

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

Université A. Mira de Bejaia

Faculté des sciences de la nature et de la vie

Département des sciences biologiques de l'environnement

Spécialité biologie de la conservation



Réf :

Mémoire de Fin de Cycle
En vue de l'obtention du diplôme

MASTER

Thème

**Analyse de l'écholocation des chiroptères de
Bejaia pour l'établissement de la carte des
zones de chasse.**

Présenté par :

NAAMANE Mourad

Soutenu le : **24 Juin 2018**

Devant le jury composé de :

Mme A. BELBACHIR

MAA

Présidente

Mr M. AHMIM

MCB

Encadreur

Mr A. DAHMANA

MAA

Examineur

Année Universitaire: 2017/2018

Remerciements

D'abord, je tiens à remercier mes trésors qui sont toujours ma source d'inspiration et du courage, d'aller droit au but. Merci mère, merci père.

Sans oublier mes frères et sœur.

J'exprime toute ma gratitude en vigueur de l'école publique qui ma permet d'accédé à mes études.

Au terme de la réalisation de ce mémoire, je tiens à présenter mes remerciements les plus sincères à notre encadreur Mr AHMIM Mourad et je tiens à remercier aussi tous les professeurs pour leurs soutiens et leurs orientations tout au long de la période de mon mémoire, ainsi pour leurs conseils précieux et leurs disponibilité entière toute au long de la période de l'expérimentation.

Nos remerciements vont aussi à tous les enseignants du département biologie de l'Université de Bejaia et à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail. Sans oublie mes frères de la chambre (faouzi, mouhou, yacine, laarbi, ghanou, adel, maziane.

Dédicaces

Dédicace

*D'abord, Je dédie ce modeste travail à la mémoire de **STEPHEN HAWKING** décédé récemment, qui à contribué aux rayonnements scientifique et aux avancées technologique dans notre époque.*

Et aussi à tous les intellectuels qui sont été victime de toutes formes d'ignorances.

Contents

Liste des figures	iv
Liste des tableaux	1
Introduction Générale	2
1 Données bibliographiques sur les chiroptères	4
1.1 Introduction	5
1.2 Quelques généralités sur les chiroptères	5
1.3 Morphologie et Anatomie des chiroptères	5
1.4 Classification	6
1.4.1 Les Micro-chiroptère	6
1.4.2 Les Méga-chiroptère	6
1.5 Principaux caractères de détermination	7
1.5.1 Caractères physique	7
1.5.1.1 Caractères externes	7
1.5.1.2 Caractères internes	7
1.5.2 Écholocation	8
1.5.2.1 Historique	8
1.5.2.2 Principe	8
1.6 Répartition géographique des chiroptères	8
1.6.1 Dans le monde	8
1.6.2 En Algérie	9
1.6.3 Etat actuel des connaissances	9
1.6.4 Liste des espèces des chiroptères existant en Algérie	10
1.6.5 Liste rouge par l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) pour l'Algérie	10
1.7 Mode de vie des Chiroptères	11
1.7.1 Régime alimentaire	11
1.7.2 Besoins hydriques	11

1.7.3	Mode de chasse	11
1.7.4	Habitat	12
1.7.5	Cycle biologique (Cycle annuel)	12
1.7.5.1	Reproduction	14
1.7.5.2	Accouplement	14
1.7.5.3	Fécondation	14
1.7.5.4	Gestation	15
1.7.5.5	Hibernation	15
1.7.6	Physiologie	16
1.7.7	Migrations	16
1.8	Rôle et importances des chiroptères	17
1.8.1	Rôle écologique et intérêt économique	17
1.8.2	Rôle dans le maintien des écosystèmes	17
1.8.3	Elles ont un impact très important	17
1.8.4	Rôle dans la régulation des populations d'insectes	18
1.9	Principales menaces et protection	18
1.9.1	Principales menaces	18
1.9.1.1	Les dangers naturels	18
1.9.1.2	La principale menace (L'Homme)	19
1.9.2	Statut de protection	21
1.9.2.1	Réglementation	21
2	Matériels et Méthodes	23
2.1	Introduction	24
2.2	Présentation De La Zone D'étude	24
2.2.1	position géographique et organisation administrative de la région d'étude	24
2.2.2	Principale caractéristiques de la région de d'étude	25
2.2.2.1	Caractères pédologiques	25
2.2.2.2	Relief et Morphologie	26
2.2.2.3	Hydrographie	27
2.2.3	Climatologie de la zone d'étude	28
2.2.3.1	Les températures	28
2.2.3.2	Pluviométrie	29
2.2.3.3	Synthèse climatique	29
2.2.3.4	Diagramme pluvio-thermique de Bagnouls et Gaussen	29
2.2.3.5	L'Humidité	31
2.3	Matériels et Méthodes	31

2.3.1	Le matériel utilisé	31
2.3.2	Méthode de travail	32
2.3.2.1	Choix de la méthode d'étude des chiroptères	32
2.3.2.2	Methode de capture	33
2.3.2.3	la méthode d'écoute ultrasonore	34
2.3.3	La période d'étude	34
2.3.4	Localisation et l'identification des espèces dans le site d'études	35
2.3.5	Précautions à apprendre durant le moment de travail	35
3	Résultats et discussion	37
3.1	Introduction	38
3.2	Répartition des différentes espèces à chiroptères dans la wilaya de Bejaia	38
3.2.1	Pourcentage d'occurrence des espèces dans chaque Station	40
3.2.1.1	Lac Mezaia	41
3.2.1.2	Sidi Ali Labher	41
3.2.1.3	Targa Ouzemour	42
3.2.1.4	Amizour	43
3.2.1.5	Adekar	44
3.2.1.6	Adrar Oufarnou	45
3.2.1.7	Les grottes d'Akbou	46
3.2.2	Le pourcentage d'occurrence de chaque espèce dans la zone d'étude	47
3.2.3	La repartition des espece dans la zone d'etude	48
3.2.3.1	Pipistrelluskuhlii	48
3.2.3.2	Pipistrelluspipistrellus	49
3.2.3.3	Pipistrellus nathusii	50
3.2.3.4	Hypsugosavii	51
3.2.3.5	Miniopterus schreibersii	52
3.2.3.6	Eptesicus nilsonii	54
3.2.3.7	Nyctalusnoctula	55
3.2.3.8	Eptesicus isabellinus	56
3.2.3.9	Rhinolophusferrumequinum	58
3.2.3.10	Rhinolophus euryale	59
3.2.4	La répartition de toutes les espèces dans la zone d'étude	60
3.3	Discussion générale	62
	Conclusion Générale	64
	Bibliography	66

List of Figures

1.1	La morphologie d'une chauve-souris (Google photo).	6
1.2	Schéma de principe de l'écholocation (Google image).	8
1.3	Cycle biologique simplifié des chiroptères (GOURMAND.A.L, JUIN 2008).	13
1.4	Schéma du cycle annuel des chauves-souris (S.Y. ROUE M. BARATAUD, 1999).	13
2.1	Carte de la situation de la wilaya de Bejaia (ANDI, 2013).	25
2.2	Carte géographique de la wilaya de Bejaia .	25
2.3	Carte géologique de la région de Bejaia (Duplan 1952 in Zouggaghe,2003).	27
2.4	Variation des précipitations moyennes interannuelles (2000-2016).	30
2.5	Diagramme pluvio-thermique de bagnouls et gausse pour la periode (1970-2015).	30
2.6	Le matériel utilisé sur le terrain.	32
3.1	Carte de répartition des zone explorés à de Bejaia.	39
3.2	Des pourcentages de d'occurrence des espèces trouvée dans la station Lac Mezaia.	41
3.3	Des pourcentages de d'occurrence des espèces trouvée dans la station Sidi Ali Lavher.	42
3.4	Des pourcentages de d'occurrence des espèces trouvée dans la station Targa Ouzamour.	43
3.5	Des pourcentages de d'occurrence des espèces trouvée dans la station Amizour.	44
3.6	Des pourcentages de d'occurrence des espèces trouvée dans la station d'Adekar.	45
3.7	Des pourcentages de d'occurrence des espèces trouvée dans la station Adrar Oufarnou.	45
3.8	Des pourcentages de d'occurrence des espèces trouvée dans la station Les grottes d'Akbou.	46
3.9	Le pourcentage d'occurrence de chaque espèce.	47
3.10	La carte de répartition de l'espèce Pipistrelluskuhli.	48
3.11	Le spectrogramme de signaux de Pipistrelluskuhli.	48
3.12	La carte de répartition de l'espèce Pipistrelluspipistrellus.	49
3.13	Le spectrogramme de signaux de Pipistrelluspipistrellus.	50
3.14	La carte de répartition de l'espèce Pipistrellus nathusii.	50
3.15	Le spectrogramme de signaux de pipistrellus nathusii.	51
3.16	La carte de répartition de l'espèce Hypsugosavii.	52
3.17	Le spectrogramme de signaux de Hypsugosavii.	52

3.18	La carte de répartition de l'espèce <i>Miniopterus schreibersii</i>	53
3.19	Le spectrogramme de signaux de <i>Miniopterus schreibersii</i>	53
3.20	La carte de répartition de l'espèce <i>Eptesicus nilsonii</i>	54
3.21	Le spectrogramme de signaux de <i>Eptesicus nilsonii</i>	54
3.22	La carte de répartition de l'espèce <i>Nyctalus noctula</i>	55
3.23	Le spectrogramme de signaux de <i>Nyctalus noctula</i>	56
3.24	La carte de répartition de l'espèce <i>Eptesicus isabellinus</i>	57
3.25	Le spectrogramme de signaux de <i>Eptesicus isabellinus</i>	57
3.26	La carte de répartition de l'espèce <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	58
3.27	Le spectrogramme de signaux de <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	59
3.28	La carte de répartition de l'espèce <i>Rhinolophus euryale</i>	60
3.29	Le spectrogramme de signaux de <i>Rhinolophus euryale</i>	60
3.30	La carte de répartition de toutes les espèces trouvées.	62

List of Tables

1.1	La richesse totale en chiroptères (Ahmim, 2013).	10
2.1	Distribution des températures moyennes mensuelles à la station de Bejaïa (2000-2016).	28
2.2	Série Pluviométrique de la wilaya de Bejaïa.	29
2.3	source : station météorologique sise à l'aéroport de Bejaia.	31
3.1	Récapitulatif des sorties et des espèces trouvées dans chaque station.	40
3.2	Tableau des pourcentages de d'occurrence des espèces trouvée dans la station Lac Mezaia.	41
3.3	Tableau des pourcentages de d'occurrence des espèces trouve dans la station Sidi Ali Lavher.	42
3.4	Tableau des pourcentages de d'occurrence des espèces trouve dans la station Targa Ouzamour.	43
3.5	Tableau des pourcentages de d'occurrence des espèces trouvée dans la station Amizour.	43
3.6	Tableau des pourcentages de d'occurrence des espèces trouvée dans la station d'Adekar.	44
3.7	Tableau des pourcentages de d'occurrence des espèces trouvée dans la station Adrar Oufarnou.	45
3.8	Tableau des pourcentages de d'occurrence des espèces trouvée dans la station Les grottes d'Akbou.	46
3.9	Le pourcentage d'occurrence de chaque espèce.	47

INTRODUCTION GÉNÉRALE

La sauvegarde de l'équilibre et la santé des écosystèmes repose en partie essentiellement sur la biodiversité (la faune et la flore), cependant, cette dernière est parfois soumise à certaines actions néfastes comme la déforestation, le braconnage, les incendies volontaires dus principalement à l'intervention de l'homme.

Lors du Sommet de la Terre en 1992, les États du Monde entier ont fait le bilan de leurs avancées concernant la conservation de la biodiversité. Les menaces qui pèsent actuellement sur les espèces animales et végétales sont nombreuses.

Si bien que la majorité des espèces, entre autre les chiroptères, sont actuellement menacées d'extinction à travers le monde. Sur les 1232 espèces de chiroptères, près de la moitié sont inscrites sur la liste des espèces menacées ou vulnérables par L'IUCN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature) (Prescott et Richard ,2004) Face à ce constat, la communauté internationale s'est engagée en 2002, lors du Sommet Mondial de Johannesburg, à réduire de façon significative l'érosion de la biodiversité (EEA, 2004).

L'Algérie qui est le plus grand pays bordant la méditerranée (2.381.741 km²), et le plus grand en Afrique, 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. Malgré qu'elles démontrent une grande importance de point de vue écologique et de précieux services écologiques rendus par les chiroptères, elle restent encore ignorés par la majorité des populations et même par les autorités en charge de la gestion de la faune et de la flore (Backwo,2009).

On s'est intéressé aux chauves-souris parce que ce sont l'un des mammifères les plus méconnus de la planète et les seuls ayant développées plusieurs capacités permettant à cette espèce de survivre vu qu'elle a été toujours victime de fantasme et de fausse croyance .pendant des siècles les scientifiques ont interrogé sur la façon dont les chauves-souris sont capables de voler, chasser,

et entreprendre des relations social ,et leurs capacités de s'orienter dans le noir et même a très grand vitesse en évitant les obstacles.

C'est pourquoi nous avons entamé cette présente étude dans la wilaya de Bejaia au niveau de différentes stations dont l'objectif générale est de contribuer à l'étude des chauves-souris afin de dévoiler son comportement et de mieux comprendre leurs méthodes de survivre on se basant sur l'écholocation. Pour bien circonscrire notre travail de recherche nous avons jugé utile de présenté la problématique sous forme de la question suivante :

Comment les chauves-souris arrivent t'elles à adapter son écholocation dans différentes zones de chasse, malgré la divergence des caractéristiques de ces derniers ? Comme point de départ, nous avons trouvé nécessaire d'avancer les hypothèses suivantes qui feront l'objet d'une vérification sur le terrain :

- L'écholocation représente un moyen incontournable pour les chauves-souris qui permet de localisé les proies.
- L'adaptation d'écholocation par les chauves-souris se fait en fonction des caractéristiques des zones de chasse. Certaines espèces exigent des zones de chasse particulières selon leur nature morphologique.

Mon thème m'a obligé de se soumettre à deux méthodes de recherche. La première basée sur les différents ouvrages qui toucheront de près ou de loin le thème étudié. La deuxième consiste à un inventaire sur le terrain afin de collecter les données nécessaires en utilisant les moyens et les méthodes appropriés.

Le manuscrit s'article de la façon suivante: Le premier concerne la recherche bibliographique, le deuxième consiste à décrire la zone d'étude, matériel et méthodes et le troisième représente la partie pratique du travail effectuée et enfin en termine par une conclusion générale.

Enfin un bilan des travaux réalisés seront présentés dans la conclusion générale de ce mémoire.

1

Données bibliographiques sur les chiroptères

1.1 Introduction

ce premier chapitre est introductif afin de décrire d'une façon globale les chiroptères qui est notre objet d'étude, on se basant sur l'anatomie, la morphologie, le régime alimentaire, son habitat et son cycle annuel en terme de reproduction et d'hibernation.

1.2 Quelques généralités sur les chiroptères

Les chauves-souris sont des êtres vivants étonnants. De par leur biologie, leurs particularités physiques, leur rôle écologique partout sur la planète, et leur formidable adaptabilité, ces animaux méritent d'être mieux connus.

Sont les seuls mammifères pratiquant le vol battu. Selon les données les plus récentes de la *BCI*(2011), il existe dans le monde 5 490 espèces de mammifères dont 1232 espèces de chauves-souris soit 22,44% du patrimoine mammalogique de la planète(Patten, 2004). C'est le premier ordre le plus diversifié de cette classe suivi par celui des rongeurs.

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 poikilothermes. 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.

On trouve les chauves-souris dans le monde entier, exception faite de la zone arctique et de certaines îles océaniques éloignées (Dobson, 1880).

1.3 Morphologie et Anatomie des chiroptères

Il existe une grande diversité de taille, de forme et de couleur. Dans le monde, la plus petite chauve-souris pèse 5 g et la plus grande 40 g. Chez les Mégachiroptères qui n'existent pas en Europe, la roussette géante des îles Samoa, la plus grande des chauves-souris présente une envergure de 2 m et un poids d'1 kg 500 (Arthur L, Lemaire M, 2005).

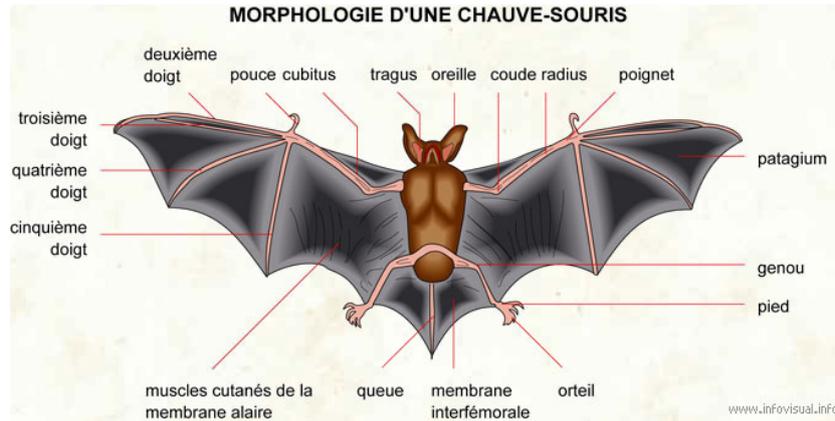


Figure 1.1: La morphologie d'une chauve-souris (Google photo).

1.4 Classification

Les chauves-souris font partie du domaine des eucaryotes, du règne des animaux, de l'embranchement des chordés, de la classe des mammifères et de l'ordre des chiroptères. Leur classification est encore très artificielle. Elle fait mention de deux sous-ordres : les micro-chiroptères (petites chauves-souris) et les méga-chiroptères (grosses chauves-souris).

1.4.1 Les Micro-chiroptère

Compte environ 800 espèces, de petite taille relative, capable d'écholocation. La plupart sont insectivores ou mangent de petites proies comme des grenouilles par exemple, les autres sont néctarivores. Le genre vampire (Amérique du Sud) qui se nourrit de sang (König, 2005). En Algérie nous n'avons que des micro-chiroptères.

1.4.2 Les Méga-chiroptère

Qui comprennent une seule famille, celle des pteropidae qui rassemble 173 espèces (ARTHUR.L. ET LEMAIRE. M., 2005). Ils comprennent notamment les roussettes et les macroglosses. C'est dans ce groupe que l'on trouve les plus grandes des chauves-souris, qui appartiennent au genre Pteroptus. La plus grande le kalong de Malaisie, atteint 1,70m d'envergure et 42cm de long, (Anonyme, 2006) elles se nourrissent généralement de fruits ou de nectar (ARTHUR L. ET

LEMAIRE. M; 2005).

1.5 Principaux caractères de détermination

1.5.1 Caractères physique

1.5.1.1 Caractères externes

Les mensurations principales à apprendre en considération sont celles de l'avant bras segments alaires, c'est-à-dire principalement les 3 – *ième* et le 5 – *ième* doigts qui, divisés entre eux donneront un indice digital très souvent significatif. Puis, les mensurations du tibia, du pied, la dimension et la forme de l'oreille (oreillon) ont également leur importance de même que la longueur de l'éperon, la présence ou l'absence de l'épi-blème au bord du l'uropatagium (membrane inter-morale). D'autres caractères externes tels que la pilosité, en particulier sur le museau, permet de séparer quelques espèces entre elles au sein d'un même genre (*Myotis*). La coloration générale ou partielle du pelage, voir même d'un poil est également un critère très intéressant, ainsi que la structure externe du poil qui permet aussi d'identifier plusieurs genres, parfois les espèces (Aellen, 1970)

1.5.1.2 Caractères internes

La morphologie et les mensurations du crane et de la dentition sont les caractères les plus utilisés pour identifier les espèces entres elles. Le baculum (os pénien) est également un très bon critère car, dans les cas particuliers (par exemple les deux espèces de *plecotus*), sa forme est déterminante .En cytologie l'étude de la formule chromosomique ainsi que la forme des chromosomes, ne sont malheureusement guère utilisables pour identifier les espèces. L'électrophorèse, technique permettant d'identifier les enzymes dans le sérum, pourrait donner de très bons résultats, mais cette méthode n'a guère été appliquée à nos chauves-souris jusqu'à présent.de plus ces deux techniques demandent des moyens matériels qui sont difficilement utilisable en tout temps et lieu (Aellen, 1970).

1.5.2 Échololocation

1.5.2.1 Historique

L'énigme des biologistes n'a réellement été résolue qu'en 1938 en Amérique. Donald Griffin, alors étudiant à Harvard et passionné de chauves-souris, entend parler de la découverte de Pierce : le détecteur d'ultrasons. Ils vont alors placer ce détecteur près de chauves-souris et seront ainsi les premiers à entendre les ultrasons émis par ce mammifère. et ils sont arrivés à expliquer la capacité des chauves-souris à se déplacer dans l'obscurité à long temps et avec une grande vitesse.

1.5.2.2 Principe

Les chauves-souris utilisent les ultrasons qu'elles produisent pour s'orienter dans l'espace. Il va appeler ce phénomène l'échololocation : La localisation par l'écho. Les chauves-souris émettent par leur bouche des ondes sonores très rapides et très directionnelles qui vont rebondir sur les objets environnants et revenir sous forme d'échos à leurs oreilles. Les chauves-souris se construisent ainsi une image sonore de l'environnement en fonction du nombre, de l'intensité et de la rapidité des échos perçus. Donc, elles ont bien une vision acoustique du monde.



Figure 1.2: Schéma de principe de l'échololocation (Google image).

1.6 Répartition géographique des chiroptères

1.6.1 Dans le monde

On les trouve partout dans le monde entier, exception faite de la zone arctique et certaines îles océaniques éloignées.

Existe un millier des chauves-souris de taille très variées ,le plus grand nombre de ses espèces sont des micro-chiroptères ,vivent dans des régions tempérés, et le nombre d'espèces diminue quand on se rapproche des pôles (Boireau et Parisot ,1999).

Et les méga-chiroptères vivent dans les régions chauds en Afrique , en Asie et en Océanie On pense que les chauves-souris sont apparues sous un climat chaud, probablement au début de l'Éocène (le plus ancien fossile connu de chauve-souris remonte à environ soixante millions d'années).

1.6.2 En Algérie

Les travaux sur les chiroptères en Algérie sont rares, aucun étude d'ensemble n'a été entreprise jusqu'à présent.

Laurent, A(1944) a procédé au premier bagage des chauves-souris en Algérie, en 1942 dans une grotte au niveau d'Algérie. la plus part de ces travaux ont touché les régions est-sud.

Puis c'est Anciaux de favaux ,(1976) qui 'a établi la première étude sur les chiroptères en Algérie , il a cite la présence de 23 espèces appartenant a 5 familles , plusieurs sont rares et 2 sur lesquelles reste problématique.

Gaisler,G (1983) à complète cette liste il a travailler dans la partie nord-est comme point central la ville de Sétif.

On cite aussi le travail remarquable d'Ahmim ,M (2004) qui 'à regroupe toutes données de la bibliographie sur l'historique des chiroptères en Algérie.

1.6.3 Etat actuel des connaissances

En 1976 Anciaux de Favaux, annonça la présence de 23 espèces, appartenant à 5 familles parmi lesquelles la grande majorité est rare. Kowalski, Rzbick-kowalska (1991) dans l'ouvrage sur les mammifères portèrent cette liste à 25 espèces appartenant à 5 familles aussi.

Un collationnement entre les résultats des différents auteurs, nous montre en définitive qu'en Algérie il existe 26 espèces de Chiroptères appartenant à 7 familles distinctes (Ahmim 2007) , toujours plusieurs d'entre elles sont très rares, on a comme exemple, Hipposiderdiae, Rhinolophidae, Rhinopomatidae, Vespertilionidae, olossidae.

Famille	Nombre d'espèces	Espèces
Rhinopomatidae	01	Rhinopomacystops(Gray, 1831)
Emballonuridae	01	Taphozousnudiventris(Cretzschmar, 1830)
Rhinolophidae	06	Rhinolophusblasii(Peters, 1866) Rhinolophusclivus(Cretzschmar, 1828) Rhinolophuseuryale(Blasius, 1853) Rhinolophusferrumequinum(Schreber, 1774) Rhinolophushipposideros(Bechstein, 1800) Rhinolophusmehelyi(Matschie, 1901)
espertillionidae	13	Eptesicusisabellinus Myotispanicus(Felten, Spitzenberger, and Storch, 1977) Myotiscapaccinii(Bonaparte, 1837) Myotisemarginatus(É. Geoffroy, 1806) Myotisnattereri(Kuhl, 1817) Nyctalusleisleri(Kuhl, 1817) Nyctalusnoctula(Schreber, 1774) Otonycterishemprichii (Peters, 1859) Pipistrelluskuhlii(Kuhl, 1817) Pipistrelluspipistrellus(Schreber, 1774) Pipistrellusrueppelli(Fischer, 1829) Hypsugosavii(Bonaparte, 1837) Plecotusteneriffaegaisleri (Barret-Hamilton,1907)
Molossidae	02	Tadaridaaegyptiaca(É. Geoffroy, 1818) Tadaridateniotis(Rafinesque, 1814)
Hipposideridae	01	Miniopterusschreibersii(Kuhl, 1817)
Miniopteridae	01	Aselliatridens(É. Geoffroy, 1813)

Table 1.1: La richesse totale en chiroptères (Ahmim, 2013).

1.6.4 Liste des espèces des chiroptères existant en Algérie

L'Algérie présente 25 espèces de chiroptères composées de 6 familles. On trouve la Majeure partie de ces espèces dans la famille des Vespertillionidae 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.

1.6.5 Liste rouge par l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) pour l'Algérie

~ *Rhinolophusblasii*

~ *Rhinolophuseuryale*

- ~ *Rhinolophus ferrumequinum*
- ~ *Rhinolophus mehelyi*
- ~ *Myotis capaccinii*
- ~ *Myotis marginatus*
- ~ *Nyctalus leisleri*
- ~ *Miniopterus schreibersi*
- ~ *Myotis punicus* (Hutson et al. 2001)

1.7 Mode de vie des Chiroptères

1.7.1 Régime alimentaire

La composition du régime alimentaire des chauves-souris en Algérie, reste très mal connue et on ne peut l'étudier qu'en analysant les débris ou d'examiner le contenu de leur estomac. Les chauves-souris capturent des papillons, des coléoptères, des diptères mais aussi des libellules, grillons, criquets et araignées. Les ailes et les pattes des papillons et autres insectes ne sont pas consommés, tombent à terre et s'y amassent ce qui permet de repérer la présence de chauves-souris.

Étant donné leur grande diversification, les chiroptères n'adoptent pas tous le même régime alimentaire. Il en existe qui sont frugivores, nectarivores, et d'autres qui sont vampiriques, mais la grande majorité des chauves-souris en particulier les Microchiroptères sont des insectivores (Huston et al, 2001).

1.7.2 Besoins hydriques

Les chauves-souris ont un besoin en eau important. Ce besoin est peut-être à mettre en rapport avec l'évaporation importante se produisant au niveau des membranes alaires. Elles boivent soit en se posant au sol, soit en vol en trempant leur museau au ras de l'eau. Le manque d'eau provoque une mort très rapide de ces animaux.

1.7.3 Mode de chasse

Les diverses espèces de chauves-souris se sont spécialisées et occupent des espaces aériens différents. Les caractéristiques volières des différentes espèces entraînent des modes de chasse

différents.

Les Chiroptères ont un terrain de chasse dont la situation et les dimensions varient suivant l'espèce, la saison et l'abondance des aliments. A l'intérieur de cet espace les chauves-souris suivent souvent des itinéraires fixes et les parcourent jusqu'à ce qu'elles aient pris tous les insectes qui s'y trouvaient, après quoi elles changent d'itinéraire.

Les chauves-souris forestières chassent volontiers à faible hauteur dans les clairières, allées, coupe, pare-feu et sur les lisières. D'autres comme la Noctule, chassent surtout au-dessus de la cime des arbres ou de la surface des lacs ou des étangs.

Les espèces anthropophiles chassent surtout dans les agglomérations, les fermes, les jardins ou autour des lampadaires. La Pipistrelle trouve de quoi manger jusqu'au centre des grandes villes. Les chauves-souris repèrent les insectes par écholocation, les poursuivent et les prennent directement dans la bouche ou bien avec leur plagio patagium utilisé comme une époussette avant de les avaler. Il arrive que la proie soit retenue par l'uropatagium cintré comme un parapluie et d'où elle ne peut sortir, après quoi elle est saisie avec les dents.

La plupart des chauves-souris mangent en volant. Elles chassent les gros insectes sans les localiser mais au hasard des rencontres quand elles suivent leur itinéraire favori. Celles qui volent lentement, tels les Rhinolophes et les Oreillards, gagnent un perchoir et s'y accrochent pour manger leur victime.(NABET. F, 2005)

1.7.4 Habitat

Les chiroptères exploitent différents espaces selon la saison et le moment de la Journée (Boireau ; Parisot, 1999).

- Les cavités souterraines: grotte, caves, souterrains, tunnels... Durant l'hiver, c'est le lieu d'hibernation d'une majorité d'espèces en particulier cavernicoles.
- Les cavités des arbres pour les espèces sylvoles Durant l'hibernation et reproduction.
- Les bâtiments dans les endroits où la chaleur s'accumule comme lieu de reproduction.
- Les forêts. Les habitats fréquentés par les chiroptères varient au cours de l'année et en fonction des espèces.

1.7.5 Cycle biologique (Cycle annuel)

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 (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, 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, Anne Laure, 2009).



Figure 1.3: Cycle biologique simplifié des chiroptères (GOURMAND.A.L, JUIN 2008).

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

Hibernation	Déplacements vers les gîtes d'été Début de la gestation	Mise bas Allaitement	Déplacement vers les Gîtes d'hiver Accouplements									
Dec	Jan	Fev	Mar	Avr	mai	Juin	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec

Figure 1.4: Schéma du cycle annuel des chauves-souris (S.Y. ROUE M. BARATAUD, 1999).

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.

1.7.5.1 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 Nathusii des modifications morphologiques peuvent survenir : chez le mâle un renflement bilatéral de la partie dorsale du nez apparaît. (S. Y. ROUE M. BARATAUD, 1999).

1.7.5.2 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 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).

1.7.5.3 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 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 mères chassent ; la reconnaissance se fait à l'odeur. Les petits sont autonomes de 6 à 8 semaines ou 4 mois suivant l'espèce.

1.7.5.4 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 compensé 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).

1.7.5.5 Hibernation

a- 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).

b- 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).

1.7.6 Physiologie

La physiologie de l'animal fonctionne au ralenti. Le passage en vie ralentie implique de nombreux ajustements hormonaux et cardio circulatoires.

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).

1.7.7 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 migra-

tions. 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.

1.8 Rôle et importances des chiroptères

1.8.1 Rôle écologique et intérêt économique

Selon Tutelle (2012) ambassadeur honoraire de l'Année internationale de la chauve s-souris, elles fournissent des services inestimables que l'homme ne doit pas se permettre de perdre. Les chauves-souris participent à la diversité biologique de la planète et à l'équilibre écologique mondial.

1.8.2 Rôle dans le maintien des écosystèmes

Le guano est un très bon constructeur du sol car il améliore sa texture et sa richesse. De plus, il contribue à la détoxification du sol car c'est un bio correcteur favorisant la prolifération des micro-organismes qui éliminent les résidus toxiques et il joue en même temps le rôle de fongicide en éliminant les champignons phytopathogènes car il favorise aussi le développement de micro-organismes décomposeurs et activent le compostage (Keleher 1996 ; Keleher and Marnelle, 2006). Dans les milieux insulaires, des espèces souvent endémiques, jouent un rôle capital pour la survie des écosystèmes îliens. Dans les îles océaniques, les chauves-souris frugivores sont souvent les seules espèces capables de coloniser certaines essences ou d'acheminer des fruits sur de grandes distances, les chauves-souris colonisent l'ananassier , l'arbre à pain, le bananier, l'avocatier, les dattiers, les manguiers, les pêchers exotiques, le giroflier, les arbres à balsa et le kapok (Bonnet-Garcia, 2003).

1.8.3 Elles ont un impact très important

Le guano des chiroptères représente une source financière non négligeable pour les pays à faibles revenus, naturel et de très bonne qualité, cet engrais peut, de plus, être exploité sur place à des coûts très bas (Bonnet- Garcia, 2003).

1.8.4 Rôle dans la régulation des populations d'insectes

Un déclin des chauves-souris peut induire des demandes plus importantes de pesticides, faisant augmenter le coût de beaucoup de cultures comme le riz, le maïs et le coton car sans elles des volumes supplémentaires considérables de pesticides seraient utilisés. Les forestiers ont d'ailleurs compris qu'ils disposaient ainsi d'une précieuse alliée de l'écosystème forestier et s'impliquent de plus en plus dans des démarches protectrices, avec une gestion de plus en plus écologique.

1.9 Principales menaces et protection

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

1.9.1 Principales menaces

1.9.1.1 Les dangers naturels

a- Les prédateurs

Les chauves-souris sont des animaux situés en bout de chaîne alimentaire et n'ont donc que peu de prédateurs. Parmi les rapaces nocturnes, les chouettes Hulotte et Effraie peuvent être citées, plusieurs restes de chauves-souris ayant été retrouvés dans des pelotes de réjection (Léger, F., 1987), mais leur consommation de chauves-souris semble rester épisodiques. Quelques mustélidés ou certains serpents arboricoles, comme la Couleuvre d'Esculape, peuvent également inclure quelques chauves-souris à leur régime alimentaire de manière occasionnelle. La liste des mammifères potentiellement prédateurs de chauves-souris pourrait être relativement longue, car ces carnivores sont opportunistes. Cependant, aucun ne semble avoir pris pour habitude d'inscrire régulièrement à son menu les chiroptères. Néanmoins, il faut noter que le plus grand prédateur des chauves-souris est un mammifère et reste sans conteste le chat domestique. Son agilité, son aptitude à grimper et la cohabitation fréquente de ces deux espèces dans les habitations font de *Felis catus* un danger permanent pour les chauves-souris.

b- Le climat

Les conditions météorologiques ne sont pas toujours favorables aux chauves-souris. En hiver, lors de l'hibernation, si les températures deviennent trop rudes, elles peuvent se réveiller pour

changer de gîtes et fréquenter des sites où elles pourront trouver de meilleures conditions pour hiberner. Or, si ces déplacements se répètent, le risque de ces sorties de léthargie intempestives est qu'elles consomment toutes leurs réserves énergétiques et qu'elles finissent par mourir de faim ou d'épuisement. Certaines espèces (Pipistrelles, Sérotines, Noctules) ne chercheraient pas toujours à se déplacer et pourraient mourir de froid sur place. De plus, le seuil du 0C est critique pour les chauves-souris hibernantes : elles sont obligées de brûler davantage de calories pour ne pas geler (Arthur. L et Lemaire. M, 2005).

De même, en été, des températures inhabituellement basses et de nombreuses précipitations peuvent entraîner la mort de nombreux individus, en particulier les juvéniles. En effet, dans ces conditions climatiques, la faible abondance d'insectes ne permet pas toujours aux chauves-souris de se nourrir suffisamment.

Ainsi, les chauves-souris, comme tout être végétal ou animal, sont exposées à des pressions naturelles. Mais ces dangers ne sont pas ceux qui menacent le plus sérieusement cet ordre de mammifères.

1.9.1.2 La principale menace (L'Homme)

Depuis les temps préhistoriques, l'Homme utilise et modifie l'environnement à son profit. Certaines espèces de chauves-souris ont rapidement su en tirer parti, notamment en raison des possibilités de gîtes qu'offrent les habitations humaines. Les premières formes de cohabitations sont datées de plusieurs centaines de milliers d'années. Mais depuis quelques temps, c'est bien l'Homme qui est devenu la principale menace pour les chiroptères.

a- L'utilisation de produits chimiques toxiques

L'utilisation de pesticides et d'insecticides provoque la raréfaction de nombreux insectes et réduit donc la capacité alimentaire du milieu dans lequel vivent les chauves-souris. De plus, ces produits phytosanitaires utilisés en agriculture intensive, peuvent provoquer des intoxications chez les chiroptères qui consomment des proies contaminées.

Le traitement par certains produits chimiques des charpentes et des greniers des bâtiments pour empêcher l'apparition de moisissures ou l'attaque d'insectes xylophages, provoque des intoxications fortement dommageables pour de nombreuses espèces ayant trouvé dans ces constructions des conditions idéales à leur existence. Ainsi, les produits imprégnant les charpentes se déposent sur le pelage des chauves-souris. Lors de leur toilette, elles ingèrent ces substances toxiques, et meurent empoisonnées (Swift S. M., Racey P. A., 1986).

b- La modification des différents milieux

Les restructurations de nombreux milieux et l'uniformisation des paysages provoquent la disparition de nombreux habitats favorables à la survie de certaines espèces de chauves-souris.

Certaines espèces semblent réussir à s'adapter à ces modifications brutales du milieu, mais d'autres n'y parviennent pas. Les Rhinolophes, par exemple, ne peuvent survivre en dehors du bocage, et l'élimination des haies leur porte donc durement préjudice (GMN, 2004). Pour d'autres espèces, ce qui est préjudiciable est la démolition de certaines ruines, l'abattage des arbres creux, la fermeture de clochers, de greniers ou de combles, l'assèchement des milieux, l'obturation ou la destruction de cavités souterraines... Il faut également préciser que les monocultures, agricoles ou forestières, entraînent l'appauvrissement de l'entomofaune, et désavantagent donc les chauves-souris.

c- Des dérangements à risque

La vulnérabilité des chiroptères à certaines périodes de l'année, peut transformer certains dérangements en de véritables arrêts de mort pour toute une colonie. Ceci se vérifie surtout à deux moments clés du cycle de vie de ces mammifères.

Hibernation Au cours de leur hibernation, les chauves-souris sont amenées à se réveiller de temps en temps, ce qui leur permet de réaliser quelques réajustements physiologiques (Brosset, A., 1966). Naturels, ces réveils sont très lents et nécessaires à leur survie. Ils n'ont donc rien à voir avec d'éventuels réveils très brusques, provoqués par l'intrusion de visiteurs dans le gîte d'hibernation des chiroptères. Dans de telles situations, elles abandonnent généralement leurs gîtes. Ces dérangements peuvent entraîner la mort, si les conditions indispensables à leur survie ne sont pas réunies au moment de leur réveil. Surprise, une chauve-souris devra dépenser l'équivalent de plusieurs dizaines de repas pour atteindre sa température physiologique habituelle (environ 30C) (Carrière, M., 2006). De quoi limiter fortement ses chances d'atteindre le printemps suivant. La tranquillité de ce sommeil hivernal est donc bien souvent une question de vie ou de mort pour les chauves-souris.

d- Élevage des juvéniles

Comme décrit précédemment (cf. p.15) les femelles se regroupent en colonies en été pour mettre bas et élever les jeunes. Les mâles quittent le reste de la colonie dès la fin de l'allaitement des

jeunes par les femelles. Les colonies se dispersent alors progressivement à la fin de l'été (Brosset, A., 1966). A ce moment du cycle de vie, les populations de chiroptères sont particulièrement vulnérables. En effet, si des destructions ou des dérangements mènent à la mort des petits, ces pertes seront préoccupantes puisque chaque femelle ne peut mettre au monde qu'un petit par an. Bien que les chiroptères soit un ordre rassemblant des espèces présentant une longue durée de vie (les femelles pourront mettre bas d'autres petits mais les années suivantes), lorsqu'ils se produisent, de tels événements affectent tout de même la dynamique locale de populations des espèces concernées.

Les chauves-souris sont donc soumises à de nombreuses menaces, et sont en déclin (pour les espèces dont l'évolution est connue) depuis 50 à 100 ans dans de nombreuses régions du monde (Altingham, J.D, 2001).

1.9.2 Statut de protection

Que ce soit au niveau national, ou international, les Chauves-souris sont protégées par la loi. Il est interdit de les abattre, mutiler, capturer ou enlever, perturber intentionnellement, ou de les naturaliser. Il est également interdit de les transporter, les colporter, les utiliser, les détenir, les mettre en vente ou de les acheter, qu'elles soient mortes ou vivantes.

1.9.2.1 Réglementation

a- En France

L'arrêté ministériel du 23 avril 2007, qui protège les espèces ainsi que leur habitat.

b- Au niveau Européen

La Directive européenne Habitats-Faune-Flore protégeant toutes les espèces et l'annexe II listant les 12 espèces dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation.

c- Au niveau international

La Convention de Bonn (23/06/1979) relative à la conservation des Espèces migratrices appartenant à la faune sauvage, l'Accord relatif à la conservation des populations de chauves-souris

d'Europe (EUROBATS, 10/12/1993) et la Convention de Berne (19/09/1979) relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe. Plusieurs espèces sont inscrites sur la liste rouge internationale l'IUCN (2008) et sur la liste rouge européenne (2006) dans la catégorie vulnérable ainsi que sur la liste rouge nationale (2009) dans les catégories en danger critique d'extinction et vulnérable .

d- En Algérie

Aucun arrêté n'a été fait.

La valeur écologique des chiroptères justifie que toutes leurs espèces soient considérées comme espèces de faune strictement protégées par la convention de berne, 1979, relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel. Les chiroptères figurent également dans l'annexe II de la convention de Bonn en 1979, relative à la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (Ahmim, 2014).

Les chauves-souris sont étudiées et suivies par de nombreuses organisations nationales et internationales , on peut citer BCI , BatCon , Eurobats et en 2013 l'Afrique a vu son organisation naître après le sommet de Naivasha au Kenya le 15 février 2013, cette organisation, qui a vu la participation de 19 pays africains, l'Algérie n'ayant pas été présente, est créée pour contribuer à la préservation des chauves-souris d'Afrique et des îles de l'ouest de l'océan indien , il s'agit de la BCA (Ahmim, 2014).

L'année 2012 a été déclarée, année internationale des chauves-souris par le PNUE et ce, pour rappeler les nombreux services rendus par les chauves-souris et faire oublier certains préjugés qui persistent concernant ces noctambules inoffensives pour l'homme (Ahmim, 2014).

2

Matériels et Méthodes

2.1 Introduction

ce deuxième chapitre est consacré à une description général de la zone d'étude (Wilaya de Bejaia), sa position géographique et son organisation administrative, ainsi que les méthodes utilisées et le matériels appropriés.

2.2 Présentation De La Zone D'étude

2.2.1 position géographique et organisation administrative de la région d'étude

Notre zone d'étude est située au nord-est de l'Algérie ,elle s'étend sur la wilaya de Bejaia à une distance de 250 km de la capitale (Alger) .elle est située entre les latitudes 36°15 et 36°55 Nord et les longitudes 4°30 et 5°30 Est. La wilaya de Bejaïa est une région du Centre-Est insérée entre les grands massifs du Djurdjura, des Bibans et des Babors. Elle s'ouvre sur la mer méditerranée avec une façade maritime de plus de 100 Km, alternant criques rocheuses et plages de sable fin d'Est -Ouest. . Elle est organisée administrativement en 19 daïras et 52 communes pour une population totale estimée à 915836 habitants elle a des limites avec 05 wilayas :

- * wilayas de Tizi-Ouzou et Bouira à l'Ouest.
- * Les wilayas de Bouira et Bordj-Bou-Argeridj au Sud.
- * Les wilayas de Sétif et Jijel à l'Est.
- * La mer Méditerranée au Nord.

Le territoire de la wilaya de Bejaïa s'étend sur une superficie de 3268 Km² réparti comme suit :

- * Superficie agricole utile : 1305 km².
- * Pacages et parcours : 299 km².
- * Terres improductives des exploitations : 36 km².
- * Superficie forestière : 1225 km².
- * Terres non agricoles: 37 km².



Figure 2.1: Carte de la situation de la wilaya de Bejaia (ANDI, 2013).



Figure 2.2: Carte géographique de la wilaya de Bejaia .

2.2.2 Principales caractéristiques de la région de d'étude

2.2.2.1 Caractères pédologiques

la région de Bejaia se caractérisé par des sols sableux et siliceux érodés .ces sols se répartissent en quatre classes principales, soit donc des sols bruns lessivés ,des sols peu évolués d'érosion ,des sols calcaire sur marnes et des sols d'apports alluviaux comme ceux de la vallée de la Soummam.(Haddad,2002).

2.2.2.2 Relief et Morphologie

La région de Bejaïa est située dans le tell oriental, elle est marquée essentiellement par un massif rocheux et montagneux traversé par oued Soummam qui s'étend sur une vallée de 80 km de longueur, son débouchement dans la mer marque un moment fort pour le territoire. Le massif de Djurjura qui sépare la petite et la grande Kabylie, définit une ligne de crête qui se noie dans la mer passant par le mont Gouraya. Il est marqué par la prépondérance des reliefs montagneux (3/4), coupé par la vallée de la Soummam et les plaines situées près du littoral. En effet on distingue:

- la zone côtière.
- la vallée de la Soummam.
- la zone de montagne. (Ladjini, 2003).

a- La zone côtière

Cette zone s'étend de Beni-ksila à Malbou, soit de 100 km environ. Cette bande côtière est étroite au niveau des villages de Tichy et D'aokas, elle est de 200 à 2000 mètres et principalement composée de terre sableuse, du fait de la pression maritime proche. Elle renferme des plaines côtières qui du point de vue lithologie, sont constituées d'alluvions qui sont peu argileuses, comprenant des sables, graviers et galets. Elles sont drainées par de petits cours d'eau tels que l'agrioune et oued djemaa et elles sont délimitées par un cordon dunaire.

En réalité, elles abritent des agglomérations relativement importantes telle que; Tichy, Aokas et souk El Tenine. Elles constituent ainsi un axe majeur de circulation. (Ladjini, 2003).

La vallée de la Soummam

Elle est enserrée entre Akfadou et Gouraya au nord, et chaîne des Bibans au sud, la vallée de la Soummam apparaît comme une étroite bande sinueuse de 80 km de long, sa largeur atteint son maximum dans la zone de Tazmalte et El Kseur entre 3 et 4,5 km et s'étrangle dans les défilés de Sidi-Aïche où elle n'atteint que 200 m environ. Elle se compose de basses terrasses alluviales constituées essentiellement de limons, sable avec des niveaux argileux inondables en périodes de crues.

Les versants, particulièrement au sud sont des pentes relativement légères et donc très développées. Cette zone est décomposée, le Flys à Akbou et les grès qui est prépondérant à El-Kseur. (Haddad, 2002).

Elle constitue un très bon réservoir aquifère et également un axe majeur de communication ou

l'on retrouve les plus importants établissements humains soit : Bejaia, Akbou, Sidi-aiche ,et Amizour (Ladjini, 2003).

La zone montagne

Elle est constituée de la chaîne des Bibans, des Babors et l'ensemble Akfadou-Gouraya, elle occupe les trois quarts de la superficie totale de la wilaya et présente dans des pentes souvent supérieures à 25 %. Les sols en majorité sont siliceux et érodés. (Haddad,2002). Ces montagnes sont massives et compactes , mais disséquées par quelques vallées et vallons. Cette dissection est atténuée par la présence d'une couverture végétale dense soit la forêt de Bouhatem, Djebble Ouguemoun et l'Akfadou. (Ladjini ,2003).

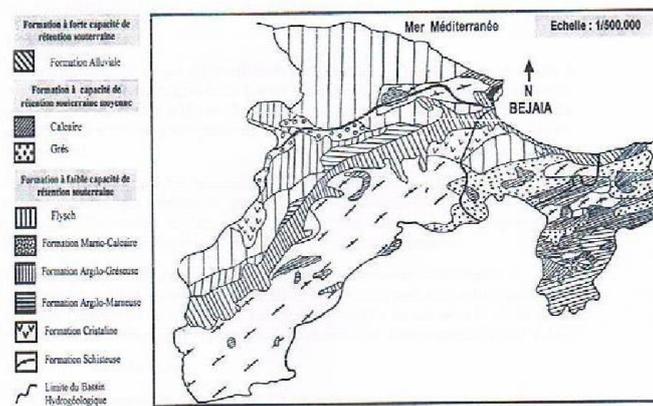


Figure 2.3: Carte géologique de la région de Bejaia (Duplan 1952 in Zougaghe,2003).

2.2.2.3 Hydrographie

Faisant partie d'une région assez arrosée , la région de Bejaia est traversée par plusieurs oueds , les plus importants sont :

- Oued Soummam.
- Oued Djemaa.
- Oued Agrioun.
- Oued Zitoun.
- Oued bousselam.
- Oued Amassin. (Haddad, 2002)

2.2.3 Climatologie de la zone d'étude

Cette étude climatologique est faite d'après les données de la station "O N M" de Bejaia (Organisation National de Météorologie) située à l'Aéroport Abane Ramdane .

L'étude climatologique se base sur l'observation et l'estimation de nombreuses variables représentatives du climat à long terme.

La wilaya de Bejaia fait partie des régions du littoral Algérien, elle bénéficie d'un climat tempéré avec un hiver doux caractéristique des zones méditerranéennes avec une température de 15 °C en moyenne. La période estivale, rafraîchie par les vents marins, présente une température moyenne de 25 °C environ.

Sur les hauteurs, le climat est beaucoup plus rude, avec parfois des températures négatives et une neige abondante l'hiver et des étés chauds, dans la vallée de la Soummam, couloir de passage du sirocco la pluviométrie est de l'ordre de 1 200 mm/an. Elle est parmi les régions les plus arrosées d'Algérie.

Afin de présenter la climatologie de Bejaia nous avons donné les moyennes mensuelles de la : température, les précipitation et l'humidité pour la période (2000 ,2016).

2.2.3.1 Les températures

L'un des facteurs essentiels dans la détermination du climat d'une région , La wilaya de Bejaïa bénéficie d'un climat de type méditerranéen. Il est généralement humide avec un léger changement de température saisonnier. Les températures moyennes son globalement douces et varient de 9,1 °C en hiver à 25,4 °C en été. Les températures moyennes mensuelles sur une période de 17 années (2000–2016) enregistrées à la station de Bejaïa sont représentées dans le tableau ci-dessous, font apparaître un hiver doux et un été chaud.

	jan	fev	mars	avr	mai	jui	juil	aout	sept	oct	nov	dec
$T_{Max}(\text{°C})$	14.2	14.7	17.4	17.5	20.9	25	27.4	28.3	26	23.5	18.9	15.3
$T_{Min}(\text{°C})$	9.8	8.6	13	15	17.2	20.3	24	24.8	32.2	19.9	14.7	11.8
$T_{Moy}(\text{°C})$	12.2	12.1	14.3	16.3	18.8	22.3	25.4	26.1	23.9	21.6	16.7	13.4

Table 2.1: Distribution des températures moyennes mensuelles à la station de Bejaïa (2000-2016).

2.2.3.2 Pluviométrie

La frange du littoral qui a un climat doux bénéficie des influences de la mer. Ainsi, la wilaya de Bejaïa en moyenne 800 à 1100 mm de pluie par an.

La précipitation est un facteur fondamental pour caractériser le climat d'une région. L'étude des variations des précipitations annuelles dans notre région montre une grande variation dans le temps et dans l'espace à l'échelle de 17 années (2000-2016) selon les données recueillis au niveau station pluviométrique de Bejaïa.

	jan	fev	mars	avr	mai	jui	juil	aout	sept	oct	nov	dec	Annuel
2000	72	22	14	26	31	5	1	0	13	63	31	55	333
2001	206	68	8	34	33	0	0	13	47	3	99	70	581
2002	59	70	55	17	22	0	79	24	61	38	183	206	821
2003	59	70	55	17	22	0	79	24	61	38	183	206	821
2004	144	55	87	108	73	26	0	4	17	30	76	136	856
2005	163	160	55	41	7	0	0	5	27	34	111	270	773
2006	136	140	47	16	53	4	1	34	35	8	13	40	527
2007	101	68	72	54	50	3	9	64	146	174	26	45	832
2008	7	19	114	37	63	7	2	6	156	58	128	72	669
2009	240	70	61	85	51	0	4	10	188	39	125	133	1006
2010	51	56	107	42	49	37	0	6	38	135	173	69	763
2011	53	149	35	74	82	33	0	0	6	160	67	118	777
2012	89	323	75	196	10	3	1	87	64	83	55	75	1061
2013	8.6	94	49	39	21	3	11	69	43	35	185	51	686
2014	83	58	133	17	10	66	0	1	6	76	8	311	769
2015	123	140	70	3	19	1	6	4	24	40	51	142	623
2016	101	113	196	48	61	13	0	0	39	20	45	45	681
Moy	104.3	99.4	72.5	50.2	38.6	11.8	12.1	20.6	55.1	62	97.6	114.4	740.7

Table 2.2: Série Pluviométrique de la wilaya de Bejaïa.

2.2.3.3 Synthèse climatique

De nombreux indices climatiques sont proposés. Les plus courants sont basés Essentiellement sur la pluie et la température. C'est le cas du quotient pluvio-thermique d'Emberger et de l'indice xérothermique de Bagnouls et Goussen qui sont les plus utilisés.

2.2.3.4 Diagramme pluvio-thermique de Bagnouls et Goussen

Bagnouls et Goussen en 1954, ont établi un diagramme qui permet de dégager la période sèche en s'appuyant sur la comparaison de températures moyennes et de précipitations an-

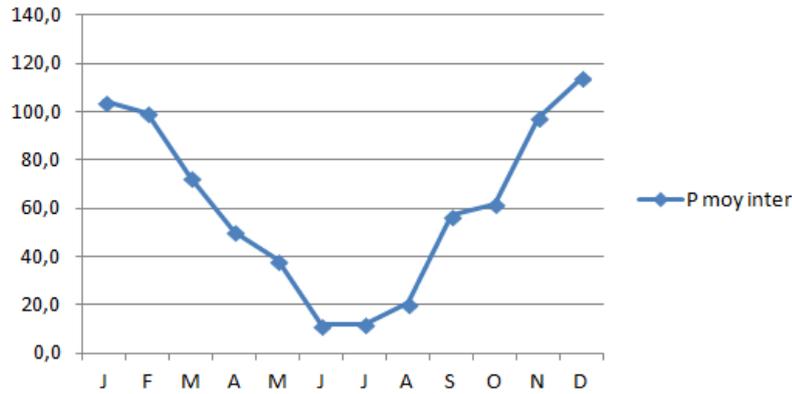


Figure 2.4: Variation des précipitations moyennes interannuelles (2000-2016).

nelles moyennes, ou sont portés en abscisses les mois, et en ordonnées les précipitations (P) et les températures (T), avec une échelle des précipitations équivalente aux doubles de celle des températures.

Il y a sécheresse lorsque la courbe des précipitations rencontre celle des températures et passe en dessous. Ainsi, le digramme établi avec les données de période 1970-2015 dans la région de Bejaia, montre l'existence d'une période humide ; s'étalent de fins septembre à fin mai, et une période sèche durant les quatre mois restants, c'est à dire de mai à septembre.

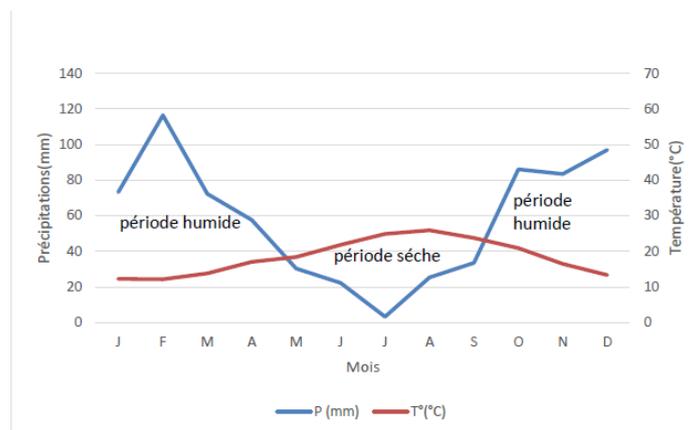


Figure 2.5: Diagramme pluvio-thermique de bagnouls et gausson pour la periode (1970-2015).

2.2.3.5 L'Humidité

L'humidité de l'air est exprimée en pourcentage (%), le relevé d'observation des moyennes enregistrées entre 2001 et 2010 d'après la station de l'ONM de Bejaia est représenté dans le tableau 2.3

	jan	fev	mars	avr	mai	jui	juil	aout	sept	oct	nov	dec
Humidité (%)	77.2	76	78.1	78.4	78.4	76	75.1	75.1	76.4	76.5	75.1	75.9

Table 2.3: source : station météorologique sise à l'aéroport de Bejaia.

On observe des valeurs d'humidité qui sont assez élevées durant toute l'année (supérieure à 75 %), ce qui traduit le climat est très humide dans la wilaya de Bejaia. Les mois les plus humides sont Mars, Avril et Mai avec des valeurs respectivement 78,1 %; 78,4 % et 78,4 % par contre les mois humides sont Juillet, Aout et Novembre avec une Humidité de 75,1 %.

2.3 Matériels et Méthodes

2.3.1 Le matériel utilisé

Durant les sorties sur terrain nous étions équipés de matériels de sécurité :

- De protection pour la tête et des gilets.
- Des torches frontales et manuelles afin de nous éclairer lors des déplacements.
- Des gants épais (de maçon) pour protéger les mains des morsures de chauve-souris lors de la capture et aussi lors de leur identification.
- Un sac de captures épais, aéré et équipé d'une fermeture pour contenir les individus capturés.
- Un appareil photo numérique de bonne résolution.
- Un décamètre de 30 mètre pour mesurer les dimensions de la grotte (longueur, largeur et hauteur).
- Le détecteur d'ultrasons Un seul modèle de détecteur a été utilisé : le Tranquility Transect conçu par David J. Bale (Courtpan Design Ltd).
- Peterson.



Figure 2.6: Le matériel utilisé sur le terrain.

2.3.2 Méthode de travail

L'observation des chauves-souris dans leur milieu naturel n'est pas aisée. Pour espérer s'approcher de la vérité il faut donc recouper plusieurs sources d'information, souvent indirectes.

- Enquête auprès des spéléologues et des randonneurs : c'est une source importante d'informations, qui constitue souvent le point de départ d'une enquête aboutissant à l'identification et au recensement d'une nouvelle colonie.
- Synthèse bibliographique des observations déjà réalisées.

2.3.2.1 Choix de la méthode d'étude des chiroptères

Selon La motte et Bourlière (1996), les techniques de dénombrement et d'observation des mammifères dépendent de trois conditions qui sont : les caractéristiques du milieu ; les mœurs sociales de l'espèce et son rythme d'activités. Vu les mœurs nocturnes qui caractérisent les chiroptères, les indices de présence et les enquêtes sur terrain demeurent le seul moyen dont on dispose pour mener à bien cette étude.

La méthode de notre travail consiste d'abord à localiser ou identifier la présence des chi-

roptères, soit par l'observation direct (la capture) ,ou en utilisant l'ultrason dont les fréquences détectées pouvait nous indiquer la présence d'espèces de chiroptères.

Deux méthodes d'étude des chiroptères en activité de chasse existent, la méthode d'écoute ultrasonore et la méthode de capture.

La capture permet une identification certaine de l'espèce mais est peu fiable pour une estimation quantitative.

2.3.2.2 Methode de capture

a- Capture manuelle

C'est une méthode utilisée Lors ce que les chauves-souris sont accrochées au plafond ou à la paroi d'un gîte a basse hauteur, accessible à la main avec des gants de protection épais pour éviter d'éventuelles morsures, car les chiroptères de viennent très agressifs au point de mordre ses propres ailes, on doit aussi faire attention à ne pas écraser l'animal, ne pas déranger les autres individus seras mis dans le sac afin d'être photographié et identifié.

b- Capture au filet

La capture au filet, est un moyen d'études provenant de l'ornithologie .puisque le filet qu'on est un filet ornithologique.

Cette recommandation peut paraître évidente, mais il n'est pas toujours facile en réalité, de placer le filet astucieusement. si le filet est mal positionné, les chauves-souris seront capable de le détecter. une fois les individus enchevêtrés dans les mailles du filet, on doit opérer rapidement, puisque grâce a leurs dents, elles sont capables de couper le filet qui les retient .on les récupère avec précaution afin de les identifier après on les relâche.

L'installation du filet ornithologique était difficile a faire de capture malgré la présence de colonies importantes.

2.3.2.3 la méthode d'écoute ultrasonore

En revanche la méthode d'écoute ultrasonore permet de quantifier une activité mais est limitée pour l'identification de certaines espèces. Dans cette étude, l'objectif étant avant tout de mesurer l'activité de chasse, et non d'identifier avec certitude toutes les espèces, l'écoute ultrasonore semble plus appropriée pour répondre à la problématique de l'étude. Au sein de la technique d'écoute ultrasonore, il existe trois modes d'enregistrement : l'hétérodyne, l'expansion de temps et la division de fréquence (définitions en annexe). Le détecteur réglé en mode hétérodyne permet de distinguer de manière certaine quatre groupes de sonorités. Chaque groupe de sonorités regroupe plusieurs familles d'espèces. Cependant, celui-ci ne permet pas de discerner avec certitude certaines espèces et notamment dans la famille des Myotis, de nombreuses espèces restent indéterminables en mode hétérodyne. Le détecteur en mode expansion de temps vient compléter le détecteur hétérodyne car il permet une précision accrue dans la détermination des espèces. En revanche, du fait de son fonctionnement dont le principe est de dilater le temps d'un facteur 10 (3 secondes entendues deviendront donc 30 secondes à analyser) il est impossible d'enregistrer en continu. L'enregistrement d'un individu se fait donc au détriment d'un autre, ce qui est handicapant lorsque l'on veut quantifier une activité. L'enregistrement en division de fréquence permet une mesure de l'activité car il enregistre sur un très large spectre d'émission, englobant ainsi toutes les espèces de chauves-souris présentes. L'expansion de temps et l'hétérodyne m'ont permis de déterminer avec plus de précision les espèces lors de la partie qualitative du travail. Dans cette étude, les trois modes d'enregistrement ont été utilisés avec deux appareils : l'un fonctionnant et enregistrant de manière autonome en division de fréquence, l'autre combinant les modes hétérodyne et expansion de temps.

2.3.3 La période d'étude

Nous avons commencé notre travail aux environs du mois de février jusqu'à mois de juin 2018. Pendant cette période on a effectué de nombreuses sorties sur les différentes stations à la région de Bejaia. (Urbaine, agricole, grottes et forêts).

Le nombre des sorties effectuées est 15 et la durée de chaque exploration variée entre 2 à 4 heures le soir juste après le coucher de soleil à l'aide de batloger on prend des enregistrements pour identifier les chauves-souris qui occupent chaque station et l'organisation des sorties et dépend généralement des conditions météorologiques, puisque on évite de sortir dans la pluie et même les plus deux jours qui suivent la pluie et aussi en fonction de la disponibilité des guides et les matériels utilisés.

2.3.4 Localisation et l'identification des espèces dans le site d'études

Notre travail base sur la localisation des gîtes et l'identification des espèces à chiroptères dans leurs moment de chasse ou niveau de quatre zones de la région de Bejaia et les renseignements qu'on peut donner sur leurs caractéristiques pour réalisé une carte de répartition des espèces dans chaque stations.

vue l'absence qui ont été faites sur ce thème au niveau de la région de Bejaia, nous n'avons pas pu avoir des informations sur la nature et le genre des espèces chiroptères se trouvent dans chaque station.

Alors notre travail a été basé sur les informations recueillir grâce à l'appareil Batlogger et nous avons compte beaucoup sur les renseignements de la population locale surtout celles des associations qui activent dans chacune des zones de notre études et acteurs bénévoles.

2.3.5 Précautions à apprendre durant le moment de travail

Afin d'éviter toutes formes de perturbations ou bien de dérangement des chauves-souris durant notre exploration des gites ,ou biens des endroits , nous avons du prendre quelque précautions que nous avons juge indispensables pour mener a bien notre travail et qui sont :

- Avoir le matériel nécessaire pour faciliter le travail et le déplacement sur le terrain.
- Avoir un bon contact avec les gens du lieu explore pour éviter tout malentendu qui peut interrompre le travail (avoir des bonnes relations avec la population locale).
- Il faut travailler toujours en groupe ou avoir ou moins un seul accompagner dans les grottes minimum 04 personnes pour que quelqu'un reste a l'entrée de la grotte en cas d'accident .si non prévenir les habitants les plus proche du gîte pour mieux être sécurisés.
- Quand on prend des photos on arrête des que un individu bouge et on doit pas éclairer les individus plus de quelque secondes.
- Il est préférable de reporter le travail ultérieurement en cas de forte activité des chiroptères.
- Lors de sortis de la grotte en restant certaine temps a l'entrée pour éviter un changement rapide de température qui peut nous provoquer une maladie (amplitude thermique).

- Éviter de contrôler un site plus de trois fois dans une semaine.

- Pour limite le dérangement il faut parle discrètement à voix basse.

- A l'entre des grotte ou dans les endroits où il Ya les gîtes il faut bien remarquer c'est il y a pas des traces indiquant l'exploration ou la fréquentation du lieu par des animaux ou par des êtres humains quelque jours auparavant.

3

Résultats et discussion

3.1 Introduction

Le dernier chapitre se porte sur la répartition des différents espèces des chiroptères et la présentation des résultats générales obtenus lors de l'exécution de notre travail sur le terrain, enfin on a une discussion général sur les résultats pour conclure le contenu de ce chapitre.

3.2 Répartition des différentes espèces à chiroptères dans la wilaya de Bejaia

Après avoir exploré 04 station réparties dans la wilaya de Bejaia nous avons pu trouver un nombre remarquable d'espèces a chiroptères.

Afin d'établir une carte de répartition des espèces a chiroptères dans la wilaya de Bejaia nous avons pu explore 04 station (07 zone) différents qui sont reparties bien-sûr dans la wilaya de Bejaia toujours (figure 1.1)

- Station N 01 : La zone urbaine.

- Sidi ali labhar (02 sorties)0
- Targa ouzamour (02 sorties).
- Lac mezaia (02 sorties).
- Aderar oufarnou (01 sortie).

- Station N 02 : La zone agricole.

- Amizour (03 sorties).

- Station N 03 : La zone forestiers .
- Le massif d'akfadou adakar (03 sorties) .
- Station N 04 : La zone montagneuse (rocheuse).
- Les grottes gueldamane (01 sortie).

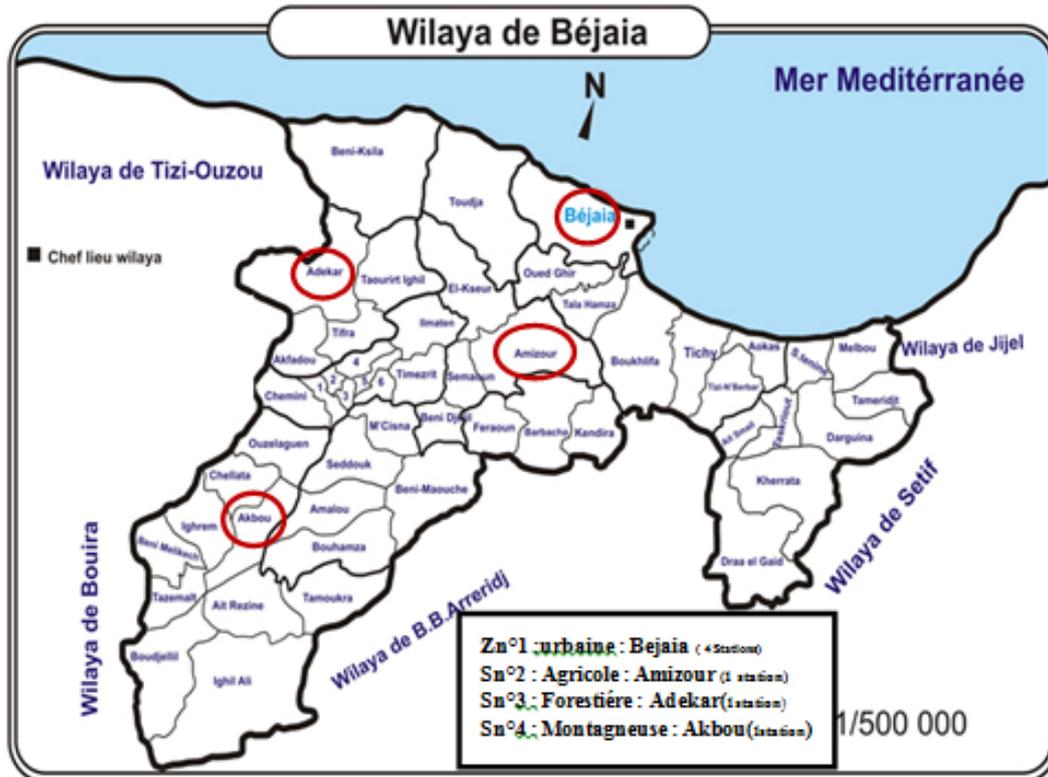


Figure 3.1: Carte de répartition des zones explorées à Béjaia.

Au bout de l'ensemble des sorties que nous avons effectuées dans les 07 stations visitées, nous avons eu à enregistrer la présence de chauves-souris pour toutes zones, pour certaines d'entre elles nous avons pu identifier les espèces et faire un dénombrement à l'aide d'un détecteur d'ultrasons de chauves-souris.

Nous avons récupéré le cri des chauves-souris que nous avons analysé avec un logiciel spécial (Batsound) et aussi nous avons identifié la présence des chiroptères à la vue en vol ou même par la prise de photos qui distinguent les espèces, c'est le cas de la grotte d'Akbou.

Pendant notre recherche sur le terrain nous avons remarqué que la présence de chiroptères dans une zone dépend de plusieurs paramètres et conditions qui sont pour certaines climatiques, biocénologiques et même anthropiques due à l'activité humaine.

Zone	Date de visite	La durée de travail	La période de travail	Genre de la zone	Nom des espèces enregistré
Lac mezaia	10/03/2018 14/03/2018	02 heures	La nuit	Urbaine	Pipistrellus kuhli Pipistrelluspipistrellus Pipistrellusnathusii Hypsugosavii
Targa ouzamour	11/03/2018 17/03/2018	02 heures	La nuit	Urbaine	Pipistrelluskuhli Pipistrelluspipistrellus Pipistrellusnathusii Miniopteruschreibersii
Sidi ali labher	12/03/2018 19/03/2018	02 heures	La nuit	Urbaine	Pipistrelluskuhli Pipistrelluspipistrellus Pipistrellusnathusii Miniopterus schreibersii
Les grottes d'akbou	24/04/2018	04 heures	La journée	Montagne	Pipistrelluspipistrellus Pipistrellusnathusii Miniopteruschreibersii Eptesicusnilssoni Hypsugosavii Rhinolophusferrumequinum Rhinolophus euryale
Amizour	10/05/2018 11/05/2018 17/05/2018	02 heures	La nuit	Agricole	Pipistrelluskuhli Pipistrelluspipistrellus Pipistrellusnathusii Hypsugosavii Eptesicusisabellinus
Aderar oufarnou	27/05/2018	02 heures	La nuit	Semi-foret	Pipistrelluskuhli Pipistrelluspipistrellus Pipistrellusnathusii Eptesicusnilssonii Nyctalusnoctula
Adekar	30/05/2018 31/05/2018 06/06/2018	02 heures	La nuit	foret	Pipistrelluskuhli Pipistrelluspipistrellus Pipistrellusnathusii Nyctalusnoctula

Table 3.1: Récapitulatif des sorties et des espèces trouvées dans chaque station.

3.2.1 Pourcentage d'occurrence des espèces dans chaque Station

Ce travail a été élaboré dans le but d'identifier les espèces présentes et de calculer le pourcentage d'occurrence des espèces dans chaque station. Et pour cela, nous avons eu à analyser 25 enregistrements d'ultrasons par station. Il nous a été donné d'effectuer plus de 25 enregistrements et nous avons choisi les plus cohérents.

3.2.1.1 Lac Mezaia

Espèces	pourcentages
Pipistrelluskuhli	64 %
Pipistrelluspipistrellus	08 %
Pipistrellusnathusii	16 %
Hypsugosavii	12 %

Table 3.2: Tableau des pourcentages de d'occurrence des espèces trouvée dans la station Lac Mezaia.

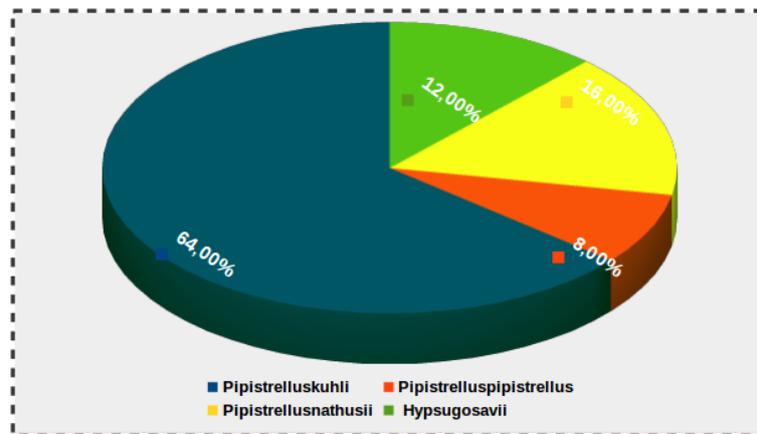


Figure 3.2: Des pourcentages de d'occurrence des espèces trouvée dans la station Lac Mezaia.

Le tableau 3.2 et la figure 3.2 représentent les résultats des enregistrements effectués au niveau du Lac Mezaia ou on a capté les cris de quatre espèces différentes avec un pourcentage qui varie de 64 % pour *Pipistrelluskuhli* qui est le plus élevé puis *Pipistrellusnathusii* avec un pourcentage de 16 % ensuite le *Hypsugosavii* avec une proportion de 12 % et enfin l'espèce de *Pipistrelluspipistrellus* avec un pourcentage de 08 %.

3.2.1.2 Sidi Ali Labher

On remarque dans le deuxième tableau qui représente la station de Sidi Ali Lavher la domination de l'espèce *Pipistrelluspipistrellus* avec un pourcentage de 76 % ensuite l'espèce de *Pipistrellusnathusii* avec 12 % suivant par l'espèce *Pipistrelluskuhli* avec 08 % et à la fin le genre de *Miniopterus schreibersii* avec un pourcentage de 04 %. (voir le tableau 3.3 et la figure 3.3).

Espèces	pourcentages (%)
Pipistrelluskuhli	08
Pipistrelluspipistrellus	76
Pipistrellusnathusii	12
Miniopterus schreibersii	04

Table 3.3: Tableau des pourcentages de d'occurrence des espèces trouve dans la station Sidi Ali Lavher.

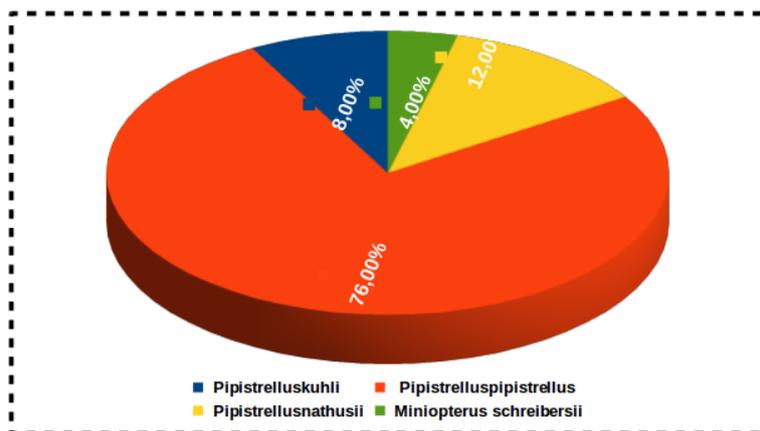


Figure 3.3: Des pourcentages de d'occurrence des espèces trouvée dans la station Sidi Ali Lavher.

3.2.1.3 Targa Ouzemour

Dans le tableau 3.4 et la figure 3.4, on remarque que les variations des pourcentages pour les espèces *Pipistrellusnathusii* et *Pipistrelluskuhli* est voisine successivement de 48 % et 32 % ensuite, l'espèce de *Pipistrelluspipistrellus* vienne avec un pourcentage de 16 % et à la fin l'espèce de *Miniopterus schreibersii* marque le taux le plus faible avec 04 %.

Espèces	pourcentages (%)
Pipistrelluskuhli	32
Pipistrelluspipistrellus	16
Pipistrellusnathusii	48
Miniopterus schreibersii	04

Table 3.4: Tableau des pourcentages de d'occurrence des espèces trouve dans la station Targa Ouzamour.

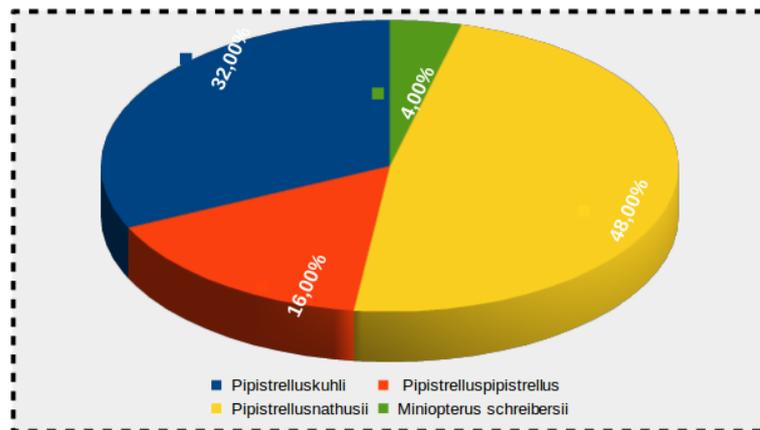


Figure 3.4: Des pourcentages de d'occurrence des espèces trouvée dans la station Targa Ouzamour.

3.2.1.4 Amizour

Espèces	pourcentages (%)
Pipistrelluskuhli	20
Pipistrelluspipistrellus	32
Pipistrellusnathusii	36
Eptesicusisabellinus	04
Hypsugosavii	08

Table 3.5: Tableau des pourcentages de d'occurrence des espèces trouvée dans la station Amizour.

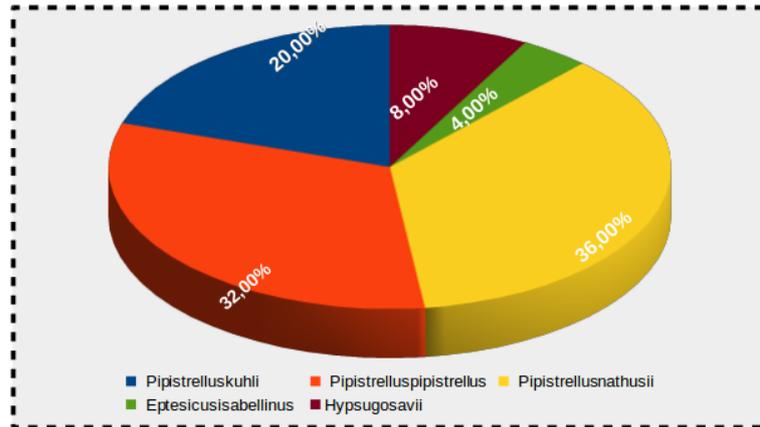


Figure 3.5: Des pourcentages de d'occurrence des espèces trouvée dans la station Amizour.

Le tableau 3.5 et la figure 3.5, concernent la station d'Amizour qui a un caractère agricole et qu'on à trouver une espèce de plus par rapport aux autres stations à caractère urbains par une variation de cohabitation proche pour trois espèce qui sont (*Pipistrellusnathusii* 36 %, *Pipistrelluspipistrellus* 32 % et *Pipistrelluskuhli* 20 %) ensuite les deux autres espèces (*Hypsugosavii* et *Eptesicusisabellinus*) avec un taux faible de 08 % et 04 %.

3.2.1.5 Adekar

Espèces	pourcentages (%)
Pipistrelluskuhli	12
Pipistrelluspipistrellus	48
Pipistrellusnathusii	16
Pipistrelluskuhli	20
Nyctalusnoctula	04

Table 3.6: Tableau des pourcentages de d'occurrence des espèces trouvée dans la station d'Adekar.

On à remarquer dans le tableau 3.6 et la figure 3.6 (Adakar) qui a un caractère forestier la présence d'une espèce qui n'as pas été détectée depuis un bail de temps qui est la *Nyctalusnoctula* qui détienne un pourcentage de 04 %, ce dernier représente le taux le plus faible puis celui le plus élevé concerne la *Pipistrelluspipistrellus* avec 48 %. Les trois autres (*Miniopterus schreibersii* avec un pourcentage 20 % qui est plus élevé dans les zones forestier que dans les zones urbaine, *Pipistrellusnathusii* avec un pourcentage de 16 %,et enfin la *Pipistrelluskuhli* avec un taux de 12 %.

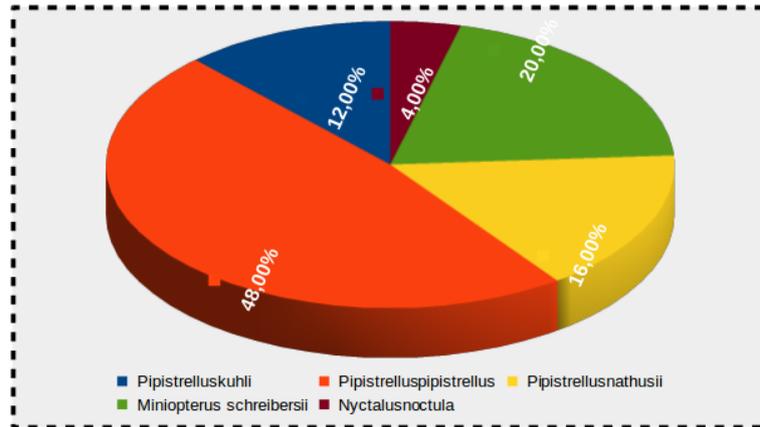


Figure 3.6: Des pourcentages de d’occurrence des espèces trouvée dans la station d’Adekar.

3.2.1.6 Adrar Oufarnou

Espèces	pourcentages (%)
Pipistrellus kuhli	60
Pipistrellus pipistrellus	08
Pipistrellus nathusii	16
Eptesicus nilssonii	04
Nyctalus noctula	12

Table 3.7: Tableau des pourcentages de d’occurrence des espèces trouvée dans la station Adrar Oufarnou.

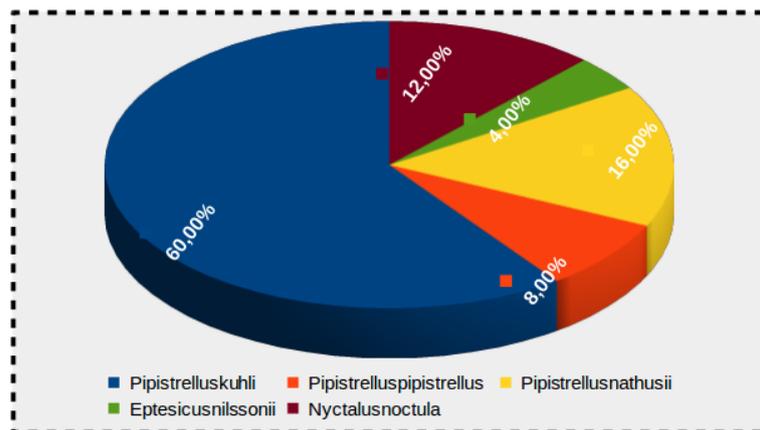


Figure 3.7: Des pourcentages de d’occurrence des espèces trouvée dans la station Adrar Oufarnou.

Cette zone géographique est caractérisé par son terrain Semi-forestier. Le pourcentage le plus dominant concerne l’espèce *Pipistrellus kuhli*, qui est définie de 60 %. L’espèce *Pipistrellus nathusii* succède de 16 %, ensuite la *Nyctalus noctula* de 12 %. Enfin les deux dernières

espèces représentent les taux les plus faibles dont la *Pipistrelluspipistrellus* est de 08 % et *Eptesicusnilssonii* de 04 %, comme ils sont représenté dans le tableau 3.7 et la figure 3.7.

3.2.1.7 Les grottes d'Akbou

Espèces	pourcentages (%)
Pipistrelluspipistrellus	28
Pipistrellusnathusii	16
Miniopterus schreibersii	20
Eptesicusnilssonii	08
Hypsugosavii	20
Rhinolophusferrumequinum	04
Rhinolophus euryale	04

Table 3.8: Tableau des pourcentages de d'occurrence des espèces trouvée dans la station Les grottes d'Akbou.

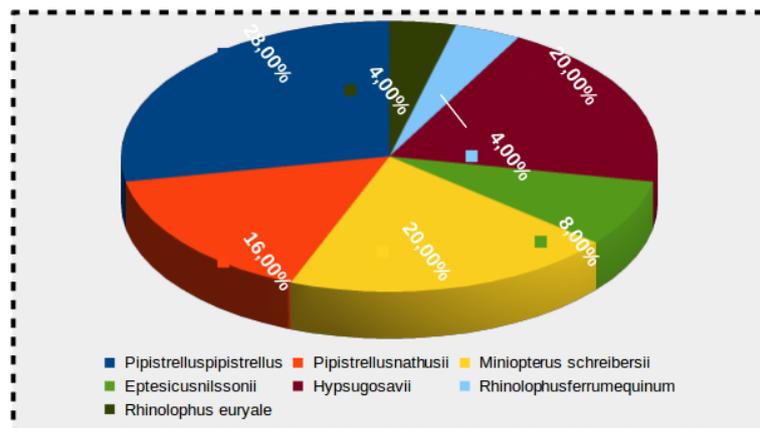


Figure 3.8: Des pourcentages de d'occurrence des espèces trouvée dans la station Les grottes d'Akbou.

Comme il est définie dans le tableau 3.8 et la figure 3.8. Au niveau des grottes d'akbou, les 05 espèces qui ont marqués leurs présences en terme de pourcentage et qui détiennent les valeurs les plus élevés sont successivement *Pipistrelluspipistrellus* 28 %, *Miniopterus schreibersii* 20 %, *Hypsugosavii* 20 %, *Pipistrellusnathusii* 16 % et *Eptesicusnilssonii* 08 %. Enfin *Rhinolophusferrumequinum* et *Rhinolophus-euryale* sont deux espèces protégées à cause de leur rareté et qui ont été observées dans ce site. Elles possèdent le même pourcentage définie de 04%.

3.2.2 Le pourcentage d'occurrence de chaque espèce dans la zone d'étude

Espèces	pourcentages (%)
Pipistrelluspipistrellus	30
Pipistrelluskuhlii	28
Pipistrellusnathusii	22
Miniopterus schreibersii	07
Hypsugo savii	06
Eptesicusnilssonii	02
Nyctalusnoctula	02
Eptesicusisabelinus	01
Rhinolophusferrumequinum	01
Rhinolophus euryale	01

Table 3.9: Le pourcentage d'occurrence de chaque espèce.

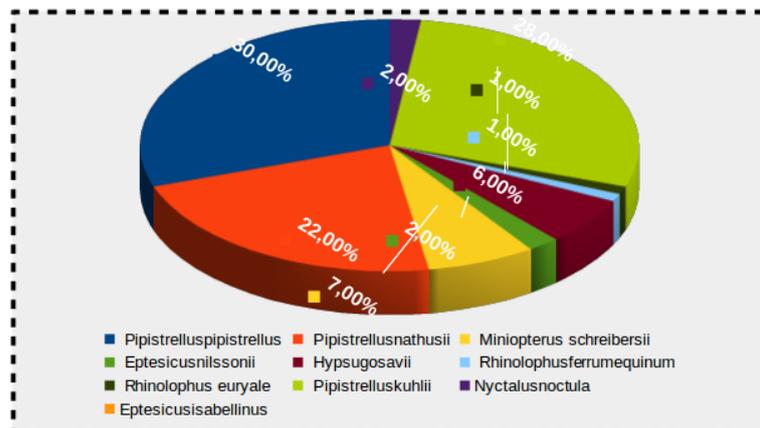


Figure 3.9: Le pourcentage d'occurrence de chaque espèce.

Les trois premières espèces qui figurent dans le tableau 3.9 et la figure 3.9, représentent la majorité écrasante.

Les autres espèces détiennent les valeurs les plus faibles dont *Eptesicusisabelinus*, *Rhinolophus ferrumequinum* et *Rhinolophus euryale* possèdent la même valeur.

3.2.3 La repartition des espee dans la zone d’etude

3.2.3.1 Pipistrelluskuhlii



Figure 3.10: La carte de répartition de l’espèce *Pipistrelluskuhlii*.

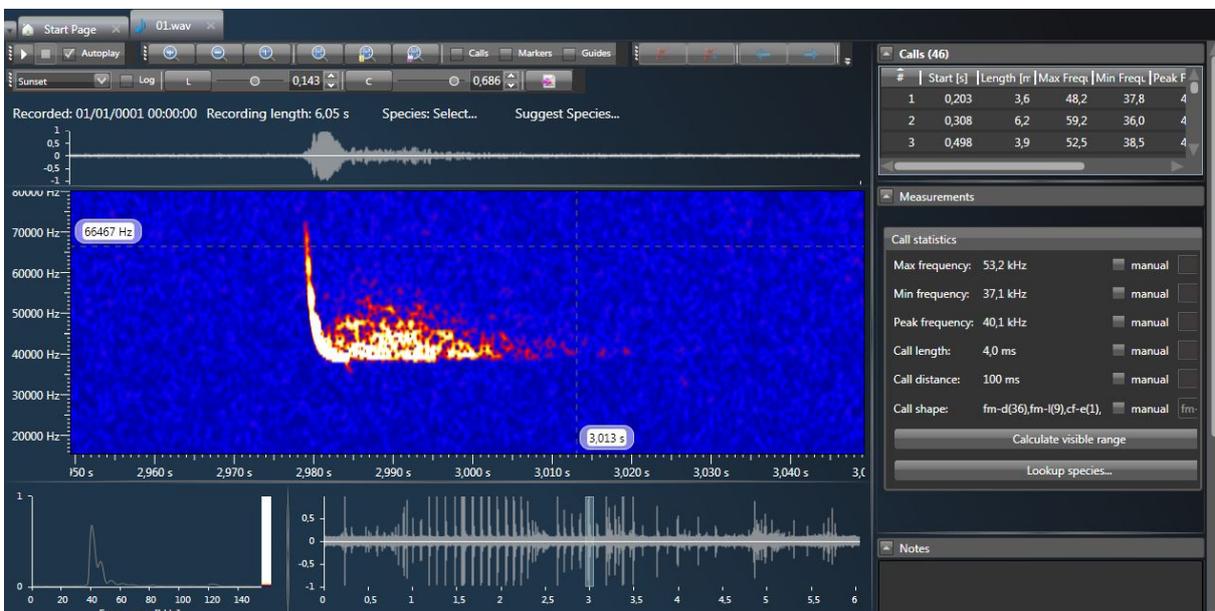


Figure 3.11: Le spectrogramme de signaux de *Pipistrelluskuhlii*.

La Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrelluskuhlii*) est une espèce de chauves-souris de la famille des Vespertilionidae. Selon les résultats de la recherche effectuée sur cette espèce on a constaté qu'elle

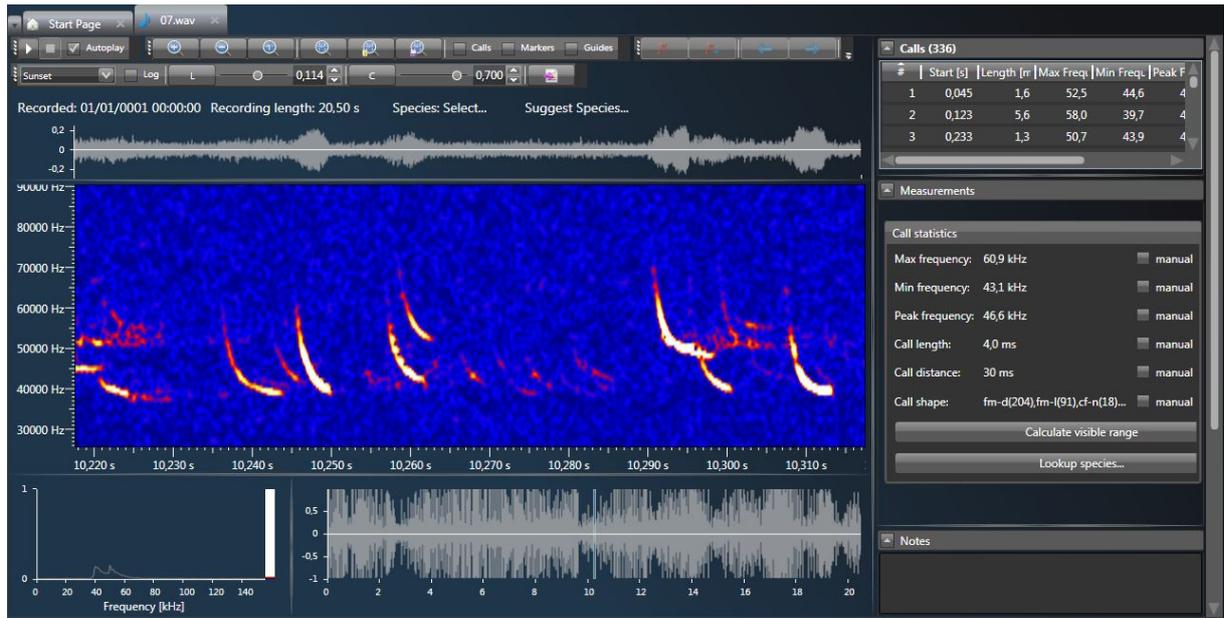


Figure 3.13: Le spectrogramme de signaux de Pipistrelluspipistrellus.

3.2.3.3 Pipistrellus nathusii



Figure 3.14: La carte de répartition de l'espèce Pipistrellus nathusii.

La Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*) est une espèce de petite chauve-souris vivante en Europe. Malgré sa rareté en Algérie, elle a été détectée dans plusieurs stations comme la figure 3.14, (urbain, Adekar, amizour et akbou).

La référence d'identification **FME** de ce genre de chiroptère est varié entre 39 à 42 kHz, ce qui

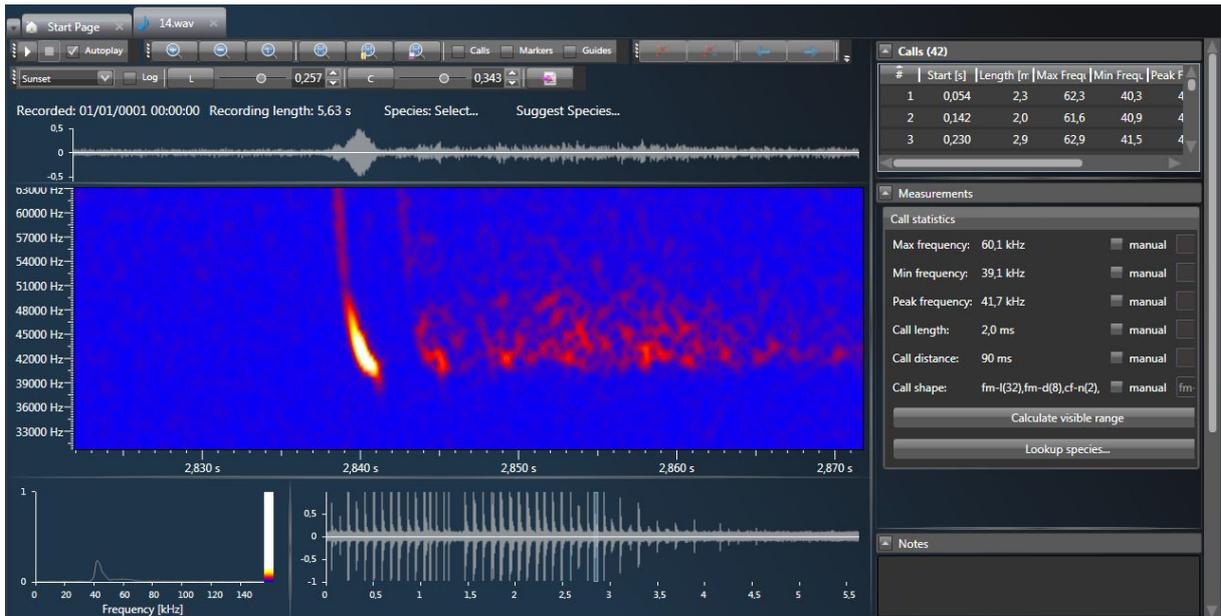


Figure 3.15: Le spectrogramme de signaux de pipistrellus nathusii.

est compatible avec les résultats de la recherche effectuée (39,1 kHz).(voir la figure 3.15).

3.2.3.4 Hypsugosavii

La répartition de cette espèce s'étend de l'Espagne et du nord-ouest de l'Afrique jusqu'à la chine. Il gîte dans des fissure de falaise, dans un dis jointement de bâtiment ou entre volet et mur , d'ailleurs elle a été détectée dans ce travail au niveau des grottes d'Akbou, dans la zone urbaine de Bejaia et Amizour (vieilles maisons). (voir la figure 3.16).

On peut la caractérisée par sa peau noir, dorsal brun avec la pointe des poils dorée. Sa référence d'identification **FME** varie entre 30 à 34 kHz comme le montre la figure 3.17 (30,3 kHz).



Figure 3.16: La carte de répartition de l'espèce Hypsugosavii.

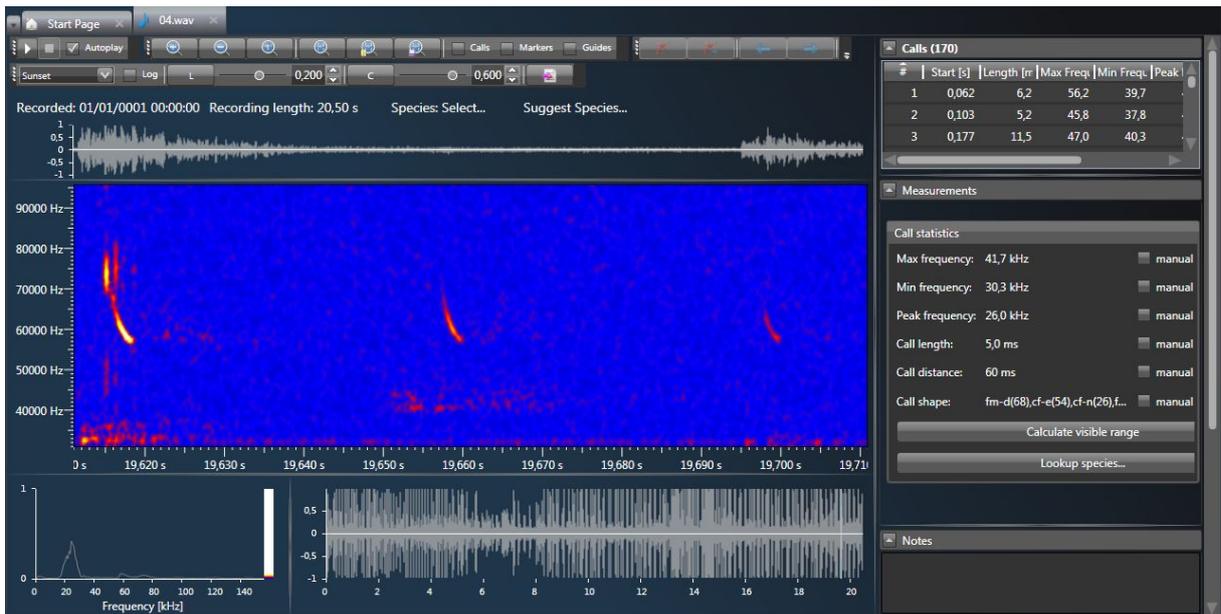


Figure 3.17: Le spectrogramme de signaux de Hypsugosavii.

3.2.3.5 Miniopterus schreibersii

Le minioptère est la chauve-souris qui a la plus grande répartition géographique. Il est présent sur tous continents ce qui justifie sa présence dans les zones d'études (Adekar, sidi Ali Lavher, Targa Ouzamour et les grottes d'Akbou). (Voir la figure 3.18).

Il est cavernicole (Adekar) et grégaire, il change de cavité en fonction de ses besoins (hibernation, transit et estivage) et des caractéristiques des cavités (température et humidité).

La référence d'identification **FME** de cette espèce varie entre 50 à 53 kHz comme le montre la figure 3.19 (50,2 kHz).



Figure 3.18: La carte de répartition de l'espèce *Miniopterus schreibersii*.

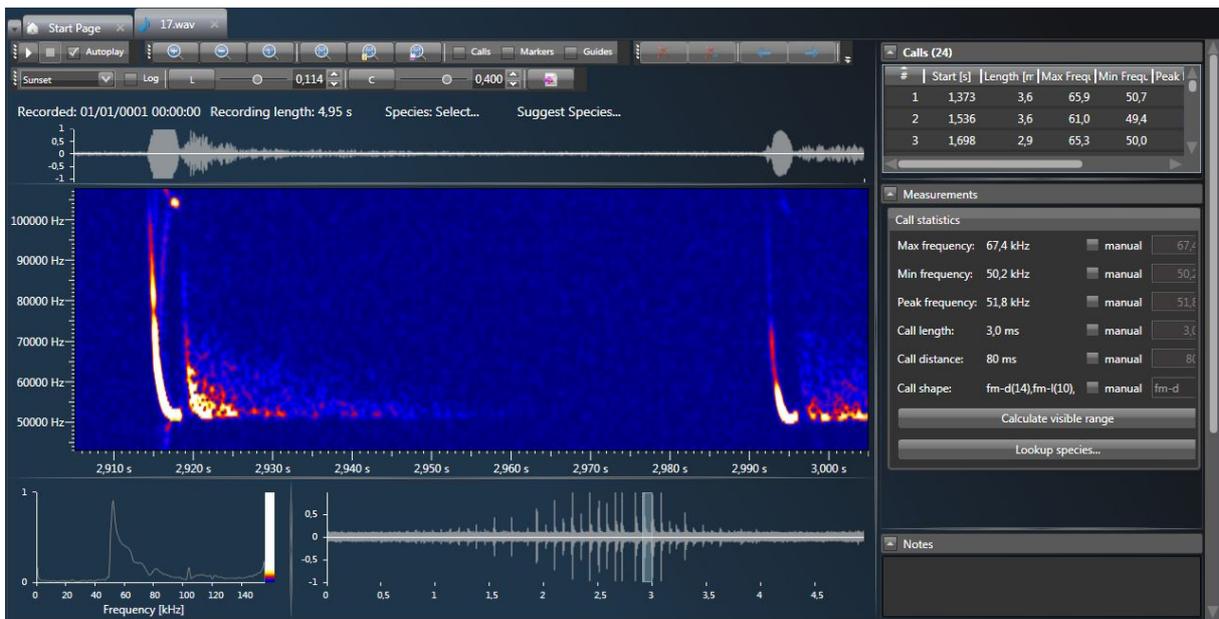


Figure 3.19: Le spectrogramme de signaux de *Miniopterus schreibersii*.

3.2.3.6 *Eptesicus nilsonii*

Eptesicus nilsonii est une espèce de chauve-souris appartenant à la famille des vespertilionides. Elle a été détectée au niveau des grottes de (akbou et Adrar Oufarnou) comme la montre la figure 3.20.

La référence de son identification **FME** varie entre 24 à 27 kHz ce qui convient au résultat trouvé comme le montre la figure 3.21. (24,4 kHz).



Figure 3.20: La carte de répartition de l'espèce *Eptesicus nilsonii*.

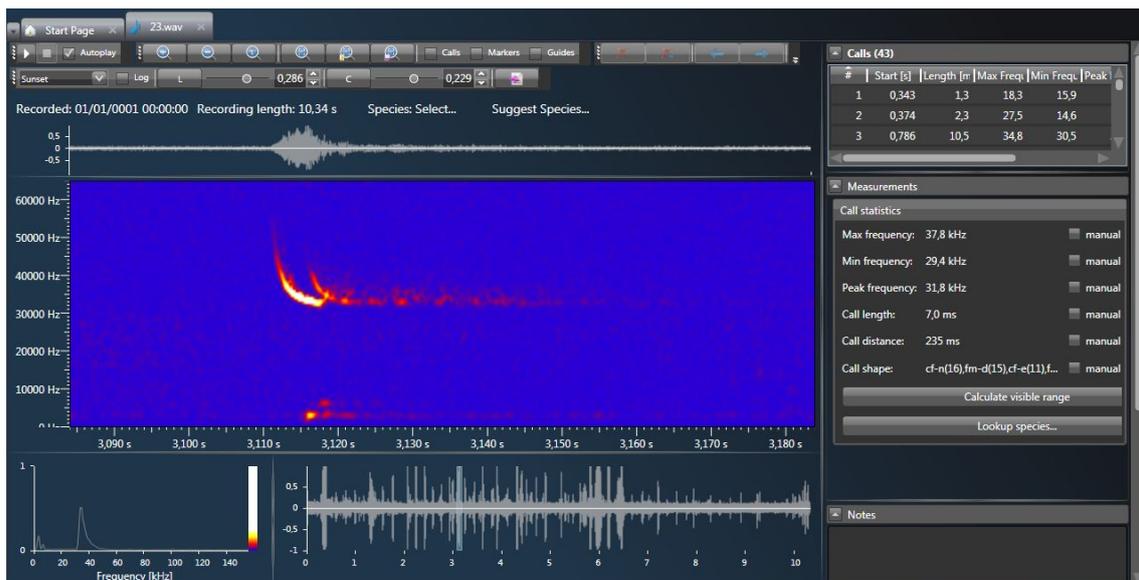


Figure 3.21: Le spectrogramme de signaux de *Eptesicus nilsonii*.

3.2.3.7 Nyctalusnoctula

Cette espèce a été considérée disparue car elle n'a pas été détectée depuis des années en Algérie. La *Nyctalusnoctula* avec son targués en forme de champignon est très reconnaissable. Les cavités d'arbre lui servent à la fois de gîte d'été et celle d'hiver, ce qui justifie sa présence dans les zones forestières (ADEKAR) et semi forestières (ADRAR OFARNOU), (voir la figure 3.22). Elle chasse généralement en plein ciel à l'aide d'un sonar très puissant qui porte assez loin. Sa référence d'identification **FME** varie entre 17 à 21 kHz ce qui convient au résultat trouvé comme le montre la figure 3.23. (19,6 kHz).



Figure 3.22: La carte de répartition de l'espèce *Nyctalusnoctula*.

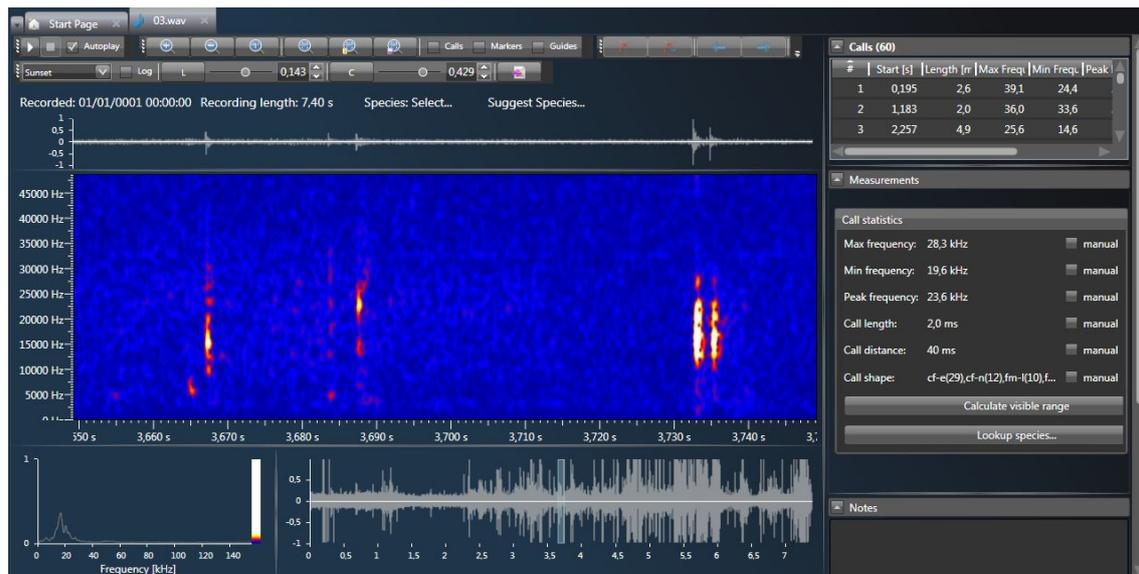


Figure 3.23: Le spectrogramme de signaux de *Nyctalus noctula*.

3.2.3.8 *Eptesicus isabellinus*

Cette espèce gîte généralement dans des zones agricoles en particulier les zones basses (Amizour) ce qui démontre notre résultat de recherche. Voir la figure 3.24). Elle utilise les fissures naturelles dans les roches et des arbres creux et tous autres espaces similaires. Elle chasse à environ 5 à 15 mètres au-dessus du sol dans une grande variété d'habitat.

Sa référence d'identification **FME** varie entre 21 à 25 kHz comme le démontre la figure 3.25. (22,4 kHz).

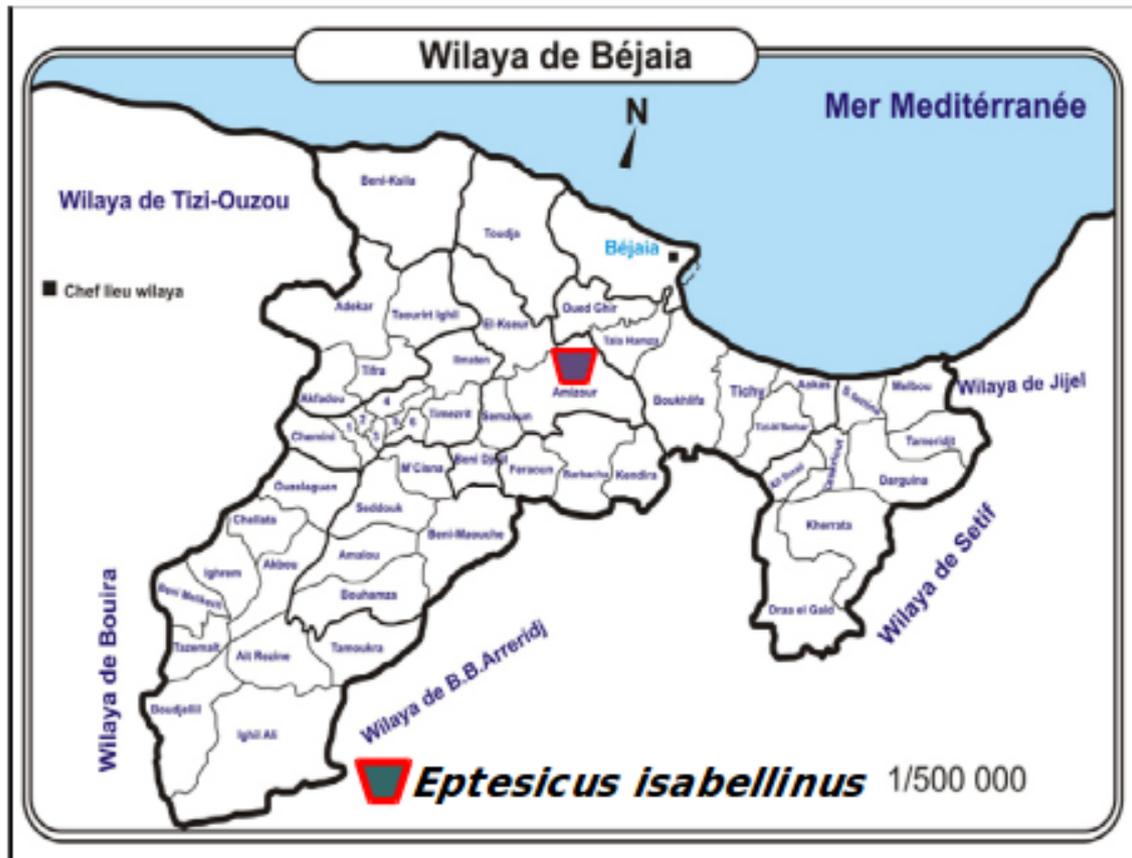


Figure 3.24: La carte de répartition de l'espèce *Eptesicus isabellinus*.

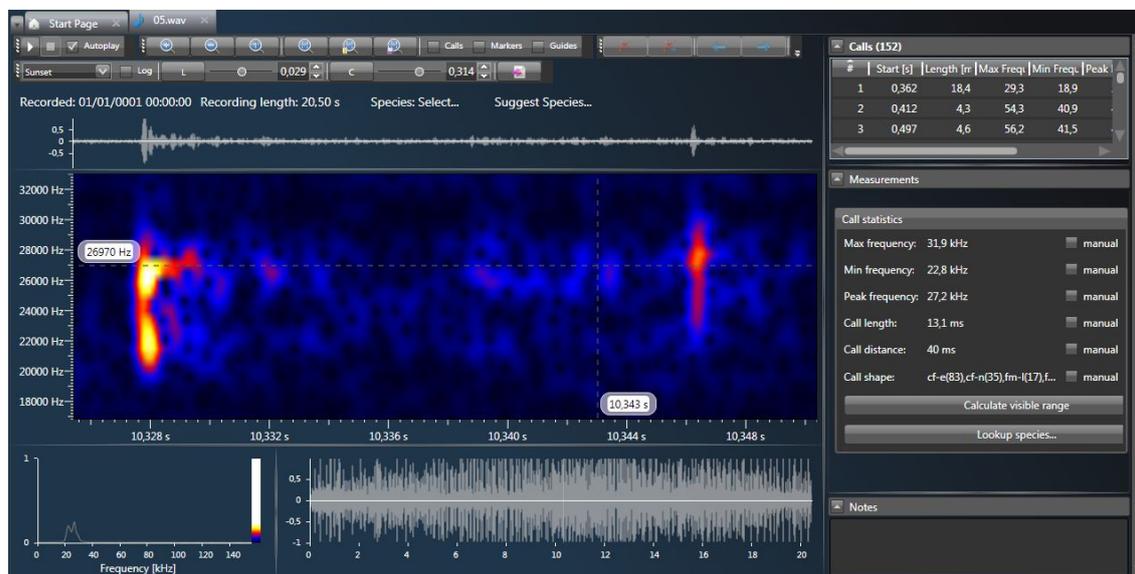


Figure 3.25: Le spectrogramme de signaux de *Eptesicus isabellinus*.

3.2.3.9 Rhinolophus ferrumequinum

Le grand rhinolophe gîte seulement dans les grottes comme il a été détecté au niveau de (AK-BOU). (Voir la figure 3.26). Il hiberne tout l'hiver, choisissant pour cela les zones les plus chaudes et les plus calmes.

Il installe sa colonie de reproduction dans un emplacement bien chaud, d'où les jeunes partent chasser les bousiers et insectes.

Sa référence d'identification **FME** varie entre 76 à 85 kHz ce qui démontre le résultat trouvé (76.5 kHz) (voir la figure 3.27).



Figure 3.26: La carte de répartition de l'espèce *Rhinolophus ferrumequinum*.

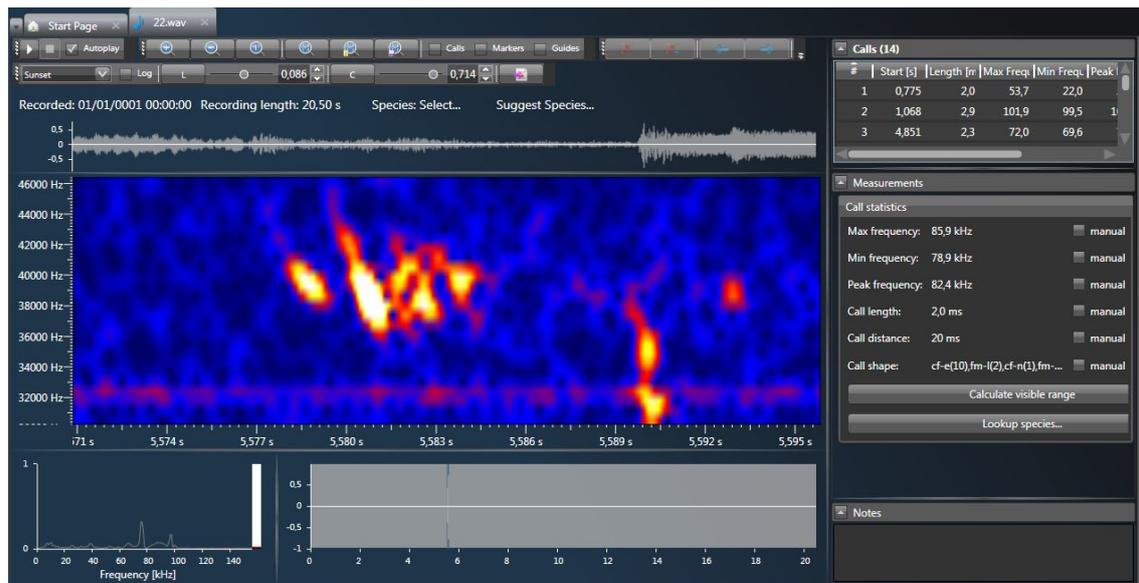


Figure 3.27: Le spectrogramme de signaux de *Rhinolophus ferrumequinum*.

3.2.3.10 *Rhinolophus euryale*

Cette espèce on le trouve au tour de la méditerranée. Il gîte dans des châteaux, des combles, des mines et des grottes, comme il a été repéré au niveau d'Akbou. (Voir la figure 3.28).

Sa référence d'identification **FME** varie entre 99 à 102 kHz justifiant le résultat trouvé (99,6 kHz) (voir la figure 3.29).



Figure 3.28: La carte de répartition de l'espèce *Rhinolophus euryale*.

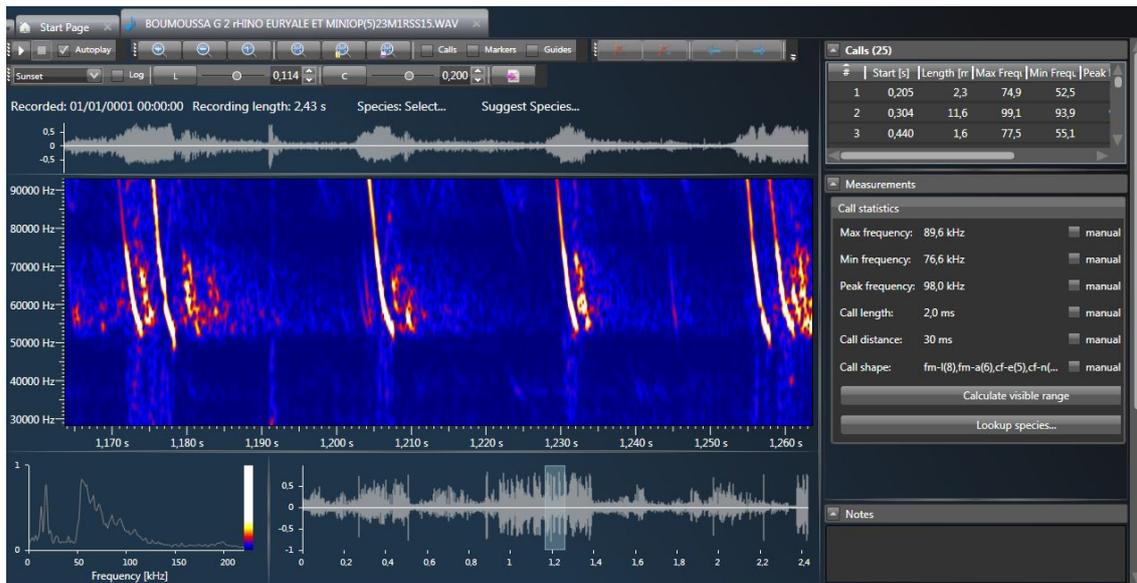


Figure 3.29: Le spectrogramme de signaux de *Rhinolophus euryale*.

3.2.4 La répartition de toutes les espèces dans la zone d'étude

La figure 3.30, représente la carte géographique de la wilaya de Bejaia qui est notre zone de recherche, ou on à signaler la présence de dix espèces différents qu'on à trouver dans ce travail. Cette dernière nous montre la répartition des ses espèces sur divers endroits aux détriments de

plusieurs facteurs primordiaux (le climat, la température, l'humidité, les terrains).



Figure 3.30: La carte de répartition de toutes les espèces trouvées.

3.3 Discussion générale

Lord de l'exécution de notre travail sur le terrain, il nous a été donné de collecter des enregistrements d'ultrasons relatifs à 10 espèces dont les résultats se présentent comme suit :

L'espèce *Pipistrelluspipistrellus* représente la majorité écrasante avec un pourcentage qui s'élève à (30 %), *Pipistrelluskuhli* succède avec un pourcentage considérable estimé de (28 %), et *Pipistrellusnathusii* de 22%. Contrairement aux trois premières espèces cités ci-dessus qui détiennent les valeurs les plus élevés, les espèces *miniopterus**screibersii* estimée de 7 %, et

Hypsugosavii de 6 %, *Nyctalusnoctula* de 2 %, *Eptesicusnilssonii* de 2 %, (*Eptesicusisabelinus*, *Rhinolophusferrumequinum* et *Rhinolophuseuryale*) qui possèdent la même valeur 01 %, détiennent les valeurs les plus faibles. (Voir la figure 3.9 et le tableau 3.9).

Au cours de ce travail, il a été possible de détecter l'espèce *Nyctalusnoctula* qui n'as pas été observée depuis 1973, sa disparition est peut-être dû à sa rareté ou être en quelque sorte en voie de d'extinction, l'espèce *pipistrellusNathusi* n'est pas encore signalée dans la liste des espèces existantes en Algérie.

L'espèces *EptesicusNilssonii* ne figure pas dans la liste des espèces existantes en Algérie ou plus exactement, elle n'est absolument pas observé ou détecté ce qui n'est pas le cas dans cette modeste recherche effectué au niveau de la wilaya de Bejaïa ou on a pu capter pour la première fois son existence dans les grottes d'Akbou et Adrar Oufarnou à l'aide de l'ultrason qu'elle diffuse. La confirmation de l'existence de cette nouvelle espèce nous a obliger de se soumettre et de se référé a des sources fiable tel que le guide d'identification des espèces des chiroptères de Michel Barataud, ce qui nous a mis en position de sureté concernant l'existence de l'espèce *Eptesicusnilssonii*.

En conclusion, Ce travail de suivi des chiroptères sur la méthode d'écholocation est le premier à être effectuer en Algérie, il nous a permis une idée globale sur l'importance de l'illustration de l'écholocation pour déterminé l'occurrence des espèces des chiroptères dans les différents écosystèmes.

CONCLUSION GÉNÉRALE

Dans ce mémoire, il est défini le contexte du modeste travail effectué qui rappelle que l'écholocation représente le moyen incontournable que les chauves-souris utilisent pour faire face aux obstacles qu'elles rencontrent dans la nature, la façon dont elle utilise cette méthode pour chasser et pour adapter ses ultrasons aux différentes caractéristique des différent terrains ou elles gâtent, et mettre l'accent sur l'importance d'étudier l'écholocation dans le but de comprendre le comportement des chiroptères et valoriser les précieux services écologiques rendus par ces espèces afin de les protégés de toute menaces d'extinction. En Algérie, parmi les 25 espèces qui existent, en compte plusieurs qui sont considérées comme rare, en voie d'extinction ou vulnérable.

Toute en exécution notre inventaire au sein des sites d'étude au niveau de la wilaya de Bejaia sur l'écholocation chez les chiroptères qui est l'objet de notre étude, l'accent a été mise sur l'existence de plusieurs espèces qui se distinguent à travers la divergence des zones fréquentés (urbaines, montagneuses, agricoles, forestières et semi forestières. Cette expérience se base sur la détection et l'enregistrement des ultrasons diffusés par les chauves-souris à l'aide d'un matériel sophistiqué (bat-logger en suite, les fichiers sonores collectés seront introduits dans un logiciel qui permet la conversion des enregistrements à des fréquences chiffrées. Ces dernières seront comparées à des sources fiable concernant l'identification des espèces des chiroptères à l'aide des fréquences tel que le guide de (l'identification des espèces, étude de leurs habitats et comportement de chasse de Michel Barataud).

Il a été constatable, l'apparition d'une nouvelle espèce en Algérie nommé *pipistrellusnathusii* et l'existence de plusieurs espèces qui sont à la longeuere menacées soit d'extinction tel que *Nyctalusnoctula* ou de rareté tel que *Rhinolophusferrumequinum* et *Rinolophuseuryale*.

les chiroptères arrivent à adapter d'une façon harmonisée ses caractéristiques avec celles de la nature de chaque terrain, en compte parmi les espèces trouvées, certaines qui s'adapte seulement dans une zone agricole tel que *Eptesicusisabellinus*, certaines qui s'adapte seulement dans les grottes tel que *Rhinolophusferrumequinem* et d'autres qui s'adapte dans tous les terrains tel que

Pipistrellus et *Pipistrellus nathussii*, ce qui justifie en conséquences la possibilité et la capacité des chiroptères a adapter ses fonctions en particulier l'écholocation au différents terrains de chasse.

Bibliography

- **Aellen V. et Strinati P. (1970)** .Chauve-souris cavernicoles de Tunisie. *Mamalia*. 34p.
- **Altingham, J.D. 2001**. *Bats, Biology and Behaviour*. Oxford university Press Inc., Oxford,262p.
- **Anciaux de Faveaux, M. 1976**. Distribution des chiroptères en Algérie, avec notes écologiques et parasitologie. p 80.
- **ARTHUR.L LEMAIRE.M, 2005**. *Les chauves-souris maitresses de la nuit* ,Ed . Delachaux et Niestlé ,Paris 272P.
- **Ahmim M ;2007**. Synthèse bibliographique sur les chiroptères d'Algérie écologie et répartition .Synthèse .Université A/Mira de Bejaia .9P.
- **Ahmim M ;2011**. Synthèse bibliographie sur les Chiroptères d'Algérie sur presse .France .pp 232-236.
- **Bakwo fils E. M., 2009**. Inventaire des chauves-souris de la réserve de biosphère du Dja, Cameroun, le Vespère, (2) : 11-20.
- **BARATAUD M.(1992)**. Reconnaissance des espèces de Chiroptères français à l'aide d'un détecteur d'ultrasons In : SFEPM.-XVIe Colloq., 1992, ed. Mus. Hist. Nat. Grenoble, pp 58-68.
- **Boireau, J ; Parisont, C. 1999**. La Barbas telle *Barbastella barbastullus* dans le sudde la seine et Marue.*Bull. A. N. L 75 : (1) : 40*.
- **Bonnet- Garcia N. (2003)**. La protection des chauves-souris : ses enjeux écologiques et sanitaires. Mémoire pour l'obtention du diplôme de médecine agricole. p64. - **Brosset, A. 1996**. *La biologie des Chiroptères* Paris, Masson et Cie, p 240.
- **Carrière, M. 2006**. Petites histoires et secrets de chauves-souris. in *Les carrières de Saint-Savinien* , Téodosijévic M., Le Passage des Heures éditions, France : p. 48-57.
- **Dobson G. (1880)**. Sur quelques especes de chiropteres provenant d'une collection faite en Algerie par M Fernand Lataste. *Bull. Soc.Zoo*.
- **Gaisler, K. 1983**. Nouvelles donnée sur les chiroptères du nord Algérien, *mammalia* Paris, 47 (3) : 359- 369.

- **Gourmand, Anne Laure. 2009.** DETA: Identification des chiroptères de France. Université pierre et Marie curie. Paris VI.
- **GMN (Groupe Mammalogique Normand). 2004.** Les mammifères sauvages de Normandie : statut et répartition 1991-2001. GMN. Épaignes. 306p.
- **Huston, A.M; Mickleburgh, S. P; Racey, P.A. (comp.) 2001.** Microchiropteran bats: global status survey and conservation action plan. IUCN/SSC Chiroptera Specialist Group. IUCN, Glund, Switzerland and Cambridge, UK.X+ 258P.
- **Kelleher C. 1996.** Summer Roost Preferences of Lesser Horseshoe Bat *Rhinolophus hipposideros* in Ireland – Irish Naturalists’ Journal Vol 28 No 6.pp 229-231.
- **Kelleher C. et Marnelle F. (2006).** Bat Mitigation Guidelines for Ireland. Irish Wildlife Manuals. No 25. National Parks and Wildlife Service. Department of Environment. Heritage and Local Government. Dublin, Ireland.
- **Kowalski, K; Rzebick-kowalska, B. 1991.** Mammals of Algeria – Polish academy of sciences, p 353.
- **Ladjini G ;2003** :Contribution à l’étude du système de gestion des déchets solides,types ménageres et hospitaliers dans la commune de bejaia .Memoire Ing,Univ. Abderrahmane Mira Bejaia-79 p.
- **LAURENT. A 1944.** Les territoires de chasse des chiroptères de la forêt de Fontainebleau. *Le Rhinolophe* 15 :167-173.
- **Léger F. 1987.** Chiroptères dans les pelotes d’Efraye en Lorraine. *Arvicola* 4 (1) : 5.
- **Martinot, A. P; 1997.** Connaitre et protéger les chauves-souris en savoie, Chambery, parc. Nat. Vanoise, p 52.
- **Nabet, F. 2005.** Les chauves-souris de chartreuse : biologie et mesure des protections. Thèse, Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon, p46.
- **Patten,M.A.2004.**Correlates of species richness in North American bat families .*journal of biogeography* , 31(6):175-985.
- **Prescot,J.Richard P.2004** .Mammifères du Québec et l’Est du canada Ed Quintum michel .
- **Reis N .R.Guillaumet J .L .1983.**Les chauves-souris frugivores de la région de Manus et leur rôle dans la dissémination des espèces végétales .*Rev. Ecol.(Terre Vie)* ,38 :147-169.
- **Roue, S. Y ; Baratraud, M. 1999.** Habitats et activité de chasse des chiroptères menacés en Europe en vue d’une gestion conservatrice, *le Rhinolophe* vol. Spec. 2, p136.
- **Rodriguez R.M . ,Hoffmann F .,Porter C.A .Baker R.2006.** La communauté de chauves-souris du champ pétrolifère de rabi dans le complexes d’aires protégés de gamba, Gabon.*Bull.of the biol.soc of washington.*12 :149-154.
- **Schober, W ; Grimmberger, E. 1991.** Guide des chauves souris d’Europe Lausanne,Ed Delachaux et Niestlé, Lausanne, p 223.

- **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.
- **Swift S. M., Racey P. A. 1986.** The residual effects of remedial timber treatments on bats. *Biological Conservation*. 35(3):205-214.
- **Tillon, L. 2002.** Etude du comportement des chauves-souris en forêt domaniale de Rambouillet dans un but de gestion conservatoire. *Symbioses*. p6. pp 23-30.
- **Tuttle MD. (2012).** Allocution ambassadeur honoraire Year of the bats .Batcon international newsletter.

ANNEXE



Pipistrellus kuhlii



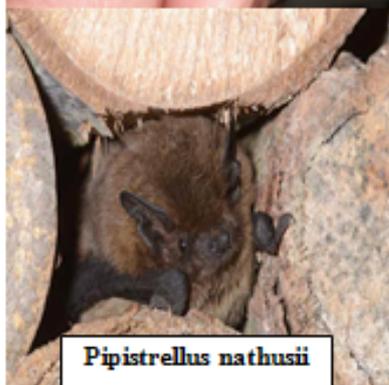
Pipistrellus pipistrellus



Eptesicus nilsonii



Nyctalus noctula



Pipistrellus nathusii



Hypsugo savii



Eptesicus isabellinus



Rhinolophus ferrumequinum



Miniopterus schreibersii



Rhinolophus euryale

Résumé

Les chauves-souris, souvent classées parmi les bio indicateurs sont très sensibles à la qualité de l'environnement. Cette étude s'est déroulée dans la zone du Bejaia au nord de l'Algérie et s'est attaché à analyser l'activité de chasse des chiroptères dans différents types de milieux (urbaine, forestiers, agricole, montagneuse).

On cherche à quantifier un nombre de contact, une durée des contacts et pourcentage d'occurrence sur différents types du milieu à l'aide d'un détecteur à ultrasons. Deux paramètres sont pris en considération, les conditions climatiques et les caractéristiques de chaque terrain. Sept stations d'écoute, d'une durée de deux heures à quatre heures la nuit juste après la coucher de soleil on capte les cris des chiroptères. Les résultats obtenus pour les points d'écoute dans les stations étudiées montrent une différence significative d'activité en faveur des milieux (montagne, forêt). Que cela soit en nombre ou en durée des contacts. L'abondance et diversité spécifique des espèces est également significativement plus élevée dans les zones montagneuse et forêt.

Ce travail illustre l'importance d'écholocation pour l'activité de chasse des chiroptères.