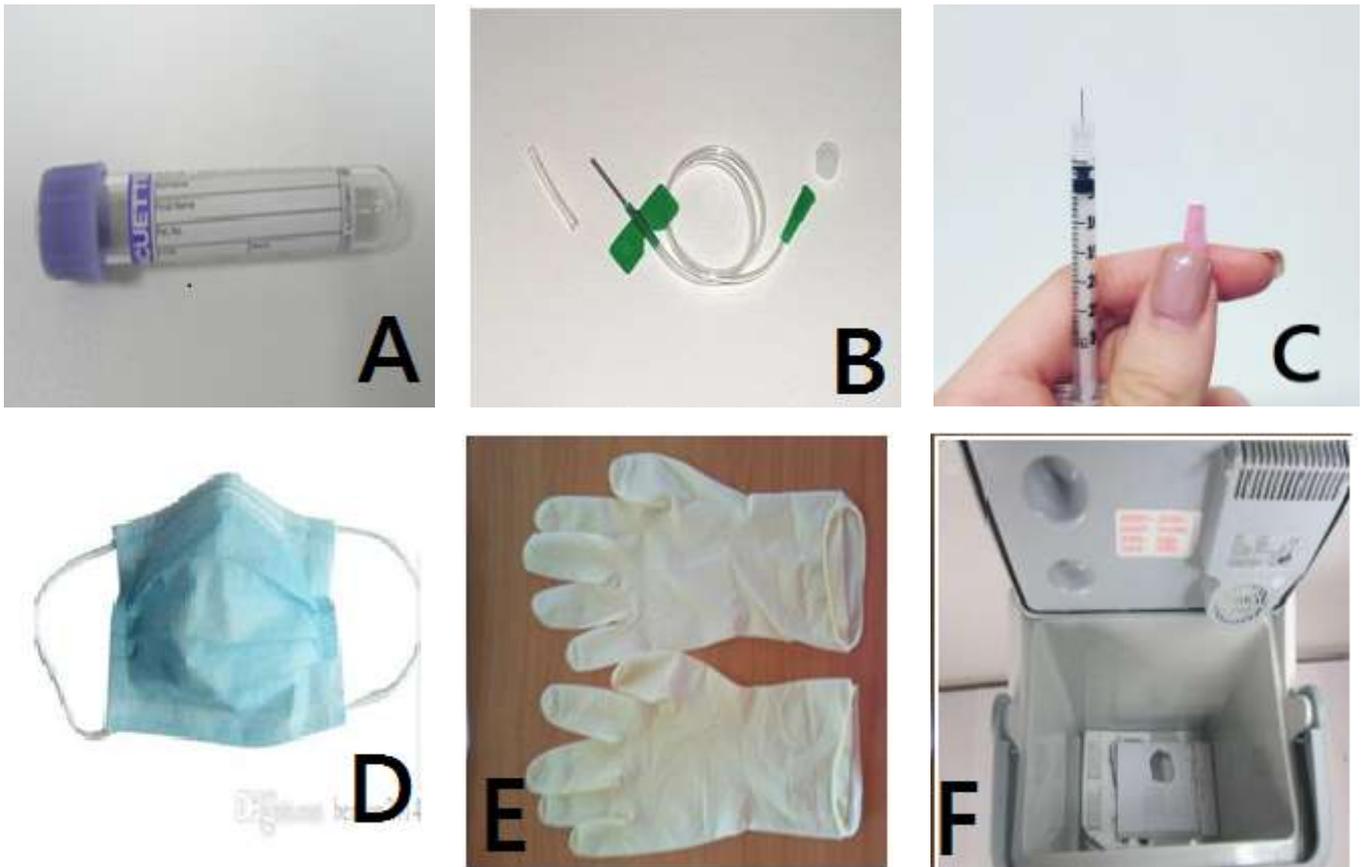


Étude Expérimentale

II.1.1.2. Prélèvement sanguin :

- A. Tube EDTA.
- B. Aiguille papillonde
- C. Aiguille insuline.
- D. Masques médicaux.
- E. Gants médicaux.
- F. Réfrigérateur -18°C.

Tableau n°5: Matériels utilisés lors des sorties sur terrain et prise de sang.



II.1.2. Méthodes :

A. Techniques de captures et de suivi des inventaires de chiroptères :

A.4. Capture au filet japonais :

Un filet japonais de 9x2, 60m (mailles de 16 mm) de façon discontinue. Le filet a été entre deux perches et a été déployé entre 16h et 22h. Le filet bien tendu est placé soit près d'un

Étude Expérimentale

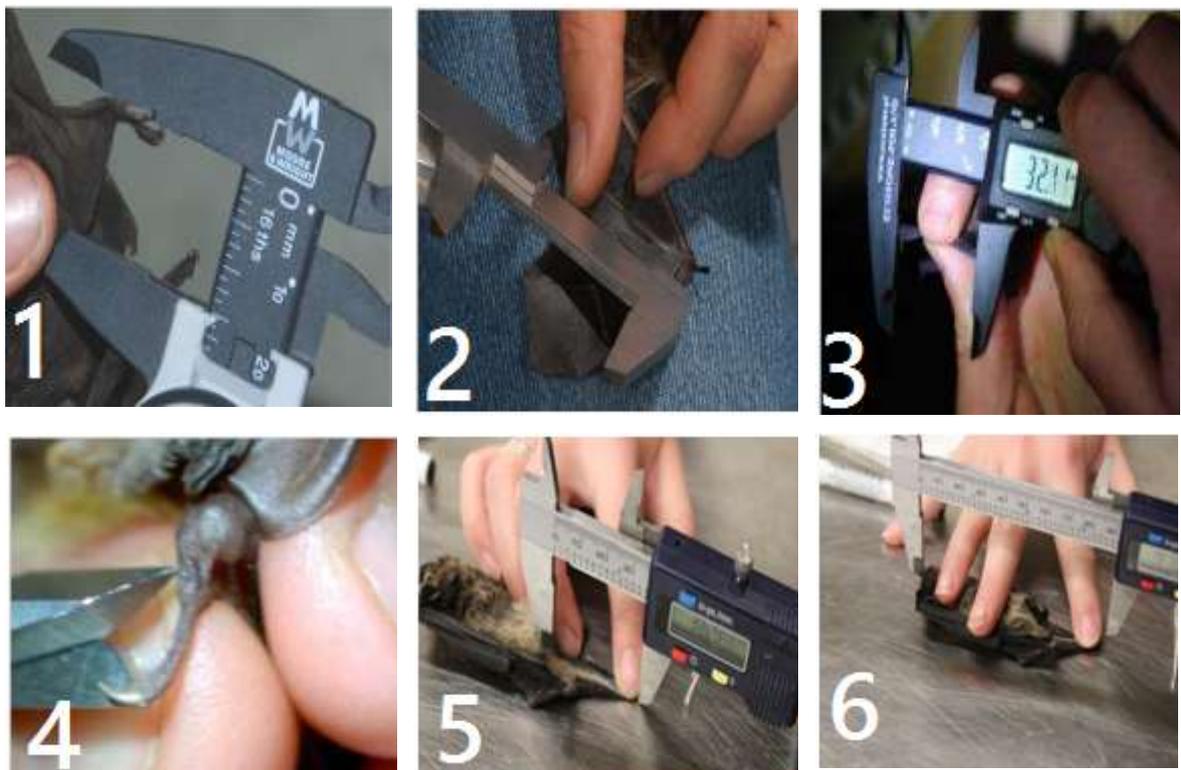
point d'eau encore sur les trajectoires potentielles de vol des animaux sortant d'un gîte (site d'observation des chiroptères). Les individus pris dans le filet sont manipulés délicatement à l'aide des gants, en prenant soin de ne pas les blesser. Les captures s'effectuant le soir nous avons utilisé des lampes frontales pour nous éclairer. Les spécimens capturés sont mis dans des cages métalliques grillagées de 45x45 cm, afin de relever les paramètres biométriques pour l'identification, ils sont vite relâchés près de leurs gîtes naturels.

A.5. Détermination des espèces capturées :

Les déterminations et les confirmations des espèces capturées sont assurées par le guide du CHRISTIAN DIETZ & HOTTO VON HELVERSEN avec la collaboration du professeur Italien Chiroptérologue Monsieur DINO SCARAVELLI.

A.6. Méthodologie des mesures morphométrique :

Tableau n°6 : Comment prendre les mensurations de la chauvesouris.(Original,2017) .



[1]. Longueur de Genou, [2]. Longueur du 5^{ème} doigt, D₅, [3]. Longueur de l'avant-bras (AB).
[4]. Longueur de Pouce, 1^{er} doigt (D₁) [5]. Longueur de la Queue (Q) [6].Longueur totale (LTt).

B. Techniques d'échantillonnage des invertébrés pour l'étude du régime alimentaire des chiroptères :

B.1. Méthode des pots Barber :

Nous exposons dans cette partie en détail la description de la méthode des pots Barber, ainsi que les avantages et les inconvénients que cette technique.

B.2. Description de la méthode des pots Barber :

Le piège-trappe ou pot Barber est un outil pour l'étude des arthropodes de moyenne et de grande taille (BENKHELIL, 1992). Ce genre de piège permet surtout la capture de divers arthropodes marcheurs ainsi qu'un grand nombre d'insectes volants qui viennent se poser à la surface du piège (LE BERRE, 1969; BENKHELIL, 1992). Les récipients utilisés mesurent 15 cm de diamètre et 18 cm de hauteur. Dans le cas présent ce sont des boîtes de conserve métalliques vides qui sont placées sur le terrain. Chaque pot piège est enterré verticalement, de façon à ce que son ouverture coïncide avec le niveau du sol, soit au ras du sol. La terre est tassée tout autour de l'ouverture afin d'éviter les petits obstacles à effet de barrière auxquels les espèces d'Arthropodes peuvent se heurter (BENKHELIL, 1992).

Les pots Barber sont remplis d'eau au tiers de leur hauteur. Dans chaque boîte une pincée de détergent est additionnée. Le savon joue le rôle de mouillant empêchant les invertébrés capturés de s'échapper. Les pièges sont placés selon la méthode des transects. C'est une ligne matérialisée par une ficelle le long de laquelle une dizaine de pièges sont installés à intervalles de 5 mètres (BENKHELIL, 1992) (Fig11). Ces échantillonnages sont réalisés depuis le mois d'Octobre 2016 jusqu'à Mars 2017 à raison d'une sortie mensuelle soit le 15 de chaque mois. Les espèces piégées sont récupérées dans des boîtes de Pétri portant le numéro du pot-piège et la date du piégeage. Les 10 pots Barber installés demeurent en place sur le terrain durant 24 heures seulement d'une part pour éviter de prélever de trop grands effectifs d'insectes ce qui aurait un impact sur les prélèvements à venir et fausser les résultats de toute étude de dynamique des populations. D'autre part laisser les pots-pièges en place pendant 24 heures permet de réduire les risques de les voir détruits par des mammifères ou par quelques promeneurs.

Quelques jours plus tard les échantillons sont examinés, déterminés et comptés grâce à une loupe binoculaire au laboratoire d'entomologie du département de zoologie agricole et forestière (ENSA). Les recherches taxinomiques sont poussées aussi loin que possible jusqu'à l'ordre, la famille, le genre et rarement jusqu'à l'espèce.

Étude Expérimentale

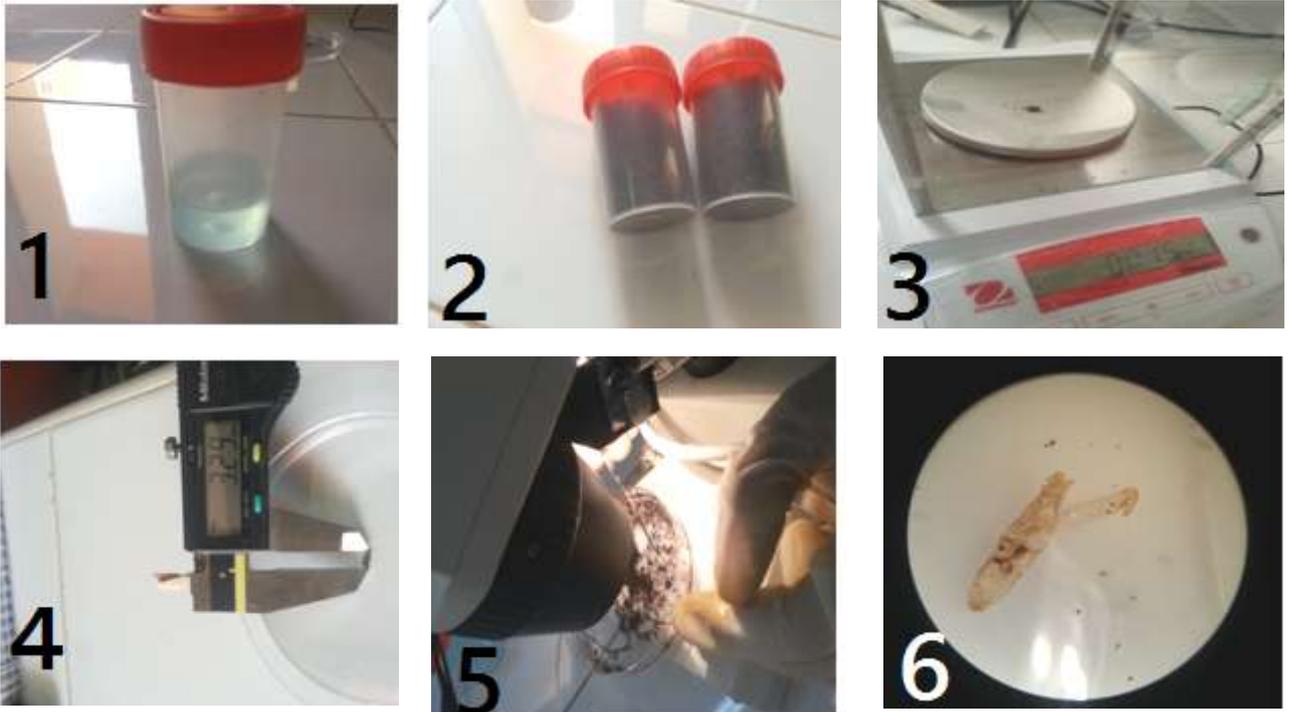
B.3. Méthodes de prélèvement du guano des chiroptères :

L'opération a consisté à la récolte du guano des chauves souris qui ont une forme de fuseau et ils sont de couleur brunâtre, jaunâtre et noirâtre. En moyenne d'une quantité de guano par mois pour *Asellia tridens*. Leur échantillonnage s'est fait durant la saison printanière. Une fois prélevé, chaque excrément est placé dans un petit cornet en papier, sur lequel on mentionne le nom du lieu et la date de la récolte.

II.2. Au laboratoire :

II.2.1. Matériel utilisé au Laboratoire :

Tableau n°7 : matériel utilisé dans laboratoire. (Original, 2017).



[1] : Alcool, [2] :Le Guano d'*Aselia tridens* [3] : balance scientifique.
[4] : Pied à coulisse pour Mesures de la pelote, [5] : Loupes stéréos [6] :résulta de l'observation

II.2.2. Méthodes d'analyse au laboratoire :

La méthodologie de travail adoptée pour l'analyse du guano d'*Aselia tridens*. (Figure n°5)

L'analyse du contenu du guano d'*Aselia tridens* est constituée de différentes étapes dont la première est une macération du guano, 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

Étude Expérimentale

leurs affinités de teintes, de formes et d'aspects. La dernière étape est la détermination proprement dite.

II.2.2.1. Macération des crottes par la voie humide alcoolique :

Une fois au laboratoire, le guano placer dans une boîte de Pétri étiquetée par le numéro du guano et le mois. Ensuite, on imbibe chaque fragment du guano d'eau et d'éthanol à 90° qui permet de ramollir l'excrément, favorise le détachement des pièces sclérotinisées et détruit certains germes pathogènes, ainsi on peut disperser les fragments du contenu des boîtes de Pétri.

II.2.2.2. Séparation des pièces sclérotinisées :

Cette étape a pour but la séparation des fragments en évitant de casser les pièces restées entières. 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 coté afin de faciliter le dénombrement et l'identification.

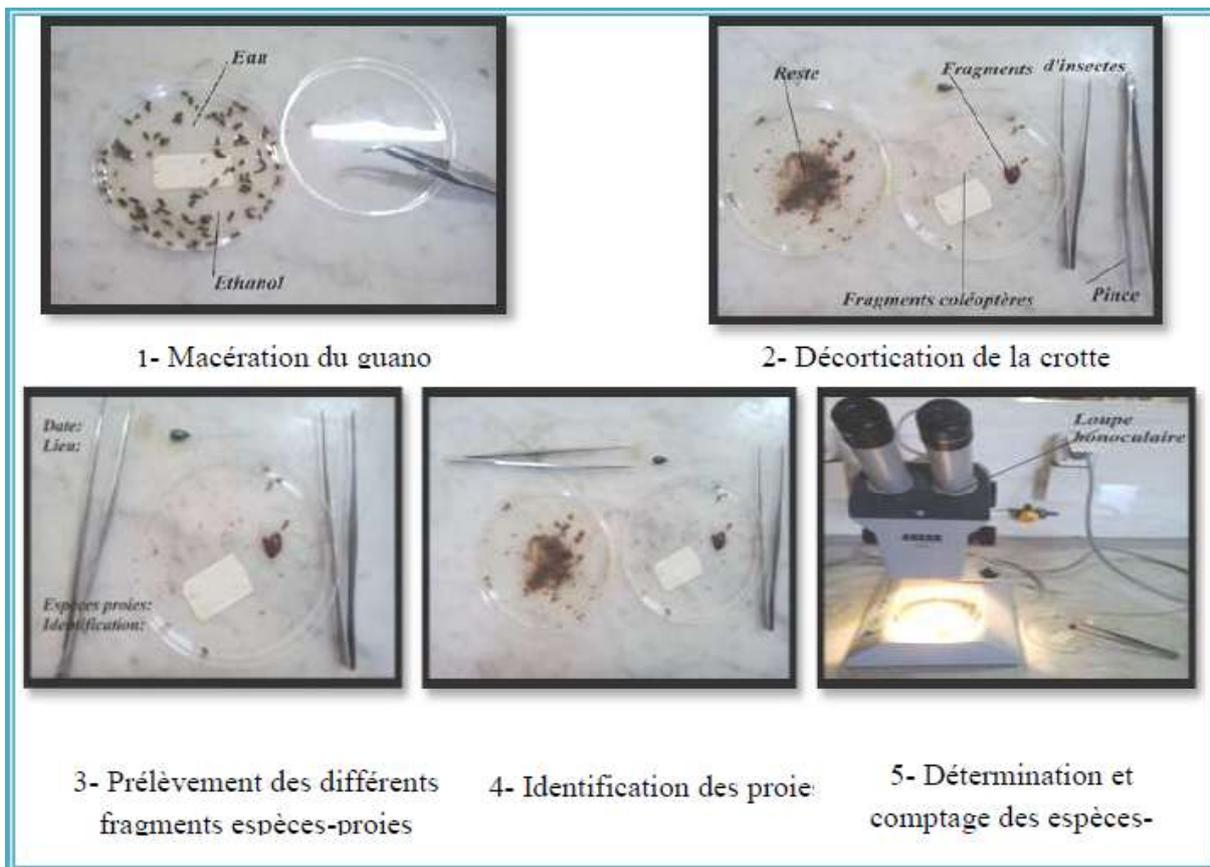


Figure n°6 : Étapes de l'étude du contenu du guano de trident du désert (Original,2017).

II.2.2.3. 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), Biche et Sellami (sous presse) ainsi que la collection de référence entreposée au laboratoire de zoologie de l'ENSA et l'ENSV, d'el Harach Alger .

Toujours sous la loupe binoculaire, on procède à la détermination de la famille ou bien du genre, voire même de l'espèce. La présence d'un insecte est décelée par la découverte d'une tête' d'un protonum, de fragment d'ailes, de pattes ou de mandibules. Les hyménoptères sont décelés par les 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*), les mâles et les femelles pour toutes les espèces. On se référant aussi à la forme des mandibules. Les coléoptères et les hétéroptères on les reconnaît aux fragments d'élytres, les mandibules, les têtes et prothorax (Fig 14). Les dermoptères sont reconnus grâce à la présence des cerques, de têtes et segments abdominaux. Les fragments de coquilles confirment la présence de gastéropodes. Les crustacés isopodes et cloportes sont décelés grâce à la présence de segments fragmentés, de tête et de l'extrémité abdominale. La présence des orthoptères se manifeste 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 espèce, 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).

II.2.2.3.1. Limites de l'identification des Invertébrés

Certaines proies peuvent passer inaperçues. C'est le cas des espèces qui sont entièrement digérées. Elles s'avèrent difficiles à déceler après leur digestion comme les Lombricidés.

D'autres cas lorsqu'il s'agit d'une espèceproietrop grosse pour être ingérée entièrement par l'animal elles sont dépecées et dépouillées des leurs ailes, élytres et pattes. Cespièces éliminées au préalable seraient très utiles lors de la détermination. Enfin'il est

possible d'identifier l'essentiel des restes, ceux-ci ne sont pas pour autant facilement dénombrables (LEPLEY, 1994). Comme autre limite d'identification rencontrée c'est le cas des espèces qui sont morphologiquement très proches. Il ne nous est pas possible de savoir dans quelle mesure les restes des proies identifiées peuvent être confondus avec ceux d'espèces proches surtout si celles-ci ne sont pas référencées dans une collection.

II.2.3. Procédé d'exploitation des résultats

Dans cette partie, la qualité de l'échantillonnage appliquée aux espèces – proies est traitée. Ensuite, les résultats sont exploités grâce aux indices écologiques.

II.2.3.1. Qualité d'échantillonnage

La qualité de l'échantillonnage s'exprime par le rapport du nombre d'espèces contactées une seule fois au nombre total des relevés (Blondel, 1979). Selon Ramade (1984), la qualité de l'échantillonnage est représentée par le rapport a/N , a étant le nombre des espèces vues une seule fois en un seul exemplaire durant toute la période considérée autour de N relevés.

II.2.3.2. Exploitation des résultats par des indices écologiques

Deux interprétations sont utilisées pour exploiter les résultats ; Indices écologiques de composition et les indices de structure.

II.2.3.2.1. Exploitation des résultats par des indices écologiques de composition

II.2.3.2.1.1. Richesse totale

La richesse totale S ou spécifique correspond à la totalité des espèces qui la composent (Ramade, 1984). Selon Lejeune (1990), elle est désignée par la lettre S . dans notre étude la richesse totale est le nombre des espèces inventoriées au moins une seule fois au sein de N excréments.

II.2.3.2.1.2. Fréquence centésimale ou abondance relative

Selon Zaim et Gautier (1989), l'abondance relative est le rapport du nombre d'individus d'une catégorie de proies (n_i) au nombre total de proies (N) toutes catégories confondues. Elle est

Étude Expérimentale

exprimée en pourcentage et désignée par fréquence centésimale (Blondel, 1975). Elle est calculée à partir de la formule suivante :

$$AR(\%) = \frac{n_i}{N} \times 100$$

AR(%) est l'abondance relative ou fréquence centésimale.

n_i est le nombre d'individus de l'espèce i prise en considération.

N est le nombre des individus de toutes les espèces confondues.

II.2.3.2.2. Exploitation des résultats par des indices écologiques de structure

Afin d'exploiter les résultats obtenus des indices écologiques de structure tels que la diversité de Shannon-Weaver (H'), la diversité maximale ($H' \max$) et l'équitabilité (E) sont utilisés.

II.2.3.2.2.1. Indice de diversité de Shannon-Weaver

D'après Blondel et al. (1973), l'indice de diversité de Shannon-Weaver est considéré comme le meilleur moyen de traduire la diversité. Selon Bernard et al. (1996) l'indice de diversité Shannon-Weaver est calculé par la formule suivante :

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

- ✓ H' est l'indice de diversité exprimé en unités bits.
- ✓ P_i est la probabilité de rencontrer l'espèce i .
- ✓ $P_i = n_i/N$
- ✓ n_i est le nombre des individus de l'espèce i .
- ✓ N est le nombre total des individus de toutes les espèces confondues.

Elle est utilisée pour connaître la diversité d'une espèce donnée au sein d'un peuplement.

Dans le cas présent, l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') est appliqué aux proies notées dans les crottes analysées.

II.2.3.2.2. Indice de diversité maximale

La diversité est maximale quand toutes les espèces du peuplement sont représentées par le même nombre d'individus. Cette valeur s'exprime en fonction de la richesse totale.

- ✓ $H' \max = \log_2 S$
- ✓ $H' \max$ est la diversité maximale.
- ✓ S est la richesse totale.

II.2.3.2.3. Indice d'équitabilité

Selon Blondel, (1979), c'est le rapport de la diversité observé (H') et la diversité maximale (H'_{\max}) ou $H' \max = \log_2 S$. L'indice d'équirépartition ou d'équitabilité correspond au rapport de la diversité observée (H') à la diversité maximale H' (Weesie et Belemsobgo, 1997). Elle est calculée à partir de la formule suivante :

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

- ✓ E est l'équitabilité ou l'équirépartition.
- ✓ H' est la diversité observée exprimée en bits.
- ✓ H'_{\max} est la diversité maximale exprimée en bits, les valeurs de l'équitabilité E varient entre 0 et 1. Elle tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs appartient à une seule espèce, par contre elle sera proche de 1 lorsque chaque espèce est représentée par le même nombre d'individus (Ramade, 1984).

Dans le cas présent, S est la richesse totale des espèces de proies trouvées dans les crottes et H' est l'indice de diversité de Shannon-Weaver appliqué aux effectifs de différentes espèces animales ingérées.

III. Partie analyse statistique

L'étude de la biodiversité génétique nécessite des approches statistiques particulières réalisées par des technologies d'analyse des données à haut débit, une vitesse et une mémoire d'ordinateur élevées. Le développement de la bio-informatique et les progrès technologiques de nombreux outils statistiques en génétique des populations permettent de traiter plus

rapidement une série de données, ainsi que la production massive de différentes caractéristiques dans des populations données.

III.1. Les logiciels utilisés :

Les mesures ont servi à l'élaboration d'une matrice qui a été utilisée pour réaliser différents tests statistiques descriptifs et analytiques grâce au logiciel R version 3.3.0.

□ Le logiciel R :

R est un langage de programmation interactif interprété et orienté objet contenant une très large collection de méthodes statistiques et des facilités graphiques importantes.

Initié dans les années 90 par Robert Gentleman et Ross Ihaka (Département de Statistique, Université d'Auckland, Nouvelle-Zélande), auxquels sont venus depuis s'ajouter de nombreux chercheurs, le logiciel R constitue aujourd'hui un langage de programmation intégré d'analyse statistique (Marin.J.M, 2005).

III.2. Statistiques descriptifs :

A. Analyse en composantes principales (ACP) :

L'Analyse en Composantes Principales (ACP) est une méthode d'analyse de données. Elle cherche à synthétiser l'information contenue dans un tableau croisant des individus et des variables quantitatives. Produire un résumé d'information au sens de l'ACP c'est établir une similarité entre les individus, chercher des groupes d'individus homogènes, mettre en évidence une typologie d'individus. Quant aux variables c'est mettre en évidence des liaisons de liaisons entre elles, moyennant des variables synthétiques et mettre en évidence une typologie de variables. L'ACP cherche d'une façon générale à établir des liaisons entre ces deux typologies (Kouani.A, El Jamali.S et Talbi.M, 2007).

B. Classification ascendante hiérarchique (CAH) :

Comme les autres méthodes de l'Analyse des données, dont elle fait partie, la Classification a pour but d'obtenir une représentation schématique simple d'un tableau rectangulaire de données dont les colonnes, suivant l'usage, sont des descripteurs de l'ensemble des observations, placées en lignes.

L'objectif le plus simple d'une classification est de répartir l'échantillon en groupes d'observations homogènes, chaque groupe étant bien différencié des autres. Le plus souvent,

Étude Expérimentale

cependant, cet objectif est plus raffiné ; on veut, en général, obtenir des sections à l'intérieur des groupes principaux, puis des subdivisions plus petites de ces sections, et ainsi de suite. En bref, on désire avoir une hiérarchie, c'est à dire une suite de partitions "emboîtées", de plus en plus fines, sur l'ensemble d'observations initial (Maurice Roux, 2006).

C. Indice de diversité de SHANON-WEAVER:

Cet indice donne une idée de la diversité spécifique d'un milieu. C'est à dire du nombre d'espèces de ce milieu (richesse spécifique) et de la répartition des individus au sein de ces espèces (équitabilité spécifique).

L'indice est une mesure de l'entropie. Elle est représentée par un nombre réel positif souvent compris entre 0 et 5, mais n'ayant en théorie pas de maximum. Ce nombre est calculé à l'aide d'une fonction d'information inversement proportionnelle à la probabilité d'occurrence d'une observation.

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

H' : indice de biodiversité de Shannon

i : une espèce du milieu d'étude

P_i: Proportion d'une espèce **i** par rapport au nombre total d'espèces (**S**) dans le milieu d'étude (ou richesse spécifique du milieu), qui se calcule de la façon suivante :

$$P_i = n_i/N$$

Où **n_i** est le nombre d'individus pour l'espèce **i** et **N** est l'effectif total (les individus de toutes les espèces) (https://fr.wikipedia.org/wiki/Indice_de_Shannon).

➤ L'équitabilité : (Equirépartition)

- Permet de comparer les structures des peuplements des insectes. La valeur **H'** égale zéro si l'ensemble contient une seule espèce, et sont égale à $\log_2(S)$ si tout les espèces contiennent le même nombre d'individus, savant que les deux valeurs sont les limites d'un intervalle dans la quelle **H'** est variable, (Meghelli .I ,Kaouadji.Z,2016).

- L'équitabilité constitue une seconde dimension fondamentale de la diversité (Ramade, 1984).

Étude Expérimentale

- Selon Dajoz 1995 c'est la distribution du nombre d'individus par espèces. Elle est le rapport entre la diversité maximale (H_{\max}), elle s'exprime comme suite :

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

$$H_{\max} = \text{Log}_2(S)$$

- S: Est le nombre d'espèces formant le peuplement

Elle varie entre 0 et 1, tend vers 0 quand la quasi totalité des effectifs est concentrée sur une espèce ; elle est de 1 lorsque toutes les espèces ont la même abondance. L'indice de l'équitabilité détermine, soit le rapprochement ou bien l'éloignement entre H' et H_{\max} .

Ce même teste a été adapté pour le calcul de la diversité intra populationnelle ou le nombre d'espèces par milieu devient le nombre de classe phénotypique et la fréquence de l'espèce dans le milieu devient la fréquence de la classe phénotypique au sein de chaque espèce. Ce teste est beaucoup plus important pour nous en génétique des populations car il nous donne une idée sur la diversité génétique intra et inter populationnelle (*Meghelli .I, Kaouadji.Z, 2016*).

Chapitre : III

Résultats

Les résultats présentés sont divisés en deux parties, la première le régime alimentaire du désert au niveau dans la région de Béchar, la deuxième partie traite analyse statistique dans les deux régions Tlemcen et Béchar.

I. Parti Régime Alimentaire :

I.1. Résultat sur les espèces de chiroptères répertoriées dans les deux régions Tlemcen, Béchar 2016-2017 :

Les espèces de chiroptères ont été recensées capturer et identifier ensuite relacher grâce au filet japonais dans deux biotopes de l'Algérie occidentale à savoir ; Tlemcen et Béchar, et sont représentées en fonction des familles. Le suivi s'est effectué au cours des l'année 2016 - 2017. Nos investigations résultats ont montré, l'existence de 2 espèces appartenant à 2 familles.

Tableau n°8 : Richesse spécifique totale des espèces répertoriées à l'aide d'une file japonaise au niveau de la région de Tlemcen.

Tlemcen	Espèce	Famille	Effectif
Bensekran	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Rhinolophidae	19
			22
Sabraa (Babeda)	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Rhinolophidae	13
Total (babeda)	01	01	54

Résultats

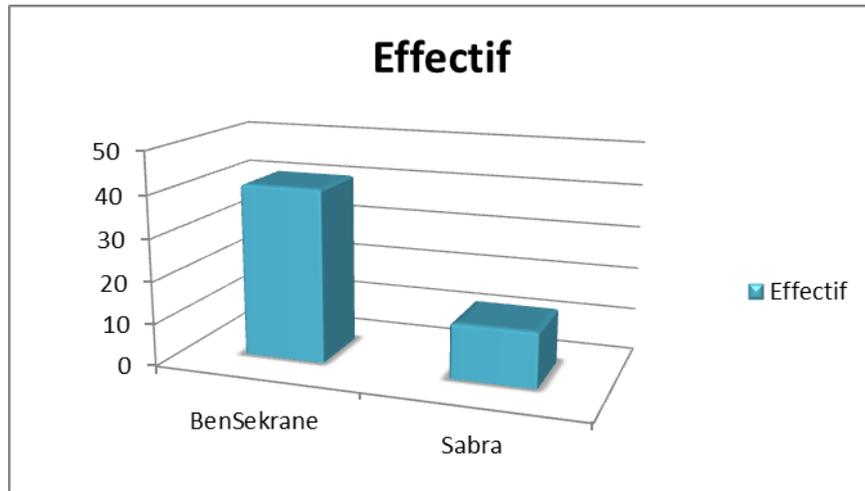


Figure n°7: Richesse spécifique totale en fonction des stations à l'aide d'un filet japonais au niveau de la région de Tlemcen.

La liste des espèces de chiroptères inventoriées dans la région de Tiaret renferme une richesse de 50 spécimens à savoir : 19 spécimens de *Rhinolophus ferrumequinum* dans les 1ere sorties et 22 spécimens dans la 2éme sortie à benskrane ainsi que 13 spécimens de *Rhinolophus ferrumequinum* recensés dans la région de Sabraa.

Tableau n°9: Richesse spécifique totale des espèces répertoriées au niveau de la région de Béchar.

Béchar	Espèce	Famille	Effectif
Boukayisse 1	<i>Aseliatridens</i>	Hipposideridae	200
Boukayisse 2			150
Total	01	01	350

Résultats

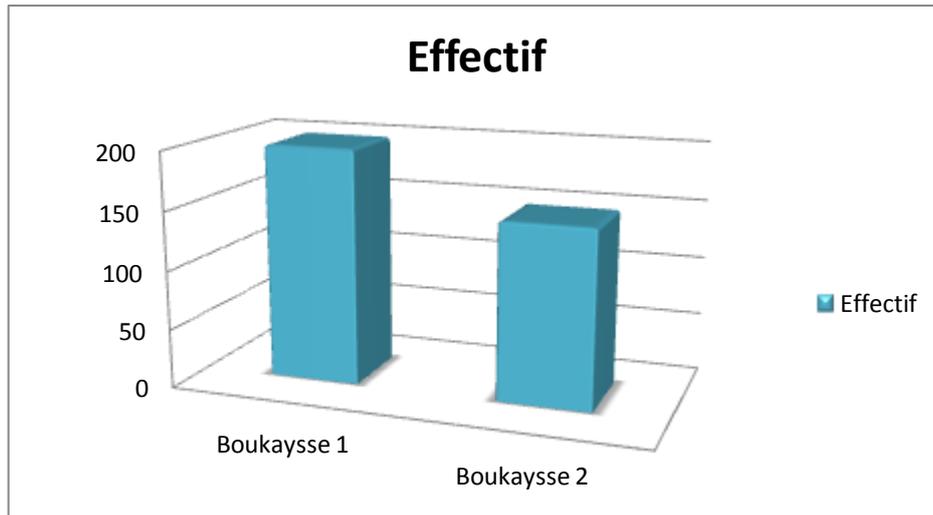
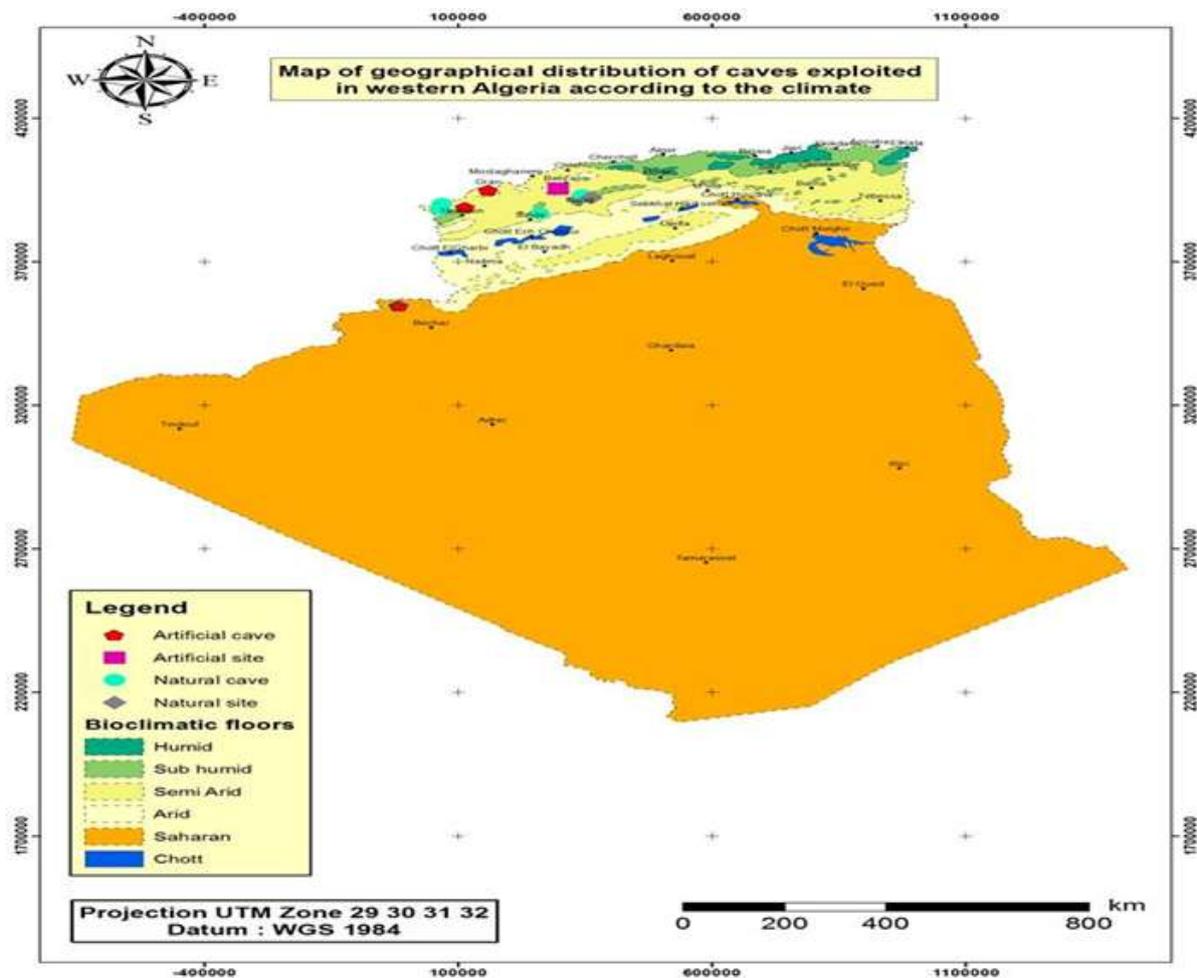


Figure n°8: Richesse spécifique totale en fonction des stations à l'aide d'un filet japonais au niveau de la région de Béchar



Carte n° 3 : La répartition géographique des spéléologues exploités dans l'ouest de l'Algérie selon le climat.

I.1.1. Exploitation des résultats par les indices écologiques de structure.

Tableau n°10: Indice de Shannon-Weaver et d'équirépartition des espèces de chiroptère répertoriées dans les trois régions a savoir : Tlemcen et Béchar

Paramètres	2017
N	614
S	02
H'	1,39
H' max	2,78
E	0.50

La liste des espèces de chiroptères inventoriées dans la région de Béchar regroupe une richesse de 350 individus de *Aselia trident* Boukayisse 1 et 200 individus de *Aseliatridens* a Boukayisse 2.

N correspond au nombre d'individus. **S** est le nombre des espèces de chauves souris présentes. **H'** est l'indice de diversité de Shannon-Weaver exprimé en bits. **H' max** est la diversité maximale exprimée en bits. **E** est l'indice d'équirépartition.

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver (**H'**) des espèces trouvées est de **1,39** bits. Quant à la valeur de l'équirépartition **E**, elle est de **0.05** bits, cette valeur tend vers le 1 ; dans ce cas les effectifs des populations des espèces de chauves souris ont tendance à être en équilibre entre eux.

Résultats sur les disponibilités faunistiques du milieu et sur le régime alimentaire de Trident du désert *Aseliatridens* dans la région de Béchar 2017

I.2. Résultats sur les disponibilités faunistiques du milieu et sur le régime alimentaire de Trident du désert *Aselia tridens* dans la région de Béchar 2017

Dans ce chapitre les résultats portent sur les différents paramètres qui sont utilisés pour l'étude des espèces entrant dans le régime alimentaire de trident du désert dans la région de Béchar 2017.

Résultats

Les résultats présentés sont divisés en deux parties, la première consacrée à l'étude des disponibilités alimentaires potentielles d'*Aseli tridens* grâce à la technique des pots barber, la deuxième partie concerne le régime alimentaire d'*Aselia tridens* étudié dans la région de Béchar durant la période printanière 2017 au Boukayisse.

En premier lieu, un inventaire des espèces-proies recensées, suivi par l'exploitation des résultats à l'aide d'indices écologiques.

I.2.1. Résultats le régime alimentaire de trident du désert étudié dans la région de Béchar 2017.

Les espèces capturées grâce aux pots barber dans la région de Boukayisse sont représentées en fonction des ordres et des familles dans le Tableau n°11

L'inventaire est réalisé pendant la période printanière durant les deux mois de Mars /Avril 2017, à raison d'une collecte chaque semaine nos investigations ont porté sur un ensemble de 96 individus appartenant à 18 espèces, 6 ordres, 11 familles et 2 classes (Tableau n°11).

Tableau n°11: Les espèces inventoriées dans la région de Boukayisse par la méthode des pots barber.

Classe	Ordre	Famille	Espèce	Ni	AR(%)
Arachnida	Aranea	Aranea	<i>Araneaspind</i>	1	1.04
	Scorpionida	Buthidae	<i>Androctonusautstralis</i>	5	5.20
Insecta	Orthoptera	Grillidae	<i>Grillulusdomesticus</i>	9	9.37
		Acrididae	<i>Anacridiumaegyptium</i>	8	8.33
	Coleoptera	Carabidae	<i>Megacephala australis</i>	4	4.16
		Tenebrionidae	<i>Erodiussp</i>	5	5.20
			<i>Buprestidaespind</i>	2	2.08
			<i>Trachydermahispida</i>	5	5.20
			<i>Mesostenasp</i>	3	3.12
			<i>Pimelia grandis</i>	4	4.16
		<i>Pimeliaangulata</i>	7	7.29	
	Curculionidae	<i>Plagiogtaphussp</i>	4	4.16	
	Hymenoptera	Formicidae	<i>Pheidolepalidulla</i>	16	16.66
<i>Cataglyphis bicolor</i>			5	5.20	

Résultats

		<i>Messorbarbara</i>	9	9.37	
		Mutilidae	<i>Mutilidaedorsata</i>	5	5.20
		Myrmicidae	<i>Monoriumsp</i>	2	2.08
	Lepidoptera	Lepidoptera	<i>Lepidopterasp .ind</i>	2	2.08
Total : 02	06	11	18	96	100

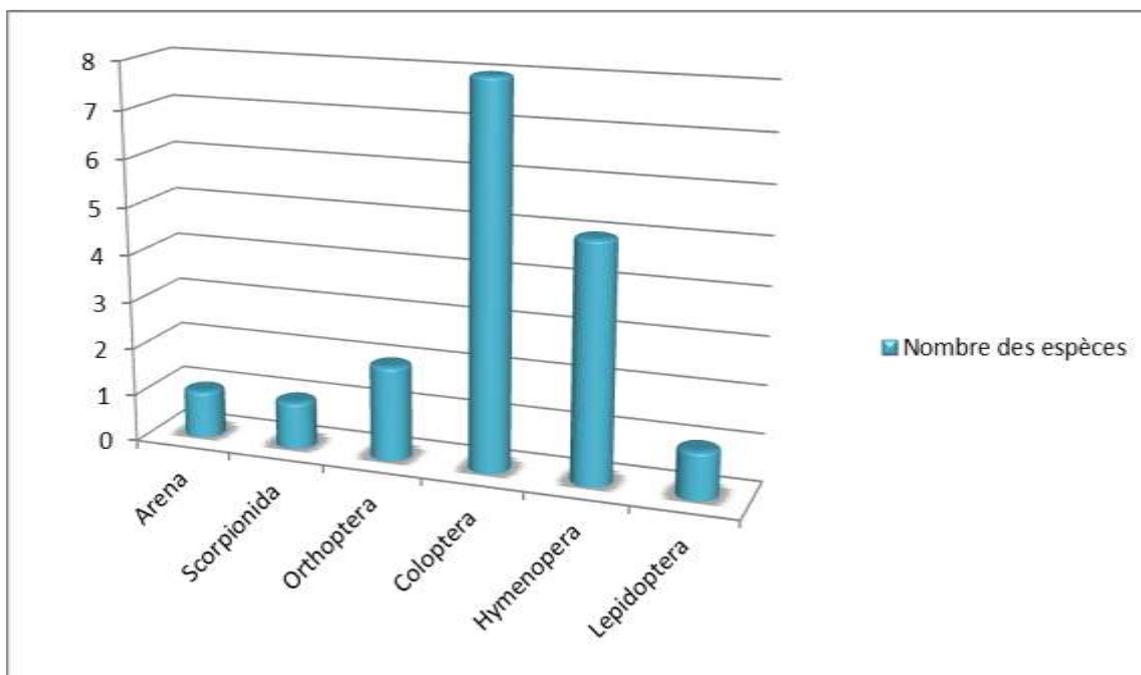


Figure n°9 : Richesse spécifique totale en fonction des ordres des espèces capturées à l'aide des pots barber au niveau de la station d'étude de Boukayisse.

I.2.1.1. Qualité d'échantillonnage des espèces capturées grâce aux pots barber en 2017 dans la région de Boukayisse

La qualité de l'échantillonnage est exprimée par le rapport a/N , le numérateur (a) est le nombre des espèces vues une seule fois et le dénominateur N le nombre total des pots barber pièges. La valeur d' a/N est de 0.56 dont a égale à 18 espèces et N est égale à 32 pots, donc l'échantillonnage est de bonne qualité.

I.2.1.2. Exploitation des résultats par les indices écologiques

Les résultats concernant les disponibilités en proies potentielles sur le terrain seront exploités par des indices écologiques de composition qui portent sur les richesses totales des

Résultats

espèces et les fréquences centésimales des espèces prises en considération par classe et les abondances relatives des espèces d'insectes échantillonnés sur terrain .

I.2.1.2.1. Exploitation des résultats par les indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition retenus pour l'exploitation des résultats de la présente étude sont la richesse totale (S), et la fréquence centésimale.

I.2.1.2.2. La richesse totale des espèces capturées à l'aide des pots barber

La liste des espèces animales inventoriées dans la région de Boukayisse fréquentée par le trident du désert renferme une richesse de 18 espèces, les insectes avec une richesse de 16 espèces correspondent à la classe la plus dominante dont l'ordre des coléoptères est le plus représenté avec une richesse de 8 espèces, suivi par les hyménoptères avec 5 espèces et les orthoptères avec 2 espèces quant aux lépidoptères interviennent peu avec une seule espèce. (Figure n°9).

I.3. Résultats sur le régime alimentaire du trident du désert

Tableau n°12 : Liste des espèces trouvées dans les excréments du trident du désert durant la période printanière 2017.

Classe	Ordre	Famille	Espèce	Ni	AR (%)
Arachnida	Aranea	Araneidae	<i>Aranea sp. ind1</i>	1	0.79
			<i>Aranea sp. ind1</i>	1	0.79
Insecta	Coleoptera	<i>Carabidae</i>	<i>Megacephalaaustralis</i>	6	4.76
		<i>Chrisomilidae</i>	<i>Chrisomelidasp</i>	5	3.96
		<i>Curculionidae</i>	<i>Curculionidasp</i>	7	5.55
		/	<i>Phyllognatnussp</i>	6	4.76
		<i>Anthicidae</i>	<i>Anthicidaesp /Anthicussp</i>	6	4.76
		<i>Carabidae</i>	<i>Cicindellasp</i>	9	7.14
		<i>Tenebrionidae</i>	<i>Akissp</i>	4	3.17
		<i>Aphodiidae</i>	<i>Aphodiussp</i>	16	12.69
		<i>Blatidae</i>	<i>Blatidasp</i>	3	2.38
	Hymenoptera	<i>Formicidae</i>	<i>Messorp</i>	5	3.96

Résultats

	<i>Formicidae</i>	<i>Cataglyphissp</i>	4	3.17	
	<i>Formicidae</i>	<i>Myrmecinasp</i>	2	1.58	
	<i>Formicidae</i>	<i>Formica sp</i>	1	0.79	
	<i>Vespoidea</i>	<i>Vespoideaesp</i>	3	2.38	
Orthoptera	<i>Gryllidae</i>	<i>Gryllssp</i>	7	5.55	
	<i>Ensifere sous ordre</i>	<i>Ensipherasp</i>	3	2.38	
Odonatoptera		<i>Orthopterasp ind1</i>	2	1.58	
		<i>Orthopterasp ind2</i>	1	0.79	
		<i>Odonatoptera sp.ind.1</i>	1	0.79	
		<i>Odonatoptera sp.ind.2</i>	1	0.79	
Diptera	<i>Tabanidae</i>	<i>Tabanidaespind</i>	2	1.58	
		<i>Dipteraspind</i>	1	0.79	
Ephemeroptera	Ephemerelloidea	<i>Ephemeropterasp</i>	1	0.79	
Isoptera		<i>Isopteraspind</i>	1	0.79	
Plantea	Planta	<i>Arécacées</i>	<i>Phoenix dactilifera</i>	17	13.49
			<i>Planta spind</i>	1	0.79
Total		28	126	100	

I.3.1. Exploitation des résultats par les indices écologiques.

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

I.3.1.1. Exploitation des résultats par les indices écologiques de composition

I.3.1.1.1. Richesse totale par catégorie des proies contenues dans le guano du trident du désert durant la période printanières 2017.

Les valeurs de la richesse totale des proies regroupées par catégorie sont placées dans la figure qui suit :

Résultats

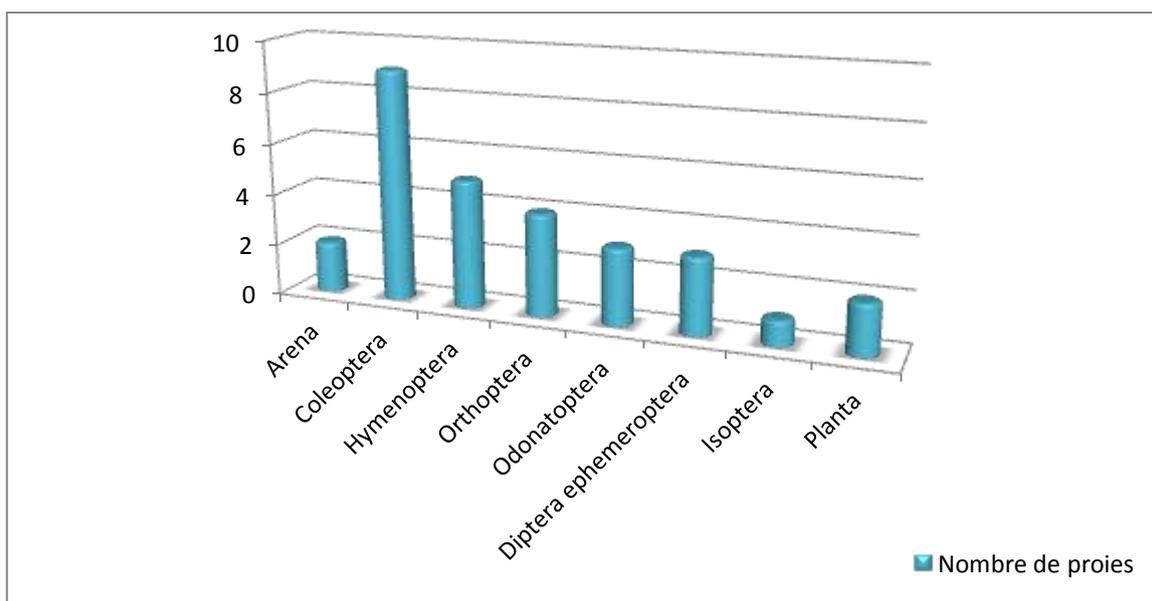


Figure n° 10: Richesse spécifique totale des proies trouvées dans les excréments de trident du désert au niveau de la station d'étude de Béchar 2017.

Il est à remarquer que la richesse totale de toutes les catégories confondues, classes et ordres atteint 28 espèces. La valeur de la richesse la plus élevée est de 13 espèces pour les coléoptères suivie de 7 espèces pour les hyménoptères (Figure n° 9), Aranea, Scorpionidea, Lepidoptera et Planta représentent chacune deux taxons. Les autres catégories représentent de faibles richesses totales.

I.3.1.1.2. Catégorie des proies trouvées dans les excréments de trident du désert

Les valeurs de la composition du régime alimentaire de trident du désert en fonction des classes et des ordres sont représentées dans les graphes suivants.

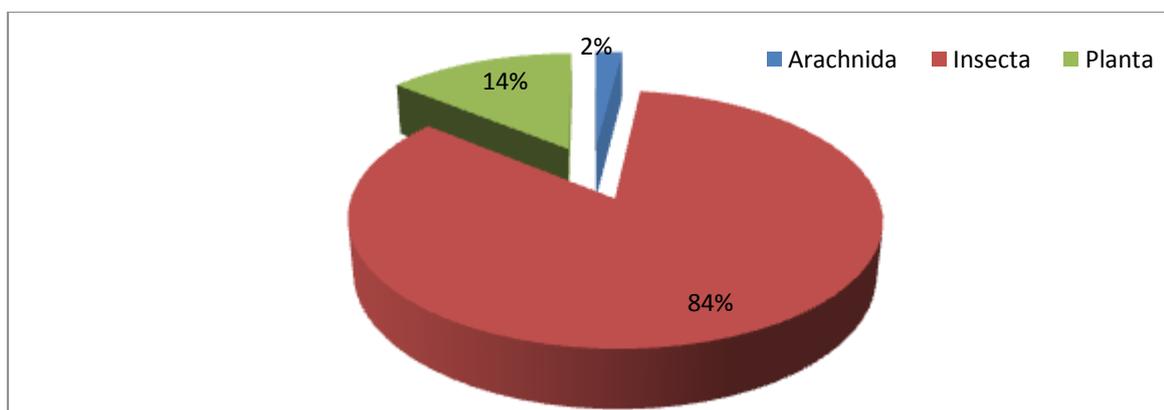


Figure n° 11: Fréquence centésimale des différentes catégories ingérées par le trident du désert au niveau de la station d'étude de Béchar 2017.

Résultats

Sur 126 espèces consommées par le trident du désert réparties en 03 classes, on remarque que la classe des insectes est la plus dominante avec 372 individus soit (83,75%) suivie par Planta avec une abondance relative égale à (14,28%). Enfin, la classe de Arachnida est la moins fréquente avec une abondance relative de (1,58%).

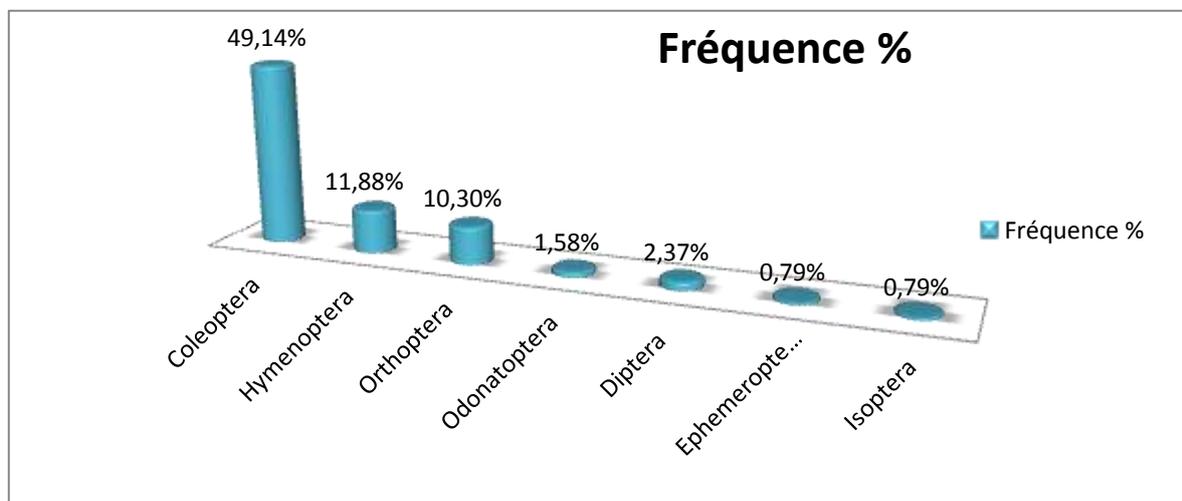


Figure n° 12: Fréquences centésimales en fonction des ordres des insectes trouvés dans les excréments d'*Asellia tridens*.

C'est l'ordre des coléoptères qui est le mieux représenté avec un taux de (49,14%) suivi par les hyménoptères (11,88%), les Orthoptères (10,3), les Diptères (2,37%), les odonatoptères (1,58%) contrairement aux Ephéméroptères et les ces derniers Isoptères sont faiblement représentés (0,79%).

I.3.1.2. Exploitation des résultats par les indices écologiques de structure

Les valeurs de l'indice de Shannon-Weaver et de celui de l'équirépartition appliqués aux espèces-proies trouvés dans le guano de trident du désert récoltés dans la région de Béchar.

Tableau n°13 : Indices de Shannon-Weaver et d'équirépartition des espèces-proies retrouvées dans le guano de trident du désert au niveau de la station d'étudée

Paramètres	2017
N	126
S	28

Résultats

H'	0,8
H' max	1,44
E	0.55

N correspond au nombre d'individus. S est le nombre des espèces présentes.

H' est l'indice de diversité de Shannon-Weaver exprimé en bits. H' max est la diversité maximale exprimée en bits. E est l'indice d'équirépartition.

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver des espèces-proies du trident du désert notées dans les excréments d'Aseliatridens est de 0.8 bits. Quant à la valeur de l'équirépartition E, elle est de 0.55 bits, cette valeur tend vers le 1 ; dans ce cas les effectifs des populations des espèces ont tendance à être en équilibre entre eux.

II. Parti d'analyse statistique Mensuration corporels :

II.1. Analyse composante principale (ACP) :

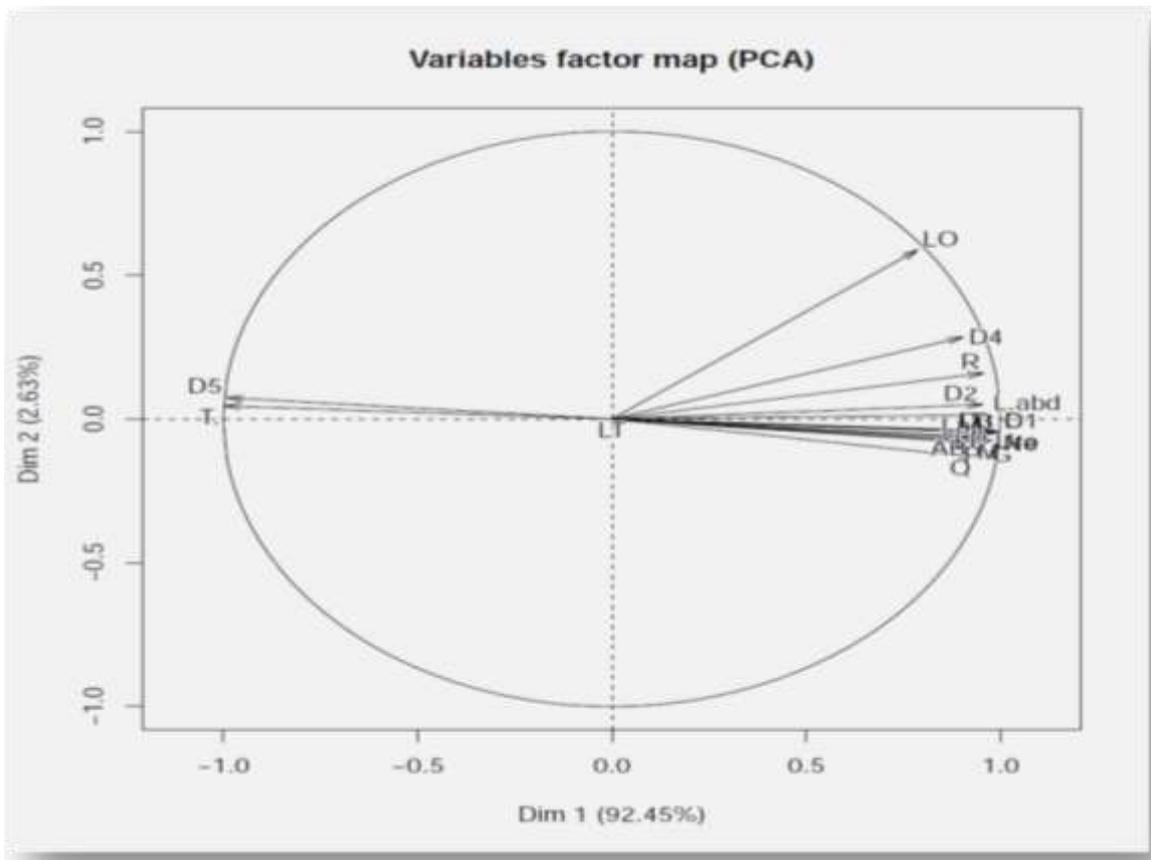


Figure n°13 : ACP des espèces de chiroptères répertoriées dans la région de Tlemcen des paramètres étudiés pour tous les individus.

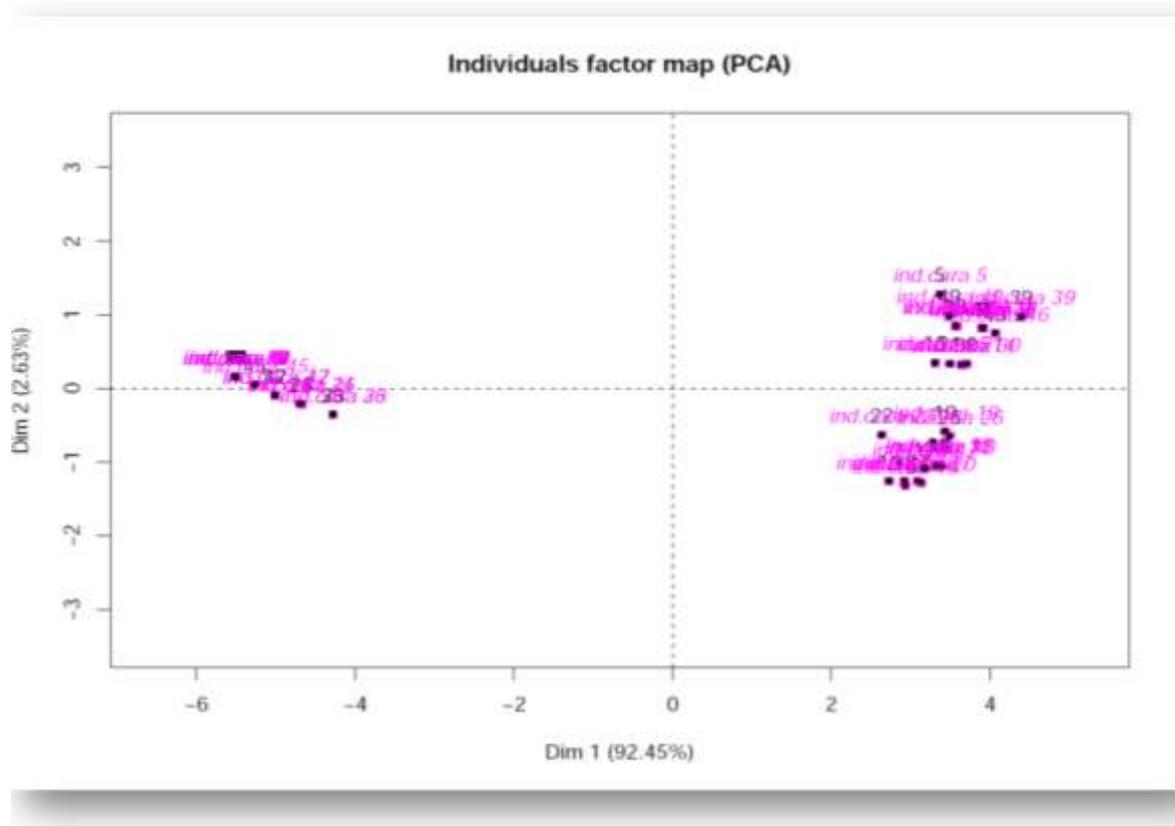


Figure n°14 : Présentation de la distribution par ACP chez l'espèce de Tlemcen.

On remarque au niveau de l'ACP de la *Figure n°13* et *Figure n°14* que les caractères étudiés chez l'espèce se rapprochent dans leurs majorités du cercle ce qui traduit un niveau de très grande significativité important sur le plan statistique.

On note aussi que l'ACP en question représente **95,08%** d'information utilisée pour le traitement statistique ce qui est très bon.

On distingue la formation de trois groupes de caractères. Ceci traduit une corrélation positive, négative et Nulle entre ces paramètres au niveau de chaque groupe.

Le premier groupe, la corrélation positive (Annexe n°1) comprend (AB, D1, D2, D3, LO, NE, G, LP, Q, LTt, Labd, Lail, Ure, C, R).

Le Deuxième groupe, la corrélation négative comprend (D5, Té) (Annexe n°1) et Troisième groupe corrélation nulle dans les caractères LT parce que qu'il est fixe (LT=0).

On peut expliquer la corrélation de premier et deuxième groupe ces caractères soit par l'influence de gènes, c'est-à-dire que ces caractères sont contrôlés par un certain nombre de

Résultats

gènes en commun soit ces caractères réagissent de la même manière vis-à-vis des conditions environnementales (adaptation).

On remarque aussi dans troisième groupe corrélation Nulle, c'est-à-dire il n'y a pas polymorphisme, (caractère important pour adaptation ou contrôlé par des gènes important dans plan physiologique).

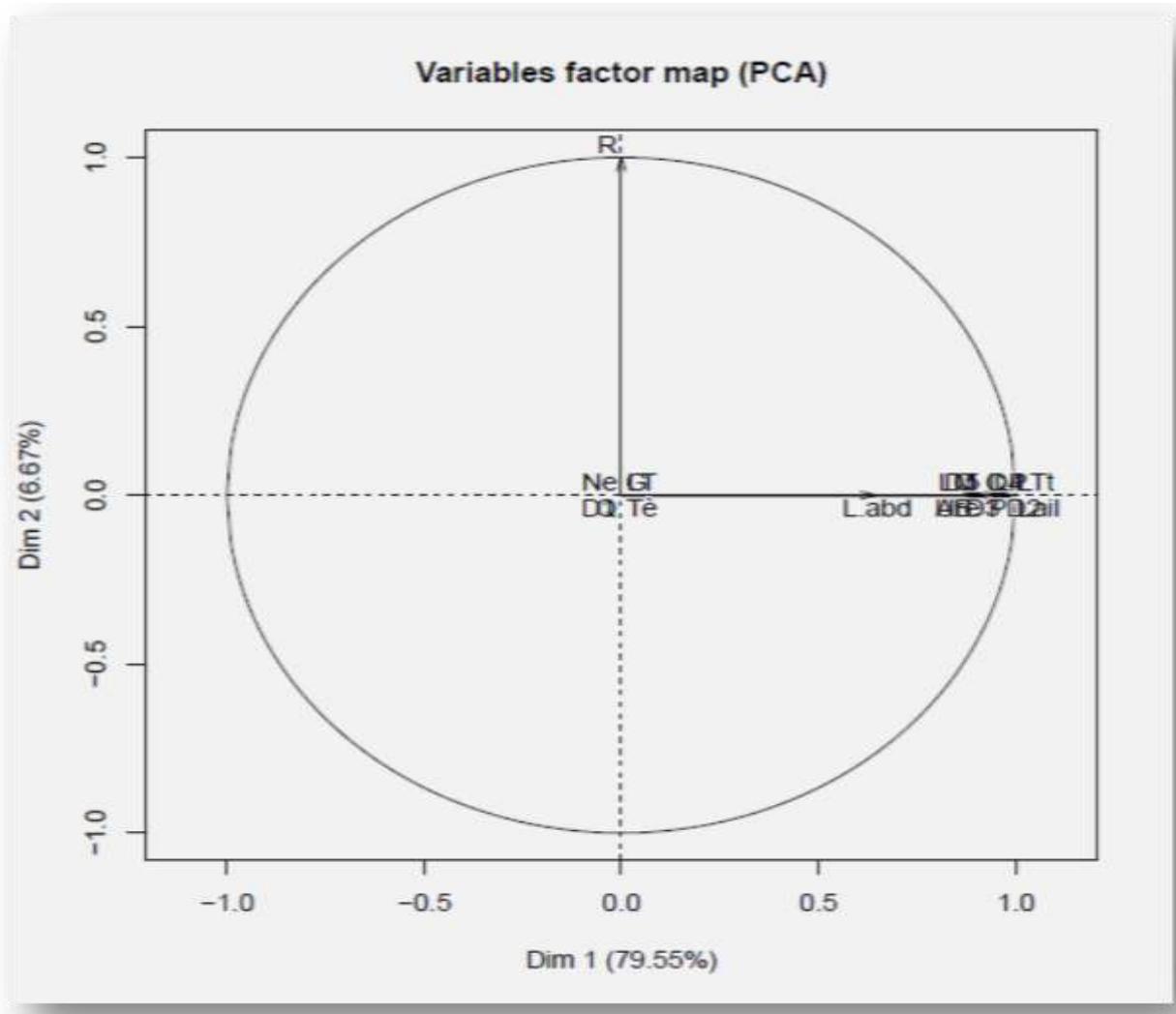


Figure n°15: ACP des espèces de chiroptères répertoriées dans la région de Béchar des paramètres étudiés pour tous les individus.

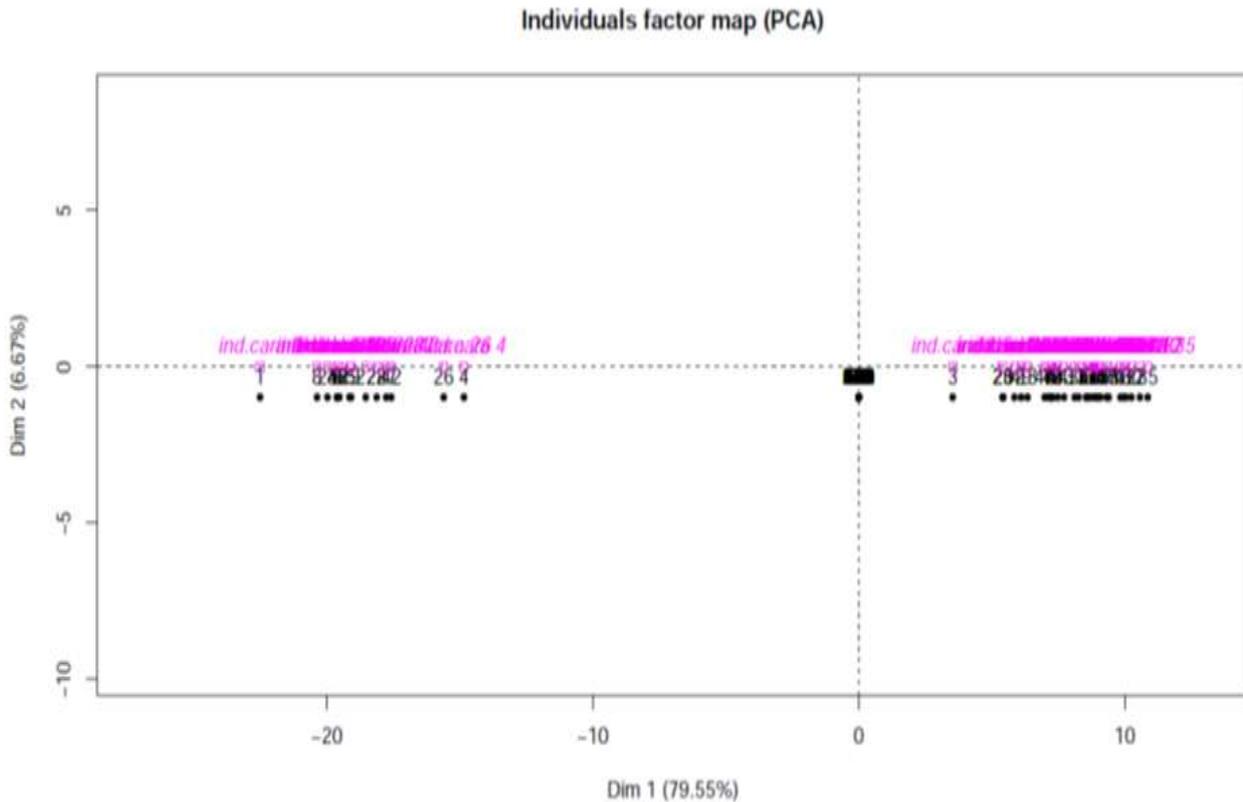


Figure n°16 : Présentation de la distribution par ACP chez l'espèce de Béchar.

On remarque au niveau de l'ACP de la *Figure n°15* et *Figure n°16* que les caractères étudiés chez l'espèce se rapprochent dans leurs majorités du cercle ce qui traduit un niveau de très grande significativité important sur le plan statistique.

On note aussi que l'ACP en question représente **86,22%** d'information utilisée pour le traitement statistique ce qui est très bon.

On distingue la formation de deux groupes de caractères. Ceci traduit une corrélation positive et nulle entre ces paramètres au niveau de chaque groupe.

Le premier groupe à corrélation positive comprend (D2, D3, D4, D5, LO, M, LP, P, LTt, Lail, Ure, C, R), Le second groupe à corrélation nulle de ces caractères (LT, Té, Ne, Q, G, R, D1). On peut expliquer la corrélation de deux groupes.

Premier groupe corrélation très augmentée c'est-à-dire ce qui est probablement dû à l'existence dans le contrôle de l'expression de ces caractères d'un certain nombre de gènes en

Résultats

commun et que ces caractères réagissent plus ou moins de même manière vis-à-vis des facteurs environnementaux.

Pour deuxième groupe les caractères (Té, Ne, G, Q, R, D1) (Annexe n°2) sont des caractères fixe dans espèce de Béchar et différent par dans espèce de Tlemcen, c'est-à-dire ces caractères sont contrôlés par un certain nombre de gènes en commun et elle est important et spécifique pour adaptation.

II.2. Classification ascendante hiérarchique (CAH):

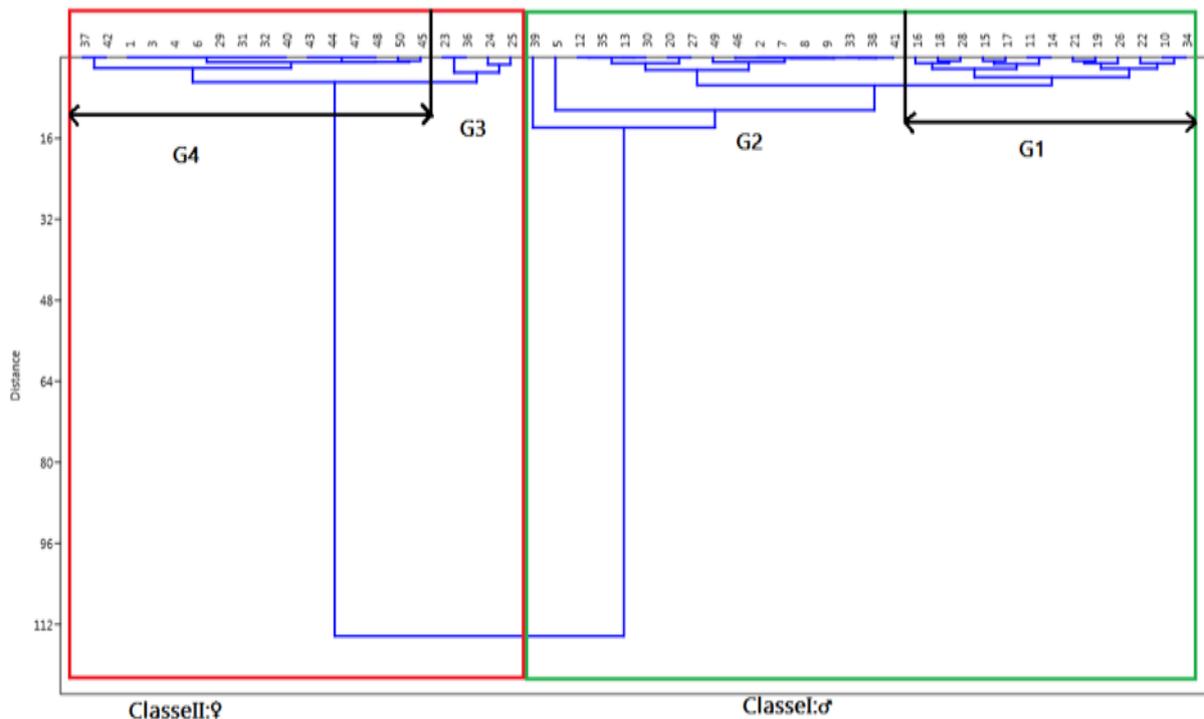


Figure n°17 : Arbre hiérarchique des groupes par la fonction CAH chez l'espèce de Tlemcen.

Il ressort du CAH Figure n°17 que espèces étudiée ne présent aucune structuration en population, Selon les donnée recueillies lousé sur la localisation géographique des espèces. Ceci dit le CAH nous montre bien la subdivision de notre Taxon d'étude, en deux parties des classe secondaire dans chaque grande groupe et ceux sont la prise en compte de la localisation géographique des espèces.

La première classe est subdivisée en deux grands groupes. On peut expliquer cela par le sexe (males, femelle), On peut expliquer cela par les femelle sont plus petites que les males

Résultats

Le seconde classe du chaque groupe (males, femelle), On remarque la différence au niveau du caractère (AB et D5) et deuxième différences entre (D2 et L.abd), Ceci est due au fait pour différences région.(Tableau n°8)

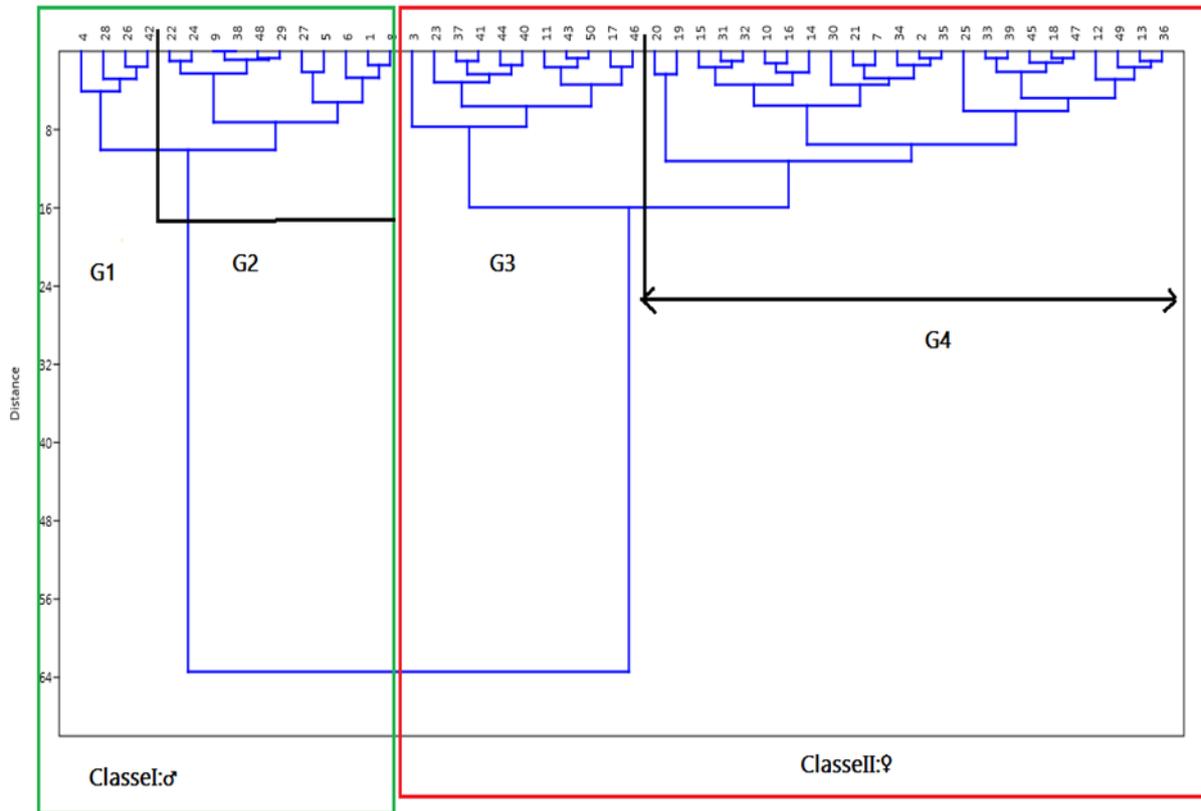


Figure n°18: Arbre hiérarchique des groupes par la fonction CAH chez l'espèce de Béchar.

Les mêmes remarques qu'on a faites pour CAH, On peut les faire pour cette (Figure n° 18). Ceci dit avec une différence primatale qui est le changement au niveau des caractères (AB et C).On peut expliquer en différence région (Tableau n°9).

III.3. Indice de diversité de Shannon-Weaver :

A fin de connaître le taux de diversité des deux espèces étudiées et de les comparées nous avons calculées l'indice de diversité de Shannon-Weaver H' avec la formule suivante :

Nous avons obtenue suite au calcul de l'indice de diversité de Shannon et Weaver H' sur Excel un taux égale à 0.43 pour l'espèce de Tlemcen et 0.59 pour l'espèce de Béchar ce

Résultats

qui est presque identique pour les deux espèces. Cette indice est relativement élevé pour les deux espèces ce qui est probablement le reflet d'une diversité génétique importante.

Tableau n°14 : Comparaison de l'indice de diversité de Shannon-Weaver pour es deux régions étudiées.

Caractère	Tlemcen	Béchar	Moyen Total
H'_{AB}	0	0.48	0.24
H'_{D1}	0	0.47	0.23
H'_{D2}	0.73	0.52	0.62
H'_{D3}	0,33	0.76	0.04
H'_{D4}	0.32	0.76	0.54
H'_{D5}	0.43	0.41	0.42
H'_{LO}	0.46	0.36	0.41
H'_{LT}	0	0	0
$H'_{Tè}$	0	0.21	0.1
H'_{Ne}	0	0.9	0.45
H'_{M}	1	0.93	0.96
H'_{G}	0	0.79	0.39
H'_{LP}	0.96	0.94	0.95
H'_{Q}	0	0.48	0.24
H'_{P}	0.69	0.77	0.73
H'_{LTt}	0.41	0	0.2
H'_{Labd}	0.8	0,03	0.91
H'_{Lail}	0.43	0.47	0.45
H'_{Ure}	0.78	0.66	0.72
H'_{C}	0.79	0.77	0.78

Résultats

H'_R	0	0.68	0.34
Moyenne total	0.43	0.59	0.51

Sur les **21** caractères étudiés au niveau de chaque espèce dans deux régions Tlemcen et Béchar, il y a **7** caractères qui représentent une H' de l'indice de diversité qui varie entre **0** pour ceux qui se trouvent à Tlemcen et **0,79** (valeur maximale) pour l'espèce qui se trouve à Béchar, et un seul paramètre de caractère LTt «Longueur Totale» qui représente l'indice de diversité qui varie entre **0** pour l'espèce trouvée à Béchar et **0.41** pour l'espèce trouvée à Tlemcen. Ces caractères sont :

Avant-bras (AB), Pouce (D1), Tête (Té), Nez (Ne), Genou(G), Queue (Q), Radius (R).

Donc la comparaison des valeurs moyennes de ce paramètre entre les deux populations montre que la différence est très importante pour l'adaptation.

Cela veut dire que le caractère Tragus (LT), l'indice de diversité H' est **0** pour les deux régions, citées sont que le gène qui contrôle ce caractère probablement il contrôle un truc important sur le plan physiologique pour les espèces de chauves-souris.

Discussion

1. Inventaire et diversité des chiroptères en Algérie occidentale

Les résultats relatifs à l'inventaire préliminaire de la chiroptérofaune conduit au cours de l'année 2017 dans quelques biotopes en Algérie occidentale fait ressortir une liste de deux espèces appartenant à deux familles distinctes.

Dans la région de Tlemcen Rhinolophidés on n'a observé une espèce de *Rhinolophus ferrumequinum*, cette famille a été rencontrée dans les deux stations, localité de sabra et benskrane, La famille des Hipposideridés est représentée par l'unique espèce le trident du désert *Aselia tridens*.

Dans le Sud et au niveau de la Wilaya de Bécher plus particulièrement dans la région de boukayisse une seule espèce a pu être contractée au niveau des deux localités prospectées soit à boukayisse 1 ou au niveau de la boukayisse 2 avec des effectifs estimés très importants pour chaque station.

Quant à la famille des Rhinolophidés, une seule espèce ont été observée il s'agit de *Rhinolophus ferrumequinum* observé à sabraa et benskrane à Tlemcen En effet cette espèce a été signalé à Frenda dans la région de Tiaret (Kowalski-Rezbick Kowalska, 1991), cette espèce semble bien être représentée notamment à l'Ouest Algérien. l'espèce a été décrite plus au nord dans l'Est au sein des grottes de Ain Feza à Tlemcen et dans la région de Béjaia au niveau des grottes d'Aoukas (Gaisler, 1983, Kowalski, 1984, Kowalski et al 1986). Ceci constitue une nouvelle donnée sur l'aire de distribution de cette dernière. Très récemment elle fut également signalée dans le Parc National de Chréa (Messaoud 2012) et au niveau des grottes de Tlemcen (Boussaad, 2012).

Concernant la dernière famille des Hipposideridés est représentée par l'unique espèce le trident du désert *Aselia tridens* elle a rencontré au niveau de deux stations au niveau de la région de Béchar, nos résultats sont en accord avec ceux déjà obtenus sur la répartition de cette espèce au niveau du Sud et le Sahara Algérien notamment sur sa partie Ouest à Bechar au sein de Abadla Beni Abbes à Naâma Ain Ourka et à El Bayadh (Kowalski-Rezbick Kowalska, 1991) (Annexe n°4), nos données sont également en concordance avec ceux déjà obtenus par Thomas (1913) elle fut observé à El Goléa pas très loin de Timimoune. L'espèce est omniprésente et signalée beaucoup plus sur le Sud Ouest (Kowalski-Rezbick Kowalska, 1991).

Sur le plan diversité et richesse spécifique ces espèces sont déjà signalées dans la littérature mais n'ont bénéficié d'aucun suivi en dehors des travaux De Gaisler dans la région du Constantinois (Sétif , Béjaia, Jijel ..ect) (Gaisler, 1983, 1984, 1987). En Algérie au sein du Parc National de Chréa un travail sur l'inventaire des chiroptères a révélé trois de nos espèces inventoriés sur 11 espèces identifiées au sein de cette réserve de biosphère(Messaoud 2012). En Tunisie Puechmaille *et al.*, (2012) signalent les quatre espèces au sein de ce pays la distribution de ces taxa est établie en fonction des altitudes et couvre toutes les parties du territoire. D'autres part Dalhoumi *et al.*, (2014) , signalent deux espèces seulement dans leurs études d'inventaire des chiroptères du Djebel M'Ghilla il s'agit de *Myotis punicus* et de *Rhinolophus ferrumequinum* quant aux trois autres espèces elles sont absente dans cet inventaire bien que ce dernier a été entamé selon deux techniques la capture au filet directement au niveau des gîtes et l'estimation par les détecteurs d'ultrasons.

2. Régime alimentaire du Trident du désert *Aselia triden*

Le décorticage des excréments d'*Aseli tridens* a permis le dénombrement de 126 proies réparties entre 28 espèces au cours du printemps 2017. Les analyses du spectre alimentaire ont montrés une forte proportion de coléoptères avec un total de 66 individus. Les hyménoptères en des classes en deuxième position avec un nombre total de 15 individus, les orthoptères avec un nombre total de 13 individus, les diptères avec un nombre total de 3 individus et les Aranea avec 2 individus, Ephemeroptera et Isoptera avec un seul individu. Cependant la part de la catégorie des Planta reste aussi considérable avec 18 individus.

En effet, la richesse totale de toutes les catégories confondues, classe et ordres atteint 18 espèces. La valeur de la richesse la plus élevée est de 09 espèces pour les coléoptères suivie de 05 espèces pour les hyménoptères. Orthoptera est de 04 espèces, Aranea, Odonatoptera et Diptera de deux espèces, Planta avec deux espèces enfin Epheroptera et Isoptera avec seulement une seule espèce.

Sur 126 espèces de proies consommées par *Aselia tridens* réparties en 03 classes, il est à souligner que la classe des insectes est la plus dominante avec 98 individus soit (72,13%). Arachnida avec 02 individus soit(1,58%) en fin la classe de planta avec 18 individus soit (14,28%).

Discussion

Dans le présent travail, l'examen du contenu des excréments du trident du désert recueilli dans la région de Béchar, met en évidence la présence de 72,13% des Coleoptera qui viennent au premier rang,

Dans la présente étude, les Hymenoptera viennent en second rang avec un pourcentage de 11,88%. Au sein du présent travail les derniers ordres cités sont faiblement représentés par les ordres : Isoptera, Orthoptera, Aranea, Lepidopera, odonatoptera, Dptera ,Ephéméroptera et enfin planta.

L'examen des indices écologiques notamment l'indice de diversité de Shannon-Weaver appliquée aux éléments trophiques retrouvés dans les excréments du trident du désert dans la région de Béchar est égale à 0,8 bits ainsi la valeur de l'équitabilité obtenue dans la présente étude est de 0,55, ce qui implique que les effectifs des espèces en présence sont en équilibre entre eux.

Ce type de comportement n'exclut pas l'opportunisme. Si à l'occasion l'animal se retrouve devant une source alimentaire abondante, il ingère sur place un grand nombre d'individus de la même espèce. De ce fait, il va dépenser le moins d'énergie pour la recherche de ses proies. Mais ce changement de comportement aura pour conséquence une chute de la valeur de l'indice de diversité de Shannon-Weaver et une forte tendance de celle de l'équitabilité vers zéro.

En effet la littérature offre peu de données sur le régime alimentaire des chiroptères en Algérie, on dispose jusqu'à présent d'un seul et unique travail sur le régime alimentaire de quatre espèces de Rhinolophidés ; il s'agit de *R. ferrumequinum*, *R. hipposideros*, *R. euryale* and *R. blasii* (Ahmim et Moali, 2014), cette étude a été réalisée dans d'autres latitudes au niveau des Monts Babors en Kabylie à l'Est de l'Algérie, le spectre alimentaire de ces quatre espèces est relativement en faveur des insectes avec des abondances relatives aux profils des insectes avec des taux supérieure à 90%, ceci est en accord avec nos résultats ou la classe des insectes est majoritairement la plus représentée. Bien que ces auteurs signalent les Chilopdes en 2^{ème} position, aucune espèce de cette classe ne figure dans la diète alimentaire du Trident du désert dans la région de Béchar, nos résultats sont également en accord avec ces travaux les autres classes d'arthropodes sont constitués de Diptera et autres arthropodes tel que les Arenae. La présence de Planta représenté par le *Phoenix dactyfera* est très apparente dans la diète alimentaire de cette espèce désertique.

Des travaux sur le régime alimentaire d *Myotis daubentonii* en Allemagne, montre la part importante des insectes ces derniers sont représentées par Chironomidae and Trichoptera (Nissen et al., 2012), ceci est proche 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 en République Tchèque 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).

3. Les mesures morphométrique sur les deux espèces dans les deux régions :Tlemcen, Béchar :

Au cours de ce travail, on a réalisé 21 mesures morphométriques sur les deux espèces dans les deux régions Tlemcen et Béchar .au total 100 individus ont été mesurés (50 individus de chaque espèce), Ces données une fois organisé sous forme de matrice, on fait l'objet de nombreux testes teste effectuée par plusieurs logiciels dans le dessein de caractériser ces deux espèces et de les comparer l'une par apport à l'autre. Nous avons abouti à plusieurs déductions

On remarque au niveau de l'ACP et CAH de la *Figure n°13* et *Figure n°14* que les caractères étudié chez espèce se rapproche dans leurs majorités du cercle ce qui traduit un niveau de très significativité important sur le plan statistique, le même remarque au niveau de l'ACP et CAH de la *Figure n°15* et *Figure n°16* que les caractères étudié chez espèce se rapproche dans leurs majorités du cercle ce qui traduit un niveau de très significativité important sur le plan statistique. On peut expliquer la corrélation de premier et deuxième groupe ces caractères soit par l'influence de gènes, c'est-à-dire que ces caractères sont contrôlés par un certain nombre de gènes en commun soit ces caractères réagissent de la même manière vis-à-vis des conditions environnementales (adaptation).

On remarque aussi dans troisième groupe corrélation nulle, c'est-à-dire il n'y a pas polymorphisme, (caractère important pour adaptation ou contrôlé par des gènes importants dans le plan physiologique).il y a des caractères fixes l'espèce Béchar est différent par dans l'espèce de Tlemcen, c'est-à-dire ces caractères contrôlés par un certain nombre de gènes en commun et elle est importante et spécifique pour adaptation.

Sur les 21 caractères étudiés au niveau de chaque espèce dans deux régions Tlemcen et Béchar, il y a 7 caractères qui représente une **H'** de l'indice de diversité il varie entre 0 pour

Discussion

qui se trouve à Tlemcen et **0,79** (valeur maximale) pour l'espèce qui se trouve à Béchar, et un seul paramètre de caractère LTt «Longueur Totale » qui représente l'indice de diversité il varie entre **0** pour l'espèce trouvée à Béchar et **0.41** pour l'espèce qui se trouve à Tlemcen. Donc la comparaison des valeurs moyennes de ce paramètre entre les deux populations montre que la différence c'est très importante pour l'adaptation.

Cela veut dire que le caractère Tragus (LT), l'indice de diversité **H'** il est **0** pour les deux régions, cités sont que le gène qui contrôle ce caractère probablement il contrôle un truc important sur le plant physiologique pour les espèces de chauves souris

Conclusion

Conclusion

Conclusion et Perspectives

Il y a à peine une dizaine d'années des animaux comme les chauves souris étaient, relativement peu étudiés dans le bassin méditerranéen. En Algérie, le nombre de travaux est très faible. Si au niveau de l'Algérie occidentale, nous nous sommes livrés à cette étude, c'est pour approfondir notre connaissance de ce groupe faunique dont l'importance écologique est avérée.

En effet, à travers ce travail nous avons contribué à explorer des sites, méconnus jusqu'alors, représentés par des grottes naturelles, une ancienne maison abandonnée et la palmeraie de Boukaysse (Wilayat de Bechar).

Dans le cadre de cette étude nous nous sommes intéressés essentiellement à l'étude écologique (basé essentiellement sur le régime alimentaire d'une espèce *Aselia tridens* dans son biotope naturel de Boukaysse dans la région de Béchar), morphométrique et génétique de quelques espèces de la chauves-sauries de l'Algérie occidentale.

Les résultats concernant le menu trophique d'*Aselia tridens* a affirmé la prédominance d'un régime insectivore constitué par une forte présence de coléoptères. Les autres catégories d'insectes, les arachnides ainsi que les plantes ne constituent qu'une source alimentaire complémentaire.

L'identification des insectes consommés par le trident du désert révèle les espèces *Pheidole palidulla* et *Blatta orientalis* principalement, donc l'animal ingère fortement des coléoptères et des hyménoptères.

L'examen des restes de proies dans les excréments a permis de classer le trident du désert parmi les prédateurs généralistes et opportunistes. Cet examen nous a aussi permis de découvrir une grande adaptation trophiques de cet animal à ces petits invertébrés et même les plantes.

Les aspects de l'écologie des chauves souris qui nécessitent prioritairement des projets de recherche sur le territoire Algérien sont les suivant :

- ❖ Estimation de l'état des populations de chacune des espèces
- ❖ Etablissement des tendances des populations

Conclusion

- ❖ Caractérisation des habitats utilisés pendant les stades primordiaux du cycle vital
- ❖ Caractérisation des gites utilisés
- ❖ Évaluation de la fidélité aux sites de maternité et d'alimentation
- ❖ Localisation des corridors de migrations
- ❖ Évaluation des impacts des perturbations anthropiques
- ❖ Les travaux d'acquisition de connaissances sur les chauves souris de l'Algérie sont peu nombreux et la publication de leurs résultats contribue à l'avancement des connaissances sur ces animaux

Il y a donc place pour des travaux de recherche sur toutes les espèces de chauves souris présentes en Algérie et l'acquisition de connaissances à ce chapitre est impératives.

Parti génétique

Les ressources génétiques animales représentent un élément important dans le domaine économique, alimentaire, environnemental et socioculturel d'un pays.

Durant cette étude originale, nous avons contribué à l'étude morphométrique (21 mesurés) de deux espèces de chauve-souris de l'Algérie occidentale. L'analyse de la diversité de l'espèce étudiée, à partir de 21 paramètres par le calcul de l'indice de Shannon et Weaver. L'étude a été réalisée sur un échantillon de 50 individus de chaque espèce étudié. Les données recueillies ont fait l'objet d'une analyse en composante principale (ACP) afin de connaître les différentes corrélations qui existe entre les caractères étudiés et d'une classification hiérarchique ascendante des groupes par la fonction CAH. Ces analyses statistiques ont été réalisées par le logiciel R version 3.0.3 et le logiciel XLSTAT2016. Nous avons aboutis à quelque déduction :

- il existe un taux moyenne de diversité génétique chez les espèces étudiées ; l'indice de Shannon et Weaver est compris entre 0.43 pour l'espèce de Tlemcen et 0.59 pour l'espèce de Sahara
- l'évaluation de l'impacte de l'environnement sur les caractères étudiés être estimé vue que ce dernier est identique dans les régions où évoluent ces deux espèces.

Conclusion

- Nous avons observé une corrélation positive entre certains traits étudiés qui peut être expliqué par l'influence d'un même groupe de gène sur ces caractères.

Perspective :

Il serait intéressant de rechercher les relations inter et intra- spécifiques, et quel type de stratégies anti-prédateur est utilisé par ces mammifères. Par ailleurs il serait important d'approfondir les études sur d'autres aspects de la biologie et l'éco-éthologie des chauves souris afin de cerner leur déplacement et leur comportement durant toute l'année, dans le but de mieux connaître les espèces et contribuer à leur préservation. Cependant, il faut signaler qu'une menace plus sérieuse s'exerce sur les populations de chauves souris en Algérie, elle est due essentiellement à la pression humaine dans les milieux de leur répartition, engendrant des impacts sur leur mode de vie, pour cela il serait indispensable de créer des espaces protégées, en vue de sauvegarder notre biodiversité et notre patrimoine biologique pour les futures générations, Et d'approfondir notre inventaire par des études génétique pour confirmer leurs taxonomie. Lors de cette étude une première étape importante dans la voie de la caractérisation génétique a été réaliser (la constitution d'une biothèque d'ADN) on prélevant 50 échantillons de sang a partir de deux espèces (50 échantillons de l'espèce Grand Rhinolophe et 50 échantillons de l'espèce le Trident du Désert).

Références
bibliographiques

Références bibliographiques

1. **AHMIM,M 2004** .The diet of Rhinolophidae in the « kabylia of the Babors » Région ,Northern Algeria. Nature preceding ,27p.
2. **ANCIAUX DE FAVAUX M. ,1976**. Distribution des chiroptères en Algérie ,avec notes écologiques et parasitologique .Bull .Soc .Hist. Natur. Afr. Nord. Alger ,67 :69-80.
3. **ARTHUR.L & LEMAIRE.M, 2005**. Les chauves-souris maitresses de la nuit ,Ed . Delachaux et Niestlé ,Paris 272P .
4. **Aulagnier, S., Hutson, A.M., Spitzenberger, F., Juste, J., Karataş, A., Palmeirim, J. & Paunovic, M. 2008**. *Rhinolophus ferrumequinum*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2008: e.T19517A8947355. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T19517A8947355.en>
5. **AVRIL B.W.P 1997** . Le Minioptère de Schreibers :analyse des résult de baguage de 1936 à 1970.Thèse de doctorat vétérinaire,Toulouse,128p .
6. **BARBAULT.R, 2008**. Aspects of the genesis and maintenance of biological diversity .Oxford University Press, Oxford ,316p.
7. **Baker et al, 1974**_Karyotypic and morphometric studies bats.pdf. (Nd).
8. **BLONDEL J., 1979**. Biogéographie et écologie. Masson ed.Paris.173p.
9. **BOVEY R., 1949**. - *Les chromosomes des Chiropteres et des Insectivores*. Rev. Suisse Zool.) 56: 371-460.
10. **Boussaad O., 2012**.Thème Recherches écologiques sur les Chiroptères de l'extrême Ouest algérien: habitat, répartition et statut.
11. **BROSSET A (1996)**. La biologie des chiroptères Paris, Masson et Cie, 240p.

Références bibliographiques

12. **CAPANNA E. e CIVITELLI M. V., 1964.** - *Contributo alla conoscenza della cariologia dei Rinolo-fidi (Mammalia, Chiroptera)*. *Caryologia*, 17: 361-371.
13. **Dulic, B., & Soldatov.B. (1969).** CHROMOSOMES OF RHINOLOPHUS MEHELYI MATSCHIE 1900 (MAMMALIA CHIROPTERA). *Caryologia*, 22(1), 1-.
<https://doi.org/10.1080/00087114.1969.10796320>
14. **Duuc B., 1967.** - *Comparative study of the chromosomes of the spleen of some european Rhinolophidae (Mammalia, Chiroptera)*. *Bull. Sci. Conseil Acad. RSF Yougoslavie, Sect. A.*,12: 63-65.
15. **GAISLER J., 1983.** Nouvelles donnée sur les Chiroptères du Nord algérie.*Mammalia*, 43(3) :359-369.
16. **GOURMAND.A.L, JUIN 2008.** Grosse Hufeisennase. In: F. Krapp (ed.), *Handbuch der Säugetiere Europas, Band 4: Fledertiere, Teil I: Chiroptera I: Rhinolophidae, Vespertilionidae 1*, pp. 15-37. AULA-Verlag, Wiebelsheim, Germany.
17. **Harding.S et al ,2000.** GenStat pour Windows, 5eme édition,p2.
18. **Handa, S. M., Kaur, Sarbjit., 1980.** Chromosome-Studies on 3 Species of *Hipposideros* (Hipposideridae, Chiroptera). *Caryologia*, 33(4), 537–549.
<https://doi.org/10.1080/00087114.1980.10796869>
19. **Kouani.A et al, 2007.** Analyse en composantes principales, P1.
https://fr.wikipedia.org/wiki/Indice_de_Shannon.
20. **Kowalski, K. and Rzebik-Kowalska, B. 1991.** *Mammals of Algeria*. Institute of Systematics and Evolution of Animals, Polish Academy of Sciences, Wroclaw, Poland. 370p.
21. **LAURENT A ., 1944.** Les territoires de chasse des chiroptères de la forêt de Fontainebleau. *Le Rhinolophe* 15 :167-173.

Références bibliographiques

22. **LE BERRE, 1969; BENKHELIL, 1992** .Les chauves-souris maîtresses de la nuit, Lausanne, Ed Delachaux et Niestlé, 278p.

23. **MACADONALD ET BARRETT., 2006.**-Guide complet des mammifères de France et d'Europe. Ed. Delachaux et Niestlé,

24. **Marin J.M ,2005.** Initiation au logiciel, Université Paris Dauphine.

25. **MARTINOT J.P. 1997.** Connaître et protéger les chauves souris en Savoie, Chambéry, Parc Nat. Vanoise, 52p.

26. **Maurice R., 2006** .Situation des chiroptères en France :Ethologie,biologie des espèces, niches écologiques, habitat , statut .Gestion et protection des chauves-souris :de la connaissance aux aménagements. Les pratiques du génie écologie, 23 juin 1994, Metz : 17-28.

27. **Maurice, Roux.M, 2006.** Algorithmes de classification,P1.

28. **Meghelli .I ,Kaouadji.Z,2016.** Caractérisation morphométrique, biotech d'ADN et typologie de l'élevage Camelin en Algérie et application bioinformatique en génétique.

29. **Mounzer Boubou** contribution de classification non supervisée via des approches pré topologiques et d'opinion.

30. **NABET F., 2005.** Les chauves-souris de Chartreuse : Biologie et mesures de protection, (59), 1–46.)

31. **RAMADE F., 1984.**-Éléments d'écologie. Écologie fondamentale. Mc Graw – Hill. Paris 190.

32. **ROUE S.Y, BARATAUD M., 1999.** Habitats et activité de chasse des chiroptères menacés en Europe, synthèse des connaissances actuelles en vue d'une gestion conservatrice, Le rhinolophe vol. spec. 2, 136p.

Références bibliographiques

33. **SCHOBER W., GRIMMBERGER E., 1991** – Guide des chauves-souris d'Europe Lausanne, Ed.Delachaux et Niestlé, Lausanne ,223p .

34. **SERRA-COBA J., LOPEZ-ROIG M., BAYER., AMENGUAL-PIERAS B.& GUASCH F.2009.** Chauves-souris et zoonoses.Thèse Doct.,Ecole nationale vétérinaire d'Alfort.120p.

35. **THOMAS D.W., 1995.** Hibernating bats are sensitive to nontactile human disturbance. *Journal of Mammology* 76(3) :940-946.

36. **TUTTLE,M .D.,1988** L'univers acoustique des Chiroptères, In : SFEPM.-XVIe Colloq., ed. Mus. Hist. Nat. Grenoble, pp 69-74.

Annexes

Annexe n°3 : Répartition géographique de *Rhinolophus ferrumequinum*. (published in 2008.)

(<http://maps.iucnredlist.org/map.html?id=19517>)



Annexe n°4 : Répartition géographique de *Asellia tridens* (E. Geoffroy, 1813).

(<http://maps.iucnredlist.org/map.html?id=2154>)

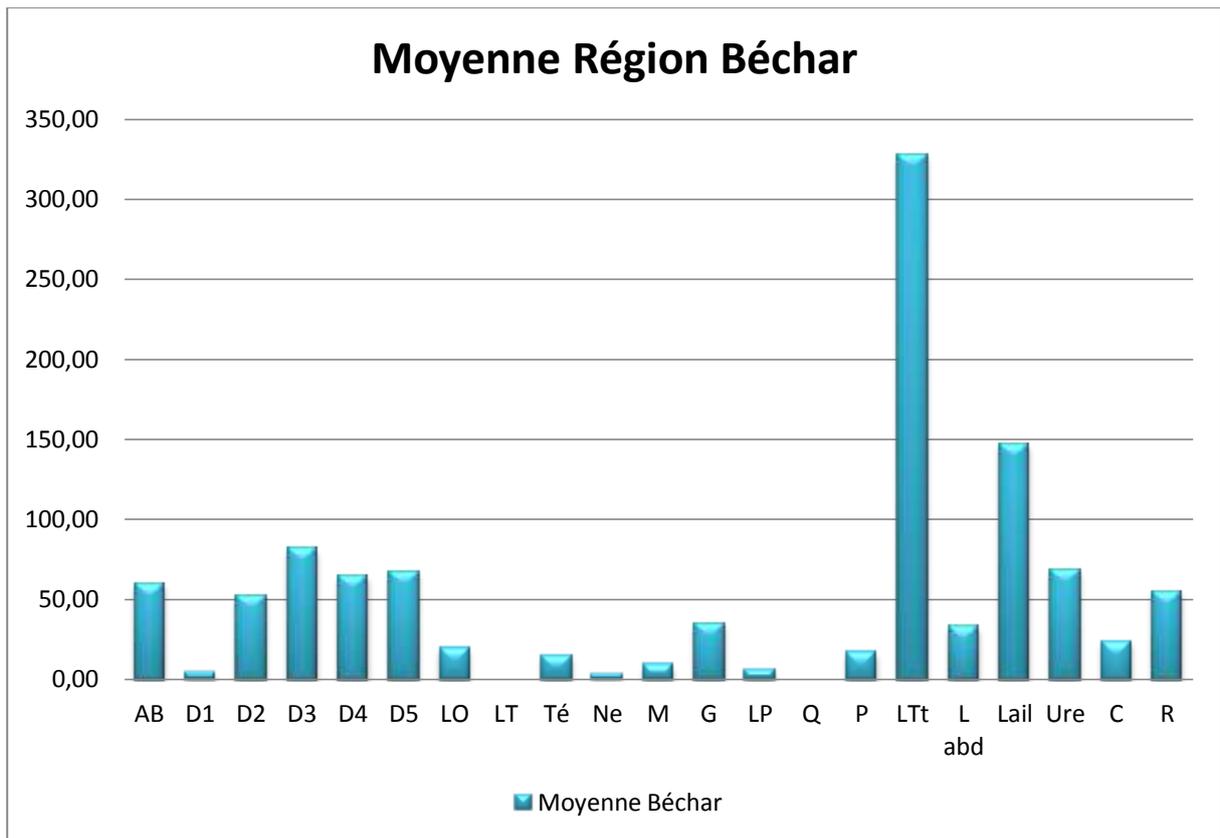


TABLE 5
List of cytologically known species of bats of the family Hipposideridae with the chromosome formulae and other details.

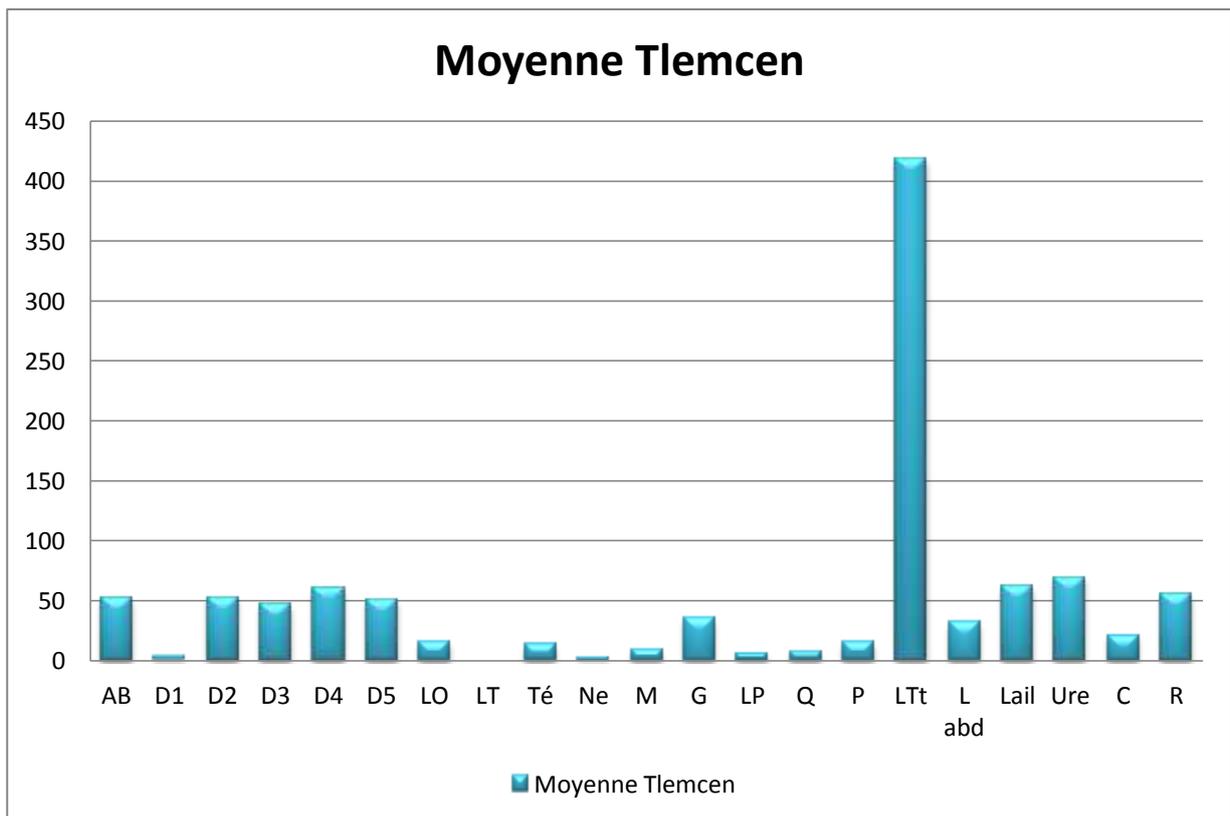
Sr. No.	Genus and species	Locality	Tissue	Chromosome Formulae							Reference	
				Chromosome number	Fundamental number	Number variation of autosomes			Nature of sex chromosomes			
						m	sm	st	a	X		Y
1.	<i>Asellia tridens</i>	Tunisia	B.M.*	48+XY	62	—	—	—	st	a	BAKER <i>et al.</i> (1974)	
2.	<i>Hipposideros atar atar</i>	Agra (India)	B.M.	30+XY	60	18,	12,	—,	—	sm	a	RAY-CHAUDHURI <i>et al.</i> (1971)
3.	<i>H. bicolor</i>	Agra (India)	B.M.	30+XY	—	—	—	—	—	—	—	RAY-CHAUDHURI and PATHAK (1966).
4.	<i>H. caffer</i> Sundevall	Kenya	B.M.	30+XY	60-64	20,	12,	—,	—	—	—	DULIC and MUTERE (1974)
		Rhodcsia	do	do	60	8,	16,	6,	—	st	a	PETERSON and NAGORSEN (1975)
5.	<i>Hipposideros fulvus</i>	Agra (India)	B.M.	30+XY	60	18,	12,	—,	—	sm	a	RAY-CHAUDHURI <i>et al.</i> (1971)
6.	<i>H. fulvus pallisidus</i>	Jaipur and Jodhpur (India)	B.M.	30+XY	60	18,	8,	4,	—	m	st	Present report
7.	<i>H. lankadiva</i>	Nagpur (India)	B.M.	30+XY	60	18,	—,	12,	—	m	st	Present report
8.	<i>H. speoris</i>	Nagpur (India)	B.M.	30+XY	60	16,	10,	4,	—	sm	st	Present report
9.	<i>Triacrops afer</i>	Similani (Nairobi)	B.M.	34+XY	60	22,	4,	—,	8	m	st	DULIC and MUTERE (1977)

* B.M. = Bone-marrow.

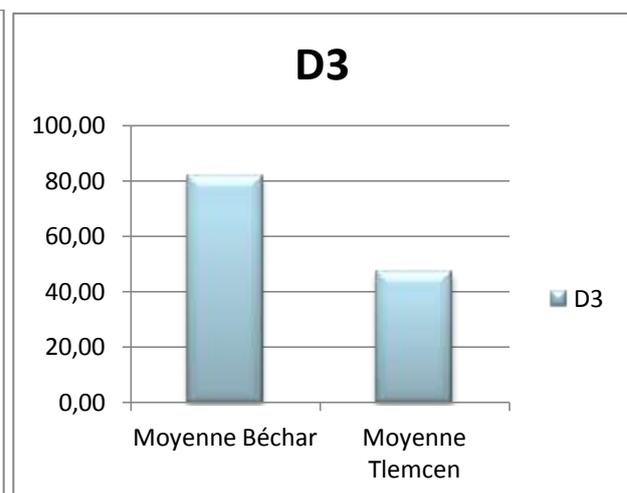
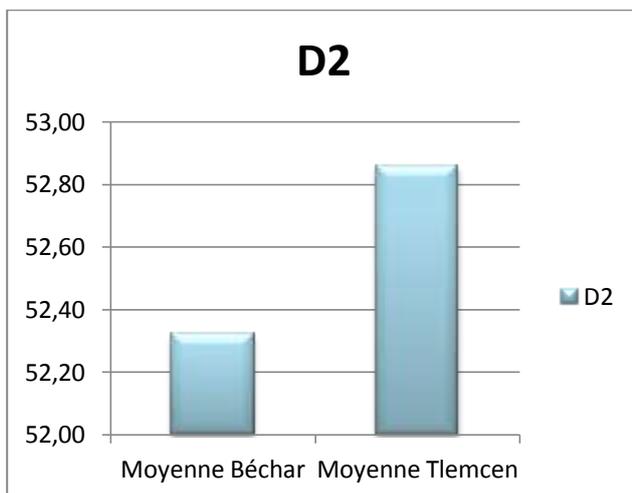
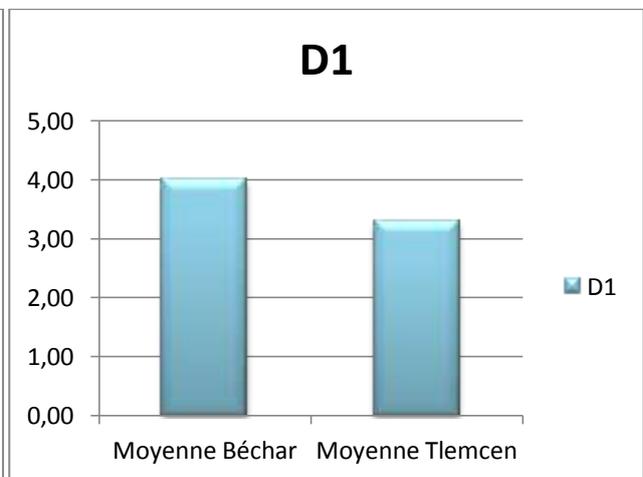
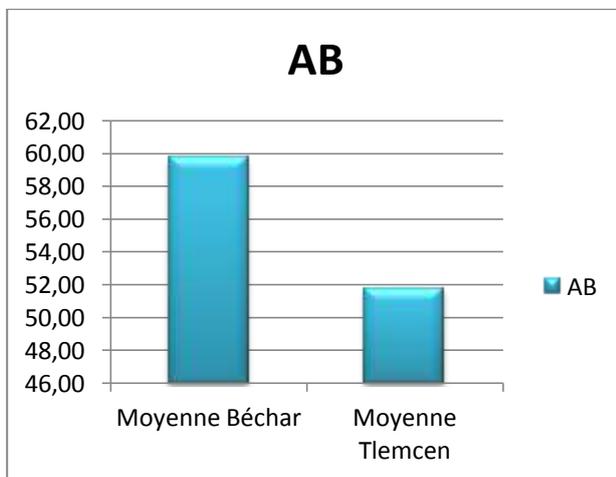
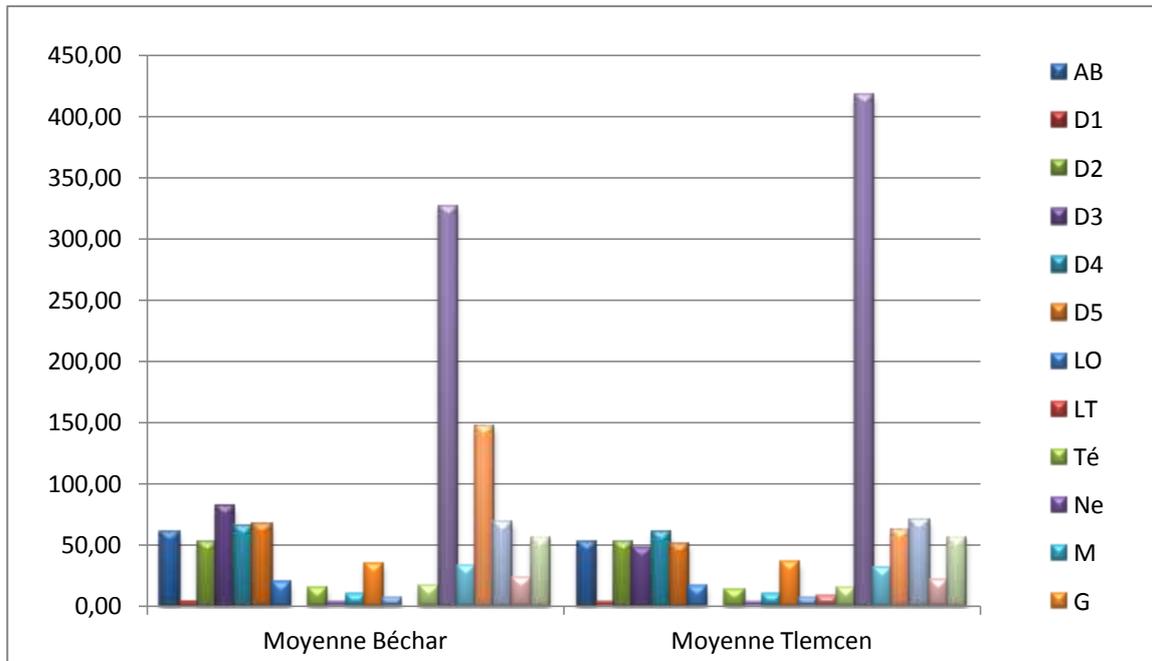
Annexe 6 : Histogramme des moyennes pour des caractères étudiés (région Béchar)

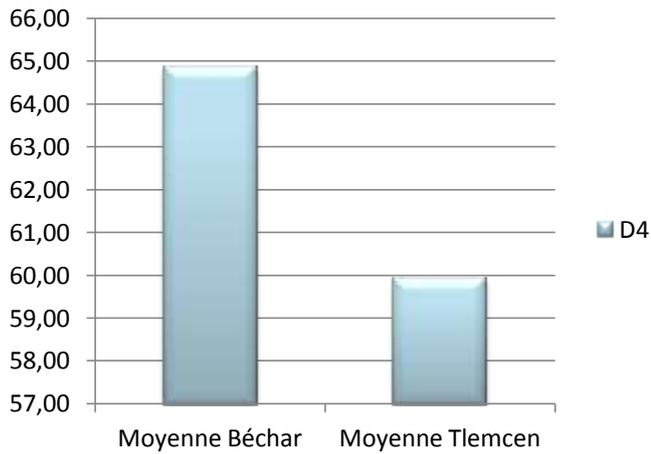
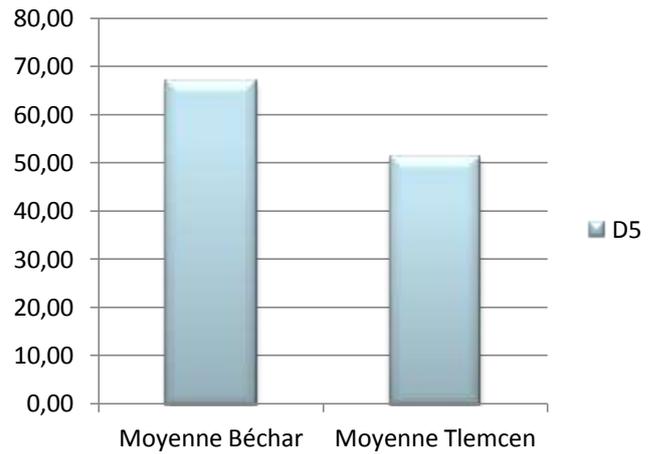
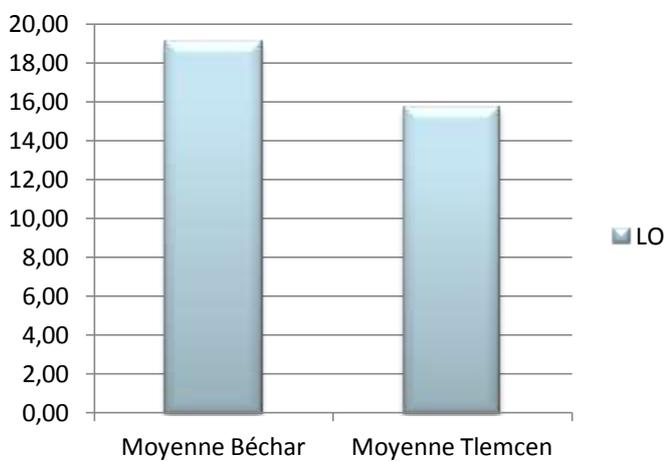
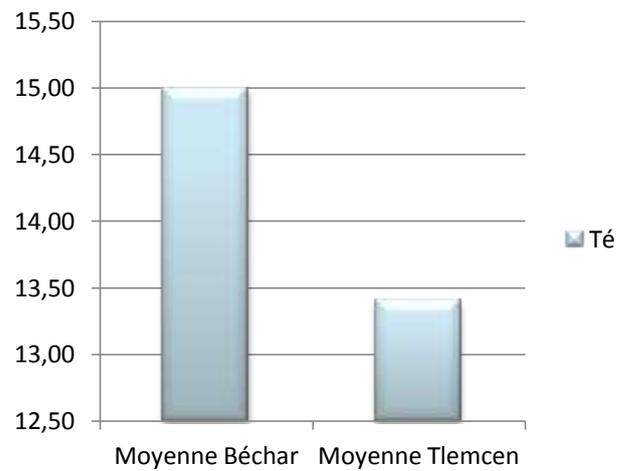
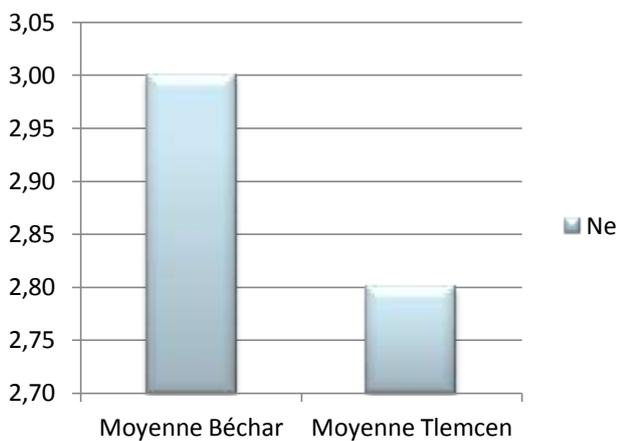
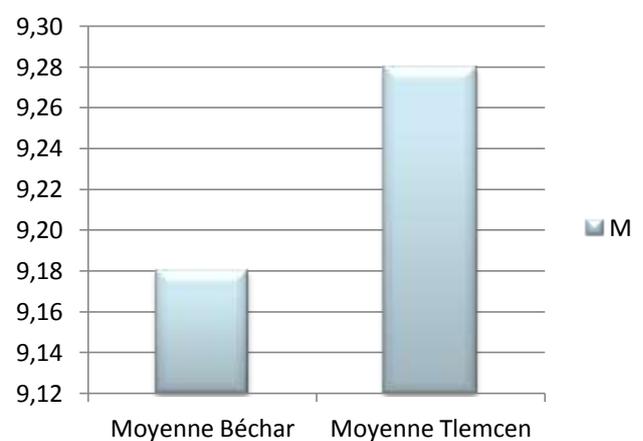


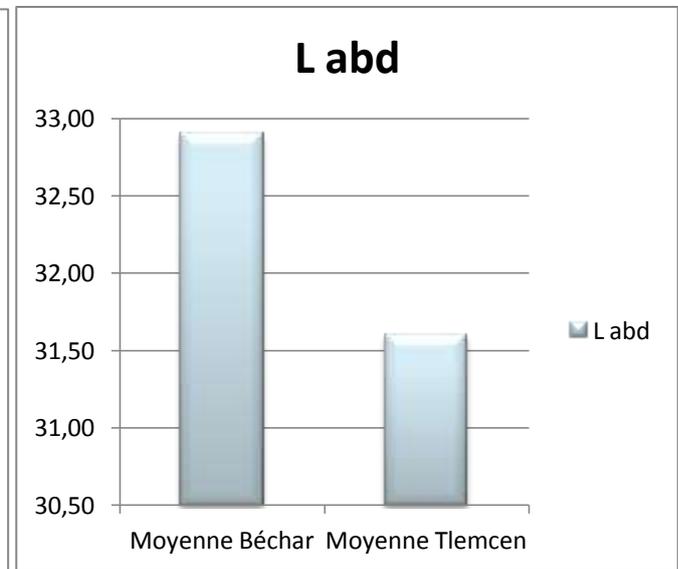
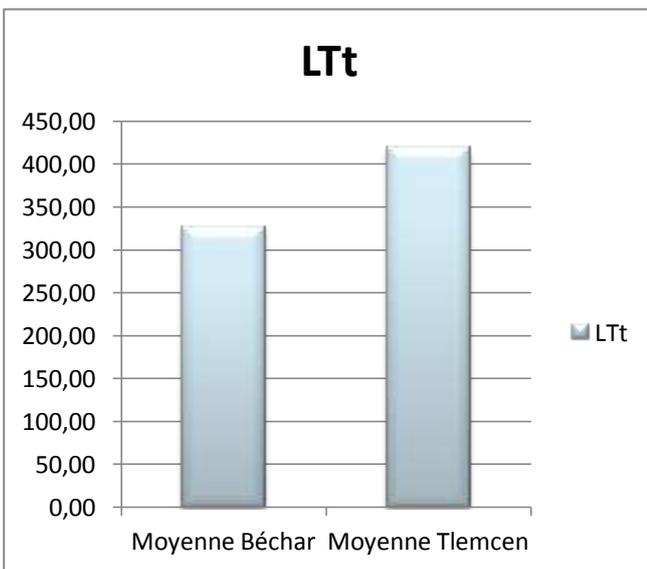
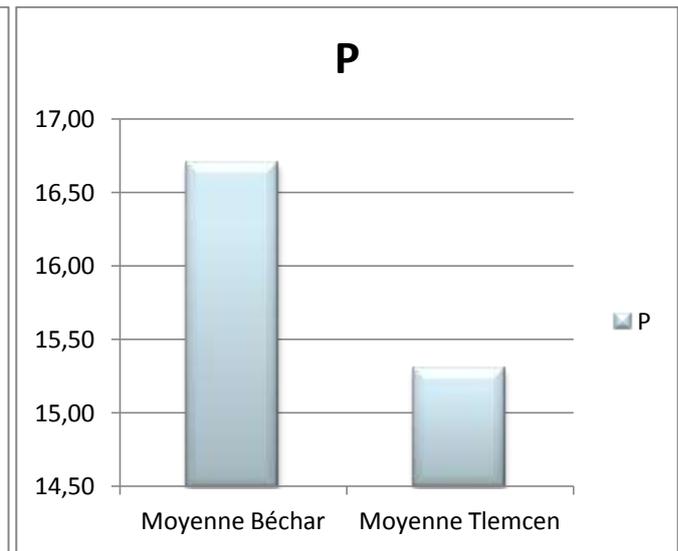
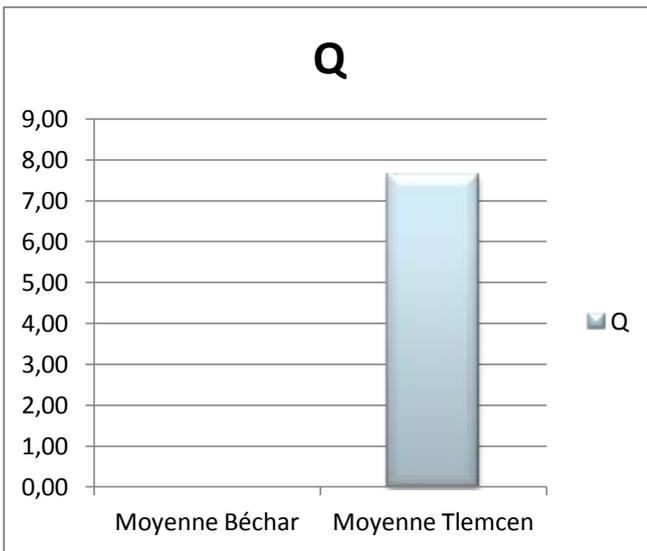
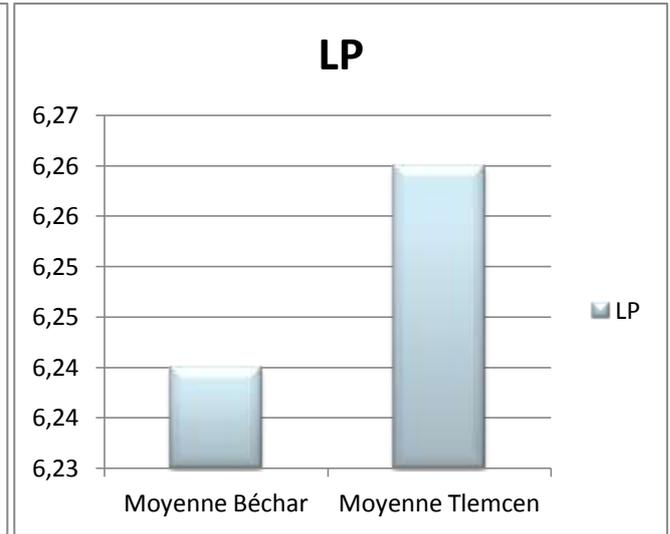
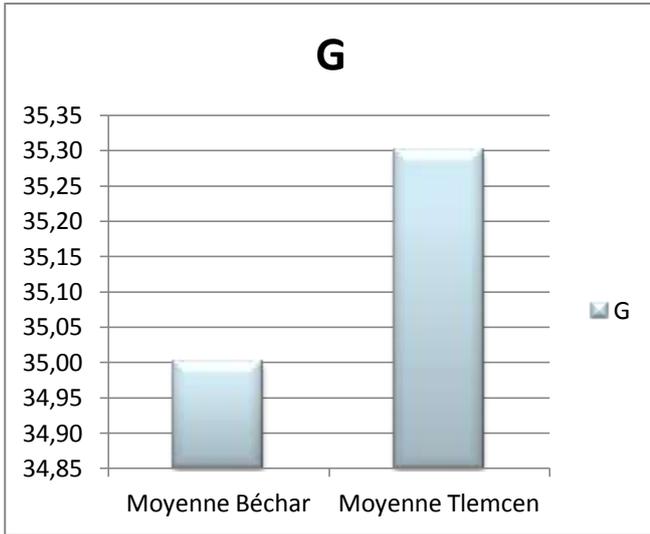
Annexe 7 : Histogramme des moyennes pour des caractères étudiés (région Tlemcen)



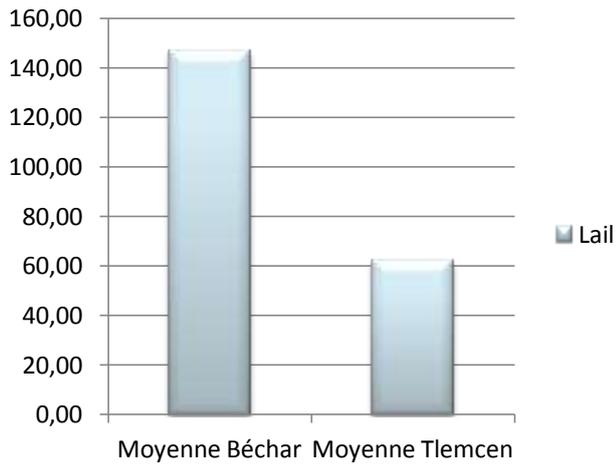
Annexe 8 : Histogramme comparaison des moyennes pour des caractères étudiés dans deux région



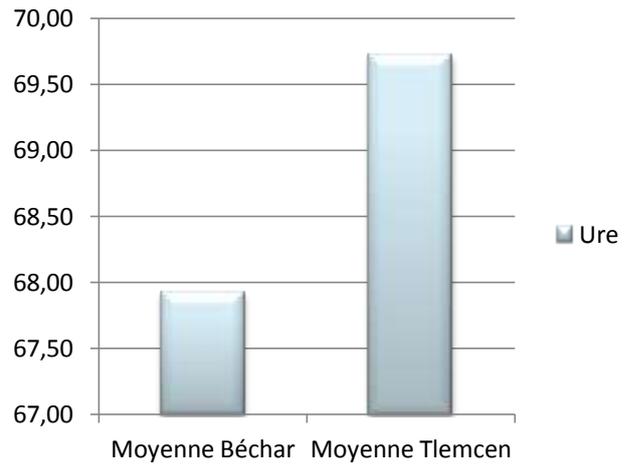
D4**D5****LO****Té****Ne****M**



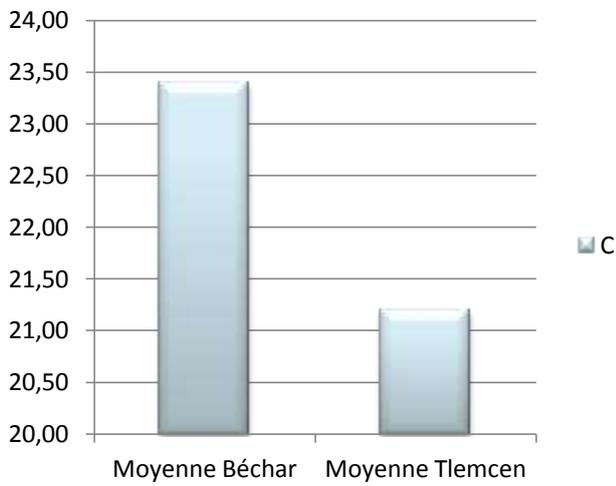
Lail



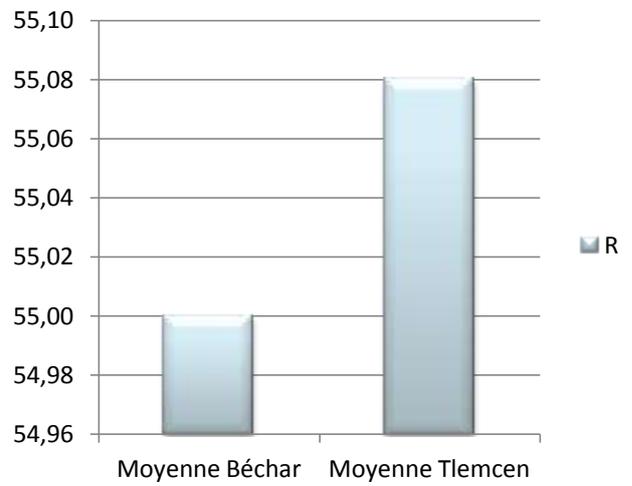
Ure



C



R



Résumé

Notre travail de recherche est subdivisé en trois parties. La première est fondée sur Capturer, les Chiroptères dans ses différentes régions et identifier les spécimens capturés ; analyser le régime alimentaire de l'espèce d'*Aselia tridens*, c'est pour la deuxième partie. Caractérisation morphométrique et 'application bio-informatique dans le traitement des données génétique obtenu et la troisième partie.

Dans le cadre de cette étude nous nous sommes intéressés essentiellement à l'étude écologique (basé essentiellement sur le régime alimentaire d'une espèce *Aseli tridens* dans son biotope naturel de Boukaysse dans la région de Béchar), morphométrique et génétique de quelques espèces de la chauves-sauries de l'Algérie occidentale.

Les résultats concernant le menu trophique d'*Aselia tridens* a affirmé la prédominance d'un régime insectivore constitué par une forte présence de coléoptères. Les autres catégories d'insectes, les arachnides ainsi que les plantes ne constituent qu'une source alimentaire complémentaire. Durant cette étude originale, nous avons contribué à l'étude morphométrique (21 mesurés) de deux espèces de chauve-souris de l'Algérie occidentale. L'analyse de la diversité de l'espèce étudiée, à partir de 21 paramètres par le calcul de l'indice de Shannon et Weaver. L'étude a été réalisée sur un échantillon de 50 individus de chaque espèce étudié. Les données recueillies on fait l'objet d'une analyse en composante principale (ACP) afin de connaitre les différentes corrélations qui existe entre les caractères étudiés et d'une classification hiérarchique ascendante des groupes par la fonction CAH. Ces analyses statistiques ont été réalisés par le logiciel R version 2.15.2 et le logiciel XLSTAT2016. Nous avons aboutis à quelque déduction :

- il existe un taux moyenne de diversité génétique chez les espèces étudiées ; l'indice de Shannon et Weaver est compris entre 0.43 pour l'espèce de Tlemcen et 0.59 pour l'espèce de Béchar

- l'évaluation de l'impacte de l'environnement sur les caractères étudiés être estimé vue que ce dernier est identique dans les régions où évoluent ces deux espèces.

-Nous avons observé une corrélation positive entre certains traits étudiés qui peut être expliqué par l'influence d'un même groupe de gène sur ces caractères.

Mots clés : Algérie, *Aselia tridens*, Béchar, Boukaysse, chiroptères, Chauves-souris, Mesure morphométrique, mammifères, occidentale, *Tlemcen*, indices de diversité et bioinformatique.

ملخص:

ينقسم بحثنا إلى ثلاثة أجزاء. يستند أولا على التقاط الخفافيش في مناطق مختلفة وتحديد العينات. تحليل النظام الغذائي للنوع *Aseli tridens* هذا في الجزء الثاني و توصيف morphométrique و "تطبيق المعلوماتية الحيوية في معالجة البيانات الوراثية التي تم الحصول عليها و المحتويات في الجزء الثالث. في هذه الدراسة ركزنا بشكل أساسي على دراسة البيئة (تقوم أساسا على نظام غذائي لنوع *Aseli tridens* في ناحية بوكايس منطقة بشار) المورفولوجية و الوراثية لبعض انواع الخفافيش في الغرب الجزائري .

النتائج المتحصل عليها بخصوص قائمة الطعام *Aseli tridens* غلبة نظام غذائي حاشر تتكون من وجود قوي من الخنافس. الفئات الأخرى من الحشرات والعناكب والنباتات ليست سوى مصدر الأغذية التكميلية. وخلال هذه الدراسة الأصلية، ساهمنا في دراسة المظهرية (21 قياس) لاثنتين من أنواع الخفافيش في غرب الجزائر. تحليل تنوع الأنواع درس على 21 مقياس عن طريق حساب l'indice de Shannon et Weaver. وقد أجريت الدراسة على عينة مكونة من 50 فردا من كل الأنواع المدروسة. البيانات هي موضوع تحليل الرنيسي (ACP) من أجل معرفة الارتباطات المختلفة بين الصفات المدروسة و الكتلة الهرمية وهدى الاخيرة وظيفة CAH. اجرية هذه التحليلات الاحصائية بواسطة برنامج R الإصدار 2.15.2 و XLSTAT2016 و لدينا بعض النتائج المتحصل عليها .

- هناك معدل متوسط من التنوع الوراثي في الأنواع المدروسة. مؤشر شانون ويفر ما بين 0.43 لهذه الأنواع في تلمسان و0.59 للأنواع في بشار
 - تقييم أثر البيئة على الصفات المدروسة اعتبار رأي مفاده أنه هو نفسه في المناطق التي تغير هذين النوعين.
 - قد وجدنا علاقة طردية بين بعض الصفات مما يمكننا تفسيرانه تأثير نفس الجين على هذه الصفات المدروسة
- الكلمات الدالة:** الجزائر. *Aseli tridens*. بشار. بوكايس. الخفافيش. قياس. المورفولوجية. الثدييات. الغربي. تلمسان. التنوع. مؤشرات المعلوماتية الحيوية

Résumé :

Notre travail de recherche est subdivisé en trois parties. La première est fondée sur Capturer, les Chiroptères dans ses différentes régions et identifier les spécimens capturés ; analyser le régime alimentaire de l'espèce d'*Aselia tridens*, c'est pour la deuxième partie. Caractérisation morphométrique et 'application bio-informatique dans le traitement des données génétique obtenu et la troisième partie.

Dans le cadre de cette étude nous nous sommes intéressés essentiellement à l'étude écologique (basé essentiellement sur le régime alimentaire d'une espèce *Aseli tridens* dans son biotope naturel de Boukaysse dans la région de Béchar), morphométrique et génétique de quelques espèces de la chauves-sauries de l'Algérie occidentale.

Les résultats concernant le menu trophique d'*Aselia tridens* a affirmé la prédominance d'un régime insectivore constitué par une forte présence de coléoptères. Les autres catégories d'insectes, les arachnides ainsi que les plantes ne constituent qu'une source alimentaire complémentaire. Durant cette étude originale, nous avons contribué à l'étude morphométrique (21 mesurés) de deux espèces de chauve-souris de l'Algérie occidentale. L'analyse de la diversité de l'espèce étudiée, à partir de 21 paramètres par le calcul de l'indice de Shannon et Weaver. L'étude a été réalisée sur un échantillon de 50 individus de chaque espèce étudié. Les données recueillies on fait l'objet d'une analyse en composante principale (ACP) afin de connaitre les différentes corrélations qui existe entre les caractères étudiés et d'une classification hiérarchique ascendante des groupes par la fonction CAH. Ces analyses statistiques ont été réalisés par le logiciel R version 2.15.2 et le logiciel XLSTAT2016. Nous avons aboutis à quelque déduction :

- il existe un taux moyenne de diversité génétique chez les espèces étudiées ; l'indice de Shannon et Weaver est compris entre 0.43 pour l'espèce de Tlemcen et 0.59 pour l'espèce de Béchar
- l'évaluation de l'impacte de l'environnement sur les caractères étudiés être estimé vue que ce dernier est identique dans les régions où évoluent ces deux espèces.
- Nous avons observé une corrélation positive entre certains traits étudiés qui peut être expliqué par l'influence d'un même groupe de gène sur ces caractères.

Mots clés : Algérie, *Aselia tridens*, Béchar, Boukaysse, chiroptères, Chauves-souris, Mesure morphométrique, mammifères, occidentale, *Tlemcen*, indices de diversité et bioinformatique.

Abstract :

Our research task is subdivided in three parts. First is founded on the captain, Chiroptères in the various areas and the identifier of the captured specimens; Analyzer the food mode of the species of *Aselia tridens*, it is for the Second part. Morphometric characterization and 'organic-data processing application in genetic the data processing obtained and the third part. Within the framework of this study, we Somme Interested parties primarily under investigation ecological (fundamental of a product In the food field of the species), Morphometric and genetics of some species of Bald people sauries of Western Algeria. The results concerning the trophic menu of *Aselia tridens* affirmed the prevalence of an insectivorous mode consisted a strong presence of coleopters. Other categories of insects, Arachnida as well as the plants not constituting a complementary food source. During this original study, we contributed under investigation morphometric (21 measured) of two Species of bat of Western Algeria. The analyzer of the diversity of the studied species, there exists a genetic average rate of diversity at the studied species ;The index of Shannon and Weaver lies between 0.43 for the species from Tlemcen and 0.59 for the species of Béchar - the Evaluation of the environmental impact on the subjects studied in keeping with the estimate of what is the last be identical in the areas where these two species evolve. Observed we a positive correlation between certain studied features which can be explained by the Influence of the same group of gene on these characters.

Keywords: Algeria, *Aselia tridens*, Béchar, Boukaysse, Chiroptères, Bats, Mesure morphométrique, mammals, Western, Tlemcen, key index of Shannon and bioinformatics.