

Faculté : Sciences et de la Nature et de la Vie  
Département : Sciences Biologiques de l'environnement  
Filière : Sciences de l'environnement  
Option : Sciences Naturelle de l'environnement



Réf :.....

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

**MASTER**

***Thème***

Etude de l'écologie et morphométrie de  
*Miniopterus schreibersii* (Chiroptera,  
Mammalia) de la région de Bejaia  
(Algérie).

Présenté par :

**YAICI Lahna**

Soutenu le : **11 Juin 2015**

Devant le jury composé de :

Mme. BELBACHIR A  
Mr. AHMIM M  
Mr. AISSAT L

MAA  
MAA  
MAA

Président  
Encadreur  
Examineur

**Année universitaire : 2014 / 2015**

Faculté : Sciences et de la Nature et de la Vie  
Département : Sciences Biologiques de l'environnement  
Filière : Sciences de l'environnement  
Option : Sciences Naturelle de l'environnement



## Autorisation de Soutenance

L'étudiante: **YAICI lahna**

est autorisé à soutenir son mémoire de fin de cycle en vue de l'obtention du diplôme de master le :

11/06/2015 à 15h00.

Thème :

*Etude de l'écologie et morphométrie de  
Miniopterus schreibersii (Chiroptera,  
Mammalia) de la région de Béjaïa (Algérie).*

Devant le jury composé de :

Mme. BELBACHIR A  
Mr. AHMIM M  
Mr. AISSAT L

MAA	President
MAA	Encadreur
MAA	Examineur

L'encadreur

Le chef de département

Faculté des Sciences et de la Nature et de la Vie  
Département : Sciences Biologiques de l'environnement  
Filière : Sciences de l'environnement  
Option : Sciences Naturelle de l'environnement



## **Autorisation de dépôt**

L'étudiante : **YAICI lahna**

est autorisé à déposer son mémoire de fin de cycle en vue de l'obtention du diplôme de master après vérification des corrections apportées suite aux recommandations du jury.

Thème :

*Etude de l'écologie et morphométrie de  
Miniopterus schreibersii (Chiroptera,  
Mammalia) de la région de Béjaïa (Algérie).*

Le président du jury

Le chef de département



# DEDICACES

Au terme de ce modeste travail, je le dédie :

En premier lieu, À L'âme de ma grande mère

À mes très chers parents

À mon très cher DJAMAL qui a été toujours à mes coté

À mes très chers frères et sœurs

À ma petite adorable nièce

À toute ma belle famille sans exception

À tous mes proches

À toute la famille YAICI

À ma partenaire de labo HAKIMA

À toute mes amies.

À tous ceux qui luttent pour la sauvegarde de la nature

YAICI L.

## REMERCIEMENTS

*Par la grâce de Dieu, ce travail a été achevé, de nombreuses personnes  
y ont contribué et je tiens à remercier :*

*Monsieur AHMIM M, mon promoteur (maître assistant à l'université  
A/MIRA de Bejaia) qui a accepté de diriger ce travail et grâce à ces  
orientations et sa pleine disponibilité tout au long de ce travail ma  
permis d'achevé ce mémoire.*

*Madame BELBACHIR A (professeur à l'université A/MIRA de  
Bejaia), qui ma fait l'honneur d'avoir accepté de présider le jury de  
soutenance, ainsi que pour ces précieuses conseils.*

*Monsieur AISSAT L (professeur à l'université A/MIRA de Bejaia).  
d'avoir accepté d'examiné ce travail.*

*Touts mes enseignants Mr Benhemiche, Mr Mousli, Mr Dahmana,  
Mr Sidi, Mr Bachir, Mr Bekdouche,*

*A Monsieur LELOUCHI M et Monsieur SBABDJI à toute l'équipe de  
département forêts et Zoologie de l'INA à Alger pour leur aide dans  
la réalisation de mensuration dans de bonne conditions.*

*Au personnels de labo Mr: Moali, Mourad, Samira, Yasmîna,  
Moukrane, Khaled et Rabii pour leurs soutien.*

*(Fairouze et Riad) les ingénieurs de bureau d'étude ENVI-CONSULT.*

*Touts le personnels du parc de TAZA, pour leur aide dans la  
réalisation de ce travail.*

*Merci à toutes les personnes ayant suivis de près ou de loin mon  
travail.*



## Liste des figures

<b>Figure N° 01 :</b> La morphologie d'une chauve-souris	04
<b>Figure N° 02:</b> Schéma de principe de l'écholocation	07
<b>Figure N° 03 :</b> Couple de <i>Miniopterusschreibersii</i>	09
<b>Figure N° 04:</b> Carte de répartition de <i>Miniopterusschreibersii</i> dans le monde	09
<b>Figure N° 05 :</b> Carte de repartition de <i>Miniopterusschreibersii</i> en Algérie	10
<b>Figure N° 06 :</b> Carte de répartition de <i>Miniopterusschreibersii</i> en Kabylie des Babors	11
<b>Figure N° 07:</b> Fréquences des espèces proie dans le régime alimentaire de <i>Miniopterusschreibersii</i> dans la Kabylie des Bâbords.	13
<b>Figure N° 08:</b> Courbe des fréquences des espèces proies dans le régime alimentaire de <i>Miniopterusschreibersii</i> dans les deux sites de Franche-Comté.	14
<b>Figure N° 09 :</b> Carte de localisation du gîte de la Grotte d'Aokas	15
<b>Figure N° 10 :</b> Schéma de la grotte d'Aokas	15
<b>Figure N° 11 :</b> Le matériel utilisé sur le terrain	17
<b>Figure N° 12:</b> photos du matériel utilisé au laboratoire	18
<b>Figure N13:</b> Histogramme des moyennes relatives des mensurations de nos échantillons	22
<b>Figure N° 14 :</b> Critères de distinction entre les crânes de <i>Miniopterus maghrebensis</i> et <i>Miniopterusschreibersii</i>	24
<b>Figure N° 15 :</b> Histogramme comparatif entre les mensurations de nos échantillons celles du Maroc	25

<b>Figure N° 16:</b> Histogramme comparatif entre les résultats des mensurations de nos échantillons, <i>Miniopterus maghrebensis</i> et <i>Miniopterus schreibersii</i>	26
<b>Planche I:</b> Photos cranes faces en haut prises a l'aide d'une loupe binoculaires (GX8) et un appareil photo numérique	29
<b>Planche II:</b> Photos des cranes vue de profil prises a l'aide d'une loupe binoculaires (GX8) et un appareil photo numérique	30
<b>Planche III :</b> Photos cranes faces interne prises à l'aide d'une loupe binoculaires (GX8) et un appareil photo numérique	31
<b>Planche V:</b> Photos des mandibules cotées gauche prises à l'aide d'une loupe binoculaires	32

## **Liste des tableaux**

**Tableau I:** Mesures cranio-dentaires pour les six échantillons étudiés

**Tableau II:** Mensurations relatives de nos échantillons

**Tableau III:** Résultats des mensurations des minioptères entre le MAROC et BEJAIA

**Tableau IV:** Tableau comparatif des mensurations des échantillons étudiés et celles de *Miniopterus maghrebensis* et *Miniopterus schreibersii*

## **La liste d'abréviation:**

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

**BCI** : Conservation international des chauves souris.

**SFPEM** : société française de protection et d'étude des mammifères.

**BCI** : bats conservation international.

**BatCon** : bats conservation.

**Eurobats** : chauves souris d'Europe.

**BCA: conservations des chauves souris d'Afrique.**

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

**LCR** : La longueur du crane.

**ACR** : la hauteur du crane.

**LA inf** : La largeur rostrale.

**LMD** : la longueur de la mandibule.

**LC sup** : la longueur de la canine supérieure.

**WCsup** : la largeur de la canine supérieure.

**L M<sub>123</sub>inf** : La longueur des trois molaires inferieures.

**LM<sub>3</sub>inf** : la longueur de la troisième molaire inferieure.

**WM<sub>3</sub>inf** : la largeur de la troisième molaire inferieure.

**WM<sub>3</sub>inf** : la longueur de la canine inferieure.

**WCinf** : et la largeur de la canine inferieure.

**MM** : *Miniopterus maghrebensis*.

**MB** : *Miniopterus de Bejaia*.

**MS** : *Miniopterus schreiber*

# Sommaire

<b>Introduction</b>	01
<b>Chapitre I : Données bibliographiques</b>	
I. Recherche bibliographiques sur les chiroptères	03
I.1. Généralités sur les chiroptères	03
I.2. Morphologie des chiroptères	04
I.3. L'importance des chiroptères	04
I.4. Principaux caractères de détermination	06
I.4.1. Caractères physiques	06
-Caractères externes	06
- Caractères internes	06
I.4.2. Echolocation	06
- Historique	06
- Principe	06
I.5. Menaces	07
I.6. Statut de conservation	08
II. Données bibliographiques sur <i>Miniopterus schreibersii</i>	08
II.1. Présentation de <i>Miniopterus schreibersii</i>	08
II.2. Morphométrie de l'espèce	09
II.3. Répartition de <i>Miniopterus schreibersii</i>	09
II.3.1. Répartition de <i>Miniopterus schreibersii</i> dans le monde	09
II.3.2. Répartition de <i>Miniopterus schreibersii</i> en Algérie	10
II.3.3. Répartition de <i>Miniopterus schreibersii</i> en Kabylie des Babords	11
II.4. Ecologie et biologie	11
II.4.1. Habitat	11
II.4.2. Activité	11
II.4.2.1. La chasse	12
II.4.2.2. Routes de vol pour la chasse	12
II.5. Migration	12

II.6. Régime alimentaire	13
II.6.1. Composition du régime alimentaire de <i>Miniopterus schreibersii</i> dans la Kabylie des Babors	13
II.6.2. Composition du régime alimentaire dans le sud de la France (dans les deux sites de Franche-Comté)	14
II.7. Reproduction	14

## **Chapitre II: Matériels et méthodes**

1. Présentation de la zone d'étude	15
2. Composition végétale	16
3 Géologie	
4. Température	
5. Matériels et méthodes	16
5.1. Le matériel utilisé	16
5.1.1. Matériels utilisé sur le terrain	16
5.1.2. Matériel utilisé au laboratoire	17
5.2. Méthode de travail	18

## **Chapitre III : Résultats et Discussion**

1. Résultats des mensurations des échantillons traités	20
1.1 .Résultats des paramètres des échantillons traités	20
1.2. Résultats des mensurations relatives des échantillons traités	22
2. Les différences morphologiques et morpho-métriques entre <i>Miniopterus maghrebensis</i> et <i>Miniopterus schreibersii</i>	24
2.1. Résultats des paramètres des mensurations le Maroc et Bejaia	25
2.2. Une comparaison de nos résultats relatifs avec les mensurations relatifs de <i>Miniopterus schreibersii</i> et <i>Miniopterus maghrebensis</i>	26
<b>Conclusion générale</b>	33

# INTRODUCTION

## Introduction

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.

La destruction des habitats a entraîné la disparition de beaucoup d'espèces animales et végétales ce qui a entraîné une prise de conscience mondiale (Sommet de RIO DE JANIRO en 1992; Sommet de JOHANESBOURG en 2002) pour la prise en charge de ces disparitions massives, et les mammifères comptent parmi les groupes qui subissent un fort déclin.

Les Chiroptères font partie des mammifères qui sont actuellement menacés d'extinction à travers le monde. Sur les 1232 espèces de chiroptères recensées à travers la presque totalité des biomes de la planète (**Patten, 2004**), près de la moitié sont inscrites sur la liste rouge des espèces menacées ou vulnérables de l'IUCN (2013). Parmi les principales causes de ces menaces, les conséquences de l'urbanisation, la destruction des habitats naturels (**Dickman, 1987; Wayne et al, 2000**).

Les causes de la raréfaction des Chiroptères sont multiples, l'image de la chauve-souris dans la culture populaire peut être bénéfique ou maléfique, selon les cultures. A cause de leur aspect « étrange » et de leur vie nocturne et, par voie de conséquence, du mystère qui entoure leur mode de vie. Elles sont souvent victimes d'idées reçues qui leur ont valu longtemps d'être persécutées par l'homme (**Teeling et al.2002, 2005**).Elles s'expliquent aussi par les exigences écologiques strictes de l'espèce en termes d'habitats. En effet, une population de Chiroptère ne peut se maintenir durablement dans une région que si cette dernière offre un réseau cohérent de terrains de chasse riches en proies et en gîtes d'hivernage, de reproduction et de transition reliés par des couloirs de circulation fonctionnels, c'est-à-dire sans aucune interruption physique(**Kowalski,1991**).

Les chiroptères sont représentés en Algérie par 25 espèces appartenant à 7 familles et la grande majorité est considérée comme vulnérable dans de nombreux pays du monde (**Ahmim, 2014**).

L'Algérie étant le plus grand pays bordant la Méditerranée (2 381 741 km<sup>2</sup>), et le plus grand pays d'Afrique qui offre des biotopes très variés qui rendent possible l'existence d'une

grande diversité d'espèces de chauves-souris, parmi elles le Minioptère de Schreiber *Miniopterus schreibersii* (Kuhl , 1817) seul représentant de la famille des Miniopteridae en Algérie (Ahmim ,2014).

Dans le but de mieux connaître l'écologie et la morphométrie de Minioptère de Schreiber dans la région de Bejaia, nous avons suivi la méthode de détermination externe que Puechmaille et Al (2014) ont suivi, représentée par les mensurations cranio-dentaires (Aellen, 1970).

De plus, Puechmaille et Al (2014) ont découvert une nouvelle espèce *Miniopterus maghrebensis* au MAROC et en TUNISIE semblable morphologiquement au Minioptère de Schreiber jugé intéressante, à cet effet nous avons essayé de démontrer à travers ce travail la présence ou l'absence de cette espèce en Algérie.

Notre travail est scindé en trois chapitres, dans le premier chapitre nous faisons 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. Recherche bibliographiques sur les chiroptères

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

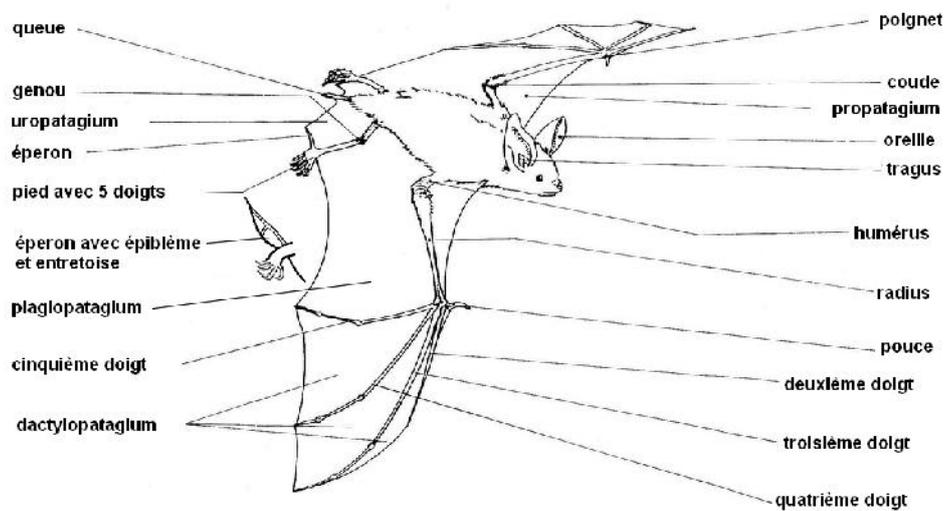
Les chiroptères sont les seuls mammifères pratiquant le vol battu. Selon les données les plus récentes de la **BCI (2011)**, il existe dans le monde **5 490** espèces de mammifères dont 1232 espèces de chauves-souris soit **22,44 %** du patrimoine mammalogique de la planète (**Patten, 2004**). C'est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

Plan de base anatomique des chauves-souris



**Figure N° 01:** la morphologie d'une chauve-souris (Google photo).

## I.3. 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.

### ➤ 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 pollinisent 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**).

➤ **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**).

➤ **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**).

➤ **Importance des chiroptères 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.4. Principaux caractères de détermination

### I.4.1. Caractères physiques :

#### -Caractères externes

Les mensurations principales à apprendre en considération sont celles de l'avant-bras segments alaires, c'est-à-dire principalement les 3<sup>ème</sup> et le 5<sup>ème</sup> 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'épibléme au bord du l'uropatagium (membrane intermorale). 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**).

#### -Caractères internes

La morphologie et les mensurations du crane et de la dentition sont les caractères les plus utilisés pour identifier les espèces entre 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**).

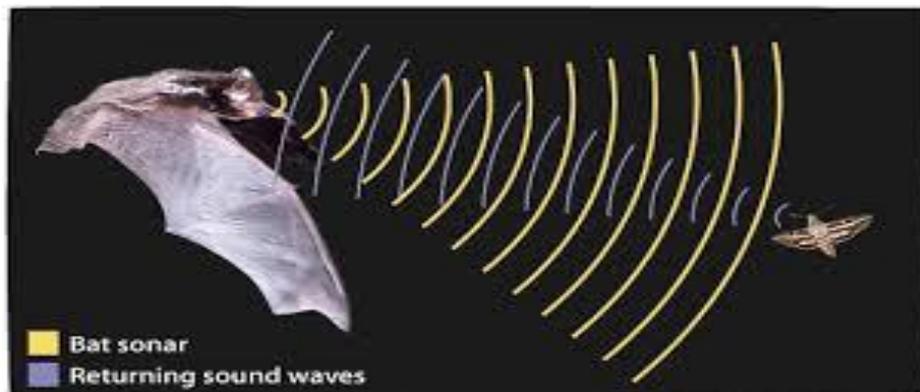
### I.4.2. Echolocation

#### - Historique

La capacité des chauves-souris à se déplacer dans l'obscurité a longtemps constitué une énigme pour les biologistes, ce n'est qu'en 1938 que l'américain Dr Griffin réussit à trouver l'explication (**Nabet et al, 2005**).

### -Principe

L'écholocation est basée sur l'émission d'ultrasons et la réception de leurs échos. Les ultrasons sont émis par la bouche ou par le nez chez les rhinolophes et les oreillard, et l'écho sont perçus par les oreilles. Les chauves-souris obtiennent ainsi une représentation auditive de leur environnement (Nabet *et al*, 2005).



**Figure N° 02:** Schéma de principe de l'écholocation  
(Google image).

### I.5. Menaces

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

➤ **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).

➤ **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).

➤ **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).

➤ **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 disponibilité en nourriture donc sur les populations de chauves-souris (**Michel, 2005**).

➤ **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.6. 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** 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**).

## **II. Données bibliographiques sur *Miniopterus schreibersii***

### **II.1. Présentation de *Miniopterus schreibersii***

Le minioptère de *schreibersii* est un chiroptère de la famille des *Miniopteridae* de taille moyenne, au front bombé caractéristique. Oreilles courtes et triangulaires, très écartées avec un petit tragus, Pelage long sur le dos, dense et court sur la tête, gris brun à gris cendré sur le

dos, plus claire sur le ventre, museau court et clair (quelques cas d'albinisme signalés) .Ailes longues et étroites (**Code Natura, 2000**).



**Figure N° 03:** Couple de *Miniopterus schreibersii* (Photo Ahmim).

## II.2. Morphométrie de l'espèce

La mesure de la tête et corps varie de **4,8 à 6,2** cm dont la moyenne est **5** cm , l'avant bras est varié de **4,4 à 4,8** cm avec une moyenne **4,55** cm et enfin l'envergure qui varie entre **30,5 à 34,2** cm. Son poids moyen est de **9,16g** étroites (**Code Natura 2000**).

## II.3. Répartition de *Miniopterus schreibersii*

### II.3.1. Répartition de *Miniopterus schreibersii* dans le monde

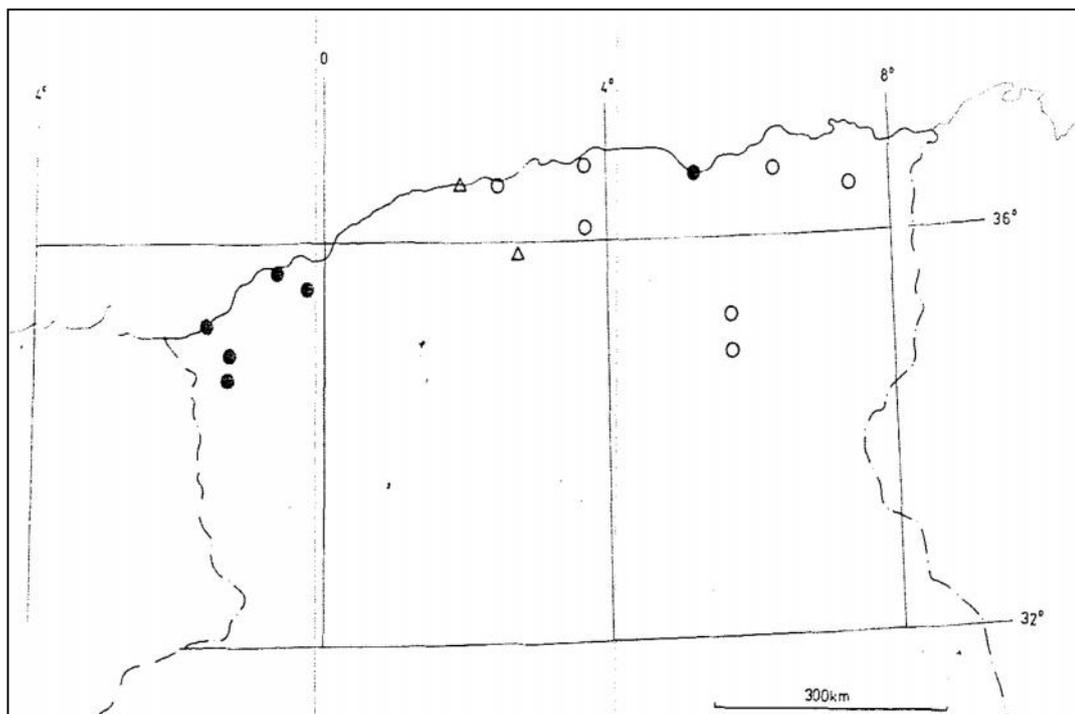


**Figure N° 04:** Carte de répartition de *Miniopterus schreibersii* dans le monde (**Google image**).

On retrouve l'espèce (*Miniopterus schreibersii*) tout au long de la rive Nord de la méditerranée à savoir de l'Espagne jusqu'à la Turquie. Du côté Sud on la retrouve au Maroc en dans le Nord de l'Algérie. *Miniopterus schreibersii*, est aussi signalée en Afrique centrale (au Nigeria et au Guinea et au Nord du Cameroun) (**Ahmim, 2014**).

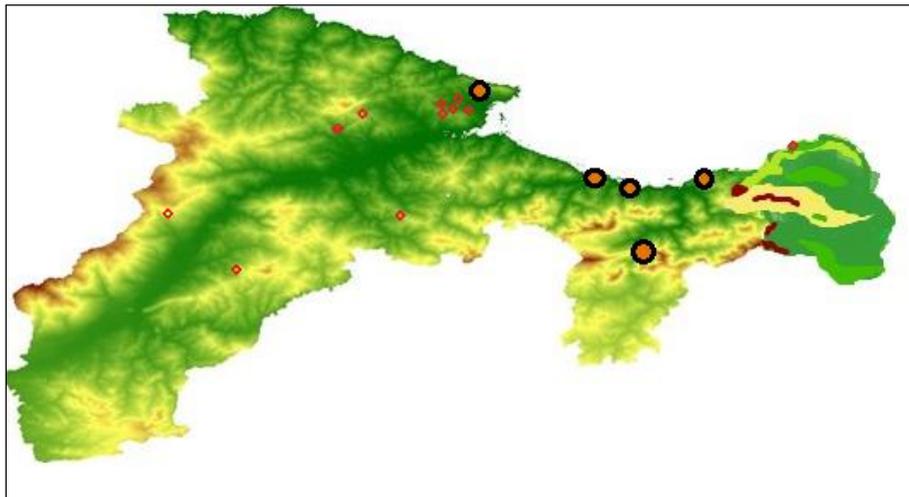
### II.3.2. Répartition de *Miniopterus schreibersii* en Algérie

*Miniopterus schreibersii* occupe toute la partie nord algérienne depuis le littoral jusqu'au bord sud de l'atlas tellien et les monts des Aurès (Tell, Atlas Tellien, Hauts Plateaux et l'Atlas Saharien (**Kowalski, 1991**). *Miniopterus schreibersii* a été noté à Honaïne et Sebdou où cette espèce se regroupe pour se reproduire (**Kowalski 1984; Gaisler et Kowalski, 1986; Kowalski et al 1986**), mais seulement un seul individu est signalé à Ain Fezza dans l'aven Sghendouna (Aven de Yebder) par **Kowalski et al (1986)**. Ils ont observé cette espèce au niveau de la partie nord-est des monts de Tlemcen où elle forme de grandes colonies notamment à Felmidh et Daghra, mais aussi dans la région littorale de Honaïne où elle forme une colonie de reproduction d'environ **1200** individus observée pour la première fois à El Kaos. A Lemsaguel et Chekouker. Sa répartition est étroitement liée aux milieux karstiques (**Kowalski 1991**).



**Figure N° 05:** Carte de répartition de *Miniopterus schreibersii* en Algérie  
(**Kowalski et al, 1991**)

### II.3.3. Répartition de *Miniopterus schreibersii* dans la Kabylie des Babors



**Figure N° 06:** Carte de répartition de *Miniopterus schreibersii* a la Kabylie des Babors (Ahmim, 2014).

Dans la Kabylie des Babors on trouve le Minioptère dans différentes régions entre Aokas, Melbou, au Château de la Comtesse, au Fort Lemerancier et à Chaabet Lakhra (Ahmim, 2014).

## II.4. Ecologie et biologie

### II.4.1. Habitat

C'est une espèce typiquement méditerranéenne et strictement cavernicole présente dans les régions aux paysages karstiques riches en grottes, du niveau de la mer jusqu'à l'altitude de **1 600 m**. Les terrains de chasse sont pratiquement inconnus.

En hiver, de profondes et spacieuses cavités naturelles ou artificielles, dont les températures, souvent constantes, oscillent de **6,5°C à 8,5°C**, sont choisies. En été, l'espèce s'installe de préférence dans de grandes cavités comme les anciennes mines qui sont humides et chaudes dont la température est supérieure à **12°C** (Code natura, 2000).

### II.4.2. Activité

*Miniopterus schreibersii* est une espèce qui se déplace généralement sur des distances maximales de **150 km** en suivant des routes migratoires saisonnières empruntées d'une année sur l'autre entre ses gîtes d'hiver et d'été. L'espèce est très sociable, tant en hibernation qu'en reproduction. Ses rassemblements comprennent fréquemment plus d'un millier d'individus (Code natura, 2000).

Après la période d'accouplement (automne), les individus se déplacent vers les gîtes d'hiver. La période d'hibernation est relativement courte, de décembre à fin février. A la fin de l'hiver (février mars), les *Minioptères* abandonnent les sites d'hibernation pour rejoindre tout d'abord les sites de printemps (transit) situés à une distance moyenne de **70 km** où les mâles et les femelles constituent des colonies mixtes. Les femelles les quittent ensuite pour rejoindre les sites de mise bas au mois de mai. Durant la même période, des mâles peuvent former de petits essaims dans d'autres cavités (**Code natura, 2000**).

#### **II.4.2.1. La chasse**

A cause de ses ailes longues et étroites, *Miniopterus schreibersii* a été caractérisé comme une espèce pratiquant un vol rapide pour chasser dans des espaces ouverts. Jusqu'à présent, les observations sur le comportement de chasse confirmaient cette vision. Les ailes longues et étroites du minioptère entraînent une portance relativement faible, suggérant que cette chauve-souris serait inapte au vol lent et manœuvrable, caractéristique des chauves-souris qui chassent en milieu encombré (**Jacobs, 1998**).

#### **II.4.2.2. Routes de vol pour la chasse**

La hauteur de vol dépend en partie de la présence ou non de la végétation arborescente. Au-dessus des grandes cultures, les individus volent souvent à **40- 50 cm** de hauteur seulement tout en étant capables de traverser ces zones en gardant une hauteur moyenne de vol de **5-6 m**. Le long des structures verticales (haies, lisières), la hauteur moyenne de vol est de **5 m** (**Lugon ,1999**).

Cette espèce adopte un vol rapide moins manœuvrable en milieu ouvert et un vol plus lent et plus manœuvrable près de la végétation. L'utilisation des milieux ouverts comme des milieux encombrés par cette espèce est ainsi fondée sur une variation morphologique intra spécifique (**Jacobs ,1998**).

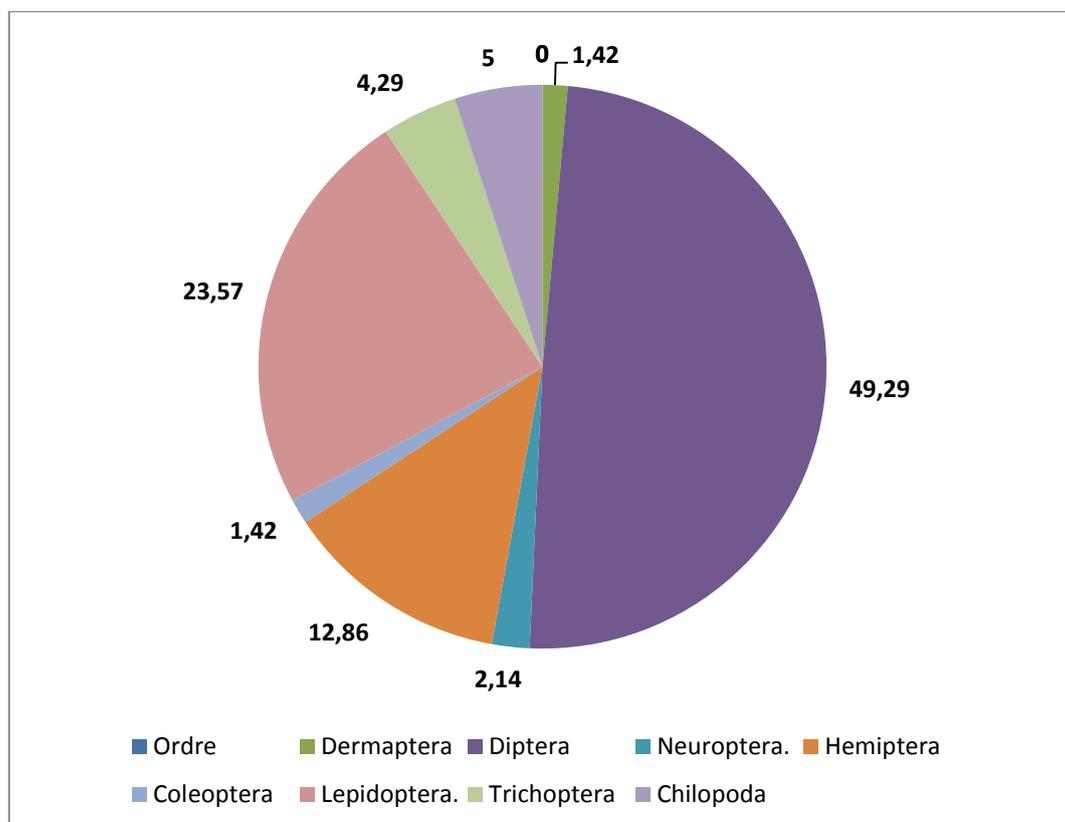
### **II.5. Migration**

En Europe, l'espèce semble encore bien présente dans le sud (Grèce, Bulgarie, Roumanie, Yougoslavie, Italie, Espagne et Portugal) avec de grosses populations dans des cavités. En raison de sa stricte troglophilie, *Miniopterus schreibersii* reste une espèce menacée et étroitement dépendante d'un nombre limité de refuges, en particulier en période hivernale (**Kowalski et al, 1991**).

## II.6. Régime alimentaire

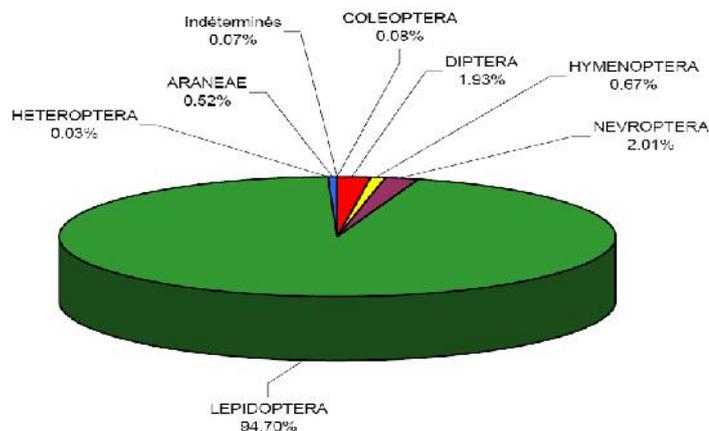
### II.6.1. Composition du régime alimentaire de *Miniopterus schreibersii* dans la Kabylie des Bâbord

Une étude du régime alimentaire de l'espèce en Kabylie des Bâbord, basée sur l'analyse de 118 échantillons de guano de cette espèce soit 1180 grains montre qu'elle consomme essentiellement des insectes (95%) dont les plus importants (*Lepidoptera*, *Hemiptera*, *Chironomidae* /*Ceratopogonidae* et *Culicidae* (Oubaziz, 2008; Ahmim, 2014).



**Figure N° 07:** Fréquences des espèces proie dans le régime alimentaire de *Miniopterus schreibersii* dans la Kabylie des bâbords (Oubaziz, 2008 ; Ahmim, 2014).

## II.6.2. Composition du régime alimentaire dans le sud de la France (dans les deux sites de Franche-Comté)



**Figure N° 08:** Courbe des fréquences des espèces proies dans les deux sites de Franche-Comté (Lugon, 1998).

D'après la figure 08, le régime alimentaire du Mini-Optère de Schreibers se base principalement sur les Lépidoptères dans les deux sites de Franche-comté, des invertébrés non volants sont aussi capturés : larves de lépidoptères et araignées (Lugon, 1998).

## II.7. Reproduction

Maturité sexuelle des femelles atteinte à **2** ans. Parade et rut : dans nos régions tempérées, dès la mi-septembre avec un maximum au mois d'octobre. Cette espèce se distingue des autres espèces de chiroptères européens par une fécondation qui a lieu immédiatement après l'accouplement. L'implantation de l'embryon est différée à la fin de l'hiver, lors du transit vers les sites de printemps, pour la Mise bas : début juin à mi-juin. Les jeunes sont rassemblés en une colonie compacte et rose. Taux de reproduction et développement : **1** jeune par an (rarement **deux**), volant à **5-6** semaines (vers la fin juillet), Espérance de vie : inconnue. Longévité maximale : **19** ans (Code natura, 2000).

# CHAPITRE II:

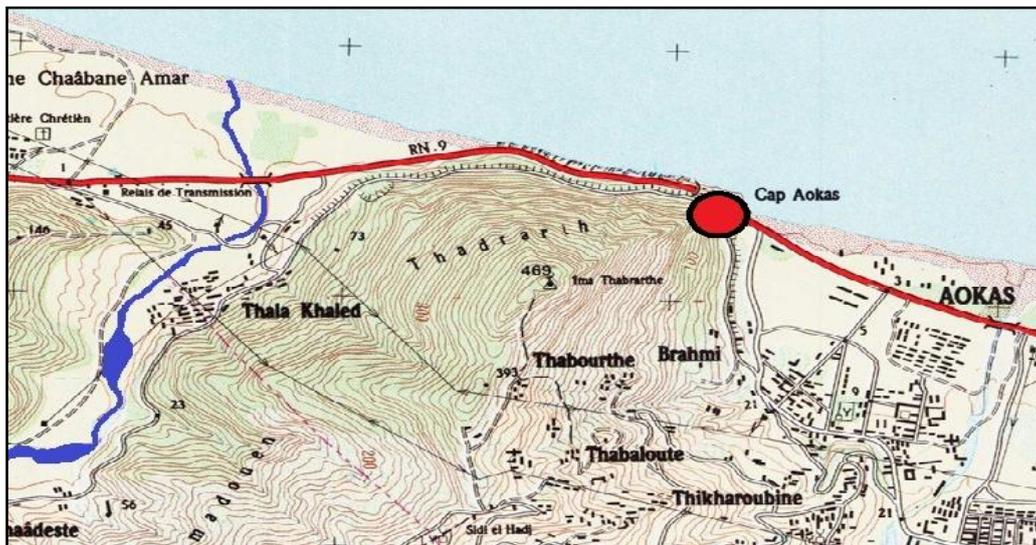
## Matériels et méthodes

## Chapitre II: Matériels et méthodes

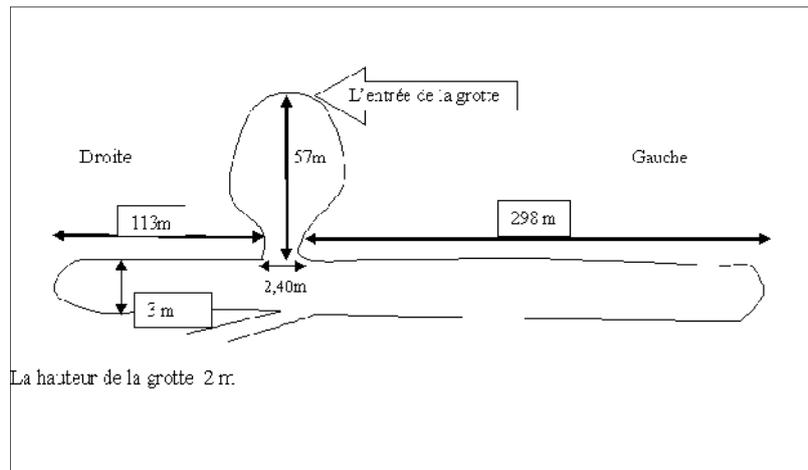
### 1. Présentation de la zone d'étude

La grotte d'Aokas se situe à **25Km** à l'Est de la ville de Béjaia au lieu dit Assif n'sidi Saïd ou Oued Zitouna, situé sur la Route Nationale n° 9 qui longe la corniche du Cap Aokas, avant de passer sous un tunnel (Figure n°05 ). Cet important gîte à Chiroptères a été un simple gouffre naturel, formé par les mouvements des vagues qui ont été soulevées jusqu'à environ 25m de hauteur depuis **20** siècles puisque le niveau de la mer était plus élevé qu'actuellement.

A l'époque de la colonisation française on a commencé à creuser un tunnel pour passage d'un chemin de fer qui devait relier Bougie et le port des Falaises et qui doit traverser les champs cultivés par les fermiers colons de la région, cela a causé la révolte de ces derniers et leurs refus de ce projet, alors les travaux se sont arrêtés ainsi le tunnel n'a pas été achevé. Ce tunnel donc artificiel qui a la forme d'une descenderie a une entrée sous forme d'une large chambre sphérique naturelle, puis du côté droit un tunnel de **113** m de longueur qui débouche à l'air libre par une ouverture étroite, il fait **3,5** m de largeur, sa hauteur est variable de **2** m à **2,7** m. Du côté gauche on trouve un tunnel de **298** m de long et de **3** m de largeur, sa hauteur est de **2** m. Entre les deux tunnels on trouve une fissure étroite naturelle de côté opposé à l'entrée, perpendiculaire au tunnel. (Fig 09 et Fig 10).



**Figure N° 09:** Carte de localisation du gîte de la Grotte d'Aokas a Bejaia, Algerie (Echelle 1 /50 000eme)



**Figure N° 10:** Schéma de la grotte d'Aokas  
(Ahmim, 2014).

## 2. Composition végétale

La végétation qui entoure l'entrée du gîte est composée d'*Erigeron canadensis*, *Inula viscosa*, *Daucus carota*, *Lavatera syvestris*, *Rumex sp.*, *Echium italicum*, *Centranthus ruber*, *Ricinus communis*, *Solanum nigrum*, *Urtica dioica*, *Antirrhinum majus* et *Galactites tomentosa* (Ahmim, 2014).

## 3. La Géologie

Sur le plan géologique la grotte est constituée de roches sédimentaires d'origine détritique, qui dépend de la classe des Arénites. La composition de la roche est de ciment légèrement calcaire, elle est constituée de 90 à 95% de grain de quartz (silice : SiO<sub>2</sub>) (Ahmim, 2014).

## 4. La température

La température est l'un des facteurs majeurs de la répartition des êtres vivants (Angelier, 2005), elle a une action majeure et indispensable sur leur fonctionnement (Barbault, 2000), La grotte a une température moyenne de 19°C en été et de 6°C en hiver. L'humidité y est élevée surtout dans le tunnel de gauche (Ahmim, 2014).

## 5. Matériels et méthodes

### 5.1. Le matériel utilisé

#### 5.1.1. Matériels utilisés sur le terrain

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

- ✓ casques 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).



**Figure N° 11:** Le matériel utilisé sur le terrain

### 5.1.2. Matériel utilisé au laboratoire

- ✓ six individus de minioptères morts récupérés de la grotte d'Aokas.
- ✓ Appareil photos numérique.
- ✓ Un couteau, des récipients et des gants en latex
- ✓ Des boîtes pour conserver le reste du corps
- ✓ Alcool dilué a 70°, eau distillée et l'eau de javel
- ✓ Une Plaque chauffante pendant 50 minutes
- ✓ Des boîtes de pétrie en verre
- ✓ Une loupe binoculaire G X 8 couplée à une caméra marque Zeiss
- ✓ Des micromètres monoculaires gradué x 100
- ✓ Des bavettes, des pinces et du coton



Les micromètres mono-oculaires gradués.



Plaque chauffante

Des pinces

Bavette

piluliers

**Figure N° 12:** Photos du matériel utilisé au laboratoire.

### 5.2. Méthode de travail

Pour atteindre notre objectif qui est l'identification de l'espèce, on a fait une analyse morpho-métrique basée sur les mensurations cranio-dentaires pour déterminer de quelle espèce il s'agit, nous avons suivi la même démarche que Šrámek *et al*, (2013) et Puechmaille *et al* (2014).

On a récupéré **7** individus morts (cadavres) dans la grotte d'Aokas et on les a ramenés au laboratoire, on a envoyé des échantillons de tissu au laboratoire de génétique pour faire l'analyse ADN, et on a gardé les cadavres pour faire des mensurations crano-dentaires.

Des photos des individus morts ont été prises, Un échantillon complet a été mis dans l'alcool pour servir de témoin, concernant les six autres, ils ont été décapités (les têtes ont été coupées) et le reste de leurs corps a été mis dans des flacons d'alcool numérotés.

Les cranes ont été bouillis pendant **50** minutes puis mis dans de l'alcool pour faciliter le détachement de la chair, puis ils ont été blanchis avec de l'eau de javel diluée, enfin on les a mis dans des piluliers numérotés.

Des photos des cranes des espèces ont été ensuite prises avec un appareil photo numérique et des photos des mandibules et des dents ont été prises à l'aide d'une caméra liée à une loupe binoculaire.

Et enfin des mesures crano-dentaires ont été effectuées avec un micromètre monoculaire gradué (**x100**) et un pied à coulisse digital.

### **Les paramètres à mesurer:**

#### **Le crane**

- ✓ La longueur du crane (**LCR**)
- ✓ La hauteur du crane (**ACR**)
- ✓ La largeur rostrale (**LA inf**)
- ✓ La longueur de la mandibule (**LMD**)

#### **Les dents**

- ✓ La longueur de la canine supérieure (**LC sup**)
- ✓ La largeur de la canine supérieure (**WCsup**)
- ✓ La longueur des trois molaires inférieures (**LM<sub>123</sub>inf**)
- ✓ La longueur de la troisième molaire inférieure (**LM<sub>3</sub>inf**)
- ✓ La largeur de la troisième molaire inférieure (**WM<sub>3</sub>inf**)
- ✓ La longueur de la canine inférieure (**LCinf**)
- ✓ La largeur de la canine inférieure (**WCinf**).

Chapitre III :  
Résultats et discussions

## Chapitre III : Résultats et discussions

### Résultats

En vue d'obtenir des résultats significatifs liés aux différentes mesures effectuées sur les six individus récoltés morts (même si le nombre d'individus statistiquement parlant n'est pas suffisant) sur lesquels nous avons procédé à des mensurations crâniennes et dentaires (l'analyse morpho-métrique), nous nous sommes fixés comme objectif de vérifier les résultats avancés par **Puechmaile et al, (2014)** qui suggèrent la présence d'une nouvelle espèce *Miniopterus maghrebensis* pour l'Afrique du nord, ceci pourrait nous renseigner sur la présence ou l'absence de cette espèce en Algérie.

A cet effet, nous avons utilisé les mêmes critères morpho- métriques utilisés par **Puechmaile et al, (2014)** à savoir :

La longueur du crâne (**LCR**), la hauteur du crâne (**ACR**), La largeur rostrale (**LA inf**), la longueur de la mandibule (**LMD**), la longueur de la canine supérieure (**LC sup**), la largeur de la canine supérieure (**WCsup**), La longueur des trois molaires inférieures (**LM123inf**), la longueur de la troisième molaire inférieure (**LM3inf**), la largeur de la troisième molaire inférieure (**WM3inf**), la longueur de la canine inférieure (**LCinf**), et la largeur de la canine inférieure (**WCinf**).

### 1. Les résultats des mensurations des échantillons traités

#### 1.1. Les résultats des paramètres des échantillons traités

Les résultats des mensurations sont donnés dans le tableau suivant :

**Tableau I:** Mesures cranio-dentaires pour les échantillons étudiés de *Meniopterus schreibersii* provenant dans la grotte d'AOKAS.

Taille des parametres(mm)	1	2	3	4	5	6	moyenne
LCR	15.59	15.55	15.60	15.50	15.45	15.54	15.538
LaInf	4.31	4.22	4.29	4.20	4.18	4.25	4.24
ACR	8.10	8.05	8.23	7.95	7.87	8.01	8.035
LMD	11.10	10.95	11.20	10.90	10.85	10.93	10.98
LCsup	1.07	1.05	1.09	1.03	1.02	1.04	1.055
WCsup	0.87	0.88	0.90	0.86	0.83	0.85	0.86
LCinf	0.745	0.730	0.750	0.715	0.710	0.722	0.728
WCinf	0.85	0.83	0.87	0.80	0.79	0.81	0,825
LM3inf	1.250	1.230	1.260	1.221	1.210	1.225	1,236
WM3inf	0.69	0.68	0.71	0.63	0.61	0.65	0,661
LM <sub>123</sub> inf	3.64	3.61	3.66	3.57	3.55	3.59	3,603

### • Longueur et hauteur du crâne

Les mesures effectuées au niveau du crâne donnent pour nous échantillons des longueurs allant de **15.45** mm à **15.60** mm avec une moyenne de **15.53** mm (**tableau I**). Il est à noter toutefois que les valeurs obtenus pour les différents échantillons ne diffèrent pas trop les une des autre. Il en est de même en ce qui concerne la hauteur du crâne des différents individus analysés. En effet, la hauteur la plus importante a été observée au niveau de l'échantillon n°**3**, celle-ci est de **8.23** mm. La plus faible valeur de la hauteur du crâne est enregistrée chez l'individu n° **05**, avec une valeur de **7.87** mm. La hauteur moyenne pour l'ensemble des échantillons traités est de **8.03** mm.

### • Longueur de la mandibule

Le deuxième élément pris en compte concerne la longueur de la mandibule. Les mesures effectuées donnent des valeurs allant de **10.85** mm à **11.20** mm. La moyenne étant de **10.98**mm. A ce niveau nous avons constaté que c'est également l'échantillon n° **03** qui présente une mandibule de longueur plus importante que le reste des individus et l'échantillon n°**05** montre une mandibule la plus courte.

### • Les canines

Le troisième critère morpho métrique analysé se rapporte aux canines. Les valeurs de longueurs enregistrées varient de **1.02** mm à **1.09** mm pour les canines supérieures et seulement de **0.70** mm à **0.75** mm pour les canines inférieures. Les moyennes obtenues pour l'ensemble des échantillons sont respectivement de **1.05** mm pour les canines supérieures et

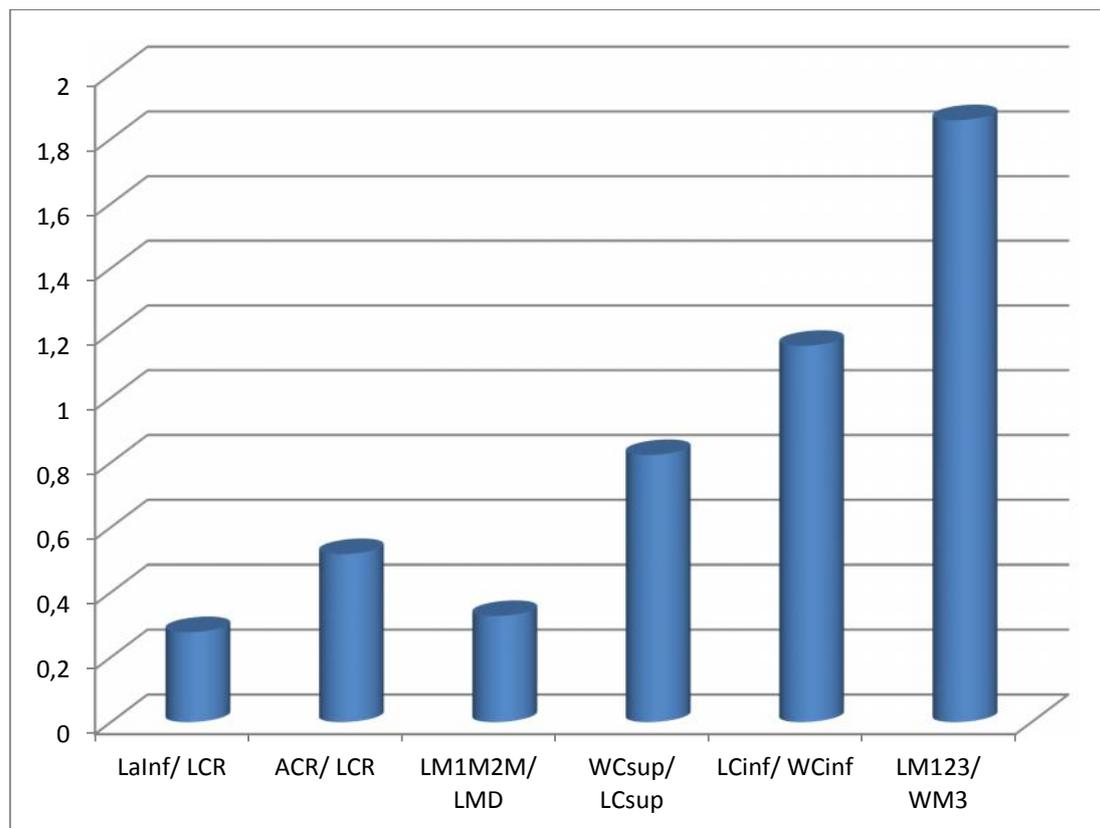
**0.72** mm pour les canines inférieures. Notons par ailleurs que les mesures des largeurs des canines supérieures donnent pour l'ensemble des échantillons traités des valeurs qui se rapprochent les unes des autres. Elles varient de **0.86** mm à **0.90** mm.

- **Longueurs des molaires**

Enfin, les dimensions des molaires constituent le dernier critère morpho métrique analysé. Les mesures effectuées au niveau des molaires inférieures donnent des valeurs très variables allant de **1.210** mm à **1.260** mm, avec une moyenne de **1.236** mm. Tandis que les valeurs de la largeur de la troisième molaire inférieure des individus analysés varient de **0.610** mm à **0.710** mm avec une moyenne de **0.661** mm. Les longueurs cumulées des trois molaires inférieures varient de **3.55** mm à **3.66** mm avec une moyenne de **3.60** mm.

## 1.2. Résultats des mensurations relatives des échantillons traités

Les données rapportées dans le tableau v figurant en annexe permettent de tracer l'histogramme des moyennes relatives des mensurations des échantillons traités.



**Figure N° 13:** Histogramme des moyennes relatives des mensurations des échantillons traités.

La lecture de la figure 13 nous donne un aperçu sur les moyennes relatives des mensurations des échantillons étudiés. Nous constatons que la plupart des valeurs obtenues se rapprochent de celles avancées par différents auteurs dans d'autres localités.

- La largeur relative du rostre (**LaInf/LCR**) varie de **0,275** mm à **0,281**mm avec une moyenne de **0.277** mm.
- Les mesures effectuées au niveau de la boîte crânienne des individus donnent des valeurs allant de **0.510** mm à **0.528** mm. La moyenne étant de **0.517** mm.
- Le rapport entre la longueur des trois molaires inférieurs et la longueur de la mandibule (**LM<sub>1</sub>M<sub>2</sub>M<sub>3</sub>/ LMD**) varie sensiblement d'un individu a un autre, la plus faible valeur enregistré est de **0.326** mm tandis que la plus élevée ne dépasse pas **0.329** mm.
- Le rapport de la largeur sur la longueur des canines supérieures varie fortement. En effet, les mesures obtenues chez les différents individus donnent des valeurs allant de **0.813** mm pour l'échantillon n°1 jusqu'à 0.838 mm pour l'échantillon n°2. La moyenne pour l'ensemble des échantillons étudiés est de **0.823** mm. Il en est de même en ce qui concerne le rapport entre la longueur et la largeur des canines inférieurs (**LCinf/ Wcinf**). Les valeurs obtenues varient de **1.112** mm à **1.160** mm. La moyenne est de **1.131** mm.
- Enfin, le rapport obtenu entre la longueur des trois molaires inférieures et la largeur de la troisième molaire inférieure (**LM<sub>1</sub>M<sub>2</sub>M<sub>3</sub>/ WM3**) varie de **1.774** mm pour l'individu n°3 à **1.983** mm pour l'individu n°5, avec une moyenne atteignant **1.858** mm.

**-LaInf/LCR:** Largeur infra orbitale du rostre / Plus grande longueur du crâne

**-ACR/ LCR:** Plus grande hauteur de la boîte crânienne / Plus grande longueur du crâne

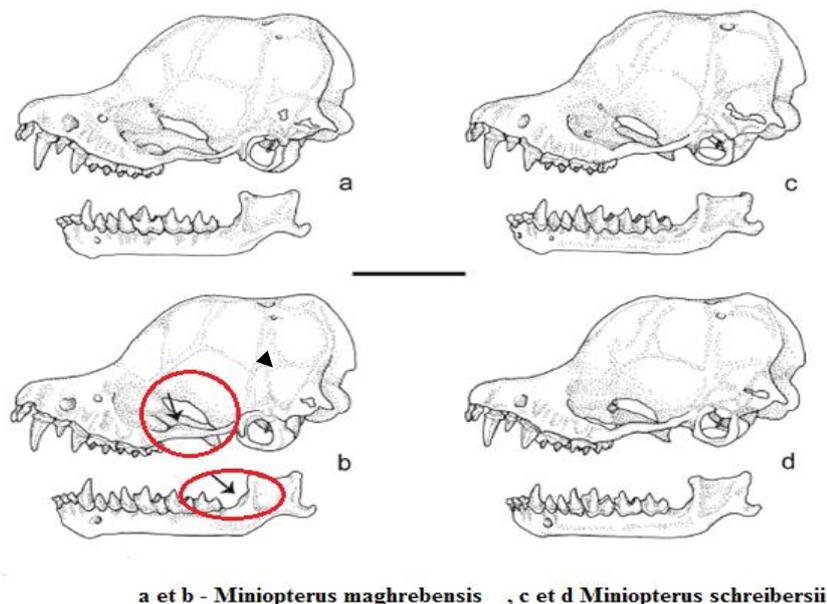
**-LM<sub>1</sub>M<sub>2</sub>M<sub>3</sub>/ LMD:** Longueur des trois molaires inférieurs / longueur de la mandibule

**-WCsup/ Lcsup:** Largeur de la Canine supérieure /longueur de la canine supérieure

**-LM<sub>1</sub>M<sub>2</sub>M<sub>3</sub>/ WM3:** longueur des trois molaires inferieures / la largeur de la troisième molaire inférieure

## 2. Les différences morphologiques et morpho-métriques entre *Miniopterus maghrebensis* et *Miniopterus schreibersii*

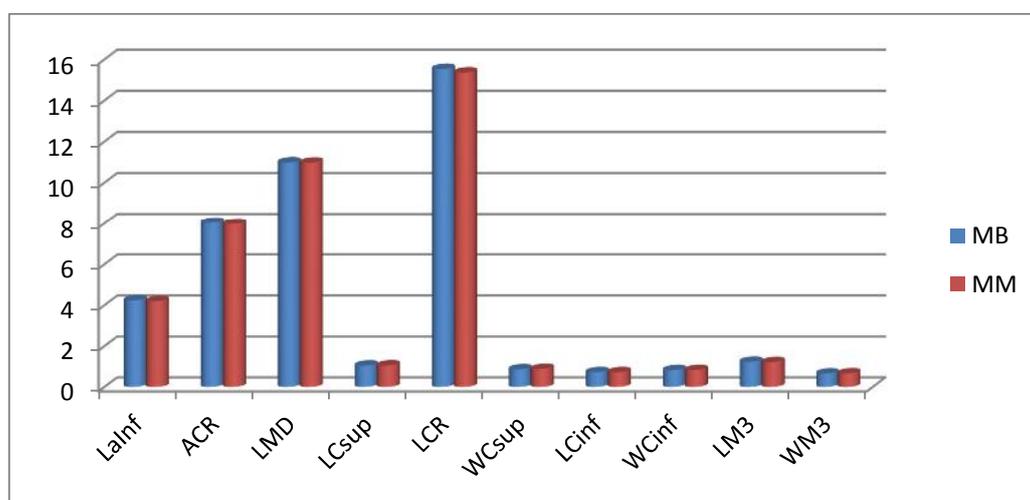
Compte tenu des résultats des mensurations obtenus sur les six échantillons, il ressort que de nombreuses différences entre *Miniopterus maghrebensis* et *Miniopterus schreibersii*, peuvent être retenues. Le rostre de *Miniopterus maghrebensis* est plus large que celui de *Miniopterus schreibersii*. En ce qui concerne la hauteur relative de la boîte crânienne, nous avons constaté qu'elle est plus importante chez *M. maghrebensis* que chez *M. schreibersii*. Au niveau de la dentition, nous avons remarqué que la longueur de la mandibule est courte chez *M. maghrebensis* que chez *M. schreibersii*. Notons par ailleurs les tubercules sont beaucoup moins distincts chez cette dernière. La dentition montre également une différence entre les deux espèces. En effet, les canines de *M. maghrebensis* sont relativement plus larges que celles de *M. schreibersii*. Cette dernière présente en outre des prémolaires moins robustes que *M. maghrebensis*. En revanche, la troisième molaire inférieure est relativement longue chez *M. schreibersii* comparée à celle de la *maghrebensis*.



**Figure N°14:** Critères de distinction entre les cranes de *Miniopterus maghrebensis* et *Miniopterus schreibersii* (Puechmaille et al, 2014).

## 2.1. Résultats des paramètres des mensurations de *Miniopterus maghrebensis* du Maroc et de Bejaia (Algérie).

Les travaux de **Puechmaile et al, (2014)** constituent l'unique source de données permettant d'effectuer une comparaison avec les paramètres étudiés au niveau des populations de chauves souris dans la région de Bejaïa. A partir des valeurs figurant dans le tableau III (annexe) nous avons pu tracer un histogramme (**figure16**) représentant les différents paramètres des mensurations des deux populations.



**Figure N° 15:** Histogramme comparatif entre les mensurations de nos échantillons avec les mensurations de *Miniopterus Maghrebensis* au Maroc.

La lecture de la figure ci-dessus montre que les échantillons aussi bien du Maroc que ceux d'Algérie présentent d'une manière globale des paramètres des mensurations sensiblement proches. En effet, la largeur de la canine inférieure ainsi que la longueur de la canine inférieure et de la canine supérieure ont quasiment les mêmes valeurs. Elles sont respectivement de **0.825 mm**, **0.72 mm** et **1.05 mm**. Des différences plus ou moins significatives peuvent cependant être signalées notamment au niveau des valeurs se rapportant aux longueurs du crâne. Elle est en effet à la moyenne de **15,53 mm** pour les échantillons issus de la grotte d'Aokas. La moyenne chez les individus du Maroc n'est que de **15,36 mm**.

## 2.2. Une comparaison de nos résultats relatives avec les mensurations relatives *Miniopterus schreibersii* et *Miniopterus maghrebensis*

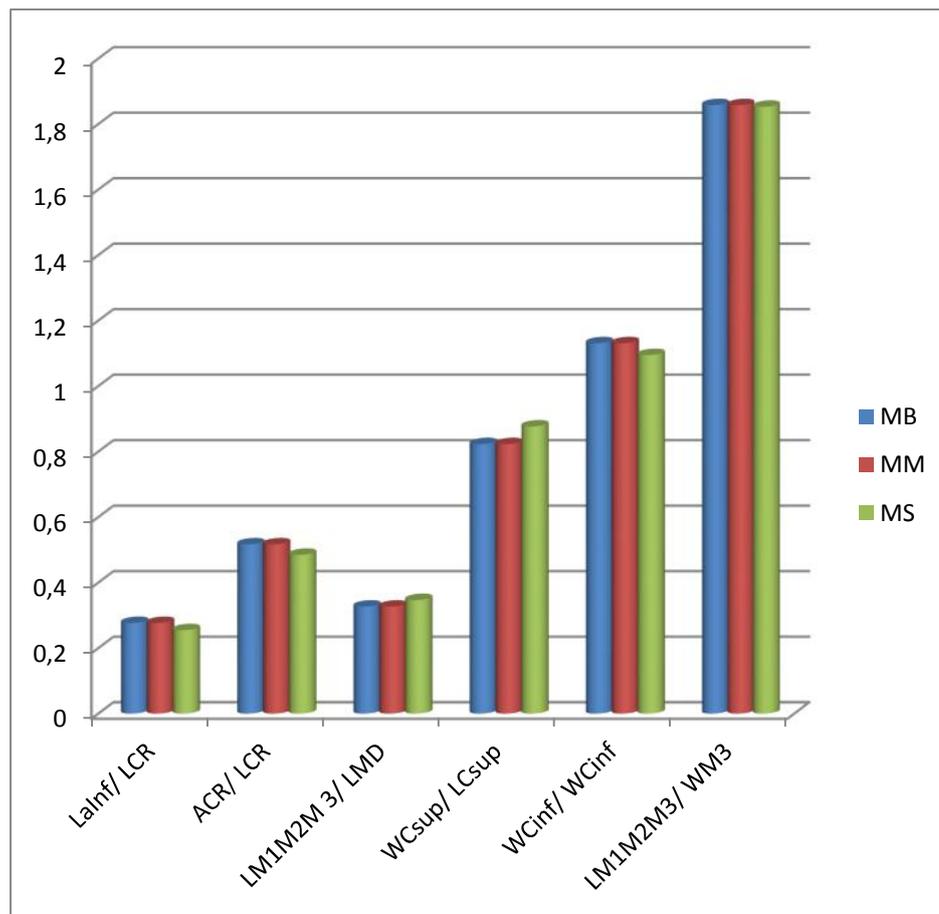
Les valeurs des mensurations relatives exprimées en millimètres (mm) des échantillons provenant de la grotte d'Aokas et celles des *minioptères du Maroc* sont mentionnées dans le tableau suivant :

**Tableau IV:** Tableau comparatif des mensurations des échantillons étudiés et celles de *Miniopterus maghrebensis* et *Miniopterus schreibersii*.

Paramètres des mensurations relatives	Miniopterus sp d'Aokas (notre étude)	<i>M. Maghrebensis du Maroc</i> Puechmaille et al, (2014)	<i>M.Schreibersii du Maroc</i> Puechmaille et al, (2014)
LaInf/ LCR	0.277	0,28	0,255
ACR/ LCR	0.517	0,52	0,485
LM <sub>1</sub> M <sub>2</sub> M <sub>3</sub> / LMD	0.327	0,328	0,347
WCsup/ LCsup	0.823	0,846	0,877
WCinf/ WCinf	1.131	1,131	1,095
LM <sub>123</sub> / WM3	1.858	1,735	1,853

La lecture du tableau ci-dessus montre que hormis les valeurs des mensurations se rapportant à la longueur des trois molaires ainsi qu'à la largeur de la troisième molaire de nos échantillons qui sont très proches de celles de *Miniopterus schreibersii*, tous les autres paramètres se rapprochent plutôt de ceux de *Miniopterus maghrebensis*.

Si l'on considère séparément les valeurs des mensurations des paramètres analysées individu par individu, nous constatons des disparités que dans certains cas les échantillons d'Aokas se rapprochent de *Miniopterus maghrebensis*, c'est le cas notamment des échantillons **01** et **03** pour les caractères hauteur du crâne / longueur du crâne ; dans d'autres cas, ce sont les paramètres de *Miniopterus schreibersii* qui présentent des valeurs proches de celles de certains des individus que nous avons traités, il s'agit principalement des échantillons **02** et **03** pour le caractère « longueur des trois molaires/ la largeur de la troisième molaire ». D'autres encore montrent des valeurs intermédiaires se entre les deux espèces marocaines.



**Figure N° 16:** Histogramme comparatif entre les résultats des mensurations de nos échantillons, *Miniopterus maghrebensis* et *Miniopterus schreibersii*.

MB : Nos échantillons

MM: *Miniopterus maghrebensis*

MS: *Miniopterus schreibersii*.

L'examen de la figure n° 16 présentant l'histogramme comparatif entre résultats des mensurations de nos échantillons, *Miniopterus maghrebensis* et *Miniopterus Schreibersii*, révèle que l'ensemble des valeurs moyennes des mensurations des individus traités sont dans la majorité des cas proches de celles de *Miniopterus maghrebensis*. Nous pouvons ainsi suggérer que l'espèce d'Algérie serait l'espèce *Miniopterus maghrebensis*. Il serait enfin permis de d'avancer l'hypothèse de l'existence de cette dernière en Algérie.



a



b



c



d



e



f

**Planche I:** Cranes vue de faces prises a l'aide d'une loupe binoculaires (G.8) et un appareil photo numérique.



a



b



c



d



e



f

**Planche II:** Cranes vue de profile prises a l'aide d'une loupe binoculaires (G.8) et un appareil photo numérique.



a



b



c



d



e



f

**Planche III** : Cranes faces interne prises a l'aide d'une loupe binoculaires (G.8) et un appareil photo numérique.



a



b



c



d



e



f

**Planche v:** Photos des mandibules cotées gauche prises à l'aide d'une loupe binoculaires (G.8) et un appareil photo numérique.

# Conclusion Générale

## Conclusion

---

### Conclusion

L'étude a porté sur les chauves souris peuplant la grotte d'Aokas (Bejaia), un certain nombre de caractères morpho-métriques en particuliers des mesures crânio-dentaires ont été réalisées. Le but principal visé était de préciser le nom de l'espèce vivant dans cette grotte.

A l'issu de cette étude et à partir des résultats obtenus, nous avons constaté que par rapport aux deux espèces signalées au Maroc: *Miniopterus schreibersii* et *Miniopterus maghrebensis*, l'espèce étudiée se rapprocherait d'avantage de cette dernière.

Dans leurs travaux (**Anciaux de Faveaux 1976, Gaisler1983, Kowalski 1991** et **Ahmim 2014**) sur les chiroptères ont signalée la présence de l'espèce dite *Miniopterus schreibersii* dans de nombreuses localités en Algérie.

Les échantillons analysés dans la présente étude fournissent des résultats qui se rapprochent de celle de l'espèce décrite nouvellement au Maroc par **Puechmaille et Al (2014)** connue sous le nom de *Miniopterus maghrebensis*. A cet effet, nous pouvons avancer que celle-ci pourrait également exister aussi bien au Maroc qu'en Algérie. Toute fois, des études plus poussées s'avèrent nécessaires pour affiner cette conclusion notamment par des analyses génétiques.

# Références bibliographiques

## Références bibliographiques

- Aellen V. et Strinati P. (1970) .Chauve-souris cavernicoles de Tunisie. Mammalia. 34p.
- 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 notesécologiques et parasitologiques. Inst. Sci. Bio. De Constantine. Algérie. Bull. Hist. Nat. Afr Nord. Tome 67. Fasc. 1 et 2. pp 68-80.
- Angelier E. (2005). Introduction à l'écologie des écosystèmes a l'écosystème humain .ED.TEC.DOC.PARIS. 230p.
- Anonyme. 2005. *Miniopterus schreibersi* (Kuhl, 1871). Document de compilation Code Natura 2000 : 1310. Document d'objectifs de la ZSC du Complexe lagunaire de Canet (FR9101465). Perpignan Méditerranée Communauté d'Agglomération et Biotope. Juillet (France). 4p.
- Anonyme (2009). Plan National d'Action pour les Chiroptères – Déclinaison régionale en Pays de la Loire. LPO ANJOU. 134 P
- Barbault R. (2000). Ecologie générale, Structure et fonctionnement de la biosphère .ED .Dunod. Paris. 326p.
- Bonnet- Garcia N. (2003). La protection des chauves-souris : ses enjeux écologiques et sanitaires. Mémoire pour l'obtention du diplôme de médecine agricole. p64.
- Dieuleveut T, Lieron V& Hingrat Y. (2007 à 2009). Nouvelles Données sur la répartition des chiroptères dans le Maroc oriental .Bulletin de l'institut scientifique. Rabat. Section sciences de la vie, 2010, n° 32 (1). pp 33-40.
- Dickman C. (1987). Habitat fragmentation and vertebrate species richness in an urban environment. J. Appl. Ecol 24 p 337-351.
- Dobson G. (1880. Sur quelques especes de chiropteres provenant d'une collection faite en Algerie par M Fernand Lataste. Bull. Soc.Zoo. France .pp 232-236
- Jacobs D. (1998). Intraspecific variation in wingspan and echolocation calls affects habitat use by the insectivorous bat *miniopterus schreibersi*. in : abstracts du 11th international bat research conference du 2 au 6/08/1998 à pirenopolis .brésil.34p.
- Gaisler J. (1983). Nouvelles données sur les Chiropteres du Nord Algerien . Mammalia t. 47 N 3. 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.

-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.

-Lugon A. 1998. Le régime alimentaire du *Minioptère* de Schreibers : premiers résultats.Doc. Ronéo d'Eco-conseil. La Chaux-de-Fonds, 6 p.

-Lugon A. (2006). Analyse du régime alimentaire de *Miniopterus schreibersii*. Rapport final. Programme LIFE "Conservation de trois chiroptères cavernicoles dans le sud de la France" (LIFE 04NAT/FR/000080). Suze-la-Rousse .Drome. SUISSE. p10.

-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 œuvre 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.

-Oubaziz B. Iskounene K. (2008). Etude du régime alimentaire des chiroptères dans la Kabylie des Bâbords. Mémoire d'ingénieur d'état en écologie et environnement .Option Pathologie des écosystèmes. Université A .MIRA BEJAIA. Faculté des sciences de la nature et de la vie. Département de biologie des organismes et des populations. Algérie. pp53 54.

-Patten M. (2004). Correlates of species richness in North American bat families. Journal of Biogeography 3. pp 975-985.

-Puechmaille S. Allegrini B. Benda P. Gürün k. Šrámek J. Ibañez C. Juste J. Bilgin R. (2014). A new species of the *Miniopterus schreibersii* species complex -Chiroptera: Miniopteridae- from the Maghreb Region. North Africa. Zootaxa 3794. p17.

-SFEPM. (2003). Plan de restauration des chiroptères --1999-2003 -- Société française de l'étude et de protection des Mammifères. France.

-Šrámek J. Gvozdic V.Benda P. (2013). Hidden diversity in bent-winged bats .chiroptera:Miniopteridae of the western palaeartic and adjacentRegions. Implications for taxonomy. Zoological Journal of the Linnean Society. Czech Republic. P26.

-Teeling E. Madsen R. Van Den Bussche W. Stanhope M. Springer M.(2002). Microbat paraphyly 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.

-Wayne C. Pouyat R. Pickett S.(2000). The application of ecological principles to urban and urbanizing landscapes. *Ecol. Appl.* pp 685-688.

- *Miniopterus schreibersii* /[www.fledermausschutz.ch](http://www.fledermausschutz.ch)  
/ [www.ville-ge.ch/musinfo/mhng/cco](http://www.ville-ge.ch/musinfo/mhng/cco)  
<http://natura2000.ecologie.gouv.fr>

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

# ANNEXES

**Tableau II** : Mensurations relatives des échantillons traités.

Taille des parametres(mm)	1	2	3	4	5	7	Moyenne
LaInf/ LCR	0.281	0.276	0.280	0.276	0.275	0.278	0.277
ACR/ LCR	0.520	0.518	0.528	0.513	0.510	0.516	0.517
LM <sub>1</sub> M <sub>2</sub> M/ LMD	0.327	0.329	0.326	0.327	0.327	0.328	0.327
WCsup/ LCsup	0.813	0.838	0.825	0.834	0.813	0.817	0.823
LCinf/ WCinf	1.140	1.136	1.160	1.118	1.112	1.121	1.131
LM <sub>123</sub> / WM3	1.811	1.808	1.774	1.938	1.983	1.884	1.858

**Tableau III:** Valeurs des mensurations des *Miniopterus maghrebensis* du Maroc et celles des échantillons traités de Bejaia.

PARAMETRE	MAROC			BEJAIA		
	M	MIN	MAX	M	MIN	MAX
<b>LCR</b>	<b>15,365</b>	<b>15.12</b>	<b>15.65</b>	<b>15,538</b>	<b>15,45</b>	<b>15.60</b>
<b>LaInf</b>	<b>4,202</b>	<b>4.02</b>	<b>4.32</b>	<b>4,241</b>	<b>4.18</b>	<b>4.31</b>
<b>ACR</b>	<b>7,973</b>	<b>7.73</b>	<b>8.34</b>	<b>8,035</b>	<b>7.87</b>	<b>8.23</b>
<b>LMD</b>	<b>10,977</b>	<b>10.80</b>	<b>11.28</b>	<b>10,988</b>	<b>10.85</b>	<b>11.20</b>
<b>LCsup</b>	<b>1,055</b>	<b>1.00</b>	<b>1.10</b>	<b>1,050</b>	<b>1.02</b>	<b>1.09</b>
<b>WCsup</b>	<b>0,883</b>	<b>0.81</b>	<b>0.93</b>	<b>0,865</b>	<b>0.83</b>	<b>0.90</b>
<b>LCinf</b>	<b>0,726</b>	<b>0.70</b>	<b>0.76</b>	<b>0,728</b>	<b>0.71</b>	<b>0.75</b>
<b>WCinf</b>	<b>0,829</b>	<b>0.78</b>	<b>0.88</b>	<b>0,825</b>	<b>0.79</b>	<b>0.87</b>
<b>LM3</b>	<b>1,219</b>	<b>1.15</b>	<b>1.29</b>	<b>1,232</b>	<b>1.21</b>	<b>1.26</b>
<b>WM3</b>	<b>0,666</b>	<b>0.6</b>	<b>0.73</b>	<b>0,661</b>	<b>0.61</b>	<b>0.69</b>

**Tableau v** : Les mensurations crâniennes et dentales sélectionné en millimètre dans l'étude de SRAMEK & al, (2013)

	MAROC			EUROPE WESTE			PANONIA			BALKANS			CRETE		
	M	Min	Max	M	Min	Max	M	Min	Max	M	Min	Max	M	Min	Max
LCR	15.365	15.12	15.65	15.229	14.8	15.49	15.392	14.94	15.88	15.229	14.54	15.83	14.916	14.48	15.19
LaInf	4.202	4.02	4.32	4.23	3.74	4.29	4.25	3.85	4.24	3.974	3.45	4.18	3.894	3.78	4.05
ACR	7.973	7.73	8.34	7.497	6.66	8.01	7.672	6.76	8.04	7.743	6.83	8.21	7.765	07.36	7.99
LMD	10.977	10.80	11.28	10.852	10.56	11.15	10.923	10.28	11.3	10.847	10.15	11.07	10.622	10.32	10.88
Lcsup	1.055	1.00	1.10	01.84	1.03	1.13	1.062	0.98	1.15	1.071	1.00	1.15	01.052	1	1.13
WCsup	0.883	0.81	0.93	0.896	0.81	0.98	0.840	0.78	0.90	0.833	0.76	0.93	0.825	0.78	0.85
LCinf	0.726	0.70	0.76	0.754	0.7	0.84	0.736	0.63	0.85	0.723	0.64	0.79	0.717	0.68	0.78
Wcinf	0.829	0.78	0.88	0.821	0.79	0.86	0.799	0.74	0.86	0.804	0.68	0.85	0.789	0.78	0.81
LM3	1.219	1.15	1.29	01.273	1.19	1.35	1.253	1.19	1.33	1.254	1.18	1.33	1.235	1.15	1.31
WM3	0.666	0.6	0.73	0.634	0.6	0.68	0.659	0.59	0.78	0.642	0.60	0.73	0.641	0.59	0.7



## 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 de l'espèce qui vit dans la grotte d'Aokas (Bejaia), nous avons procédé par la méthode de détermination externe représentée par les mensurations cranio-dentaires.

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*,  
Mensurations crânio-dentaires et aire de distribution.

## 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 living in the Aokas cave (Bejaia). For that we made it by the external determination method, this one is represented by the cranio-dental measurements.

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*, cranio-dental measurements.