

*République Algérienne Démocratique et Populaire*  
*Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique*  
Université A. MIRA - Béjaïa

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie  
Département de sciences biologiques et de l'environnement  
Spécialité : biologie de la conservation



Réf :.....

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

**MASTER**

• *Thème*

Etude et établissement de la carte de répartition des chiroptères dans le parc national de Gouraya par analyse de l'écholocation

Présenté par :

**Chouache lyazid**

Soutenu le : **21 Juin 2018**

Devant le jury composé de :

Mr. Belbachir Farid  
Mr. Mourad Ahmim  
Mr. Merabet Khaled

MAA  
MCA  
MAA

Président  
Encadreur  
Examineur

**Année universitaire : 2017 / 2018**

## ***Remerciements***

*Je tiens à exprimer toute ma reconnaissance à Mr. Ahmim Mourad pour son encadrement.*

*J'adresse mes sincères remerciements à tous les Professeurs et intervenants membres du jury. Mr. Khaled Merabet et Mr. Farid BelBachir.*

*Je remercie Mr. Le directeur de la parc national de Gouraya Mr. Tayeb Karris*

*Je remercie également Mme Amel Belbachir, Maître-assistantA – Chargé de cours, à l'Université de Béjaïa, pour sa grande générosité et l'intérêt incontestable qu'elle porte à tou(te)s les étudiant(e)s.*

# Dédicaces

*En signe de respect et de reconnaissance je dédie ce  
Modeste travail a :*

*A mes très chers parents, mon exemple de réussite ;  
Pour leur soutien, leur aide et surtout leur amour ; que  
Dieu vous protège et vous prête une longue et heureuse vie.*

*A mes sœurs et frères : Mohamed, Razika, Aicha*

*A toute ma famille du petit au grand.*

*A mes chers amis: AMINE, CHOUAIB, SAAD, RABEH,  
MANEL, OUMAIMA, IMED, RAZIKA, LAARBI, SOFAINE,  
MADJDI, KAHINA, YACINE, ABD RAZAK .....*

*A toute la promotion biologie de la conservation (2017-  
2018)*

*A tous ceux que je connais de près et de loin*

**LYAZID**

## **La liste d'abréviation :**

**IUCN** : Union Internationale pour la Conservation de la Nature.

**BCI** : bats conservation international.

**BatCon**: bats conservation.

**Eurobats**: convention européenne pour la protection des chauves-souris.

**BCA**: bat conservation Africa.

**PNUE** : programme des nations unies pour l'environnement

## Liste des figures

<b>Figure 01:</b> La morphologie d'une chauve-souris	04
<b>Figure 02:</b> Schéma de principe de l'écholocation	09
<b>Figure 03:</b> Cycle annuel de chauve-souris	09
<b>Figure 04:</b> Situation géographique du Parc national de Gouraya	17
<b>Figure 05 :</b> Diagramme ombrothermique de la région de Bejaia	23
<b>Figure 06 :</b> situation bioclimatique de la région de Bejaia	24
<b>Figure 07:</b> carte de l'habitat naturel du parc national gouraya	25
<b>Figure08:</b> Détecteur d'ultrasons « <b>ElekonBatloggerM</b> »	26
<b>Figure 09 :</b> les stations d'études dans le parc national de Gouraya	28
<b>Figure 10:</b> La carte répartition des chiroptères dans le parc national de Gouraya	30
<b>Figure 11:</b> <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	32
<b>Figure 12:</b> <i>Pipistrellus kuhlii</i>	33
<b>Figure 13:</b> <i>Hypsugo savii</i>	35
<b>Figure 14:</b> <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	36
<b>Figure 15:</b> <i>Miniopterus schreibersii</i>	37
<b>Figure 16:</b> <i>Myotis punicus</i>	38
<b>Figure 17:</b> les zones de chasse et de déplacements des chiroptères	40

## Liste des tableaux

<b>Tableau I:</b> Tableau de la richesse totale en chiroptères en Algérie (Ahmim, 2013)	6
<b>TableauII:</b> Répartition des espèces par biotope(Ahmim, 2013)	7
<b>TableauIII:</b> les moyennes mensuelles en millimètre (mm) de la région de Bejaia	19
<b>TableauIV:</b> Moyennes des températures mensuelles de la station de Bejaia	20
<b>Tableau V:</b> Les moyennes mensuelles de l'humidité de la région de Bejaïa	20
<b>Tableau VI:</b> lavitesse moyenne de vent en m/s de la région de Bejaia	21
<b>Tableau VII:</b> fiche de l'observation	27
<b>TableauVIII:</b> Activité des chauves-souris par détecteurs dans parc	29
<b>Tableau IX:</b> Les espèces contactées lors des différentes prospections	30
<b>Tableau X:</b> Activitédes différentes espèces de chauves-souris	31

## Sommaire

Liste des abréviations	i
Liste des figures	ii
Liste des tableaux	iii
Introduction	1
Chapitre I : Données bibliographiques sur les Chiroptères	3
I. 1. Généralités sur les chiroptères	3
I.2.Les Mégachiroptères	3
I. 3. Les Microchiroptères	3
I.4.Morphologie des chiroptères	4
I.4. Historique des connaissances sur les Chiroptères	4
I.6. Répartition géographique	5
I.6.1. Dans le monde	5
I.6.2. En Algérie	5
I.6.3. Etat actuel des connaissances	5
I.7.Habitat et répartition	6
I.7.1 .Les espèces troglaphiles	7
I.7.2.Les espèces lithophiles	7
I.7. 3 .Les espèces phytophiles	7
I.7.4.Les espèces anthropophiles	7
I.8. Écholocation chez chauve-souris	7
I.9. Cycle annuel de chauve-souris	9
I.9.1. Reproduction	10
I.9.1.1. Accouplement	10
I.9.1.2. Fécondation	10

I.9.1.3. Gestation	11
I.9.1.4.Mise bas et allaitement	11
I.9.2. Hibernation	12
I.9.2 .1 Déterminisme de l'hibernation	12
I.92. 2. Choix du gîte	12
I.9.2. 3. Physiologie	12
I.9.3. Migrations	12
I.10 .Chasse et alimentation	13
I.10.1. Alimentation	13
I.10.2.Mode de chasse	13
I.11.L'importance des chiroptères	14
I.11.1 Rôle dans le maintien des écosystèmes	14
I.11.2. Reproduction de guano	14
I.11.3.Rôle dans la régulation des populations d'insectes	14
I.11.4. Utilité dans la recherche scientifique	15
I.12.Menaces	15
I.12.1.La fermeture des accès aux sites d'hivernage et de reproduction	15
I.12.2.Les dérangements	15
I.12.3.L'usage de produits chimiques	15
I.12.4.La transformation des habitats	16
I.12.5.La construction d'éoliennes	16
I.13 .Statut de conservation	16
Chapitre II : Matériels et Méthodes	16
II.1. Présentation de la région d'étude	16
II.1.1. Situation géographique	16

II .1.2. Relief	17
II .1.3.Zonage du parc national de Gouraya	17
II .1.4.Géologie	18
II .1.5. Hydrographie	18
II .1.6. Climat	19
II .1.6.1.Pluviométrie	19
II.1.6.2.Température	19
II.1.6.3. L'humidité	20
II.1.6.4. Le vent	21
II.1.6.5.Synthèse climatique	21
II.2. Matériels et méthodes	23
II.2.1. Période de suivi	23
II.2.2.description les stations	23
II.2.2.1. Station orientale	23
II .2.2.2.Station centrale	24
II .2.2.3.Station occidentale	24
II .2.3.Le matériel utilisé	25
II .2.4. Méthodes	26
II .2.4.1. Sur le terrain	26
II .2.4.2.Calendrier des sorties	26
II .2.4.3.Identification des chiroptères	28
Chapitre III : Résultats et Discussion	29
III.1.Ecoutes nocturnes	29
III.2.Les espèces contactées lors des différentes prospections	30
III.3.Description d'espèces contactées lors des différentes prospections	31
III.3.1. <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	32
III.3.2. <i>Pipistrellus kuhlii</i>	33

III.3.3. <i>Hypsugo savii</i>	35
III.3.4. <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	36
III.35. <i>Miniopterus schreibersii</i>	37
III.3.6. <i>Myotis punicus</i>	38
III.4. Discussion	40
Conclusion	42
Références Bibliographiques	43
Annexes	46



# Introduction

## Introduction

Les chiroptères sont des mammifères volants plus couramment appelés chauves souris. Ce nom vient du grec: ( chiros) la main, et (ptera), l'aile, Ce sont en effet les seuls mammifères ayant développé la capacité de voler, grâce a une aile tendue entre le corps et les pattes, et possédant aussi la faculté de se déplacer dans l'obscurité totale, en émettant des ultrasons dont les échos leur donnent une (vision acoustique), ce système est appelé écholocation.

**(Encarta, 2006).**

Ces animaux peuvent vivre jusqu' à 25ans (cas des grandes rhinolophes : *rhinolophus feriumquinum* ) . Les femelles ne mettent pas qu'a un petit, rarement 2 par année.

Deux groupes de chiroptères existent, séparés par leurs mœurs alimentaires : les insectivores et les frugivores, ces derrières se délectant également parfois du nectar des fleurs. Par ailleurs, il existe quelques espaces se nourrissant de sang, les vampires, ces derniers n'ont besoin que de quelques millilitres de sang par nuit pour survivre et ne se nourrissant que très exceptionnellement sur les humains, et ne méritent pas leur mauvaieréputation. **(Rizet, 2007)**

Toutes les espèces méditerranéennes se nourrissent d'insectes qu'elles capturent en vol, Soit en l'air, soit sur les feuilles d'arbres, soit à terre. **(Encarta, 2006).**

Certaines sont spécialisées sur des insectes particuliers, d'autres mangent tout ce qu'elles trouvent à portée de leur bouche, elles sont particulièrement bien équipées pour venir à bout carapaces protégeant les proies et elles sont armées de dent aigues capables de venir à bout des plus solides insectes. **(Encarta, 2006).**

Il existe environ 1232 espèces de chauves-souris dans le monde qui ont conquis l'ensemble de globe excepté les calottes, les montagnes de hautes altitudes, des îles isolées ou le centre des plus déserts. **(Rizet, 2007)**

En termes de biologie de la conservation, la liste UICN (1996), dans Huston et al (2001), répertorie 4 espèces de chauve-souris éteintes, 15 en dangers critiques et 30 en dangers et 135 vulnérables, ainsi acquérir des données fiables sur cette faune déterminerait les mesures et les protocoles idéals à entreprendre, explicitement en forêts pour des nécessités de protection.

Très peu de données sont disponibles sur les chiroptères d'Algérie postcoloniale. Quelques documents librement consultables remontent aux recherches de Kowalski et al. (1986) centré sur le cycle de vie annuel des chauves-souris troglodiles, Kowalski et Rzebik-kowalska (1991) et comprend une exposition détaillée des mammifères d'Algérie ; Néanmoins, la consultation de ces documents révèle une faune chiroptérologique typique et diversifiée, le nombre total d'espèces de chauves-souris est listé à 26. Les travaux récents menés par Ahmim (2013) ont permis de reconnaître l'existence de 25 espèces appartenant à 7 familles, 14 sont troglodiles en référence aux habitats cavernicoles privilégiés et elles sont majoritaires, les phytophiles en rapport avec les habitats inféodés aux milieux forestiers et boisés sont en nombre de 5, coutumières parmi lesquelles on trouve *Eptesicus isabellinus*, *Nyctalus noctula*, *Nyctalus leisleri*, *Myotis nattereri* . Kowalski et Rzebik-kowalska (1991) en illustrent de manière précise les sites de capture de ces précédentes espèces, respectivement, La noctule de Leisler et le murin de natterer ont été capturés et identifiés en forêt à prédominance de chêne aux abords d'un cours d'eau, la *noctule commune* à l'intérieur d'un arbre creux et *Eptesicus isabellinus* dans les arbres en montagnes des Aurès. Hormis la *noctule commune* capturée par Loche en 1968, les autres ont été rapportées par Kowalski et Gailser entre 1983 et 1986.

Ce mémoire, après un rappel sur la biologie des chiroptères, se propose l'étude et l'établissement d'une carte de répartition au niveau de parc national Gouraya (Bejaia) par analyse d'écholocation.

Notre travail est scindé en trois chapitres, dans le premier chapitre nous présentons une recherche bibliographique sur les chiroptères et leur importance, le deuxième chapitre présente le matériel et les méthodes que nous avons utilisés, il est suivi par le chapitre résultats et discussion et enfin d'une conclusion générale.

**Chapitre I :**  
**Données**  
**bibliographiques**

## Chapitre I : Données bibliographiques

### I.1. Généralités sur les chiroptères.

Les chiroptères sont les seuls mammifères pratiquant le vol battu. Selon les données les plus récentes de la BCI(2011), il existe dans le Monde **5490** 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, mais en dépit de cette forte et Caractéristique diversité, très peu d'informations sont disponibles sur ce groupe de Mammifères ceci en raison du faible nombre, voire de l'absence d'études menées.

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

Elles vivent en Afrique, en Asie et en Océanie, et selon la société française de protection et d'étude des mammifères en **2003** le nombre d'espèces diminuent quand on se rapproche des pôles. Deux sous-ordres étaient classiquement admis : Les microchiroptères qui comptent environ **800** espèces, de petite taille relative, capables D'écholocation et les mégachiroptères qui comprennent environ **170** espèces de grande Taille relative (Dobson, 1880), Récemment, sur des bases moléculaires, l'ordre a été Redécoupé en deux nouveaux sous-ordres pour rompre la paraphylie des microchiroptères : les yinpterochiropteres et les yangochiropteres (Teeling et al, 2002 ; Teeling et al, 2005).

### I.2. Mégachiroptère

Les mégachiroptères comprennent une seule famille, celle des ptéropodae qui rassemble les 171 espèces de chauves-souris, dont aucune n'est présente en Europe. 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 pteropus. La plus grande, le Kalong de Malaisie, atteint 1,70 M d'envergure et 42cm de long (Encarta, 2006).

### I.3. Les microchiroptères

Le groupe des microchiroptères renferme des chauves-souris de taille variable. le plus petit, qui est également la plus petite chauves-souris connue, est le nez de cochon Thaïlandais (*craseonycterisn thonglongyai*) de l'ouest de la Thaïlande : il ne mesure que de 2.9 à 3.3 cm et ne pèse qu' environ 2g , ce qui en fait également l'un des plus petits

Mammifères au monde. On trouve à l'opposé le faux vampire américain, *Vampyrus Spectrum*, qui atteint 1 m d'envergure pour une longueur de 13 cm et un poids maximal de 200g. La majorité des microchiroptères est insectivore, mais certains de leurs représentants ont des régimes alimentaires différents. (Encarta, 2006).

### I.4. Morphologie des chiroptères

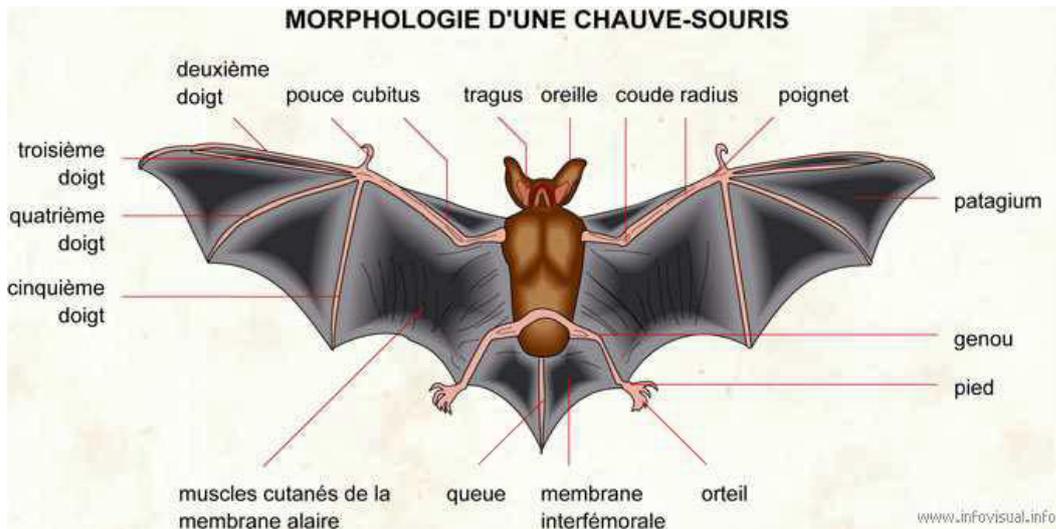


Figure 01: la morphologie d'une chauve-souris (Encarta, 2006)

### I.5. Historique des connaissances sur les Chiroptères

Les chauves-souris ont survécu à des climats changeants, d'abord tropicaux, puis Tempérés et glaciaires. Cette histoire commence il y a 55 millions d'années, soit 10 Millions d'années seulement après la disparition des dinosaures. *Icaronycteris ssp.* Est alors certainement un animal qui saute de branches en branches, qui plane peut-être, pour capturer des insectes. 23 millions d'années après (il n'existe pas de fossiles pouvant nous renseigner entre-temps), Les continents ont leur forme actuelle pour la plupart. Les chauves-souris profitent alors de leur capacité à voler pour aller d'île en île et coloniser toutes les terres émergées. Il y a 20 millions d'années, les modifications climatiques laissent apparaître de nombreuses forêts tropicales, particulièrement en Europe. Les chiroptères en profitent pour se Diversifier. Face aux quatre grandes glaciations de ces deux derniers millions d'années, les espèces doivent quitter l'Europe vers le sud. Elles constituent des îlots de population qui Recolonisent les territoires abandonnés après le retour du climat tempéré actuel. L'apparition de l'homme, et sa faculté à coloniser l'espace,

vont aider les chauves-souris à profiter de nombreux gîtes. Après avoir vécu dans les grottes avec l'homme préhistorique pendant longtemps, elles l'accompagnent maintenant dans ses habitations, aussi modernes soient-elles (**Rizet, 2007**).

### **I.6. Répartition géographique**

#### **I.6.1. Dans le monde**

On trouve des chauves-souris dans le monde entier, exception faite de la zone arctique et de certaines îles océaniques éloignées. Les mégachiroptères vivent en Afrique, en Asie et en Océanie. On pense que les chauves-souris sont apparues sous un climat chaud, probablement au début de l'Éocène (le plus ancien fossile connu de chauve-souris remonte à environ soixante millions d'années). Seuls les membres de quatre familles, tous des Microchiroptères, vivent dans des régions tempérées, et le nombre d'espèces diminue quand on se rapproche des pôles (**Boireau et Parisot, 1999**).

#### **I.6.2. En Algérie**

Les Chiroptères ont fait l'objet de travaux plus ou moins détaillés dans quelques régions d'Afrique du Nord tel qu'au Maroc en Tunisie ainsi qu'en Libye.

Pour l'Algérie, il n'en est pas de même et aucune étude d'ensemble n'a été entreprise jusqu'à présent. C'est Anciaux de Favaux (1976) qui établit la première étude sur les Chiroptères Algériens. Il cite la présence de 23 espèces appartenant à 5 familles, sur lesquelles plusieurs sont rares et 2 restent problématiques.

Cette liste fut complétée par Gaisler (1983), qui travailla surtout dans la partie nord est du pays avec comme point central la ville de Sétif, et c'était lui qui signala pour la première fois la présence de *Myotis nattereri* pour l'Algérie, ainsi que la réapparition après une absence de près d'un siècle de *Pipistrellu pipistrellus* et *Myotis Capaccinii*.

#### **I.6.3. Etat actuel des connaissances**

25 espèces de chiroptères appartenant à 7 familles, ont été signalées en Algérie ; plusieurs d'entre elles sont très rares, on a comme exemple, *Taphozous nudiventris* (**Cretzschmar, 1830**), *Rhinolophus clivosus* (**Cretzschmar, 1828**), *Nyctalus noctula* (**Schreber, 1774**), *Otonycteris hemprichii* (**Peters, 1859**).

## Données bibliographiques

**Tableau I: Tableau de la richesse totale en chiroptères en Algérie : (Ahmim, 2013)**

Famille	Nombred'especes	especes
<b>Rhinopomatidae</b>	01	<i>Rhinopoma cystops</i> (Gray, 1831)
<b>Emballonuridae</b>	01	<i>Taphozous nudiventris</i> (Cretzschmar, 1830)
<b>Rhinolophidae</b>	06	<i>Rhinolophus blasii</i> (Peters, 1866) <i>Rhinolophus clivosus</i> (Cretzschmar, 1828) <i>Rhinolophus euryale</i> (Blasius, 1853) <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (Schreber, 1774) <i>Rhinolophus hipposideros</i> (Bechstein, 1800) <i>Rhinolophus mehelyi</i> (Matschie, 1901)
<b>Vespertilionidae</b>	13	<i>Eptesicus isabellinus</i> <i>Myotis punicus</i> (Felten, Spitzenberger, and Storch, 1977) <i>Myotis capaccinii</i> (Bonaparte, 1837) <i>Myotis emarginatus</i> (É. Geoffroy, 1806) <i>Myotis nattereri</i> (Kuhl, 1817) <i>Nyctalus leisleri</i> (Kuhl, 1817) <i>Nyctalus noctula</i> (Schreber, 1774) <i>Otonycteris hemprichii</i> (Peters, 1859) <i>Pipistrellus kuhlii</i> (Kuhl, 1817) <i>Pipistrellus pipistrellus</i> (Schreber, 1774) <i>Pipistrellus rueppelli</i> (Fischer, 1829) <i>Hypsugo savii</i> (Bonaparte, 1837) <i>Plecotus tenerrifae gaisleri</i> (Barret-Hamilton, 1907)
<b>Molossidae</b>	02	<i>Tadarida aegyptiaca</i> (É. Geoffroy, 1818) <i>Tadarida teniotis</i> (Rafinesque, 1814)
<b>Miniopteridae</b>	01	<i>Miniopterus schreibersii</i> (Kuhl, 1817)
<b>Hipposideridae</b>	01	<i>Asellia tridens</i> (É. Geoffroy, 1813)

### I.7.Habitat et répartition

Selon Anciaux de Favaux (1976) et Ahmim (2013), Les Chiroptères d'Algérie se répartissent en fonction des biotopes qu'ils occupent, en quatre grands groupes :

**I.7.1.Les espèces troglaphiles :** Ce sont les espèces qui hivernent dans le domaine Souterrain (grottes et cavités artificielles), et durant l'été et la période de reproduction elles Recherchent des abris plus chauds (combles, toits de maisons et de mosquées, ruines et Crevasses rocheuses superficielles. Elles sont représentées par 14 espèces appartenant à 5 Familles.(Ahmim, 2013)

**I.7.2.Les espèces lithophiles :** Ce sont les espèces qui vivent en général dans les Crevasses rocheuses et les fissures des murs .Il en existe 4, appartenant à 2 familles.(Ahmim, 2013)

**I.7.3.Les espèces phytophiles :** Ce sont les espèces qui vivent dans les feuillages des Arbres, écorces des troncs et branches, forets et milieux boisés , toutes les espèces Appartiennent à la famille des vespertilionidés.(Ahmim, 2013)

**I.7.4.Les espèces anthropophiles :** Ce sont les espèces qui vivent sous les toits et les Murs internes des habitations humaines, sous les ponts des agglomérations, et chassent Autour des poteaux électriques. (Ahmim, 2013)

**TableauII- Répartition des espèces par biotope (Ahmim, 2013)**

Family /biotope	EspècesTroglaphiles	Espèces Lithophiles	Espèces Phytophiles	Espèces Anthropophiles
Vespertilionidae	4	2	5	2
Molossidae		2		
Rhinopomatidae	1			
Hipposideridae	1			
Emballonuridae	1			
Rhinolophidae	6			
Miniopteridae	1			

### **I.8.Écholocation chez les chauves-souris**

Les chauves-souris ont développé un système d'orientation appelé écholocation. Elles émettent des ultrasons, sous la forme de cris très aigus, an audibles a notre oreille, qui Lorsqu' ils rebondissent sur un obstacle ou une proie reviennent sous la forme d'écho.

## Données bibliographiques

---

Le Cerveau des chauves-souris analyse cet écho et en extrait des informations sur la distance, la forme et même la nature de l'obstacle ou de la proie. Les ultrasons sont émis par la Bouche (vespertilionidé en général) ou par le nez (rhinolophidae) et la forme des ultrasons Varient ente des signaux à fréquence constante, comme les notes émises par les instruments de musique, et des signaux à modulation de fréquence.

L'écholocation est surtout développe dans le groupe des microchiroptères, chez lesquels elle est très perfectionnée. Ces chauves-souris sont souvent dotées d'une feuille nasale qui sert à focaliser les ultrasons produits. Ce système les rend capables de voler dans l'obscurité la plus totale et, chez celles qui se nourrissent d'insectes, de cibler leur proie (**figure 2**). (**Encarta, 2002**).

Les propriétés physiques des sons émis varient de façon caractéristique d'une espèce e L'autre. Les mégachiroptères, plus primitives, se servent de vue plutôt que de l'ouïe pour S'orienter. Un seul genre a évolué vers un mécanisme d'écholocations qui met en jeu L'émission de « clics » audibles et ne sert que quand les chauves-souris volent dans L'obscurité. Cependant, aucune chauve-souris n n'est totalement aveugle, et même Les microchiroptères qui utilisent l'écholocation peuvent se servir de repèresde grandes Dimensions pour se diriger en vol. (**Encarta, 2006**).

Les ultrasons émis pour l'écholocation ne ressemblent pas à des cris d'oiseaux : leur Fonction est de « voir dans la nuit ». Ainsi,les différents modes et milieux de chasse des Espèces de chauves-souris expliquent cette grande variabilité entre les signaux : le cri D'une noctule commune volant a 70m au-dessus d'un forêt avec une vitesse de l'ordre de 50 km/h doit lui permettre de réparer les obstacles et les proies de très loin. Au contraire, Le cri de l'oreillard Picorant les chenilles posés sur lesfeuilles d'untilleul doit lui Permettre de balayer très finement la texture des feuilles afin d'y repérer les insectes qui y Sont posés. (**Encarta, 2002**).

Le cri émis par les chauves-souris pour se diriger n'est pas à confondre avec les cris Sociaux utilisés pour communiquer entre veilles. En général les cris sociaux sont émis a es Fréquences assez basses (donc audibles pour l'homme) pour avoir une plus grande portée Et sont très modulée pour véhiculer une information riche. (**Encarta, 2002**).



Figure 02 : Écholocation chez chauve-souris (Encarta, 2006)

### I.9.Cycle annuel de chauve-souris

Les chauves-souris ont un mode de vie particulier. Leur cycle biologique est divisé en quatre grandes périodes (**figure 3**). 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. A partir de fin mai, les femelles se regroupent pour la fin de la gestation et la mise bas. Chez la plupart des espèces, les Males sont dispersés et isolés. Les accouplements ont lieu à la fin de l'été. Les spermatozoïdes sont stockés dans les voies génitales de la femelle fermées par un bouchon cireux. (**Gourmand, 2007**).

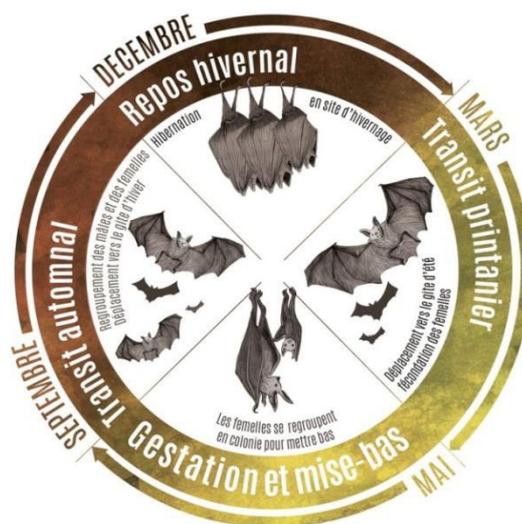


Figure 03 : Cycle annuel de chauve-souris (Gourmand, 2007).

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. **(Nabet, 2005).**

### **I.9.1.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 Nathusius des modifications morphologiques peuvent survenir : chez le mâle un renflement bilatéral de la partie dorsale du nez apparaît. **(Nabet, 2005).**

#### **I.9.1.1Accouplement**

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. **(Nabet, 2005).**

#### **I.9.1.2. Fécondation**

Chez les chauves-souris des régions tempérées, la fécondation de l'ovule n'a pas lieu immédiatement après l'accouplement. Le sperme est conservé pendant toute l'hibernation dans les voies génitales de la femelle. La maturation de l'ovule, sa fécondation et le développement embryonnaire ne se produisent qu'au réveil.

Le cas du Minioptère (absent en chartreuse) 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. **(Nabet, 2005).**

### **I.9.1.3. 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. (Nabet, 2005).

### **I.9.1.4. Mise bas et allaitement**

A partir du mois d'avril les femelles se regroupent en maternités qui peuvent rassembler plusieurs centaines d'individus. Si le froid provoque un allongement de l'hibernation, les mises bas s'en trouvent retardées. La période des naissances dure quelques jours à quelques semaines. La mise bas a généralement lieu de jour. La femelle s'écarte de ses voisines et prend une position typique : elle se redresse en position horizontale, les pattes postérieures légèrement écartées permettant de tendre l'uropatagium comme une poche dans laquelle sera recueilli le nouveau-né. Celui-ci est très actif et se met à grimper vers les tétines ou il s'accroche avec la bouche.

Chez les Rhinolophes, une paire de mamelles inguinales supplémentaires sert au jeune pour s'accrocher. Les petits naissent nus et aveugles. Ils ne peuvent maintenir leur homéothermie : c'est pourquoi la mère replie son aile sur le nouveau-né pour le réchauffer. Au bout de quelques jours seulement le petit est capable de se suspendre aux parois du gîte. Les poils apparaissent rapidement et les yeux et les oreilles s'ouvrent au bout d'une à deux semaines. Les mères viennent allaiter au milieu de la nuit au moment du retour de chasse. Lorsque les petits acquièrent une certaine autonomie de vol, à la fin de l'été, la colonie de reproduction se disperse, les femelles partant rejoindre les mâles dans les gîtes d'automne. (Nabet, 2005)

### **I.9.2.Hibernation**

#### **I.9.2.1.Déterminisme de l'hibernation**

Dès que la température extérieure descend en dessous de 10°C, les chauves-souris doivent entrer en hibernation. Les insectes et donc la nourriture se font rares et deviennent inaccessibles. Il n'y a pas d'autre solution que de vivre à l'économie. Durant tout l'automne les chauves-souris se sont gavées pour engraisser et peuvent augmenter leur poids de 30%. (Nabet ,2005)

#### **I.9.2.2.Choix du gîte**

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

La présence d'eau et une hygrométrie d'au moins 75% est indispensable à une bonne hibernation pour la conservation des membranes et des oreilles, et pour la boisson pendant les réveils qui auront lieu régulièrement tout l'hiver.(Nabet, 2005)

#### **I.9.2.3.Physiologie**

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

La fréquence cardiaque diminue de plusieurs centaines de battements par minute à une dizaine par minute au maximum.

Le sang est en partie stocké dans la rate. La circulation sanguine diminue dans les extrémités mais se maintient au niveau du cœur et du cerveau.

La fréquence respiratoire diminue, ce qui entraîne une concentration de CO<sub>2</sub> 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.(Nabet,2005).

### **I .9.3.Migrations**

Les chauves-souris sont capables d'effectuer de grands déplacements entre les gîtes d'hivernage et ceux de reproduction. Mais il ne s'agit pas là de migration vraie.

Toutefois des expériences de baguage des animaux, effectuées dans les années 80 ont mis en évidence de vraies migrations entre différents pays d'Europe, mais qui ne concernent que certaines espèces.

Ainsi la Pipistrelle de Nathusius, qu'on trouve en Isère effectue des migrations entre son aire de reproduction en Europe de l'Est et son aire d'hivernage en Suisse, Belgique ou France. Elle parcourt ainsi environ 1600 km entre la fin août et le mois de novembre, ce qui constitue une belle performance pour un animal de quelques grammes !

Cependant on a aussi la preuve de la reproduction en France des Pipistrelles de Nathusius. Les migrations n'affectent donc qu'une partie des populations, contrairement à la Sérotine bicolor, autre espèce migratrice trouvée en Isère mais jamais observée en France pendant l'été. L'étude des migrations de chauves-souris est encore très incomplète. Le système de baguage des animaux a été abandonné car très traumatisant et apportant peu de résultats. Il reste donc à trouver des systèmes de marquage inoffensifs pour des programmes particuliers d'étude afin d'en apprendre plus sur ce sujet. (Nabet, 2005)

### **I.10. Chasse et alimentation**

#### **I.10.1. Alimentation**

Les besoins alimentaires des chauves-souris sont importants. Elles se doivent d'accumuler des graisses en vue de la période d'hibernation. La ration quotidienne des chauves-souris équivaut au quart ou au tiers de leur propre poids. Ainsi une Noctule pesant environ 30g consomme chaque jour environ 10g d'insectes. Selon certains auteurs, la quantité absorbée chaque jour par des sujets atteint au maximum 38% du poids chez la Noctule, 31.3% chez la Sérotine, 29.5% chez la Pipistrelle et 28% chez la Barbastelle. On a évalué qu'un seul Vespertilion de Daubenton pouvait tuer 60 000 moustiques entre le 15 mai et le 15 octobre. Cette estimation est assez théorique mais elle donne une idée du besoin alimentaire. Elle souligne l'importance des chauves-souris dans la lutte contre les insectes nuisibles pour l'homme. (Nabet, 2005).

#### **I.10.2. Mode de chasse**

C'est à la tombée du jour, durant la période d'activité, que les chiroptères sortent de leur gîte en petits groupes pour rejoindre leurs terrains de chasse. Selon leurs affinités écologiques, une grande diversité de milieux va être exploitée par les chauves-souris pour y trouver leur nourriture. Selon l'abondance de proies et les nécessités physiologiques, elles peuvent chasser tout au long de la nuit mais pour la plupart, deux pics d'activité sont observés : en début et fin de nuit. Différentes techniques de chasse peuvent être utilisées, la

plus commune étant la poursuite des proies en vol, mais certaines chauves-souris peuvent aussi chasser à l'affût pendu sur une branche, ou bien encore glaner leurs proies au sol ou dans le feuillage. (Nabet, 2005)

### **I.11.L'importance des chiroptères**

Selon Tuttle (2012) ambassadeur honoraire de l'Année internationale de la chauve-souris, elles fournissent des services inestimables que l'homme ne doit pas se permettre de perdre. Parmi les services que nous rendent les chauves-souris nous avons :

#### **I.11.1.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 poloniser certaines essences ou d'acheminer des fruits sur de grandes distances, les chauves-souris polinisent 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)

#### **I.11.2.Reproduction de guano**

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).

#### **I.11.3.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 (Tillon, 2002).

### **I.11.4.Utilité dans la recherche scientifique**

Elles permettent des découvertes biologiques qui assurent le développement et l'exploitation de nombreux produits et matières premières (**Bonnet- Garcia, 2003**). Leurs déjections représentent encore d'autres intérêts. Des millions de bactéries encore inconnues vivent au sein du guano et participent à sa dégradation. Découvertes dans les énormes tas de déjections des grottes du sud des Etats-Unis, des bactéries ont été isolées et soumises à des programmes de recherche. L'utilisation de ces nouveaux organismes pourrait permettre d'optimiser la dégradation des ordures en décharge, d'abandonner partiellement certains combustibles fossiles et de produire des détergents encore plus performants. Seule une partie infime des microorganismes contenus dans le guano a été étudiée jusqu'ici et de nouvelles applications seront peut-être découvertes dans les années à venir. La destruction d'une colonie de chiroptères risque de faire disparaître en même temps ces millions d'organismes avant même qu'ils aient pu être étudiés (**Bonnet- Garcia, 2003**).

### **I.12.Menaces**

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

**I.12.1.La fermeture des accès aux sites d'hivernage et de reproduction** La fermeture des accès aux sites d'hivernage et de reproduction que constituent les carrières, les mines et les grottes est une des causes de réduction des populations ainsi que la rénovation des anciens bâtiments et l'abattage des arbres présentant des cavités qui entraînent la destruction de gîtes (**Michel ,2005**).

### **I.12.2.Les dérangements**

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

### **I.12.3.L'usage de produits chimiques**

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

### **I.12.4.La transformation des habitats**

La transformation des habitats à travers le remembrement agricole, la construction de routes, la pollution de l'eau et la diminution du pâturage ont également un impact négatif sur la en nourriture donc sur les populations de chauves-souris (**Michel ,2005**).

### **I.12.5.La construction d'éoliennes**

La construction d'éoliennes constitue une nouvelle menace, principalement dans le sud de la France où l'augmentation du nombre d'éoliennes peut peser sur certaines espèces regroupées en grand nombre dans quelques gîtes et qui se déplacent sur des dizaines de kilomètres pour chasser (**Michel, 2005**).

### **I.13.Statut de conservation**

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** 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**)

# **Chapitre II :**

## **Matériels et méthodes**

## Chapitre II : Matériels et méthodes

### II.1. Présentation de la région d'étude

En 1924, le Djebel Gouraya a été classé comme Parc National de Djebel Gouraya sur une superficie totale de 530 ha par le Gouverneur Général de l'Algérie. Actuellement le parc national de Gouraya est une aire protégée créée par décret n° 84.327 du 03 Novembre 1984 et régit par un statut défini par le décret n° 83-458 du 23 Juillet 1983 fixant le statut type des parcs nationaux modifié et complété par le décret exécutif n°98.216 du 24 juin 1998.

#### II.1.1. Situation géographique

Le Parc National de Gouraya (PNG) d'une superficie de 2080 ha fait partie des chaînes littorales de l'Atlas tellien. Situé au nord-est de l'Algérie., il est limité au Nord et à l'Est par la mer Méditerranée, au Sud, par la ville de Béjaïa, la route nationale n° 24, le Cap Carbon, le Cap Bouak et les Aiguades, à l'Ouest par la Commune de Toudja et la plage de Boulimat PNG (2007); Figure 4).



Figure 4 : Situation géographique du Parc national de Gouraya(PNG2007)

### II.1.2. Relief

Le Parc National de Gouraya part du bord de la mer, sa partie Est s'étend sur toute la crête rocheuse connue sous le nom de Djebel Gouraya appelé aussi fort Gouraya à 672 m d'altitude. La partie Ouest du parc s'étend sur le Djebel Oufernou, petit massif calcaire culminant à 454 m d'altitude et aussi sur le versant Sud d'Ighzer-Izza dont l'altitude atteint les 359 m. Le Cap Carbon forme une sorte de presque-île aux pentes abruptes exposées au versant Nord avec une altitude basse de 225 m.

Dans la quasi-totalité du parc les pentes atteignent 25%. C'est le cas du versant Nord du Djebel Gouraya où la dénivellation des parois rocheuses est pratiquement verticale.

Au Nord-Ouest le relief est moins accidenté, les pentes n'excédant pas 21%. Certaines zones montrent des pentes moyennes allant de 3 à 12 %. Celles-ci correspondent surtout aux sommets des montagnes arrondis. Quant aux côtes occidentales et orientales de Béjaïa, elles sont caractérisées par une Succession de falaises, de zones rocheuses et de plages de sables, de galets ou de plages Mixtes. Le faciès rocheux semble être dominant dans toute la zone du parc national. On rencontre d'Ouest à l'Est différents Caps, pointes, falaises et rochers maritimes représentées par le Cap Sigli,, la pointe de Boulimat, la pointe Mézaïa, la pointe des Salines, la Cap Carbon, la, pointe Noire et la Cap Bouak. (**Rebbas ,2014**).

### II.1.4. Zonage du parc national de Gouraya

#### **Classe 1 : Zone de réserve intégrale**

Elle comprend une seule zone et occupe une superficie de **78,6 Ha**, soit **3,7%** de la superficie totale. Elle sert de laboratoire à ciel ouvert pour les observations scientifiques et éléments de comparaison avec d'autres zones naturelles soumises à divers traitements anthropiques (exploitation, chasse...etc.) (**PNG, 2007**).

#### **Classe 2 : Zone sauvage ou primitive**

Elle est d'un seul tenant et occupe une superficie de **246,2 Ha** soit **11,84%**.

L'activité principale de cette classe est orientée vers l'interprétation de la nature. A l'intérieur de celle-ci, toute construction de routes, d'ouvrages, ainsi que toute transformation susceptible d'altérer l'ambiance naturelle est interdite. (**PNG, 2007**).

### **Classe 3 : Zone à faible croissance**

La superficie de cette classe est de **355,4 Ha**, soit **17,09 %**. Elle comprend deux portions de territoire :

- La zone à faible croissance d'Adrar n'Gouraya;
- La zone à faible croissance d'Adrar Oufarnou. Dans cette classe, quelques transformations seront tolérées et réglementées, sans toutefois porter préjudice aux ressources à caractère unique. (PNG, 2007).

### **Classe 4 : Zone dite tampon**

La superficie de cette classe est de **162,7 Ha**, soit **7,82 %**. Elle comprend deux zones :

- la zone de protection de la réserve intégrale mixte.
- la zone de protection de la zone sauvage.

Le rôle de cette classe est la protection des territoires les plus protégés (réserves terrestres et réserves marines). Elle a pour but essentiel, la protection de l'espace en question contre l'envasement, l'érosion, la dégradation du sol et sous-sol, la pollution...etc. (PNG, 2007).

### **Classe 5 : Zone périphérique**

C'est une classe qui se divise en trois (03) zones :

- la zone d'attraction et de récréation.
- la zone de détente et de loisirs
- la zone de tourisme

La superficie totale de cette classe est de **1237,1 Ha**, soit **59,47%**(PNG, 2007).

## **II .1.4. Géologie**

L'ensemble de la région du Parc National de Gouraya se rattache au domaine tellien et plus précisément aux chaînes littorales kabyles, appelées par les différents auteurs chaînes liasiques ou chaînes calcaires (Duplan et Gravelle, 1960 in Rebbas, 2001). La structure observée dans le territoire du parc est orientée Nord-Ouest/ Sud-Est. Le Djebel Gouraya et son prolongement à Adrar-Oufarnou forment un anticlinal dont l'axe correspond à la ligne de crête de ce massif. Cet anticlinal est découpé par des failles subverti cales formant des compartiments (PNG, 2007).

## **II .1.5. Hydrographie**

Le réseau hydrographique du parc national de Gouraya est composé d'oueds temporaires alimentés essentiellement pendant la période pluvieuse. Le Djebel Gouraya, massif rocheux aux pentes très raides, est dépourvu de réseau hydrographique, car la formation de Talweg est très peu développée dans ces calcaires résistant à l'érosion.

La partie Nord-Ouest du parc moins rigide, est parcourue de nombreux oueds. Les principaux affluents sont, Ighzer-Ouahrik qui coule entre Djebel Gouraya et Djebel Oufarnou et Ighzer N'sahel, situé dans la partie Nord-Ouest du parc, qui sépare Djebel Oufarnou d'IghzerIzza(P.N.G., 2007).

### II .1.6. Climat

Les données climatiques du parc national de Gouraya proviennent de la station météorologique de l'aéroport Abane Remdane de Béjaia (36° 43' N.05° 04'E, Altitude 1,75 m). Elle est localisée à une dizaine de kilomètres du parc national de Gouraya.

#### II.1.6.1. Pluviométrie

Dans la région d'étude, les précipitations décroissent au fur et à mesure que nous nous éloignons de la mer. Cette décroissance est due essentiellement à l'orographie et aux effets de continentalité. La moyenne annuelle calculée sur 34 ans (1978 – 2012) , le maximum étant enregistré en décembre (134.mm) et le minimum en juillet (5.55mm). (**Office National de Météorologie**)

**Tableau III** : les moyennes mensuelles interannuelles des précipitations en millimètre (mm) de la région de Bejaia de (**Office National de Météorologie**) :

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
P mm	109.95	88.76	79.50	71.18	42.11	15.04	5.55	9.98	57.98	75.36	103.12	134.	793.05

#### II.1.6.2. Température

De par sa position géographique littoral méditerranéen sud, la région traverse des hivers pluvieux et doux et des étés secs et chauds, Ainsi, sur la base des données, consignées dans le( tableau IV), recueillies sur une période de 34 ans (1978 à 2012), on déduit globalement une température moyenne annuelle de 18.18C°, avec des minimums de 7.44C°, (moyenne mensuelle minimale), Correspondant au mois le plus froid (janvier), et de 30.23C° moyenne mensuelle maximale), correspondant au mois le plus chaud (aout). (Tableau IV).

**Tableau IV:** Moyennes des températures mensuelles de la station de Bejaia (1978-2012)

**(Office National de Météorologie)**

MOIS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	M.annuelle
M	16.47	16.95	18.60	20.32	22.88	26.36	29.53	30.23	28.11	25.26	20.75	17.57	22.76
m	7.44	7.66	9.02	10.84	13.95	17.65	20.39	21.21	19.04	15.75	11.73	8.68	13.61
M+m/2	11.95	12.05	13.81	17.41	18.41	22	24.96	25.72	23.57	20.50	16.24	13.12	18.18

M: Moyennes mensuelles des températures maximales.

m : Moyennes mensuelles des températures minimales

(M+m)/2 : Valeur des températures mensuelles moyennes

### II.1.6.3. L'humidité

Les valeurs moyennes mensuelles de l'humidité relative de la région de Bejaïa, pour une période de 05ans (2009-2014) sont consignées dans le tableau ci- dessous :

**Tableau V:** Les moyennes mensuelles de l'humidité de la région de Bejaïa.

**(Office National de Météorologie)**

MOIS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moyenne annuelle
Humidité (%)	79.6	79.2	79	81	79.8	78.4	76.8	77.4	80	77.8	79.2	76.4	78.7

D'après le Tableau ci-dessus, que nous constatons que la valeur moyenne la plus élevée de cette humidité est notée au mois Avril (81%), alors que la valeur moyenne la plus basse est de Décembre (76.4%). Les valeurs moyennes de l'humidité fluctuent autour de (78,7%) et attestent de l'influence du milieu marin.

**II.1.6.4. Le vent**

**Tableau VI** : la vitesse moyenne de vent en m/s de la région de Bejaia (1993-2016).

(Office National de Météorologie)

MOIS	J	F	M	A	M	J	J	O	S	O	N	D	Moyenne annuelle
Vent (m /s)	3.9	3.7	3.5	3.3	3.1	3.1	3.1	3.3	3.1	3.3	3.7	3.9	3.4

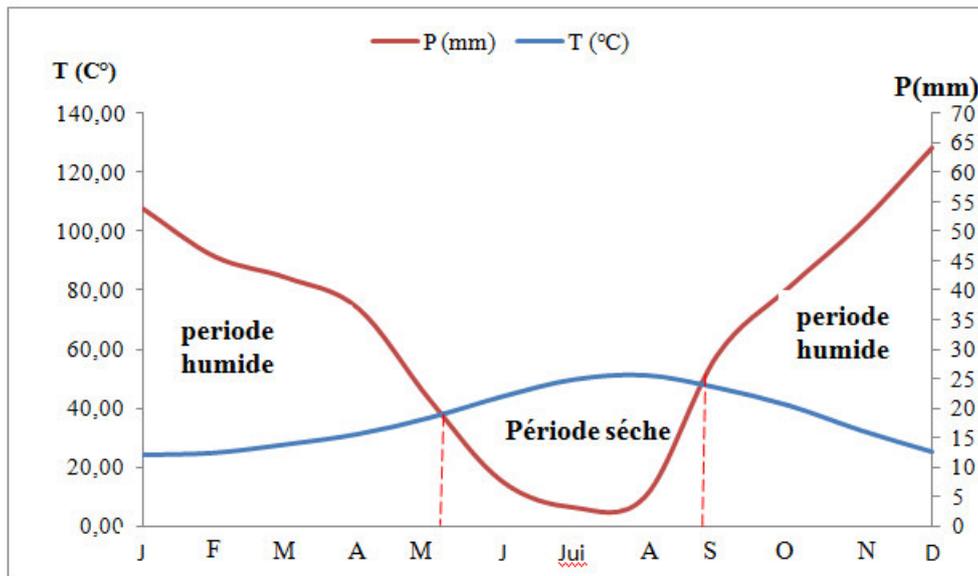
Selon les données de la station météorologique, sise à l’aéroport de Bejaia, la région reçoit la vitesse de vent moyen en m/s avec la dominance de vents Sud-ouest à Ouest. La vitesse moyenne mensuelle le plus élevées et notée pendant le mois de Janvier et Décembre. Le vent à une action indirect sur l’érosion du sol, il agit en abaissant l’augmentant de la température.

**II.1.6.5. 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 pluviothermique d’Emberger et de l’indice xérothermique de Bagnouls et Gaussen qui sont utilisés.

**Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen :**

Le diagramme est conçu de telle sorte que la pluviométrie (P) exprimée en millimètre est égale au double de la température moyenne mensuelle (T), exprimée en degré Celsius, soit  $P=2T$ . D’après Bagnouls et Gaussen (cité par Dajoz, 1971), il y a sécheresse lorsque la courbe des précipitations rencontre celle des températures et passe en dessous. Ainsi, le diagramme établi avec les données de la période (1978- 2012) dans la région de Bejaia, montre l’existence d’une période humide, s’étalant de fin septembre à fin mai, et une période sèche durant les quartes mois restants.



**Figure 5 : Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN de la région de Bejaia (1978-2012)**

### Climagrammed'Emberger

D'après STEWART (1975), le système d'Emberger permet la classification des différents climats méditerranéens, grâce au calcul d'un quotient qui est donné par la formule suivante :  **$Q3 = 3,43 P / (M - m)$  modifié par Stewart (1975)**

**P** : Somme des précipitations annuelles exprimées en mm

**M** : Moyenne des températures maxima du mois le plus chaud.

**m** : Moyenne des températures minima du mois le plus froid.

Les valeurs du quotient combinées à celles de **m** sur le climagramme d'Emberger, permettent de déterminer l'étage et les variantes climatiques. D'une manière générale, un climat méditerranéen est d'autant plus humide que le quotient est plus grand. Pour la région de Béjaia le quotient Q3 calculé est égal à 117 pour une période de 30 ans (1974-2004), ce qui permet de situer la zone d'étude dans l'étage bioclimatique sub-humide à hiver chaud.

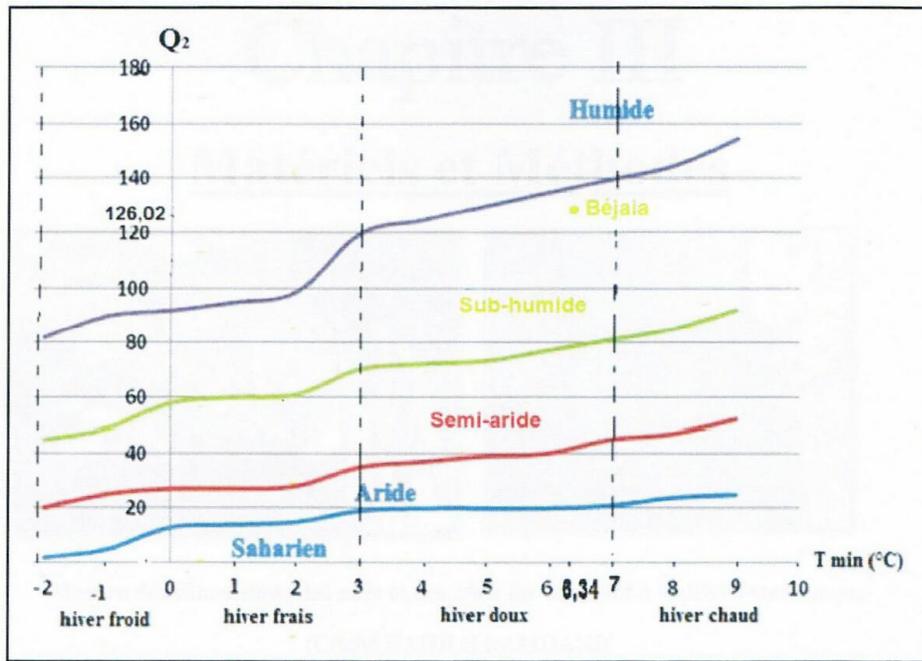


Figure 6 : situation bioclimatique de la région de Bejaia sur le climagramme d'Emberger

## II .2. Matériels et méthodes

### II.2.1. Période de suivi

Notre période de prospection s'est étalée d'Avril jusqu'à fin Mai 2018. Les chauves-souris ont été étudiées dans 15 sites de trois stations du parc : orientale, centrale, occidentale

### II.2.2. Description les stations

#### II.2.2.1. Station orientale

Cette station est limitée au Nord et à l'Est par la Mer méditerranée, dans sa partie Est on rencontre aussi les Aiguades, à l'Ouest par une aire de jeu et le pic des singes et un parcours reliant le pic des singes à la pointe des salines, en fin au sud par le port pétrolier de Bejaïa. Le Cap Carbon forme une sorte de presque-île aux pentes abruptes exposées au versant Nord avec une altitude basse de 225 m. Elles sont caractérisées par une succession de falaises, de zones rocheuses et de plages de sables, de galets ou de plages mixtes.

(Rebbas ,2014).

### II.2.2.2. Station centrale

Cette station est limitée par la ville de Béjaïa, la route nationale n° 24, le Cap Carbon, le Cap Bouak et les Aiguades. Sa partie s'étend sur toute la crête rocheuse connue sous le nom de Djebel Gouraya appelé aussi fort Gouraya à 672 m d'altitude. Le relief est moins accidenté, les pentes n'excédant pas 21%. Certaines zones montrent des pentes moyennes allant de 3 à 12 %. Celles-ci correspondent surtout aux sommets des montagnes arrondis. (Rebbas ,2014).

### II.2.2.3. Station occidentale

Cette station est limitée par la Commune de Toudja et la plage de Boulimat. Cette partie s'étend sur le Djebel Oufernou, petit massif calcaire culminant à 454 m d'altitude et aussi sur le versant Sud d'Ighzer-Izza dont l'altitude atteint les 359 m. Elles sont caractérisées par une succession de falaises, de zones rocheuses et de plages de sables, de galets ou de plages mixtes.. (Rebbas ,2014).

Dans Chaque station nous avons cinq points d'écoute.

Nous avons en a utilisent la carte de l'habitat naturels du parc national Gouraya, établi par Moussouni (2008). Pour pouvoir mesurer les zones ou chassent lui chiroptère en fonction de l'habitat.

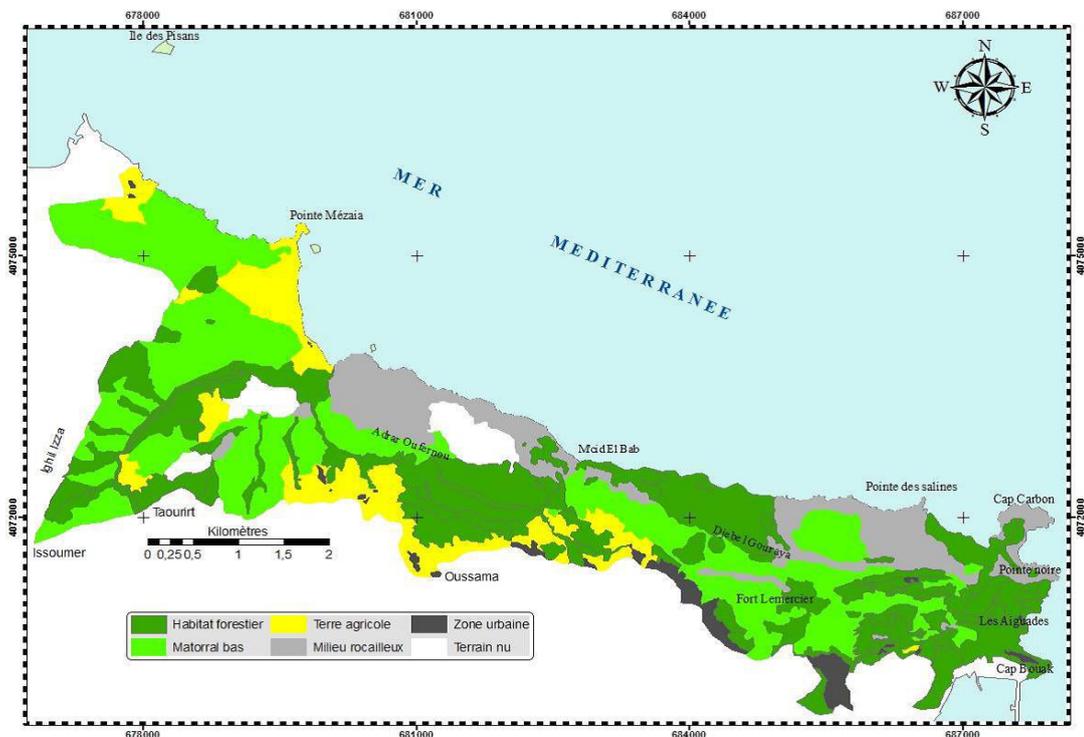


Figure 07 : carte de l'occupation des sols du parc national gouraya( Moussouni,2008)

### II .2.3. Le matériel utilisé

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

- ✓ casques de protection pour la tête et des gilets.
- ✓ 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 appareil photo numérique de bonne résolution.
- ✓ Un Détecteur d'ultrasons de chauve-souris **MAGENTA BAT5**
- ✓ Un Détecteur ultrasonique à expansion du temps « **Elekon Batlogger M** »



**Figure 8 : Détecteur ultrasonique à expansion du temps « Elekon Batlogger M »**

**II.2.4. Méthodes**

**II.2.4.1. Sur le terrain**

Les sorties de terrain ont pour objectif d'évaluer la fréquentation des sites par les Chauves-souris en période de reproduction et en période de migration mais également d'apprécier si les habitats présents sur chaque site peuvent constituer des terrains de chasse favorables pour ces espèces en période de reproduction. La technique utilisée consiste à pratiquer des points d'écoutes nocturnes à l'aide de détecteurs d'ultrasons entre + 30 min et + 2h30 min après l'heure de coucher du soleil, période maximale d'activité des chauves-souris, toutes espèces confondues (**Barataud, 1999**). Le temps d'observation est relevé à l'aide d'un chronomètre et stoppé lors de l'enregistrement d'une séquence. Ce protocole s'inspire des indications fournies par (**Barataud,1999**). En conséquence, l'exploitation des résultats permet d'obtenir un indice d'activité en fonction du temps d'écoute (nombre de contacts par heure), toutes espèces confondues. Dans le cadre de cette étude, 15 points d'écoutes ont été réalisés en mode actif.

**II.2.4.2. Calendrier des sorties**

Six passages seront réalisés sur l'ensemble du site, dans des conditions météorologiques relativement favorables : température supérieure à 10°C et vent faible à modéré. Étant donné la taille et la configuration des zones d'implantation, l'inventaire a été réalisé par points d'écoutes d'au moins 15 minutes. Les écoutes et l'analyse des enregistrements ont été effectuées par Le nombre de passage a été déterminé de façon proportionnée au site tant en termes de surface que d'habitats présents.

**Passage 1** :22/04/2018

**Passage 2** :28/04/2018

**Passage 3** :07/05/2018

**Passage 4** :13/05/2018

**Passage 5** :22/05/2018

**Passage 6** :26/05/2018

Les feuilles de sorties issues de la reconnaissance automatique

**Tableau VII** : fiche de l'observation :

Date Nuit	Date de la nuit d'enregistrement
Point Ecoute	Nom de la station
Description de l'habitat	Ex : foret.....
Espèce n	Identification

### II .2.3.3. Identification des chiroptères

En plus de la fréquence initiale de chaque espèce des chiroptères nous avons eu à utiliser un appareil photo numérique avec un zoom puissant et cela à vue de notre inexpérience dans la capture des chiroptères pour différentes raisons à savoir.

Les différentes espèces des chiroptères ont été déterminées par **Mr AHMIM**.

#### Les points d'écoutes :

**Station a :** Cap Carbon, 1ère air de jeux (zone anti grêle), 2ème air de jeux (forêt), Camp de marine, La carrière cap Carbon.

**Station b :** la direction PNG, Château d'eau, Porte Gouraya, Ain boukhilil, Hôtel,

**Station c :** La carrière de Adrar Oufarnou, Forêt Adrar Oufarnou, Porte de route de Adrar Oufarnou, Oussama, Virage (route de Adrar Oufarnou) forêt de pin.

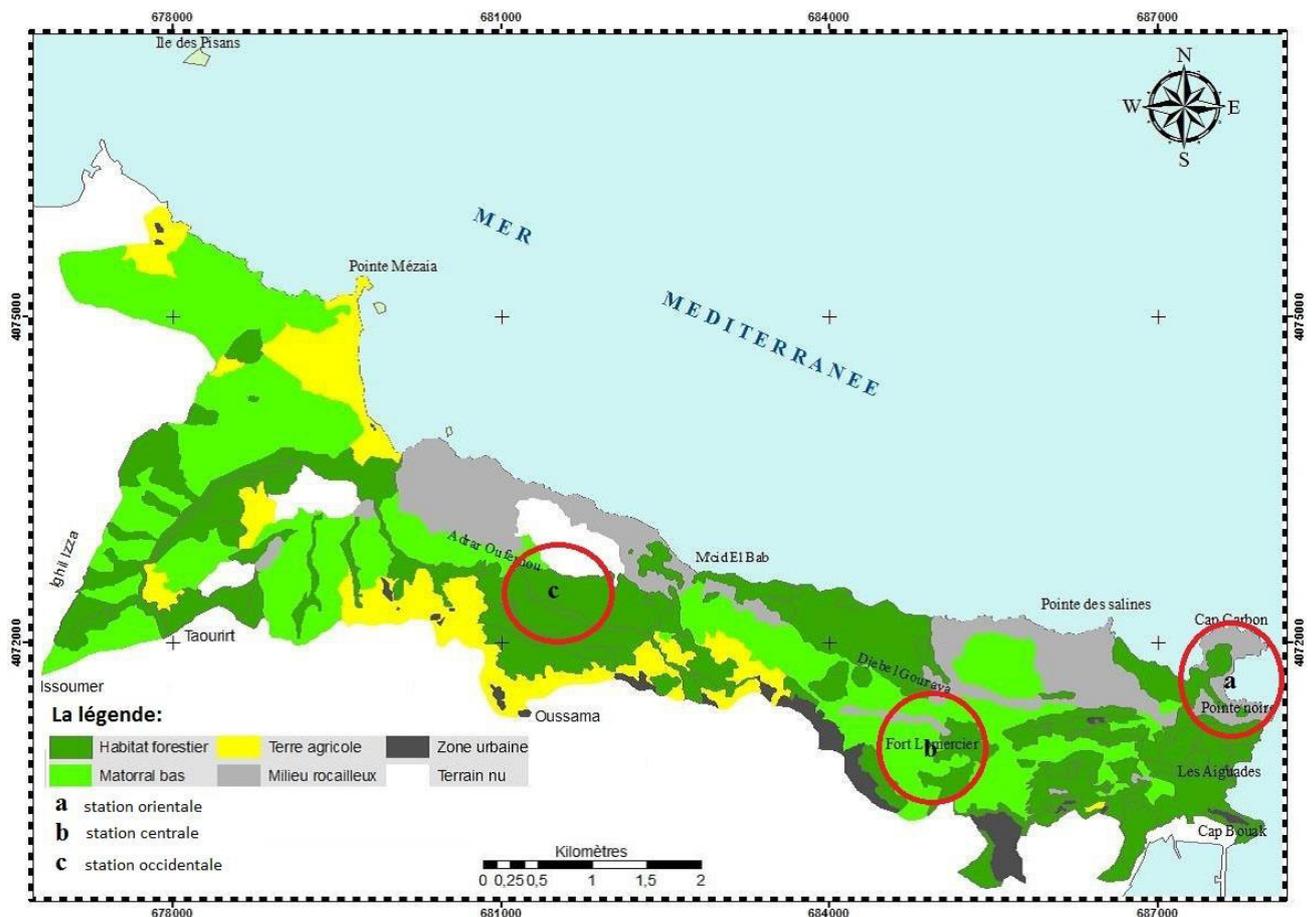


Figure 09 : les stations d'études dans le parc national de Gouraya.

# **Chapitre III :**

## **Résultats et Discussion**

Chapitre III : Résultats et Discussion

Résultats

III.1. Ecoutes nocturnes

L'emplacement des points d'écoute a été déterminé afin que ceux-ci soient répartis de façon homogène sur l'ensemble de la zone et de façon à appréhender l'activité chiroptérologique dans les différents habitats présents. Leur accessibilité constitue un élément pondérant dans le choix de leur localisation. Les transects ont été réalisés en milieu de nuit, après les points d'écoutes actifs, à des horaires où l'activité chiroptérologique décline. Par conséquent, aucun relevé quantitatif n'a été effectué mais ces compléments de prospections permettent éventuellement de contacter d'autres espèces.

Tableau VIII: Activité des chauves-souris par détecteurs dans parc national de Gouraya :

Date de nuit	22/04/2018	28/04/2018	07/05/2018	13/05/2018	22/05/2018	26/05/2018
Point d'écoute	La direction PNG, château d'eau	Porte gouraya, Ain boukhilil, hôtel	Cap carbon (tonnelle), 1ère air de jeux (zone anti grêle)	2ème air de jeux (forêt), camp de marine	La carrière, La carrière de adrar oufarnou, Forêt adrar oufarnou	porte de route de Adrar Oufarnou, Oussama, virage
Description de l'habitat	forêt, zone humide	Forêt de caroubier, zone humide	Grotte, zone anti grêle, crevasses rocheuses et les fissures	Forêt de caroubier,	Zone agricole	Semi forêt, Zone urbaine
N espèce	+++++	+++++	+++	+++++	++	+++++

+++++ : Activités élevées    +++Activités moyenne    ++Activités faible

Lors de notre étude du parc national du Gouraya, 06 espèces ont été identifiées des appels d'écholocation enregistrée. Les appels d'écholocation de chauves-souris ont été enregistrés dans les 15 sites. Au total, 656 minutes d'écoutes nocturnes ont été enregistrées en 30 h (22,6 / h). Parmi les 6 espèces, *Pipistrellus kuhlii* et *M. schreibersii* étaient les espèces les plus fréquentes. Les autres espèces étaient beaucoup moins fréquemment enregistrées.

La plupart des activités ont été détectées dans les masses d'eau et en particulier à château d'eaux, Ain boukhelifa. Les chauves-souris ont été trouvées seulement dans la forêt où la richesse en espèces était la plus élevée, en particulier à camp de marine et 1 ère air de jeux de cap carbon. La richesse spécifique était la plus fort plaine cultivée et forêt de caroubier (*ceratinia silica*).

Le seul changement par rapport à ce modèle était la faune station occidental était particulièrement diversifiée, y compris un rhinolophide trouvé dans un seul autre site. Pourtant, l'indice de dominance le plus bas a été principalement enregistré dans la dense forêt de pins que le plus élevé a été enregistré dans la zone cultivée pauvre et la forêt de pins ouverte.

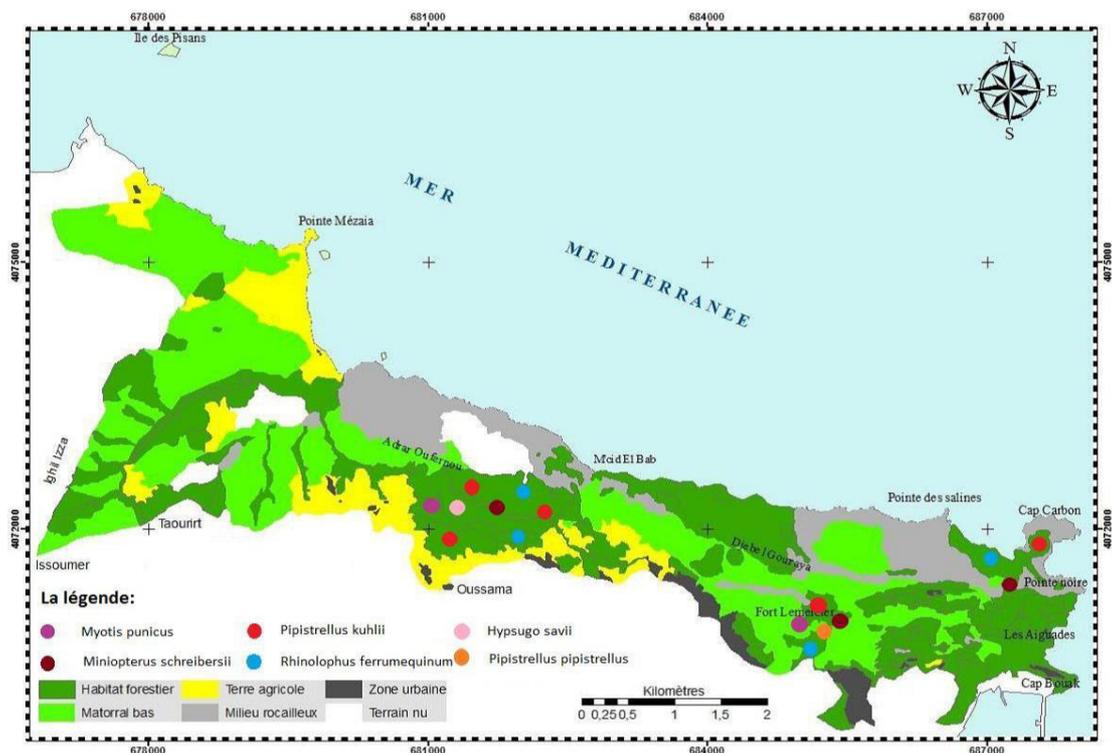
La faune de chauves-souris de la dense forêt de pins est clairement différente de toutes les autres en raison de sa grande richesse en espèces pour un petit nombre de passages et de la quelques espèces rares dans la région.

### III.2. Les espèces contactées lors des différentes prospections

L'inventaire acoustique de chauve-souris effectué par le Batlogger a permet de capter les ultrasons de 6 espèces, les résultats obtenus sont présenté dans le tableau suivant :

**Tableau IX** : Les espèces contactées lors des différentes prospections :

Les stations	Nom du l'espèce
Station orientale	- <i>Pipistrellus kuhlii</i> - <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> - <i>Miniopterus schreibersii</i>
Station centrale	- <i>Pipistrellus kuhlii</i> - <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> - <i>Miniopterus schreibersii</i> - <i>Pipistrellus pipistrellus</i> - <i>Myotis punicus</i>
Station occidentale	- <i>Pipistrellus kuhlii</i> - <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> - <i>Miniopterus schreibersii</i> - <i>Hypsugo savii</i> - <i>Myotis punicus</i>



**Figure10: La carte répartition des chiroptères dans le parc national de Gouraya**

Activités différentes espèces de chauves-souris enregistrées à l'aide de détecteurs dans le parc national Gouraya selon les principaux :

**Tableau X** : Activités différentes espèces de chauves-souris enregistrées :

espèce	PP	PKH	HS	RF	MSH	MP
P1	++	+++++	++	+++	+++++	+++
P2	++	+++++	++	+++	+++++	+++
P3	++	+++++	++	+++	+++++	+++
P4	++	+++++	++	+++	+++++	+++
P5	++	+++++	++	+++	+++++	+++
P6	++	+++++	++	+++	+++++	+++
P7	++	+++++	++	+++	+++++	+++
P8	++	+++++	++	+++	+++++	+++
P9	++	+++++	++	+++	+++++	+++
P10	++	+++++	++	+++	+++++	+++
P11	++	+++++	++	+++	+++++	+++
P12	++	+++++	++	+++	+++++	+++
P13	++	+++++	++	+++	+++++	+++
P14	++	+++++	++	+++	+++++	+++
P15	++	+++++	++	+++	+++++	+++

**PP:** Pipistrellus pipistrellus **PKH:**Pipistrellus kuhlii **HS:**Hypsugo savii **RF:**Rhinolophus ferrumequinum  
**MSH:**Miniopterus schreibersii **MP:**Myotis punicus

Le temps : 656 minutes d'écoutes+++ : actif **P** : point d'écoute

+++++ : Activités élevées    +++Activités moyenne    ++Activités faible

### III.4.Description d'espèces contactées lors des différentes prospections

L'inventaire acoustique de chauve-souris effectué par le Batlogger a permis de capter les ultrasons de 6 espèces, toutes attestées présentes en Algérie, lesquelles sont : *Pipistrellus pipistrellus*; *Pipistrellus kuhlii*; *Hypsugo savii*, *Rhinolophus ferrumequinum*, *Miniopterus schreibersii*, *Myotis punicus*.

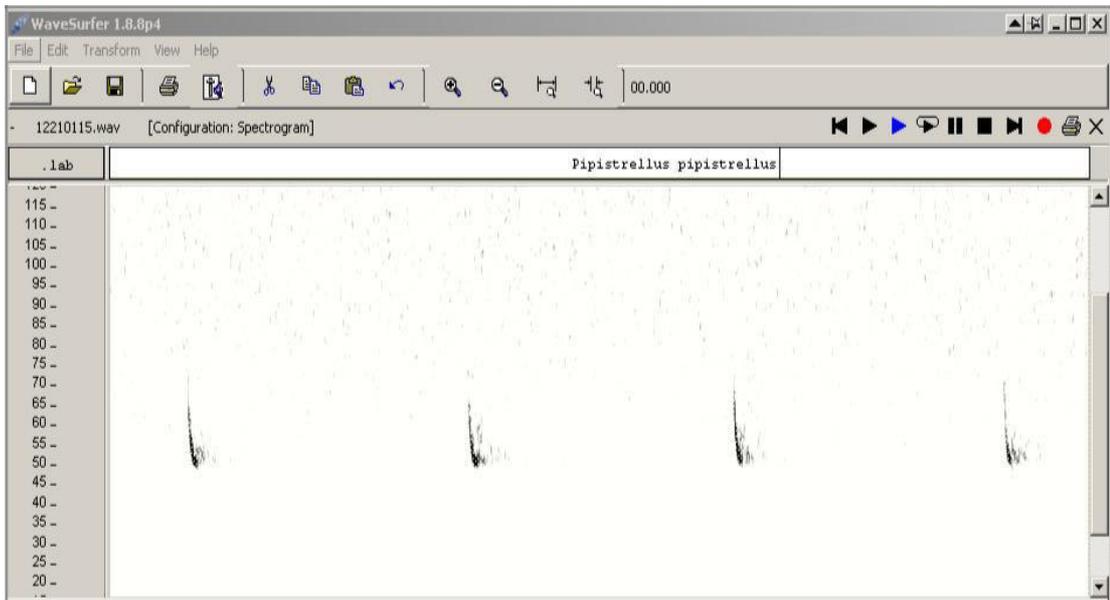
Les groupes d'habitats et le statut de conservation des chiroptères d'Algérie sont renseignés en Ahmim (2013 et 2015) : La «*Pipistrellus pipistrellus*» et «*Pipistrellus kuhlii*» font partie intégrante de la famille de Vespertilionidae, elles sont dites D'Anthropophile et occupent des habitats de type : **fissures de pont et de maisons**. Le *Rhinolophus ferrumequinum*, le *Miniopterus schreibersii*, la *Myotis punicus* sont troglodytes et gîtent ainsi dans les **grottes**. Enfin l'*Hypsugo savii* adopte les **crevasses rocheuses et les fissures dans les murs**. La répartition des espèces de chiroptères citées précédemment aux différents districts géographiques Algériens ; «*Myotis punicus*», «*Miniopterus schreibersii*» et «*Rhinolophus ferrumequinum*» sont listées comme des espèces **quasi menacées** dans les catégories de la liste rouge régionale de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN).

Le statut national de conservation des espèces de chiroptères en Algérie est régi par le décret N°12-235 24 du mai 2012 fixant la liste des espèces animales non domestiques protégées. Elles sont de ce fait protégées. De même que, tous les chiroptères d'Algérie sont protégés par l'UICN.

La description, les caractères généraux et la répartition historique des espèces de chauve-souris existantes au canton gouraya sont renseignés selon Ahmim (2013) :

### III.4.1. *Pipistrellus pipistrellus*

#### A.



#### a.



**Figure 11:** *Pipistrellus pipistrellus*

**A :** Sonogramme des signaux

**a :** Photographie (Ahmim, 2013)

Se sont de petites chauves-souris aux oreilles courtes, plutôt triangulaires séparées à leur base, la membrane inter fémorale présente un lobe post calcanéen, elle englobe donc l'éperon. Son pelage est de couleur variable à dominante brune, l'incisive supérieure interne présente deux points, elle est moitié plus longue que l'incisive externe, le cinquième doigt est court (38 à 42 mm). C'est une espèce insectivore anthropophile et arboricole, elle vole très tôt le soir, parfois avant le coucher du soleil. Elle est Connue

Seulement de la zone côtière et de l'Atlas tellien. En 1880 Dobson détermina cette espèce collecté par Lataste à Annaba. Kowalski et Gaisler ont retrouvé cette espèce de 1983 à 1986 dans plusieurs localités à Messerghine, Sebdou, Sétif, Yakouren, où ils ont observé et capturé respectivement 2, 6, 3, et 4 individus.

### III.4.2. *Pipistrellus kuhlii*

**B.**



**b.**



**Figure 12:** *Pipistrellus kuhlii*

**B :** Sinogramme des signaux

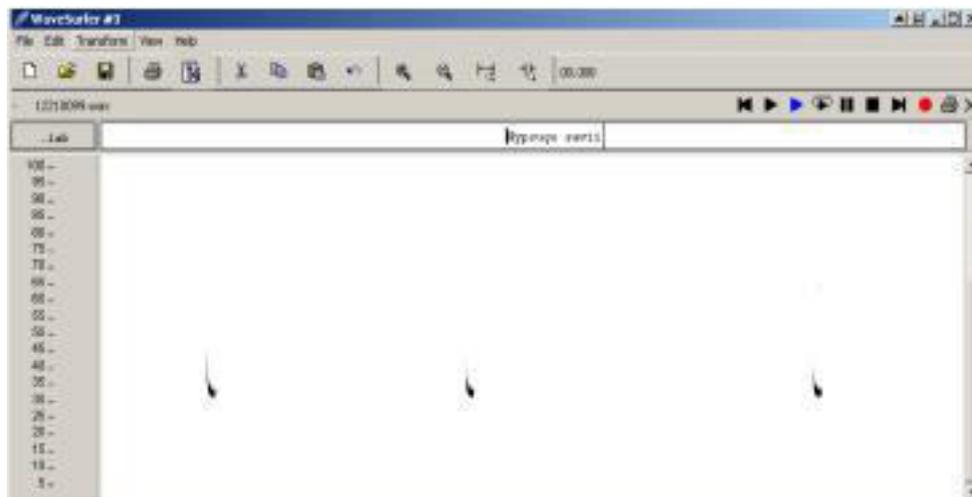
**b :** Photographie (Ahmim, 2013)

C'est une espèce de couleur claire, présentant un liséré blanc net sur les membranes alaires, le pouce est court, le cinquième doigt est sensiblement long (41 à 45 mm), l'incisive supérieure externe est très petite, l'incisive interne ne possède qu'une seule pointe. C'est une espèce de mœurs anthropophiles, elle vit également sous l'écorce de vieux arbres, fréquemment observée en mois d'hiver. Elle est insectivore. De la côte à la partie centrale et occidentale du Sahara. C'est une espèce connue au Sud, au Centre et à l'Ouest du Sahara. Elle a été signalée, pour la première fois, de 1934 à 1936 à Djanet par Heim de Balsac. En 1985 Qumsiyeh la signala à Beni Abbès, In Salah, Hoggar, Tamanrasset et In Amguel. Cet auteur a envoyé des spécimens de cette espèce à différents musées, notamment le British Museum of Natural History, le National museum of Natural History de Washington. En 1986 Kowalski et Gaisler observèrent un spécimen à Taghit (Béchar) et

à Djanet. Signalée en 1841 par Wagner d'Alger et d'Oran puis par Loche (1858) à Alger. En 1880 Lataste la signala à Alger, Annaba, Biskra, Tolga, Boussaâda et, en 1885, à Larbaâ, M'Sila et Touggourt. En 1913 Thomas la signala à Aïn Sefra, El-Goléa, El-Kantara au sud de Ghardaï et Sebseb. En 1922 elle le fut par Foley à Beni Ounif. En 1925, par Thomas à Tamanrasset. En 1983 Gaisler à Djemila (Sétif), Sebseb. En 1985 Qumsiyeh à Aïn Sefra, Constantine et Vésanies à Djelfa. En 1986 Kowalski et Gaisler à Abadla, Arbaouats, Beni Abbès, Brezina, Messerghine, Forêt de M'Sila (Oran), Oran, Sebdou, Sebseb, Taghit, Yakouren.

### III.4.3. *Hypsugo savii*

C.



c.

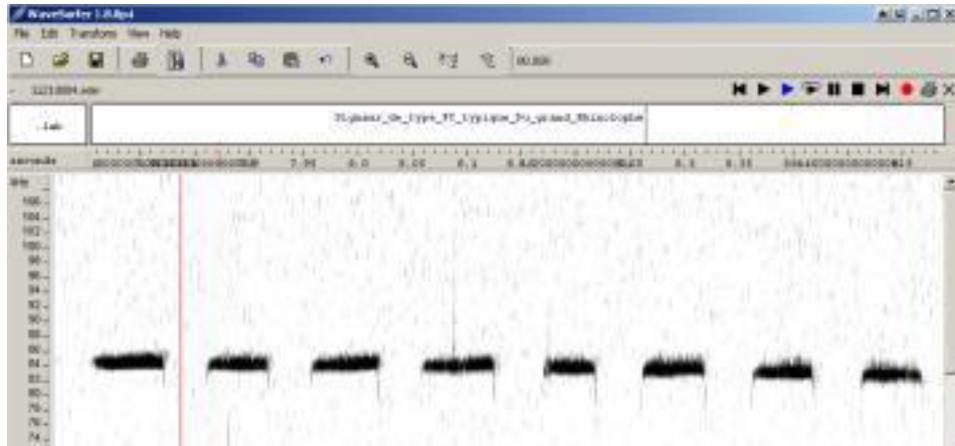


**Figure 13:** *Hypsugo savii*  
**C:** Sonogramme des signaux  
**c:** Photographie (Ahmim, 2013)

Se différencie des autres Pipistrelles par son pelage dorsal constitué de poils foncés à l'extrémité claire. Le régime alimentaire de *Hypsugo savii* est basé sur l'ingestion d'insectes. La Répartition historique de *Hypsugo savii* est citée comme suite : En 1964 Hill mentionna sa présence à Guelt Es-stell et il envoya 2 spécimens au British museum of Natural History. En 1983 Gaisler mentionna sa présence dans les Monts Babors (Sétif), Tikjda et Timgad. Puis en collaboration avec Kowalski en 1986, ils la signalèrent à Amentane (Biskra), Bouira et Tikjda où ils remarquèrent respectivement 3, 1, et 3 individus.

### III.4.4. *Rhinolophus ferrumequinum*

D.



d.



**Figure 14:** *Rhinolophus ferrumequinum*

**D :** Sonogramme des signaux

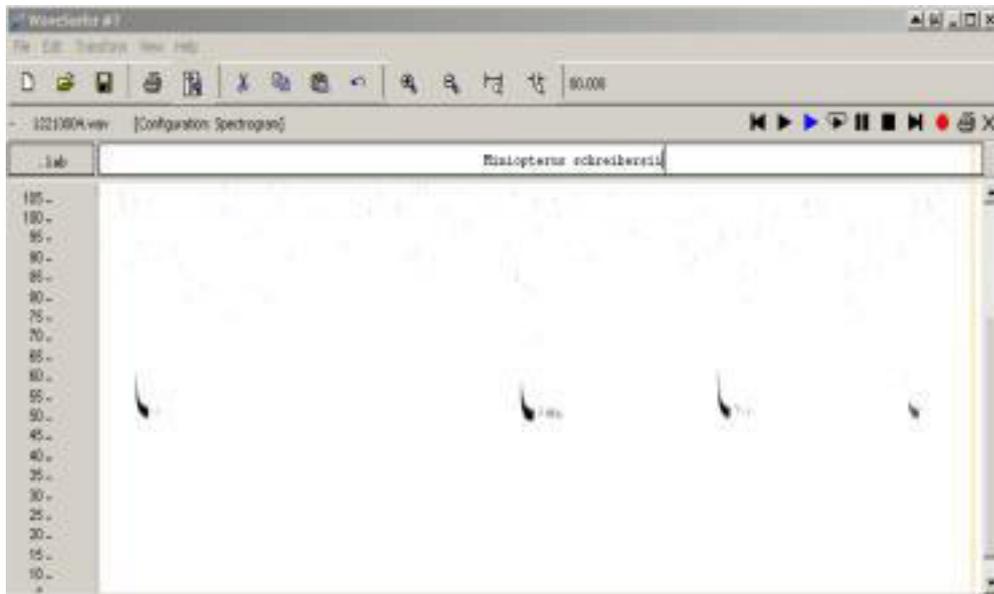
**d:** Photographie Ahmim (2013)

C'est une espèce de grande taille, au pelage dorsal assez foncé, la tête plus claire, le ventre et la poitrine sont beige. La lancette de la feuille nasale se rétrécit régulièrement jusqu'à la pointe alors que la selle est comprimée en son centre. Les oreilles sont grandes, larges, à bord externe fortement convexe, les ailes sont larges, et peuvent envelopper tout le corps.

Le grand rhinolophe fer à cheval est une chauve-souris commune au Nord de l'Algérie de la côte jusqu'à l'Atlas saharien. De 1858 à 1867 Loche la signala près d'Alger, entre-temps et jusqu'en 1887, Lataste la signala de Beni Slimane et Aokas (Béjaia).

III.4.5. *Miniopterus schreibersii*

F.



f.



Figure 15: *Miniopterus schreibersii*

F : Sonogramme des signaux

f: Photographie Ahmim (2013)

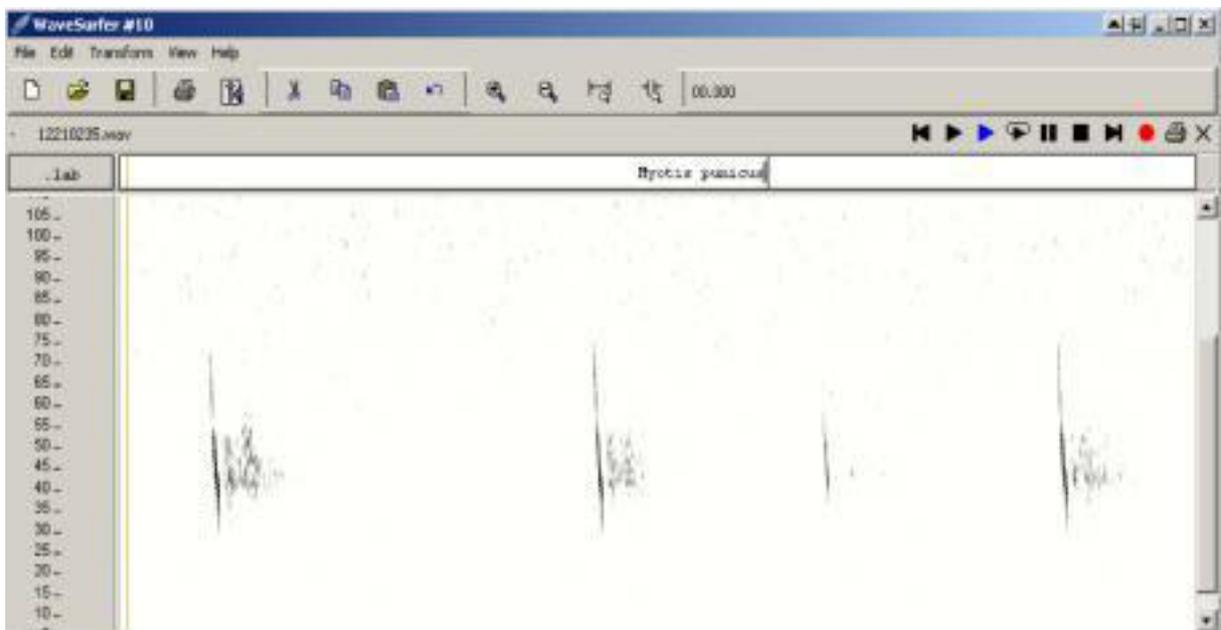
De taille moyenne, le minoptere est caractérisé par un museau court, un front très bombé et une fourrure douce et veloutée. Les oreilles sont courtes de forme presque losangique, le tragus est petit. Les ailes sont longues et pointues à leur extrémité. La seconde phalange du troisième doigt est environ trois fois plus longue que la première. C'est une chauve-souris

Exclusivement cavernicole, en colonies de plusieurs centaines d'individus. Son régime alimentaire repose sur l'ingestion d'insecte.

Son aire de répartition va de la côte à l'Atlas saharien. Signalée en 1841 par Wagner à Alger, 1880 par Lataste et Dobson à Aokas (Béjaia), 1867 à Tixeraine (Alger) et 1885 à Sig et Dellys et Taczanowski d'El-Kantara en 1869. En 1912 Weber l'observa et étudia sa biologie près de Birkhadem (Alger). En 1959 Rotron l'observa dans une cave de la Tafna (Sebdou) et en 1948 Birebent la découvre au même endroit. Plus récemment, beaucoup d'auteurs l'observèrent et l'étudièrent dans différents endroits, entre autres Gaisler et Kowalski de 1983 à 1986 le mentionnèrent à Ain Fezza (Tlemcen), Aokas (Bejaia), Honaine, Messerghine (Oran), Sebdou, Sig, Souk El-Thenine (Bejaia), Tiddis (Constantine), et en même temps, Maeda offrit, en 1982 un spécimen découvert à Oran au Musée National d'Histoire Naturelle.

### III.4.6. *Myotis punicus*

G.



g.



**Figure 16:***Myotis punicus*

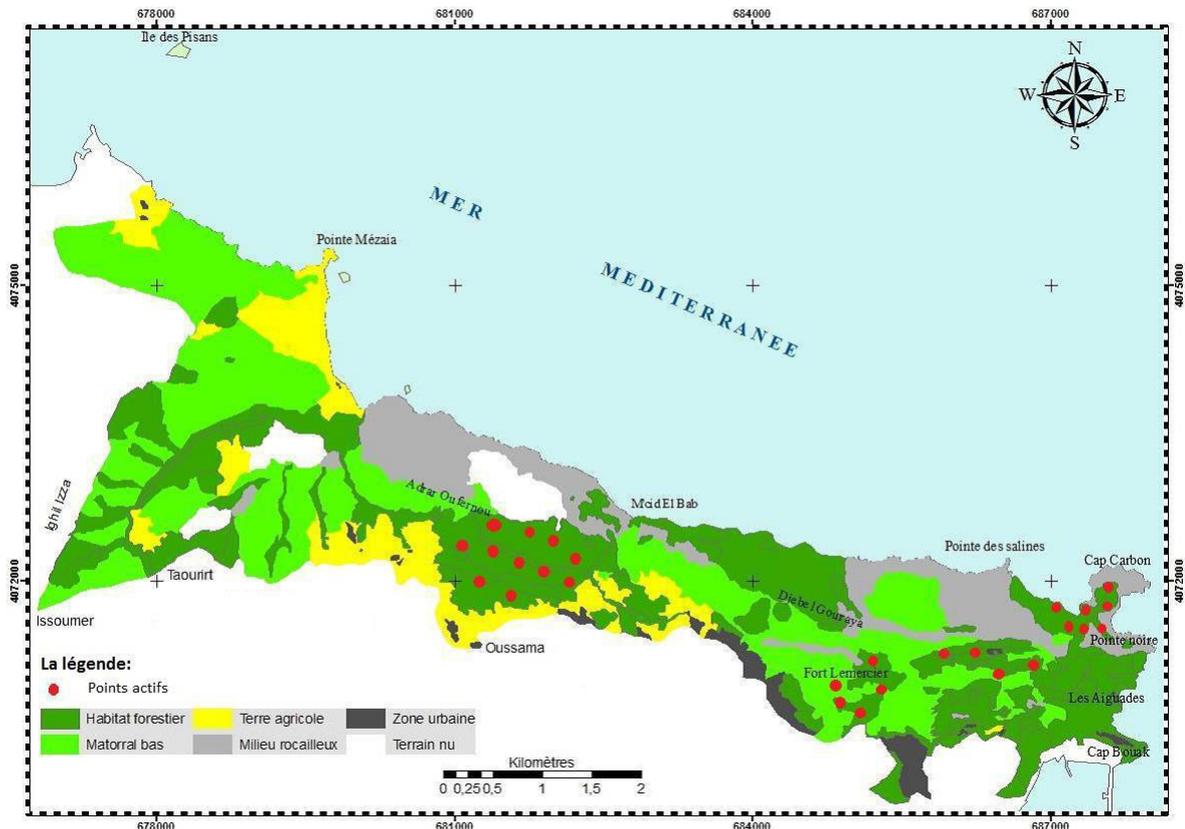
**G:** Sonogramme des signaux

**g:** Photographie Ahmim (2013)

C'est un murin de grande taille, au museau conique assez fin, aux oreilles de longueur moyenne, et au pelage brun avec des nuances variées, il se distingue du grand murin par la plus faible taille des doigts mais surtout par une plus petite longueur du crâne (< 23 mm), et de la rangée dentaire supérieure. Il colonise surtout les grottes, mais aussi les souterrains artificiels tels que les tunnels de dérivation de barrage. Et il est insectivore. Anciennement elle était assimilée à *Myotis* par Kowalski Son aire de répartition est assez large, de la côte jusqu'au sud de l'Atlas Saharien. Son aire de répartition est assez large, de la côte jusqu'au sud de l'Atlas saharien. Les observations et le signalement concernant cette espèce les plus anciens sont de Dobson et Lataste (1880) qui l'observèrent à Aokas (Béjaia), Lakhdaria, Sétif, Djebel Tata Dellys. En 1912 Weber l'étudia de Larbaâ (Blida). En 1939 Rotron la signala à la Tafna (Sebdou). En 1948 Birebeent la signala de la même région. En 1964 Larat de Messerghine (Oran), 1976 Anciaux de Faveaux de Guelma à Hammam Meskhoutine. En 1977 Felten, Spitzenberger, Storch à Messerghine et Oran. En 1979, Kowalski la signala de Sig.

Les données les plus récentes concernant cette espèce sont de 1983 par Gaisler qui la signala à Aokas, Bessam (Oran), Souk El-Thenine et Timgad (Batna). Une année plus tard,

le même auteur la décrit près de Sebdou (Tlemcen), Tikjda et Yakouren (TiziOuzou). En 1985 Vesmanis la signala à Laghouat, Kowalski, et Gaisleer (1986) mentionnèrent sa présence à AïnNouissi (Mostaganem), Bouira, Bouyagoub (Oran), Messerghine (Oran), Sebdou, Sig, Tiddis (Constantine) et Yakouren. Rzebik-Kowalska en étudiant les pelotes de régurgitation des rapaces, trouva du matériel biologique de cette espèce à Honaïne, Aokas, Saida et Tikjda.



**Figure17 : les zones de chasse et de déplacements des chiroptères dans le parc national Gouraya**

### III.5. Discussion

En combinant méthode d'échantillonnage (détecteur de chauve-souris), nous avons répertorié 6 espèces de chauves-souris. Dans le parc national de Gouraya à une période de l'année où les chauves-souris sont encore très actives dans Algérie. Ce nombre est inférieur aux 25 espèces de chauves-souris du Algérie entière (Ahmim, 2014), un nombre qui comprend les espèces limitées à la zone nord de la Méditerranée. Les chauves-souris ont été détectées principalement dans les zones où existent des points d'eau à l'exemple de Ain Boukhelifa et Adarar oufarnou.

Un total de 6 espèces ont été enregistrés, montrant que les plans d'eau sont attrayants pour les chauves-souris, et leurs proies. Les espèces qui sont répandues: *Pipistrellus Kuhlii* et *Miniopterus schreibersii*, ont une activité élevée et les espèces *Myotis punicus* et *Rhinolophus ferrumequinum* ont une activité moyenne, *Hypsugo savii* et *Pipistrellus pipistrellus* ont une faible activité.

Dans ce parc national, la dégradation de la végétation par la population locale influence de la diversité et l'activité des chauves-souris, avec le minimum signalé dans les habitats de la déforestation (zone cultivée, forêt de caroubier ouverte et quelques forêts de pins ouvertes), et presque le maximum dans la forêt dense de pins, à plus haute altitude (plans d'eau exceptés). De plus, lorsque des espèces principalement communes (*P. kuhlii*) sont présentes dans les habitats. Qui n'ont pas été enregistré dans six peuplements de conifères, mais *R. ferrumequinum* était particulièrement actif dans les forêts de pins de parc national.

# Conclusion

### Conclusion

Après avoir exploré les zones dans notre zone d'étude, nous avons établi une carte des zones de chasse des chiroptères du parc national de Gouraya, qui était l'objectif principal de notre travail.

Les prospections de terrain effectuées à l'aide de détecteurs d'ultrasons en ont montré qu'un minimum de 6 espèces fréquentent les trois stations de parc national Gouraya. Parmi elles, trois espèces patrimoniales ont été identifiées : *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774), *Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1817), *Hypsugo savii* (Bonaparte, 1837), *Rhinolophus ferrumequinum* (Schreber, 1774), *Miniopterus schreibersii* (Kuhl, 1817), *Myotis punicus* (Felten, Spitzenberger, and Storch, 1977).

Dans cette étude, les points d'eau concentrent l'activité des chauves-souris ainsi que la forêt de pins. Par conséquent, il est nécessaire pour préserver et restaurer ces habitats en drainant les sources de l'eau appropriées et protéger la forêt de l'exploitation forestière et du surpâturage. L'activité des chiroptères est plus élevée dans les habitats forestiers et matorral bas. Les groupes d'habitats des chiroptères existants au parc national sont de typologie différente mais restreintes en espèces anthropophiles, troglodiles et lithophiles.

Enfin, l'aspect sécuritaire du milieu peu assuré, et les conditions naturelles du relief très accidentés n'ont pas permis d'effectuer une prospection complète du parc national Gouraya. De ce fait, cette étude devrait être suivie par d'autres études complémentaires.

## Références bibliographiques

- Ahmim M. (2013)**. Les Chiroptères d'Algérie – Répartition et Statut de conservation
  
- Ahmim M. (2014)**. Ecologie et biologie de la conservation des chiroptères de la région de la Kabylie (Algérie) .Thèse de doctorat en science biologique de la conservation et Écodéveloppement .Université A .MIRA BEJAIA. Faculté des Sciences de la nature et de la vie. Algérie. Pp (10-24).
  
- Anciaux de Favaux M. (1976)**. Distribution des Chiroptères en Algérie avec Notes écologiques et parasitologiques. Inst. Sci. Bio. De Constantine. Algérie. Bull. Hist. Nat.Afr Nord. Tome 67. Fasc. 1 et 2. pp 68-80.
  
- **Encarta (2002)**.gites a chiroptères du warndt. Document d objectifs .direction régionale de l'environnement lorraine.
  
- **Encarta (2006)**. Microsoft encarta collection.
  
- Barataud, M. (1999)** .Etude qualitative et quantitative de l'activité de chasse des Chiroptères, et mise en évidence de leurs habitats préférentiels : indications utiles à la rédaction d'un protocole. Arvicola, **11**(2) : 38-40.
  
- Bonnet- Garcia N. (2003)**. La protection des chauves-souris : ses enjeux écologiques et Sanitaires. Mémoire pour l'obtention du diplôme de médecine agricole. p64.
  
- Boireau, J ; Parisont, C. (1999)**. La Barbas telle *Barbastella barbastullus* dans le sud De la seine et Marue.Bull. A. N. L 75 : (1) : 40.
  
- CENEAP**. Parc National du Gouraya, wilaya de Béjaïa- Actualisation du Zonage du Parc National du Gouraya, Phase1: Diagnostic et état des lieux. Centre National d'Etudes et d'Analyses pour la Population et le développement. Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural. Alger
  
- Dobson G. (1880)**. Sur quelques espèces de chiroptères provenant d'une collection faite en Algérie par M Fernand Lataste. Bull. Soc.Zoo. France .pp 232-236
  
- **Gaisler J. (1983)**. Nouvelles données sur les Chiroptères du Nord Algérien. Mammalia t. 47N3. pp 360-369
  
- Gaisler J, Kowalski K. (1986)**. Results of the netting of bats in Algeria -Mammalia :Chiroptera - Vest. Cs. Spoleto. Zool.50. pp 161-173.
  
- Gourmand A.L. (2007)**.Identification des chiroptères de France

- **Hutson A M., Mickleburgh S P ET Racey P A. 2001.** Microchiropteran Bats. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK
  
- 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 et Rzebick-Kowalska B.(1991).** Mammals of Algeria. Polish academy of sciences. 353 P.
  
- Nabet F. (2005).** Les chauves-souris de chartreuse : Biologie et mesures de protection .Thèse Médecine-Pharmacie a Lille. Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon. 46p.
  
- Michel J. (2005).** Mise en oeuvre de l’Accord relatif à la conservation des populations de chauves-souris d’Europe. Rapport national de la France pour la période de 2001 à 2005. Inf.EUROBATS.MoP5.20 France. p29.
  
- Mousouni A., (2008)** – Identification, évaluation et cartographie des habitats naturels du Parc national de Gouraya (Wilaya de Béjaïa). Memo. Ing. Agro., Institut national Agronomique, El Harrach, Alger, 77 p
  
- Office National de Météorologie.** Données climatiques de la station météorologique de Béjaïa (document interne).Office National Météorologique Algérien
  
- Patten M. (2004).** Correlates of species richness in North American bat families. Journal of Biogeography 3. Pp 975-985.
  
- P.N.G., (2007)** - Plan de gestion et de développement du Parc National de Gouraya. Ed.Parc.Nat.De Gouraya, Bejaia
  
- Rizet, G. (2007).** Suivi national des chauves-souris communes, Evaluation nationale et mise en œuvre dans le PNR du gâtinais Français, université Paris, p 143
  
- Rebbas, K.(2014).** Développement durable au sein des aires protégées algériennes, cas du Parc National de Gouraya et des sites d’intérêt biologique et écologique de la région de Béjaïa Thèse de Doctorat en Sciences, option: Ecologie. Algérie : Université de Sétif.
  
- SFEPM. (2003).** Plan de restauration des chiroptères --1999-2003 -- Société française de L’étude et de protection des Mammifères. France.

**-Teeling E. Madsen R. Van Den Bussche W. Stanhope M. Springer M. (2002).** Microbatparaphyly and the convergent evolution of a key innovation in Old World rhinolophoid microbats. Proceedings of the National Academy of Sciences. USA. pp1431-1436.

**-Teeling E. Springer M. Madsen P. Bates S. O'Brien J. Murphy W. (2005).** A molecular phylogeny for bats illuminates biogeography and the fossil record. Science 307. pp580-584.

**-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.

**-IUCN. (2008).** Red List of Threatened Species. 2008. Update <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>.

**-IUCN. (2013).** Red List of Threatened Species. Version 2013.1. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on 12 September 2013.

# Annexe

## Annexe 1: Espèces de chauves-souris troglodytes en Algérie (AHMIM 2013)

Family	Species	Habitat	Number of species
Hipposideridae	<i>Asellia tridens</i>	Dans les tunnels artificiels	01
Rhinolophidae	<i>Rhinolophus blasii</i> <i>Rhinolophus clivosus</i> <i>Rhinolophus euryale</i> <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> <i>Rhinolophus hipposideros</i> <i>Rhinolophus mehelyi</i>	Dans les grottes Dans les grottes Dans les grottes Dans les grottes Dans les grottes Dans les grottes	06
Rhinopomatidae	<i>Rhinopoma cystops</i>	Dans les aquaducs et les minarets des mosquets	01
Vespertilionidae	<i>Myotis punicus</i> <i>Myotis capaccinii</i> <i>Myotis emarginatus</i> <i>Plecotus tenerrifae gaisleri</i>	Aquaduc et grottes Dans les grottes Dans les grottes Hiver dans les grottes et fissures des arbres	04
Emballonuridae	<i>Taphozous nudiventris</i>	Dans les grottes humides	01
Miniopteridae	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Dans les grottes, fissures et sous les ponts	01
Total especes			14

## Annexe 2 – Espèces de chauves-souris lithophiles en Algérie (AHMIM 2013)

Famille	Especes	Habitat	Nombre d'especes
Molossidae	<i>Tadarida aegyptiaca</i> <i>Tadarida teniotis</i>	inconnu dans les anciens ponts, aquaducs et fissures de rochers	02
Vespertilionidae	<i>Otonycteris hemprichii</i> <i>Hypsugo savii</i>	Fissures des murs et dans les grottes au sahara Dans les crevasses et les fissures des	02

		arbres dans les regions montagneuses	
Total species			04

**Annexe 3 –Espèces de chauves-souris phytophiles en Algérie  
(AHMIM2013) :**

Famille	Espèce	Habitat	Nombre d'espèces
Vespertilionidae	<i>Eptesicus isabellinus</i> <i>Nyctalus noctula</i> <i>Nyctalus leisleri</i> <i>Myotis nattereri</i> <i>Pipistrellus rueppelli</i>	Dans les fissures des troncs d'arbres Dans les fissures d'arbres et fissures de roches Dans les forets et milieux boisés Pres des plans d'eau boisés et bois Dans les Oasis	05
Total especes			05

**Annexe 4:Espèces de chauves-souris anthropophiles en Algérie :**

Famille	Espèce	Habitat	Nombre d'espèces
Vespertilionidae	<i>Pipistrellus kuhlii</i> <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Fissures, ponts et maisons Maisons, fissures	02
Total species			02

**Annexe 5 : Présence-absence des espèces de Chiroptères en fonction des 5 ensembles géographiques algériens :**

Famille	Nom bre d'esp eces	Espèces	Districts				
			Zone littorale L	Chaine de l'Atlas tellien AT	Hauts plateau x et steppe HP	Atlas sahar ien AS	Sahara et monta gnes saharie nnes S
<b>Rhinopoma tidae</b>	1	<i>Rhinopoma cystops</i>				X	X
<b>Emballonur idae</b>	1	<i>Taphozous nudiventris</i>					X
<b>Rhinolophi dae</b>	6	<i>Rhinolophus blasii</i>	X			X	X
		<i>Rhinolophus clivosus</i>	X	X			X
		<i>Rhinolophus</i>	X	X	X	X	

		<i>euryale</i>	X	X	X	X	
		<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	X	X	X	X	
		<i>Rhinolophus hipposideros</i>					
		<i>Rhinolophus mehelyi</i>					
<b>Vespertilionidae</b>	13	<i>Eptesicus isabellinus</i>	X	X	X	X	X
		<i>Myotis punicus</i>	X	X			
		<i>Myotis capaccinii</i>	X	X			
		<i>Myotis emarginatus</i>	X	X			
		<i>Myotis nattereri</i>	X				
		<i>Nyctalus leisleri</i>					
		<i>Nyctalus noctula</i>					X
		<i>Otonycteris hemprichii</i>	X	X	X	X	X
		<i>Pipistrellus kuhlii</i>	X	X	X	X	X
		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>		X	X	X	X
		<i>Pipistrellus rueppelli</i>					
		<i>Hypsugo savii</i>					
		<i>Plecotus teneriffae gaisleri</i>					
<b>Molossidae</b>	2	<i>Tadarida aegyptiaca</i>	X			X	X
		<i>Tadarida teniotis</i>					
<b>Hipposideridae</b>	1	<i>Asellia tridens</i>				X	X
<b>Miniopteridae</b>	1	<i>Miniopterus schreibersii</i>	X	X	X	X	
	25		15	14	10	13	11

## RESUME

Les chiroptères font partie des mammifères menacés d'extinction. En Algérie, ils sont représentés par un total de 25 espèces différentes.

Dans le souci de préciser le nom des espèces et les zones de chasse qui occupent le parc national de Gouraya, nous avons procédé par la méthode de détermination externe représentée par l'écholocation.

Les premiers résultats issus de l'analyse des mensurations de certains paramètres révèlent que *Miniopterus schreibersii* espèce reconnue pour l'Algérie se rapprocherait davantage de *Miniopterus maghrebensis*. Cette dernière constitue une espèce nouvelle décrite récemment au Maroc et en Tunisie.

**Mots clés:** Chiroptères, *Miniopterus schreibersii*, *Miniopterus maghrebensis*, l'écholocation.

## ABSTRACT

Bats are among the mammals threatened with extinction. In Algeria, they are represented by a total of 25 different species.

In order to specify the name of the species and the hunting areas that live in the Gouraya national park, we proceeded by the external determination method represented by echolocation.

The first results from the measurements analysis of some parameters indicate that *Miniopterus schreibersii* species recognized for Algeria would be closer to *Miniopterus maghrebensis*. This latter is a new species described recently in Morocco and Tunisia.

**Key words:** bats, *Miniopterus schreibersii*, *Miniopterus maghrebensis*, echolocation.