

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE  
LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
UNIVERSITE ABDERRAHMANE MIRA DE BEJAIA  
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE  
DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES DE L'ENVIRONNEMENT

# MEMOIRE

En vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en écologie et  
environnement

OPTION: Pathologie des Ecosystèmes.

## THEME

Exploration des principaux gîtes à chiroptères de la  
région de Bejaia



Présenté par :

-Mr AYOUAZ Rafik

-Melle MERAH Sabrina

Devant le jury :

Président : Mme. BELBACHIR A. (M.A.A)

Examineurs: -Mr. BELBACHIR F. (M.A.B)

-Mr. AISSAT L. (M.A.B)

Promoteur: Mr. AHMIM M. (M. A. A)

**Promotion: 2012**

## Remerciements

Il nous est très agréable de remercier tous ceux qui nous ont aidés de près ou de loin à mener à terme notre travail.

Au passage, nous tenons à exprimer notre gratitude et nos vifs remerciements en particulier :

-A monsieur AHMIM. M, notre promoteur (Maitre assistant à l'université de Bejaia) pour avoir accepté de diriger ce travail et qui grâce à ces orientations et ça pleine disposition nous a permis d'aboutir à ce mémoire.

-A madame BELBACHIR. A (Maitre assistant M.A.A. à l'université de Bejaia) d'avoir accepté de présider le jury, et pour ces conseils et orientations.

-A monsieur BELBACHIR. F (Maitre assistant M. A. B. à l'université de Bejaia) d'avoir accepté d'examiner notre travail.

-A monsieur AISSAT. L (Maitre assistant M. A. B. à l'université de Bejaia) d'avoir accepté d'examiner notre travail.

-A monsieur AREZKI. H, président de l'association Spéléo et randonnée de Bejaia, et monsieur MOKRANI. A, vice président de cette association pour leurs efforts qui ont donné afin de nous aider pendant tout le terrain.

-A monsieur HEDJAL. S, directeur des recherches et de développement à CEVITAL, pour son aide sur le terrain, et pour son véhicule qu'il ramène afin de nous faciliter les déplacements.

-A la circonscription d'EL KSEUR : Monsieur Benslimane ; Hamid ; El Hocine et Mounir.

- Au Septième arrondissement de police de Bejaia, surtout Mourad et Zoubir qui ont passé toute la journée avec nous afin d'assurer notre sécurité.

-A l'association CAP VERT d'AOKAS et la circonscription de MELBOU.

-A monsieur HASSISSEN. M (Chargé de cours à l'université de Bejaia) nous adressant des cordiaux remerciements pour son aide dans la détermination de la géologie des gîtes.

-A tous les enseignants qui ont contribué à notre formation.

# Dédicaces

Par le biais de cette page, je dédie se travail :

-a mes chers parents.

-a la mémoire de mon grand père et de mon petit frère IDIR .

-A mes frères et mes sœurs.

-A ma petite amie Hayet.

-A tous mes amis.

-A toutes la famille AYOUAZ .

-A tout les amoureux de la science et de la nature.

*AYOUAZ RAFIK*

# *Dédicaces*

*Je dédie ce modeste travail à  
A mes très chers parents*

*A mes frères et mes sœurs et ma belle sœur*

*A mes nièces et neveux en particulier SALAS*

*A mes cousines: Hassiba, Souad, Mouna, Lynda, Amel*

*A toute la famille MERAT sans exception*

*A mon fiancée BILLAL*

*A tous mes amis: Lydia, Ghania, Hamida,, Assia, Chihab, Bob,  
Sonia, Claude...*

*A toute la promo 5ème Année écologie et environnement*

*A toute l'équipe Volley Ball pépinière (filles)*

*A tous les enseignants de la faculté science de la nature et de la  
vie en particulier Mme Belbachir*

*A tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réussite de ce  
mémoire.*

*Sabrina*



## Liste des figures :

<b>Figure N° 1 :</b> Morphologie d'une chauve-souris.....	7
<b>Figure N°2 :</b> Vue comparative des crânes de différentes espèces de chauves-souris.....	9
<b>Figure N° 3 :</b> Schéma du cycle annuel des chauves-souris.....	13
<b>Figure N°4 :</b> Echolocation des Chiroptères.....	19
<b>Figure N°5:</b> schéma de principe de l'écholocation et de mode de chasse .....	21
<b>Figure N° 6 :</b> Carte géographique de la wilaya de Bejaia .....	31
<b>Figure N°7 :</b> Histogramme des températures moyennes mensuelles (2000-2010) .....	33
<b>Figure N°8 :</b> Histogramme des précipitations moyennes mensuelles (2000-2010) .....	34
<b>Figure N°9 :</b> Histogramme des moyennes mensuelles de l'humidité relative (2001-2010) ...	35
<b>Figure N°10 :</b> Le matériel utilisé.....	40
<b>Figure N°11:</b> Carte de répartition des zones explorées de la wilaya de Bejaia.....	42
<b>Figure N°12 :</b> la répartition des gites à chiroptères qu'on a explorés de la wilaya de Bejaia .	43
<b>Figure N°13 :</b> La troisième grotte.....	46
<b>Figure N° 14 :</b> Schéma représentatif de la 3 <sup>ème</sup> grotte (coupe verticale) .....	47
<b>Figure N°15 :</b> <i>Rhinolophus ferumquinum</i> .....	48
<b>Figure N°16 :</b> L'entrée de la première et la deuxième grotte .....	50
<b>Figure N°17 :</b> cadavre en décomposition .....	50
<b>Figure N° 18:</b> schéma représentatif de la 1 <sup>ère</sup> grotte (coupe verticale) .....	51
<b>Figure N°19 :</b> deuxième grotte .....	50
<b>Figure N ° 20 :</b> schéma représentatif de la 2 <sup>ème</sup> grotte (coupe verticale) .....	50
<b>Figure N°21 :</b> schéma représentatif de la 3 <sup>ème</sup> grotte (coupe transversale) .....	51
<b>Figure N°22 :</b> schéma représentatif de la deuxième grotte (coupe transversale) .....	54
<b>Figure N°23 :</b> individu d'espèce <i>Rhinolophus hiposideros</i> .....	55

<b>Figure N°24</b> : Entrée de tunnel d' Aokas .....	56
<b>Figure N°25</b> : Schéma explicatif du gîte d' Aoukas (coupe transversale) .....	57
<b>Figure N°26</b> : <i>Miniopterus schreibersi</i> .....	58
<b>Figure N°27</b> : <i>Rhinolophus mehelyi</i> .....	58
<b>Figure N°28</b> : <i>Myotis punicus</i> .....	59
<b>Figure N°29</b> : Entrée de la grotte .....	61
<b>Figure N°30</b> : individus accrochés au plafond .....	61
<b>Figure N°31</b> : Schéma explicatif de la grotte de Melbou (coupe transversale) .....	61
<b>Figure N°32</b> : <i>Rhinolophus mehelyi</i> .....	62
<b>Figure N°33</b> : Entrée de la Grotte .....	64
<b>Figure N°34</b> : schéma représentatif de la grotte de Tizi meghlaz (coupe verticale) .....	64
<b>Figure N°35</b> : entrée du tunnel .....	66
<b>Figure N°36</b> : intérieur du tunnel .....	66
<b>Figure N°37</b> : schéma explicatif pour le tunnel lebel « Toudja » (coupe verticale) .....	66
<b>Figure N°38</b> : <i>Rhinolophus mehelyi</i> .....	67
<b>Figure N°39</b> : Ancien sondage mine de Kherrata .....	68
<b>Figure N°40</b> :schéma représentatif de l'ancien sondage mine de Kherrata(coupe transversal) .....	69
<b>Figure N°41</b> : <i>Rhinolophus mehelyi</i> .....	70
<b>Figure N°42</b> : <i>Miniopterus schreiberzi</i> .....	70
<b>Figure N°43</b> : Entrée du gîte de Bouamrane .....	72
<b>Figure N°44</b> : Schéma représentatif des deux grottes de Bouamrane (coupe transversal) .....	72
<b>Figure N°45</b> : <i>Rhinolophus blasius</i> .....	73

## Liste des tableaux :

<b>Tableau N° 1 :</b> Tableau de la richesse totale en chiroptères en Algérie.....	06
<b>Tableau N°2:</b> Les températures moyennes mensuelles pour la wilaya de Bejaia (°C) (2000-2010) .....	32
<b>Tableau N°3 :</b> Les Précipitations moyennes mensuelles pour la wilaya de Bejaia (mm) (2000 – 2010) .....	33
<b>Tableau N°4 :</b> Les moyennes mensuelles de l’humidité de la wilaya de Bejaia(%) (2001-2010) .....	34
<b>Tableau N°5 :</b> tableau récapitulatif des différents gites à chiroptères avec leurs caractéristiques.....	44



# Sommaire

## Sommaire

<b>Liste des figures</b> .....	i
<b>Liste des tableaux</b> .....	iii
<b>Introduction</b> .....	1
<b>Chapitre I : Données bibliographiques sur les chiroptères et leur écologie</b>	
I-1-Historiques sur l'apparition des chauves-souris .....	04
I-1-1-Les chiroptères au cours de l'Evolution (Depuis les temps géologiques) .....	04
I-2-Historique des connaissances sur les Chiroptères en Algérie .....	05
I-2-1-Espèces recensées .....	05
I-2-2- Liste rouge UICN en Algérie .....	07
I-3- Caractères de distinction .....	07
I-3-1-Anatomie, morphologie et physiologie .....	07
I-3-2- Caractères physiques .....	07
A- Externes .....	08
B- Interne .....	09
I-3-3- Caractères biologiques .....	10
I-3-4- Classification actuelle .....	10
A- Les mégachiroptères.....	10
B- Les microchiroptères .....	11
I-4-Mode de vie .....	11
I-4-1-Régime alimentaire.....	11
I-4-2-Habitat .....	12
I-4-3- Les gîtes .....	12
I-4-3-1-Les gites d'hibernation.....	12
I-4-3-2-Les gites d'estivage .....	13
I-4-3-3-Les gites de transits .....	13

I-4-3-4-Les gîtes d'accouplement (ou de swarmingue, ou d'essaimage) .....	13
I-5-Le cycle annuel .....	13
I-5-1-Hibernation .....	13
A-Déterminisme de l'hibernation .....	13
B-Choix du gîte .....	14
C- Physiologie .....	14
I-5-2-Reproduction .....	14
I-5-3-Accouplement .....	15
I-5-4-Fécondation .....	15
I-5-5-La gestation .....	15
I-5-6-Mise bas et allaitement .....	16
I-5-7-Migrations .....	16
I-6-Répartition géographique des chiroptères .....	17
I-6-1- Dans le monde .....	17
I-6-2-En Algérie .....	17
I-7-Echolocation chez les chauves souris .....	17
I-8-Mode de chasse .....	20
I-8-1-Les zones de chasse .....	20
I-9-Rôle et importances des chiroptères .....	21
I-9-1-Rôle écologique des chiroptères .....	21
A-Un acteur primordial pour la pollinisation en milieu tropical.....	21
B- Insectivores et lutte biologique( insecticide naturel).....	22
C- La production de guano .....	23
I-9-2-Rôle économique .....	23
I-10- Inconvénients à la survie des chiroptères .....	23

I-10-1-Principales menaces .....	23
I-10-1-1- Les dangers naturels .....	23
A. Les prédateurs .....	23
B- Le climat .....	24
I-10-1-2- La principale menace : l'Homme .....	24
A- L'utilisation de produits chimiques toxiques .....	25
B- La modification des différents milieux .....	25
C- Des dérangements à risque .....	25
C-a-Hibernation .....	25
C-b-Élevage des juvéniles .....	26
I-11-Statut de protection des chiroptères .....	26

## **Chapitre II: Présentation de la région d'étude :**

II-1-Position géographique.....	28
II-2- Principales caractéristiques de la région d'étude .....	28
II-2-1- Caractères pédologiques .....	28
II-2-2- Les unités topographiques .....	28
II-2-2-1- La zone côtière.....	29
II-2-2-2- La vallée de la Soummam.....	29
II-2-2-3- La zone de montagne .....	30
II-2-3 Hydrographie .....	30
II-3- Climatologie de la zone d'étude.....	32
II-3-1-Les températures .....	32
II-3-2- Les précipitations .....	33
II-3-3-L'Humidité .....	34

## **Chapitre III : Matériels et méthodes**

III-1-Période d'étude .....	36
III-2-Localisation des zones d'étude et des gites .....	36
III-3-Précautions à prendre durant l'exploration d'un gîte à chiroptères .....	37
III-4-Méthodes d'études des chiroptères .....	38
III-5-Méthode de capture .....	38
III-5-1-Capture manuelle.....	38
III-5-2-La capture au filet .....	39
III-6- Matériel utilisé .....	39

## **CHAPITRE IV : RESULTATS ET DISCUSSION**

IV-1-Répartition des principaux gites à chiroptères dans la wilaya de Bejaia .....	41
IV-2-Résultats .....	45
IV-2-1-Donnée sur la zones d'Ait smail (toudja ouest) .....	45
IV-2-1-1-Localisation du Gîte .....	45
IV-2-1-2-Description du Gîte.....	45
IV-2-1-3-Espèces retrouvées.....	48
IV-2-1-4-Discussion.....	48
IV-2-2-Donnée sur la zone de la ville de Bejaia (Taassast) .....	49
IV-2-2-1-Localisation du Gîte .....	49
IV-2-2-2-Description du Gîte .....	49
IV-2-2-3- Espèces retrouvées .....	52
IV-2-2-4-Discussion.....	52

IV-2-3-Donnée sur la zone de Seddouk (BOUHITEM) .....	53
IV-2-3-1-Localisation du Gite .....	53
IV-2-3-2-Description du Gite.....	53
IV-2-3-3-Espèces retrouvées.....	55
IV-2-3-4-Discussion.....	55
IV-2-4-Donnée sur la zone d'Aokas (tunnel) .....	56
IV-2-4-1-Localisation du Gite .....	56
IV-2-4-2-Description du Gite d'Aokas.....	56
IV-2-4-3-Espèces retrouvées .....	57
IV-2-4-4-Discussion .....	59
IV-2-5-Donnée sur la zone de Melbou .....	60
IV-2-5-1-Localisation du Gite .....	60
IV-2-5-2-Description du Gite.....	60
IV-2-5-3-Espèces retrouvées.....	62
IV-2-5-4-Discussion.....	62
IV-2-6-Donnée sur la zone d'Ighzar Amoukrane (Tizi mehlaz) .....	63
IV-2-6-1-Localisation du Gite .....	63
IV-2-6-2-Description du Gite.....	63
IV-2-6-3-Discussion.....	65
IV-2-7-Donnée sur la zone de Toujda Est (tunnel lehbel) .....	65
IV-2-7-1-Localisation du Gite .....	65
IV-2-7-2-Description du Gite .....	65
IV-2-7-3-Espèces retrouvées.....	67

IV-2-7-4-Discussion.....	67
IV-2-8-Donnée sur la zone de kherrata (mine de Chaabet el akhra) .....	68
IV-2-8-1-Localisation du Gite .....	68
IV-2-8-2-Description du Gite.....	68
IV-2-8-3-Espèces retrouvées .....	70
IV-2-8-4-Discussion.....	70
IV-2-9-Donnée sur la zone de Barbacha (mine de Bouamrane) .....	71
IV-2-9-1-Localisation du Gite .....	71
IV-2-9-2-Description du Gite .....	71
IV-2-9-3-Espèces retrouvées .....	73
IV-2-9-4-Discussion.....	74
IV-3-Discussion générale .....	74
<b>Conclusion générale</b> .....	<b>76</b>
<b>Références bibliographiques</b>	

# **Introduction**



## INTRODUCTION

La gestion durable des espaces et des espèces nécessite de bonne connaissance des processus écologiques à différentes échelles spatiales et temporelles. La mauvaise ou le non prise en compte d'une espèce dans la gestion des milieux est souvent le fait de connaissances lacunaires.

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

Les chiroptères comptent parmi les mammifères les plus menacées, couramment appelé les chauves-souris, leur petite taille, leur vie nocturne, leur vol rapide, et leur diversité, ont longtemps freiné leur étude. L'urgence de leur conservation mobilise cependant, depuis quelques années naturalistes et gestionnaires. (**Anonyme, 2008**), seul mammifères capables de voler, et ayant la capacité de se déplacer dans l'obscurité total en utilisant des ultrasons qui à priori leur donnent une vision acoustique, les chiroptères sont donc un groupe d'espèces particulièrement remarquables, mais un bon nombre d'entre elles sont aujourd'hui menacées de disparaître si des mesures de protections ne sont pas entreprises.

Le nom chiroptère vient du grec, qui signifie ; chiros: la main et ptera: l'aile, avec plus de neuf cents espèces, représentent le quart des Mammifères et forment le deuxième ordre de cette classe après les rongeurs. Cela fait cinquante cinq millions d'années que ces animaux qui sont actuellement en fort déclin peuplent notre terre. (**Sara D, 2002**).

Les scientifiques se sont accordés sur une classification de cet ordre (chiroptères) selon le poids et la taille en deux sous-ordres; les microchiroptères et les mégachiroptères, et selon le régime alimentaire, les insectivores qui se nourrissent généralement d'insectes, les frugivore qui se délectent du nectar de fleurs, et les vampires, ces derniers ont besoin que de quelques millimètres de sang par nuit pour survivre, et ne s'en prennent qu'exceptionnellement aux humains. En Algérie les chiroptères sont tous des insectivores et c'est **Anciaux de Favaux** qui en **1976**, a reparti en fonction des biotopes qu'ils occupent, en

quatre grands groupes : les espèces troglodiles, les espèces lithophiles, les espèces phytophiles et les espèces anthropophiles.

Durant l'année les chiroptères font des déplacements organisés selon la période de leur cycle biologique, qui traduit les quatre types de gîtes qu'elles occupent : gîte d'hibernation, gîte d'estivage, gîte de transit et gîte d'accouplement. Les points communs à tous ces gîtes étant le calme et la propreté.

Une femelle donne naissance à un seul individu et rarement deux par année, c'est ce qui les rend vulnérables. Leur durée de vie peut arriver jusqu'à 30 ans selon les espèces.

Vu la grande superficie de l'Algérie, qui lui procure une large diversité climatique qui va du climat méditerranéen humide au nord, qui devient de plus en plus chaud et sec en allant vers le sud, celle-ci possède une importante richesse et diversité spécifique faunistique et floristique, et les chiroptères eux aussi n'échappent pas à cette règle de la diversité, puisque les scientifiques ou les études qui ont été faites ont répertorié l'existence de 26 espèces de chiroptères appartenant à 06 familles, et jusqu'à présent il n'y a pas eu d'études approfondies sur cet ordre.

Vue le manque d'études qui ont été faites dans ce contexte, c'est-à-dire sur l'exploration chiroptérologique, on a voulu apporter du nouveau, puisque notre thème s'est porté sur l'exploration chiroptérologique de l'ensemble de la région de Bejaïa, (nous avons travaillé sur 20 gîtes différentes) qui sont situées dans les quatre cotés de la wilaya (au nord, à l'est, à l'ouest, au sud). Mais aussi on a voulu poursuivre les travaux initiés en Bejaia Algérie et à identifier et localiser les gîtes dans la zone d'étude ainsi que les espèces qui y vivent. Non seulement on a travaillé sur l'exploration chiroptérologique en temps actuel, mais en parallèle ont effectué une comparaison entre les résultats pour les différentes gîtes étudiées par nous et celles déjà faites c'est le cas de Aokas, Taassast (ville de Bejaia).

Notre thème s'intitule : « Exploration des principaux gîtes à chiroptères de la région de Bejaia ».

L'importance de ce thème réside dans le fait que les chiroptères sont des éléments très indispensables dans l'écosystème, de part leur régime insectivore, ils jouent le rôle d'organismes biologique luttant contre la prolifération d'insectes nuisibles, d'après les études qui ont été faites, les chiroptères participent à la réduction d'un nombre très important d'insectes nuisibles qui ont comme effets la propagation de certaines maladies parfois mortelles pour l'homme et les animaux, donc participent ou contribuent d'une façon directe à la santé humaine. Mais malgré tous ces biens, les chauves-souris restent des espèces mal

connues et non appréciées par l'homme, puisque depuis toujours, on les associe souvent d'être des prédateurs, qui s'attaqueraient et qui menaceraient l'homme (vampires).

Ainsi par le fait de considérer les chiroptères comme une menace, l'homme par son exploitation des milieux naturels y compris les gîtes à chiroptères, a fini par en réduire le nombre au point qu'elles sont parmi les espèces les plus menacées, et dont certaines espèces ont quasiment disparus.

Notre travail s'étale sur quatre chapitres, dans le premier nous présente toutes les données bibliographiques sur les chiroptères et leur écologie, le deuxième est consacré à la présentation de la région d'étude, le troisième traite la méthodologie de travail et le matériel utilisé, et le quatrième chapitre présente les résultats obtenus et leurs discussions, enfin on termine par une conclusion.

**Chapitre I:**

**Données**

**bibliographiques sur**

**les chiroptères et**

**leur écologie**

## CHAPITRE I : DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES SUR LES CHIROPTERES ET LEUR ECOLOGIE :

Les chauves-souris sont des animaux remarquables à plus d'un titre, ce sont en effet les seuls Mammifères ayant développé la capacité de voler, grâce à une aile tendue entre le corps et les pattes, et possédant la faculté de se déplacer dans l'obscurité totale, en émettant des ultrasons dont les échos leur donnent une « vision acoustique », système appelé écholocation. (Nabet, 2005)

Etymologie : le nom chiroptères vient comprend deux notions ; *chiros*, qui signifie « main » et *ptéra* qui signifie « aile ».

### I-1-Historique sur l'apparition des chauves-souris :

#### I-1-1-Les chiroptères au cours de l'évolution :

L'apparition des chauves-souris sur Terre, ainsi que leur évolution restent aujourd'hui encore très mystérieuses. Au cours de l'Evolution, de nombreuses espèces de chiroptères sont apparues puis ont disparu. L'Eocène, période géologique s'étendant de -55,8 à -33,9 millions d'années, est marquée par l'émergence des premiers mammifères. C'est à cette période que remonte le fossile de chauves-souris le plus ancien jamais retrouvé (-55 millions d'années) (Arthur L. et Lemaire M., 2005). Ces chauves-souris présentaient toutes les caractéristiques des espèces actuelles (aptitude au vol, capture d'insectes ...) et leur forme en était très proche. Les premières espèces ancestrales, situées dans l'Evolution en amont de cette espèce fossilisée, et constituant les premiers maillons menant aux chauves-souris contemporaines, restent inconnues. L'hypothèse actuelle la plus communément admise est que les ancêtres de cet individu fossilisé étaient de petits mammifères vivant dans les arbres, se nourrissant d'insectes et qu'ils étaient capables d'effectuer de petits bonds, puis un peu plus tard de planer.

Il y a 23 millions d'années, venant d'Asie du Sud, des chauves-souris passent l'équateur et colonisent la région correspondant à l'actuelle Indonésie et l'Australie. Certains chiroptères fossilisés, trouvés en France et datés de 20 millions d'années, pourraient être les représentants antiques de certaines familles comme les Rhinolophes.

Beaucoup d'éléments restent donc encore à déterminer. L'évolution d'individus ancestraux menant aux chauves-souris que nous connaissons aujourd'hui est loin d'avoir livrée tous ses secrets. Cependant, une classification des espèces contemporaines existe, et

celle-ci prévaut tant que de nouvelles découvertes n'auront pu la remettre en cause. (**Gaetan rizet, 2007**)

## **I-2-Historique des connaissances sur les Chiroptères 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 (Laurent, 1937 b, Panouse, 1951, 1953 et 1955. Strinati, 1951 et 1953, Brosset, 1955 et 1960 Hill en 1964. ), en Tunisie (Deleuil et Labbe, 1954-1955, Aellen et Strinati, 1969 et 1970, Baker et al, 1974, ainsi qu'en Libye ( Hufnagl et Craig, 1972, Benda, 2004)

Pour l'Algérie, il n'en est pas de même et aucune étude d'ensemble n'a été entreprise jusqu'à présent.

Laurent, 1944 procéda au premier baguage des chauves souris en Algérie et en Afrique du Nord en 1942 dans une grotte aux environs d'Alger.

C'est Anciaux de favaux, 1976 qui établit la première étude sur les chiroptères Algériens. Il annonça la présence de 23 espèces appartenant à 5 familles, sur lesquelles plusieurs sont rares et 2 restent problématiques.

Cette liste fut complétée par Gaisler en 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 *Pipistrellus pipistrellus* et *Myotis Capaccinii*. .

Dans l'ouvrage d'ensemble sur les mammifères d'Algérie « Mammals of Algeria », Kowalski et Rzebick-kowalska, 1991 rapportèrent l'existence de 26 espèces de chauves souris, confirmant ainsi les données de Gaisler, 1983. Cet auteur a effectué différents travaux sur les chauves souris en 1979 et en 1984 Kowalski et al ont eu a analyser et a étudier les chauves-souris cavernicoles de l'Algérie. (**Ahmim 2011**)

### **I-2-1-Espèces recensées :**

En 1976 Anciaux de favaux, annonça la présence de 23 espèces, appartenant à 5 familles parmi lesquelles la grande majorité est rare.

Kowalski, Rzebick-kowalska, 1991 dans l'ouvrage sur les mammifères portèrent cette liste à 26 espèces appartenant à 5 familles aussi.

Un collationnement entre les résultats des différents auteurs, nous montre en définitive qu'en Algérie il existe 26 espèces de Chiroptères appartenant à 6 familles distinctes (Tableau1). (**Ahmim 2011**)

Tableau 1 – Tableau de la richesse totale en chiroptères en Algérie :

Famille	Nombre d'espèces	Nom des espèces
<i>Rhinopomatidae</i>	01	<i>Rhinopoma hardwickei</i>
<i>Emballonuridae</i>	01	<i>Taphosus nudiventris</i>
<i>Rhinolophidae</i>	06	<i>Rhinolophus blasii</i> <i>Rhinolophus clivosus</i> <i>Rhinolophus euryale</i> <i>Rhinolophus ferrumquinum</i> <i>Rhinolophus hipposideros</i> <i>Rhinolophus mehelyi</i>
<i>Vespertilionidae</i>	15	<i>Eptesicus serotinus</i> ( <i>Eptesicus isabellinus</i> ) <i>Miniopterus schreibersi</i> <i>Myotis punica</i> <i>Myotis capaccinii</i> <i>Myotis emarginatus</i> <i>Myotis natereri</i> <i>Nyctalus leisleri</i> <i>Nyctalus noctula</i> <i>Otonycteris hemprichi</i> <i>Pipistrellus deserti</i> <i>Pipistrellus kuhlii</i> <i>Pipistrellus pipistrellus</i> <i>Pipistrellus rueppelli</i> <i>Hypsugo savii</i> <i>Plecotus austriacus</i> ( <i>plecotus columbatowitchi</i> )
<i>Molossidae</i>	02	<i>Tadarida aegyptiaca</i> <i>Tadarida teniotis</i>
<i>Hipposideridae</i>	01	<i>Asellia tridens</i>

(Ahmim, 2011)

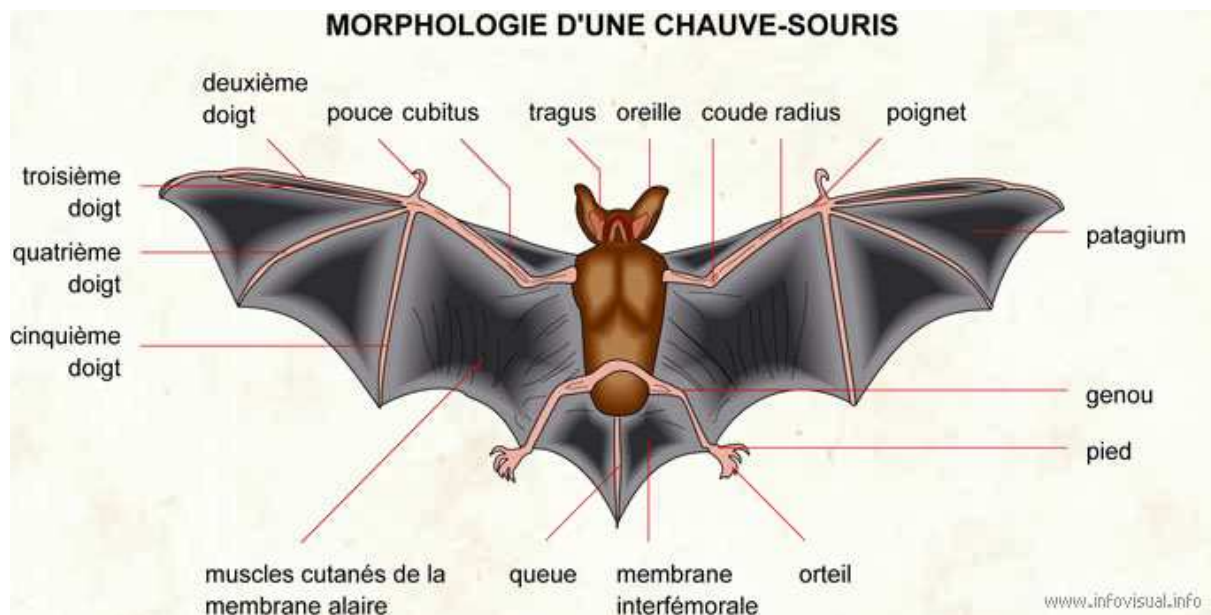
### I-2-2- Liste rouge UICN en Algérie: ([www.UICN REDLISTE.org](http://www.UICN REDLISTE.org))

- *Rhinolophus blasii* : quasi menacé.
  - *Rhinolophus euryale* : vulnérable
  - *Rhinolophus ferrumequinum* : risque faible/ quasi menacé
  - *Rhinolophus mehelyi* : vulnérable
  - *Myotis capaccinii* : vulnérable
  - *Myotis emarginatus* : vulnérable
  - *Nyctalus leisleri* : risque faible/ quasi menacé
  - *Miniopterus schreibersii* : préoccupation mineure
- (Hutson *et al*, 2003).

### I-3- Caractères de distinction:

#### I-3-1-Anatomie, morphologie et physiologie:

Les chiroptères, mammifères volants et nocturnes, sont dotés d'une morphologie très particulière, leurs aile correspond en effet à une main d'homme dont on aurait allongé les phalanges, entre celle-ci s'insère une membrane vascularisée c'est le patagium qui permet à l'animal de voler de planer (Tillon, 2002)



**Figure N° 1 : Morphologie d'une chauve-souris (Nabet, 2005)**



- Deuxième doigt: deuxième appendice articulé de la chauve-souris à partir de la tête.
- Pouce: premier appendice articulé de la chauve-souris à partir de la tête.
- Cubitus: un des os du bras de la chauve-souris.
- Tragus: os formant l'oreille.
- Oreille: organe de perception des sons.
- Coude: articulation du bras.
- Radius: un des os du bras.
- Poignet: articulation entre le bras et les doigts de la chauve-souris.
- Patagium: membrane formant l'aile de la chauve-souris.
- Genou: articulation de la patte.
- Pied: extrémité de la patte qui sert à agripper.
- Orteil: appendice articulé de la patte de la chauve-souris.
- Membrane interfémorale: peau reliant les fémurs.
- Queue: prolongement de la colonne vertébrale.
- Muscles cutanés de la membrane alaire: organes musculaires situés à la surface de l'aile.
- Cinquième doigt: cinquième appendice articulé de la chauve-souris à partir de la tête.
- Quatrième doigt: quatrième appendice articulé de la chauve-souris à partir de la tête.
- Troisième doigt: troisième appendice articulé de la chauve-souris à partir de la tête.
- Eperon avec épibème et entretoise.

### **I-3-2- Caractères physiques :**

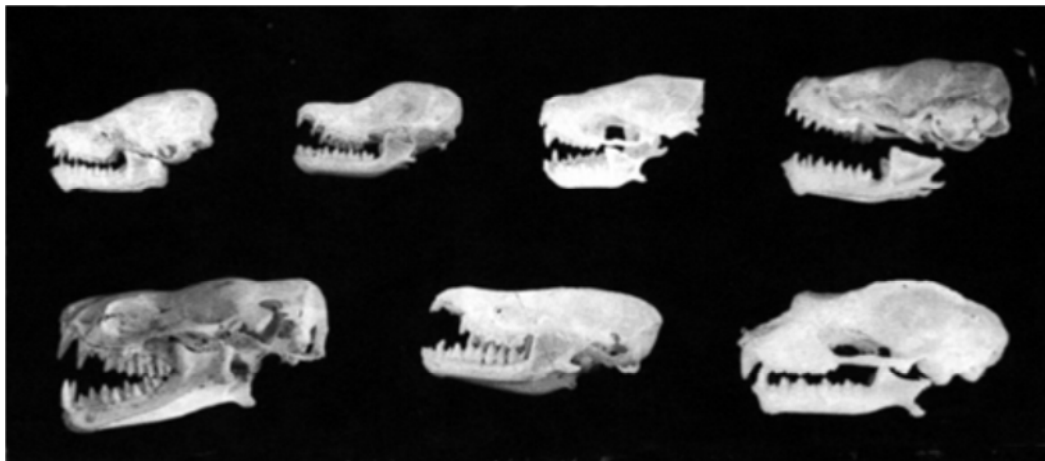
#### **A- Externes :**

Les mensurations principales à prendre sont l'avant-bras, les segments alaires, c'est-à-dire principalement les 3<sup>ème</sup> et 5<sup>ème</sup> doigts qui, divisés entre eux donneront un indice digital très

souvent significatif. Puis, les mensurations du tibia, du pied, les dimensions 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'épibème au bord du l'uropatagium (membrane interffémorale). 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 et interne du poil qui permet aussi d'identifier plusieurs genres, parfois les espèces (Allen, 1970).

### **B- Internes :**

La morphologie et les mensurations du crâne et de la dentition sont les caractères les plus utilisés pour identifier les espèces entre elles (Figure N°2). 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 (Allen, 1970).



**Figure N°2 : Vue comparative des crânes de différentes espèces de chauves souris**

**De gauche à droite, en haut : Pipistrelle commune, Murin à oreilles échancrées,**

**Sérotine commune, Sérotine bicolore**

**En bas : Molosse de Cestoni, Grand Murin, Grand Rhinolophe (Nabet, 2005)**

### I-3-3- Caractères biologiques :

Certains aspects biologiques tels que le comportement, le biotope, l'allure en vol, les cris (sons audibles et ultrasons) peuvent être utiles pour distinguer plusieurs espèces. Par exemple le vol près de la surface de l'eau de certaines espèces est en corrélation avec une nourriture liée à l'élément liquide, donc spécifique à ces espèces. D'autres au contraire se nourrissent en plein vol ou, comme le Grand Murin, prennent volontiers les coléoptères au sol. Dans les gîtes, l'utilisation des techniques d'accrochage c'est-à-dire suspension dans le vide (Rhinolophe) ou plaquage (pour la plupart des autres espèces) sont autant de comportements utiles à leur distinction.

Le biotope peut être aussi préférentiel selon les espèces, certaines étant plutôt arboricoles, d'autres montrant une prédilection pour les fissures des murs, les grottes, les greniers, etc. ou préférant se cacher sous les tuiles ou les planchers (Pipistrelles en particulier).

L'allure au vol peut nous permettre de distinguer quelques espèces, mais il faut beaucoup d'expérience et on n'est rarement sûr de l'identification. Les cris sons audibles et ultrasons, sont des moyens très intéressants car l'enregistrement de ceux-ci a démontré des différences assez importantes à la lecture des oscillogrammes (**Aellen, 1969**).

### I-3-4- Classification actuelle :

Même si de nombreux doutes persistent quant à la phylogénie des différentes espèces présentes à la surface du globe de nos jours, il existe néanmoins une classification de l'ordre des Chiroptères. Ainsi, l'ensemble des scientifiques s'accordent à dire que deux lignées de mammifères auraient évoluées indépendamment l'une de l'autre, pour constituer les deux sous-ordres reconnus aujourd'hui : les **mégachiroptères** et les **microchiroptères**. (**Rizet, 2007**)

#### A- Les mégachiroptères

Présent dans les régions tropicales, ce sous-ordre n'est constitué que d'une seule famille, les *Ptéropodidés*, dont les Roussettes sont sans doute les membres les plus connus. Cette famille renferme 42 genres et 173 espèces (**Arthur & Lemaire, 2005**), toutes Végétariennes. Elle regroupe les plus grandes chauves-souris du monde (jusqu'à 1,70 m d'envergure) et les individus qu'elle rassemble se caractérisent par un museau allongé, faisant penser à celui d'un renard. Régulièrement, il est possible d'observer une 2e griffe au bout du

3e doigt Sombre. Une grande majorité de ces chauves-souris se nourrit de fruits, ou de nectar. Elles sont souvent associées à des plantes spécialisées, qui ont développé une stratégie co-évolutive (plantes odoriférantes, fleurs accessibles à un animal en vol et s'ouvrant la nuit...). (Rizet, 2007) de leurs pattes antérieures, en plus de celle du pouce, ce qui permet une préhension plus aisée. Ces chauves-souris possèdent également de grands yeux qui leur permettent de profiter de la moindre lueur de lumière et de s'orienter. Il faut ajouter à cette vue développée un système de claquement de langue, dont certaines espèces comme les Roussettes disposent. En écoutant les échos produits, ce dispositif leur sert à se repérer dans les nuits les plus

## **B- Les microchiroptères**

Si l'on compte parmi les mégachiroptères certains des plus grands spécimens de chauves-souris, les microchiroptères restent quant à eux les plus nombreux, avec 16 familles regroupant 759 espèces. Les Vespertilionidés, qui représentent la famille la plus grande (300 espèces), disposent d'une répartition géographique planétaire. Cependant, d'autres familles ne sont présentes qu'au sein d'aires de distributions beaucoup plus réduites (les Mystacinidés de Nouvelle-Zélande, les Myzopodidés de Madagascar...). La grande majorité des microchiroptères est insectivore, ce qui est le cas de toutes les chauves-souris d'Europe, mais quelques espèces font preuve de régimes alimentaires différents. Certaines ne sont par exemple qu'exclusivement hématophages (3 espèces) ou piscivores.

Les microchiroptères se caractérisent par leur taille généralement plus modeste que celles des mégachiroptères, et par une très grande agilité au vol, ce qui est un précieux atout lors de leur activité de chasse. Disposant de petits yeux, elles ne sont pas pour autant aveugles et peuvent se servir de leur vue pour s'orienter et chasser. Néanmoins, leur outil principal pour l'orientation et la chasse reste leur sonar, fonctionnant à partir de l'émission et de la réception d'ondes ultrasonores (Rizet, 2007)

## **I-4-Mode de vie :**

### **I-4-1-Régime alimentaire :**

Le régime alimentaire des chauves-souris en Algérie, est quasi exclusivement composé d'arthropodes. Chacune d'elles a d'ailleurs des proies bien particulières. A titre d'exemple le Grand rhinolophe *Rhinolophus ferrumequinum* se nourrit préférentiellement de coléoptères, tels que les Carabes ou les Bousiers.

Cette caractéristique engendre un problème majeur chaque année. Durant la période hivernale les chauves-souris voient leurs ressources trophiques diminuer voire disparaître !

Deux solutions s'offrent donc à elles : migrer vers des zones où les insectes sont encore actifs ou hiberner sur place). (**Allegrini, 2006**)

### **I-4-2-Habitat :**

Les chiroptères exploitent différents espaces selon la saison et le moment de la journée :

- Les cavités souterraines : grottes, caves, souterrains, tunnels...Durant l'hiver, c'est le lieu d'hibernation d'une majorité d'espèces en particulier cavernicoles.
- Les cavités des arbres pour les espèces sylvicoles durant l'hibernation et reproduction.
- Les bâtiments dans les endroits où la chaleur s'accumule comme lieu de reproduction.
- Les forêts (**Boireau et Parisot, 1999**).

Les habitats fréquentés par les chiroptères varient au cours de l'année et en fonction des espèces.

### **I-4-3- Les gîtes :**

On différencie généralement 4 types de gîtes. Les gîtes de reproduction, d'hibernation, de swarming et de transit. Certains des ces gîtes sont arboricoles et vont être préférés par des espèces comme la Barbastelle d'Europe *Barbastella barbastellus*, la Noctule de Leisler *Nyctalus leisleri*, La Noctule commune *Nyctalus noctula*.

D'autres sont cavernicoles, tels que le Minioptère de schreibers *Miniopterus schreibersi* ou le Murin de capaccini *Myotis capaccinii*. Mais nombres d'entre elles utilisent des gîtes d'origine anthropique (ponts, combles de clocher etc...). La Pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus* en est l'exemple de même que la Pipistrelle de kuhl *Pipistrellus kuhlii*. (**Allegrini, 2006**)

#### **I-4-3-1-Les gites d'hibernation :**

L'hiver, les chauves souris recherchent des secteur où les températures sont plus basses, stables, avec un taux d'humidité proche de la saturation et calme pour entrer en léthargie sur une longue période bien que les ponts (disjointement, drains), les cavités arboricoles (espèces forestières) ou les combles puissent être utilisés par certaines espèces, la plupart des chiroptères occupent le plus souvent les grottes, les galeries de mines, les forts militaires ou les caves pour passer la mauvaise saison ;

**I-4-3-2-Les gîtes d'estivage :**

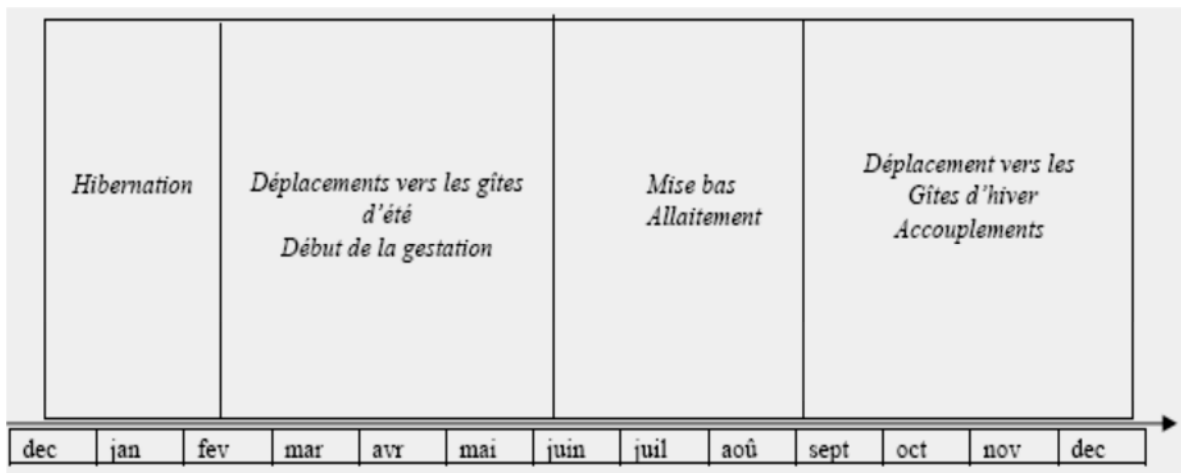
L'été les chauves-souris recherchent des gîtes assez chauds notamment pour la mise bas et l'élevage des jeunes. Les milieux souterrains (mines, grottes, tunnels), les charpentes, les clochers, une fissure dans un mur, derrière les volets, dans une cavité d'arbre, sous un écorce, dans un tas de bois, sous un pont, ou dans le boisseau d'une cheminée peuvent leur convenir.

**I-4-3-3-Les gîtes de transits :**

Au cours de l'année notamment pendant la migration entre les gîtes d'hivernage et d'estivages, les chiroptères peuvent utiliser des gîtes de transit pour se reposer (certaines espèces de noctule ou la pipistrelle de Nathusius effectuent des déplacements de 1 000 voire 2 000 km), qui correspond à des haltes migratoires comme chez les oiseaux.

**I-4-3-4-Les gîtes d'accouplement (ou de swarming, ou d'essaimages) :**

Il s'agit de gîtes où les mâles et les femelles se regroupent en automne pour s'accoupler.

**I-5-Le cycle annuel :**

**Figure N° 3 : Schéma du cycle annuel des chauves-souris (Nabet, 2005).**

**I-5-1-Hibernation****A-Déterminisme de l'hibernation**

Dès que la température extérieure descend en dessous de 10°C, les chauves-souris doivent entrer en hibernation. Les insectes et donc la nourriture se font rares et deviennent inaccessibles. Il n'y a pas d'autre solution que de vivre à l'économie. Durant tout l'automne

les chauves-souris se sont gavées pour s'engraisser et peuvent augmenter leur poids de 30%. **(Roue & Barataud, 1999)**.

### **B- Choix du gîte**

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

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

### **C- 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. **(Roue & Barataud, 1999)**

### **I-5-2-Reproduction :**

La reproduction s'étale de la fin de l'été jusqu'à l'automne (parfois aussi pendant l'hiver). Les mâles et les femelles se regroupent alors pour l'accouplement dans des gîtes de swarming. Mais ce n'est généralement qu'au printemps que l'embryon se développe. Après un peu plus de deux mois, elle donnera naissance à un seul petit (parfois deux) entre la mi-mai et le mi-juillet. Ceux-ci sont mis au monde dans un gîte de reproduction, lieu où les femelles se sont regroupées en colonie de parturition. La température y est généralement chaude et stable. La colonie restera ainsi jusqu'à l'émancipation des jeunes. Pendant la première semaine de naissance, la femelle ira chasser avec son jeune accroché à de faux

tétons. Elle l'allaitera pendant environ un mois. Peu de temps après ils sont en âge de voler. (Allegrini, 2006)

### **I-5-3-Accouplement :**

Il n'y a pas de véritables couples car les mâles copulent avec plusieurs femelles et il est vraisemblable qu'une même femelle copule avec plusieurs mâles. Les mâles vivent généralement séparés pendant la période de reproduction et se constituent un harem de femelles. Quand l'accouplement se passe dans les quartiers d'hiver la femelle est passive. Le mâle réveillé de son sommeil léthargique commence par chercher une femelle qu'il repère à l'odeur. Dès qu'il la rencontre, il l'entoure par derrière avec ses ailes, la maintient ainsi et la copulation commence quand la femelle est sortie de sa léthargie. La copulation peut durer une vingtaine de minutes et plusieurs copulations peuvent se succéder (Martinot, 1997).

### **I-5-4-Fécondation :**

Chez les chauves-souris des régions tempérées, la fécondation ovule n'a pas lieu immédiatement après l'accouplement. Le sperme est conservé pendant toute l'hibernation dans les voies génitales de la femelle. La maturation de l'ovule, sa fécondation et le développement embryonnaire ne se produisent qu'au réveil. Le cas du Minioptère fait exception : l'ovule est fécondé juste après l'accouplement 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-5-5-La gestation :**

La durée de la gestation est mal connue étant donné qu'on ne peut déterminer la date de la fécondation. On estime qu'elle varie entre 45 et 70 jours suivant les espèces. La majorité des espèces européennes ne mettent au monde qu'un seul petit par an. Ce taux de natalité très faible est compensé par une grande longévité, environ 5 ans en milieu naturel. Certaines espèces comme la Pipistrelle mettent au monde des jumeaux et ont une maturité sexuelle plus précoce car leurs migrations les exposent à plus de dangers (Martinot, 1997 & Brosset, 1996).



### **I-5-6-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 mise-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 (Martinet, 1997 & Brosset, 1996).

### **I-5-7-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 bicolore, autre

espèce migratrice trouvée en Isère mais jamais observée en France pendant l'été (**Roue et Barataud ,1999**); (**Avril ,1997**).

## **I-6-Répartition géographique des chiroptères :**

### **I-6-1- Dans le monde :**

On trouve des chauves-souris dans le monde entier, exception faite de la zone arctique et antarctique 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'Eocène (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 : au Maroc (Laurent 1937, Brosset 1955 et 1960, Hill 1964), en Tunisie (Deleuil et Labbe 1954-1955, Aellen et Strinati 1969 et 1970, Baker et al 1974) et en Libye (Hufnagl et Craig 1972). Il n'en pas de même en Algérie où aucune étude d'ensemble n'a été entreprise jusqu'à présent à part les travaux d'Anciaux de faveaux, 1976 à Constantine, Gaisler, 1983-1986 pour la région de Sétif, et Gaisler et kowalski, 1986 toujours dans la région de Sétif.

## **I-7-Echolocation chez les chauves souris :**

La capacité des chauves-souris à se déplacer dans l'obscurité a longtemps constitué une énigme pour les biologistes. Depuis le XVIIIème siècle diverses hypothèses avaient été échafaudées mais ce n'est qu'en 1938 que l'Américain D.R.Griffin réussit à trouver l'explication. (**Avril, 1997**)

Les chauves-souris ont développé un système d'orientation appelé Echolocation (ou Echolocalisation). Elles émettent des ultrasons, sous la forme de cris très aigus, inaudibles à notre oreille, qui lorsqu'ils rebondissent sur un obstacle ou une proie reviennent sous la forme d'écho. Le cerveau des chauves-souris analyse cet Echo 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 (Vespertilionidæ en général) ou par le nez (Rhinolophidæ) et la forme des ultrasons

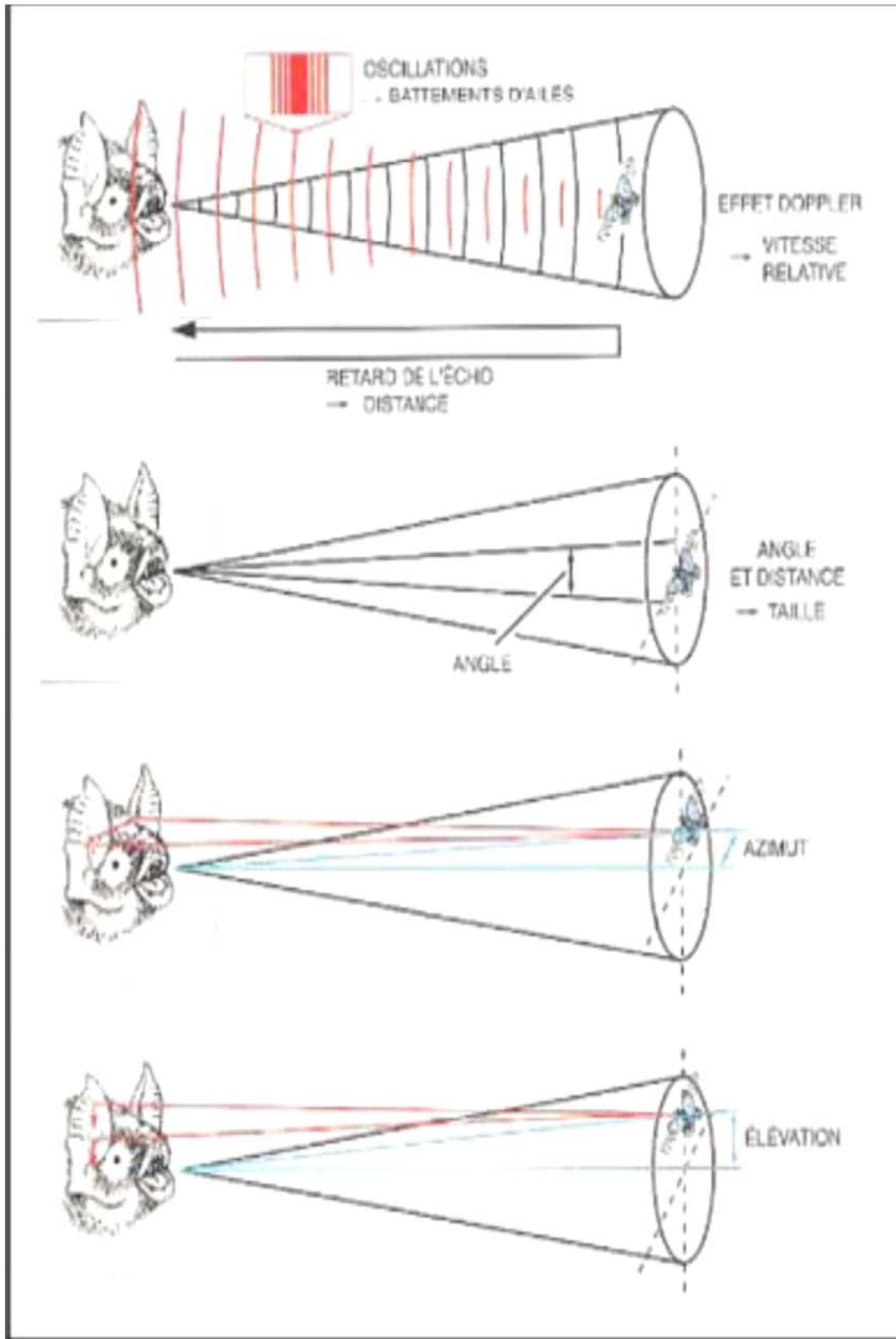
varient entre des signaux à fréquence constante, comme les notes émises par les instruments de musique, et des signaux à modulation de fréquence.

L'écholocation est surtout développée 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 leurs proies (Figure N° 4). **(Anonyme, 2002)**

Les propriétés physiques des sons émis varient de façon caractéristique d'une espèce à l'autre. Les Mégachiroptères, plus primitives, se servent de la vue plutôt que de l'ouïe pour s'orienter. Un seul genre a évolué vers un mécanisme d'Echolocation qui met en jeu l'émission de « Clics » audibles et ne sert que quand les chauves-souris volent dans l'obscurité. Les yeux des Mégachiroptères sont aussi relativement plus grands que ceux des Microchiroptères. Cependant, aucune chauve-souris n'est totalement aveugle, et même les Microchiroptères qui utilisent l'Echolocation peuvent se servir de repères de grandes dimensions pour se diriger en vol. **(Anonyme, 2006).**

Les ultrasons émis pour l'Echolocation 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 à 70m au dessus d'une forêt avec une vitesse de l'ordre de 50km/h doit lui permettre de repérer les obstacles et les proies de très loin. Au contraire, le cri de l'Oreillard picorant les Chenilles posés sur les feuilles d'un tilleul doit lui permettre de balayer très finement la texture des feuilles afin d'y repérer les insectes qui y sont posés. **(Anonyme, 2002).**

Les cris émis par les chauves-souris pour se diriger ne sont pas à confondre avec les cris sociaux utilisés pour communiquer entre elles. En général les cris sociaux sont émis à des fréquences assez basses (donc audibles pour l'homme) pour avoir une plus grande portée et sont très modulés pour véhiculer une information riche. **(Anonyme, 2002)**



**Figure N°4 : Echolocation des Chiroptères: (Nabet, 2005)**

## **I-8-Mode de chasse :**

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

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

Les chauves-souris forestières chassent volontiers à faible hauteur dans les clairières, allées, coupes, pare-feux et sur les lisières. D'autres comme la Noctule, chassent surtout au-dessus de la cime des arbres ou de la surface des lacs ou des étangs (**Martinot, 1997**) ; (**Brosset, 1996**).

Les espèces anthropophiles chassent surtout dans les agglomérations, les fermes, les jardins ou autour des lampadaires. La Pipistrelle trouve de quoi manger jusqu'au centre des grandes villes.

Les chauves-souris repèrent les insectes par écholocation, les poursuivent et les prennent directement dans la bouche ou bien avec leur plagiopatagium utilisé comme une époussette avant de les avaler (Figure N°5). Il arrive que la proie soit retenue par l'uropatagium cintré comme un parapluie et d'où elle ne peut sortir, après quoi elle est saisie avec les dents. La plupart des chauves-souris mangent en volant. Elles chassent les gros insectes sans les localiser mais au hasard des rencontres quand elles suivent leur itinéraire favori.

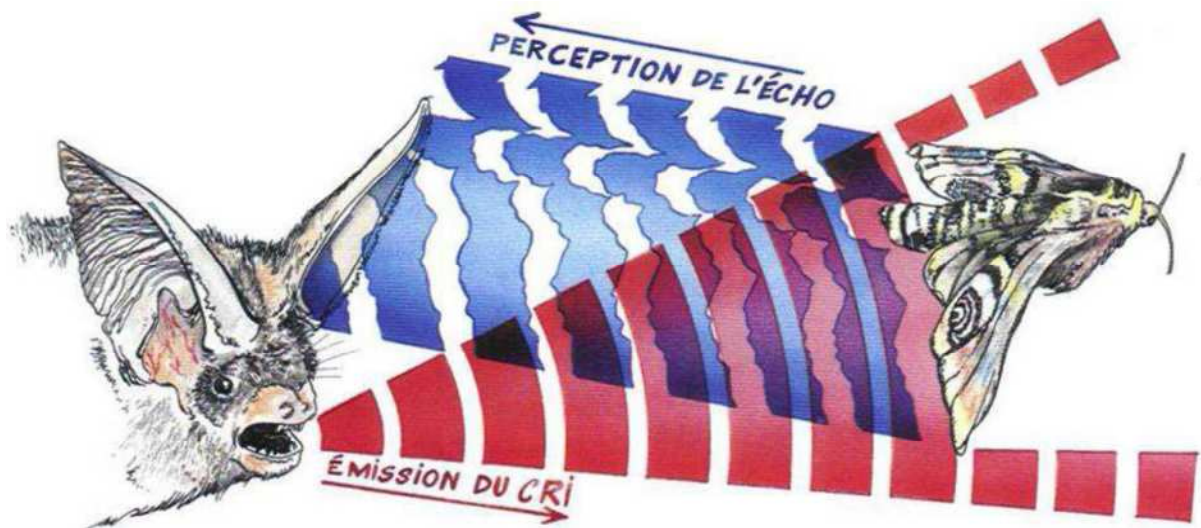
Celles qui volent lentement, tels les Rhinolophes et les Oreillards, gagnent un perchoir et s'y accrochent pour manger leur victime (**Nabet, 2005**).

### **I-8-1-Les zones de chasse :**

Les zones de chasse quant à elles sont beaucoup plus dépendantes des arthropodes recherchés par les chauves-souris.

Pour passer d'un gîte (de reproduction ou autres) à une zone de chasse, les chauves-souris effectuent un vol dit de « transit ». Pour cela elles vont se servir de la structure paysagère qui les entoure. Elles vont notamment utiliser ce que l'on appelle un corridor. Le

type de corridor peut être de différente nature : haie, routes, chemin, rivière, vallon etc. (Allegrini, 2006)



**Figure N°5: schéma de principe de l'écholocation et de mode de chasse (D'après Barataud ; 1999)**

## **I-9-Rôle et importances des chiroptères :**

### **I-9-1-Rôle écologique des chiroptères :**

#### **A-Un acteur primordial pour la pollinisation en milieu tropical :**

Près d'un quart des espèces de chauves-souris (près de 260 espèces) possède un régime alimentaire dépendant des végétaux. Ce sont les frugivores et nectarivores des zones tropicales et équatoriales. Ainsi, elles se nourrissent sur 145 genres d'arbres fruitiers et 30 familles de plantes. En consommant les fruits et le pollen de ces centaines d'espèces végétales, elles participent ainsi à leur reproduction et à leur conquête de nouveaux territoires. En effet, lorsqu'une chauve-souris butine, la fleur dépose du pollen sur le dos et la tête de l'animal. Ce pollen est acheminé vers d'autres plantes et d'autres fleurs lorsque la chauve-souris se déplace pour se nourrir du nectar d'autres végétaux. De même, quand une chauve-souris consomme un fruit ou qu'elle le déplace, les graines, les pépins ou le noyau sont dispersés : ils peuvent être régurgités quand le fruit est décortiqué ou bien disséminés après avoir suivi le transit intestinal. Dans ces zones tropicales et équatoriales de très

nombreux végétaux sont dépendants de l'action de pollinisation et de dissémination des chauves-souris. C'est le cas notamment de l'ananas, le bananier, l'avocatier, les dattiers, les manguiers... Certains le sont même exclusivement, comme par exemple le baobab. Ses fleurs ne s'ouvrent que la nuit et trois espèces de chiroptères sont responsables de la pollinisation de cet arbre, dont dépendent plusieurs espèces animales et végétales.

D'un point de vue économique, Merlin D. Tuttle, un spécialiste mondial des chiroptères (et créateur du *Bat Conservation International*) estime dans un ouvrage (**Tuttle, M.D., 1988**) que 450 produits utilisés par l'homme, dépendent directement ou non des chiroptères. Parmi cette liste, sont cités 110 aliments ou boissons, 72 médicaments et 66 essences d'arbres utilisés en ébénisterie. Les végétaux pollinisés par les chauves-souris, peuvent représenter, à travers ces produits, une valeur économique importante pour certaines régions du monde. C'est le cas notamment de certaines zones arides du Mexique, où certaines espèces de chauves-souris jouent un rôle majeur dans la pollinisation des agaves et des grandes cactées. Une branche de l'économie locale dépend directement d'elles, puisque c'est de ces végétaux que proviennent la Tequila et le Mescal, deux alcools mondialement appréciés et essentiels à la bonne santé économique locale (**Arthur & Lemaire, 2005**).

#### **B- Insectivores et lutte biologique (insecticide naturel) :**

Toutes les familles d'insectes peuvent voir un jour l'un de leur membre figurer au menu d'une chauve-souris. La cohorte de ces proies potentielles, auxquelles il faut ajouter d'autres invertébrés (araignées, scolopendres...), est très longue. Il a été calculé qu'un Murin de Daubenton pouvait en une seule saison consommer 60 000 moustiques. Des populations entières sont régulées par les chauves-souris qui jouent donc un rôle majeur dans l'équilibre des écosystèmes et dans la préservation des pullulations d'insectes. Chaque nuit, sur toute la planète, en éliminant ces centaines de tonnes d'insectes les chauves-souris insectivores permettent de réduire la consommation d'insecticides et les surcoûts financiers que de telle utilisation de ces produits chimiques entraîneraient. Des volumes supplémentaires considérables seraient en effet utilisés. Le rôle de certains de ces insectes est bien connu dans la transmission de maladies (ex : les Moustiques, genre *Anopheles* et le paludisme). Les chauves-souris sont donc de précieux alliés dans la résistance contre ces maladies. De plus, elles sont nombreuses à se nourrir d'insectes nuisibles aux cultures ou aux forêts. Elles restreignent, par exemple, les populations de criquets qui ravagent les récoltes dans beaucoup de pays du Tiers-Monde. Les rôles écologiques joués par les chauves-souris sont donc essentiels : pollinisatrices de plusieurs centaines d'espèces végétales dans les milieux tropicaux, elles participent à la régulation des populations d'insectes à travers le monde. La



nuit venue, elles prennent ainsi le relais des oiseaux et des autres insectivores diurnes. Mais au-delà de ces services rendus, leur conservation se justifie pleinement du fait de leur contribution à la diversité biologique de notre patrimoine. Elles sont néanmoins de plus en plus menacées. (Rizet, 2007)

### **C- La production de guano :**

Le guano des chiroptères insectivores, sec et friable, est constitué des restes d'insectes ou d'autres invertébrés non digérés (antennes, cuticules, élytres...). Il se compose donc de matière organique riche en azote et peut être utilisé en agriculture comme engrais naturel. Dans les pays en voie de développement, le guano des chiroptères pourrait constituer une source financière non négligeable. Naturel et de très bonne qualité, il peut être utilisé directement sur place. De plus, il constitue un bien renouvelable : tant le milieu leur offrira des conditions de vie optimales, les chauves-souris seront présentes et le guano pourra être récolté. (Rizet, 2007)

### **I-9-2-Rôle économique:**

Les chauves-souris jouent également un rôle économique notable : Elles peuvent limiter l'usage des pesticides d'une part, et permettent d'autre part des découvertes biologiques qui assurent le développement et l'exploitation de nombreux produits et matières premières. Mêmes leurs déjections peuvent être exploitées par l'agriculture ou aider à la recherche. (Bonnet- Garcia, 2003)

## **I-10- Inconvénients à la survie des chiroptères :**

### **I-10-1-Principales menaces :**

#### **I-10-1-1- Les dangers naturels :**

##### **A. Les prédateurs :**

Les chauves-souris sont des animaux situés en bout de chaîne alimentaire et n'ont donc que peu de prédateurs. Parmi les rapaces nocturnes, les chouettes Hulotte et Effraie peuvent être citées, plusieurs restes de chauves-souris ayant été retrouvés dans des pelotes de réjection (Léger, 1987), mais leur consommation de chauves-souris semble rester épisodiques. Quelques mustélidés ou certains serpents arboricoles, comme la Couleuvre d'Esculape, peuvent également inclure quelques chauves souris à leur régime alimentaire de manière occasionnelle. La liste des mammifères potentiellement prédateurs de chauves-souris pourrait



être relativement longue, car ces carnivores sont opportunistes. Cependant, aucun ne semble avoir pris pour habitude d'inscrire régulièrement à son menu les chiroptères. Néanmoins, il faut noter que le plus grand prédateur des chauves-souris est un mammifère et reste sans conteste le chat domestique. Son agilité, son aptitude à grimper et la cohabitation fréquente de ces deux espèces dans les habitations font de *Felis catus* un danger permanent pour les chauves-souris. (Rizet, 2007)

### **B- Le climat**

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

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

Ainsi, les chauves-souris, comme tout être végétal ou animal, sont exposées à des pressions naturelles. Mais ces dangers ne sont pas ceux qui menacent le plus sérieusement cet ordre de mammifères. (Rizet, 2007)

#### **I-10-1-2- La principale menace : l'Homme**

Depuis les temps préhistoriques, l'Homme utilise et modifie l'environnement à son profit. Certaines espèces de chauves-souris ont rapidement su en tirer parti, notamment en raison des possibilités de gîtes qu'offrent les habitations humaines. Les premières formes de cohabitations sont datées de plusieurs centaines de milliers d'années. Mais depuis quelques temps, c'est bien l'Homme qui est devenu la principale menace pour les chiroptères. (Rizet, 2007)

**A- L'utilisation de produits chimiques toxiques :**

L'utilisation de pesticides et d'insecticides provoque la raréfaction de nombreux insectes et réduit donc la capacité alimentaire du milieu dans lequel vivent les chauves-souris. De plus, ces produits phytosanitaires utilisés en agriculture intensive, peuvent provoquer des intoxications chez les chiroptères qui consomment des proies contaminées. Le traitement par certains produits chimiques des charpentes et des greniers des bâtiments pour empêcher l'apparition de moisissures ou l'attaque d'insectes xylophages, provoque des intoxications fortement dommageables pour de nombreuses espèces ayant trouvé dans ces constructions des conditions idéales à leur existence. Ainsi, les produits imprégnant les charpentes se déposent sur le pelage des chauves-souris. Lors de leur toilette, elles ingèrent ces substances toxiques, et meurent empoisonnées (Swift & Racey, 1986).

**B- La modification des différents milieux :**

Les restructurations de nombreux milieux et l'uniformisation des paysages provoquent la disparition de nombreux habitats favorables à la survie de certaines espèces de chauves-souris. Certaines espèces semblent réussir à s'adapter à ces modifications brutales du milieu, mais d'autres n'y parviennent pas. Les Rhinolophidés, par exemple, ne peuvent survivre en dehors du bocage, et l'élimination des haies leur porte donc durement préjudice (GMN, 2004). Pour d'autres espèces, ce qui est préjudiciable est la démolition de certaines ruines, l'abattage des arbres creux, la fermeture de clochers, de greniers ou de combles, l'assèchement des milieux, l'obturation ou la destruction de cavités souterraines... Il faut également préciser que les monocultures, agricoles ou forestières, entraînent l'appauvrissement de l'entomofaune, et désavantagent donc les chauves-souris. (Rizet, 2007)

**C- Des dérangements à risque :**

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

**C- a-Hibernation :**

Au cours de leur hibernation, les chauves-souris sont amenées à se réveiller de temps en temps, ce qui leur permet de réaliser quelques réajustements physiologiques (Brosset, 1966). Naturels, ces réveils sont très lents et nécessaires à leur survie. Ils n'ont donc rien à voir avec d'éventuels réveils très brusques, provoqués par l'intrusion de visiteurs dans le gîte d'hibernation des chiroptères. Dans de telles situations, elles abandonnent généralement

leurs gîtes. Ces dérangements peuvent entraîner la mort, si les conditions indispensables à leur survie ne sont pas réunies au moment de leur réveil. Surprise, une chauve-souris devra dépenser l'équivalent de plusieurs dizaines de repas pour atteindre sa température physiologique habituelle (environ 30°C) (**Carrière, 2006**). De quoi limiter fortement ses chances d'atteindre le printemps suivant. La tranquillité de ce sommeil hivernal est donc bien souvent une question de vie ou de mort pour les chauves-souris. (**Rizet, 2007**)

### **C-b- Élevage des juvéniles**

Comme décrit précédemment (cf. p.15) les femelles se regroupent en colonies en été pour mettre bas et élever les jeunes. Les mâles quittent le reste de la colonie dès la fin de l'allaitement des jeunes par les femelles. Les colonies se dispersent alors progressivement à la fin de l'été (**Brosset, A., 1966**). A ce moment du cycle de vie, les populations de chiroptères sont particulièrement vulnérables. En effet, si des destructions ou des dérangements mènent à la mort des petits, ces pertes seront préoccupantes puisque chaque femelle ne peut mettre au monde qu'un petit par an. Bien que les chiroptères soit un ordre rassemblant des espèces présentant une longue durée de vie (les femelles pourront mettre bas d'autres petits mais les années suivantes), lorsqu'ils se produisent, de tels événements affectent tout de même la dynamique locale de populations des espèces concernées.

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

### **I-11-Statut de protection des chiroptères :**

Toutes les espèces de chauves-souris sont protégées en France depuis un Arrêté Ministériel du 17 avril 1981 : elles bénéficient toutes d'une protection stricte, ce qui signifie qu'il est interdit de les détruire, les mutiler, les capturer ou les enlever, de les perturber intentionnellement ou de les naturaliser, de les transporter, les colporter, les utiliser, les détenir, de les mettre en vente ou de les acheter. De plus, le 23 mai 2007, un nouvel Arrêté Ministériel met à jour cette liste des mammifères protégés sur le territoire français : les chauves-souris figure encore sur cette nouvelle liste.

Les chauves-souris font également l'objet de protections réglementaires ou conventionnelles. La Convention de Bonn (sur la conservation des espèces migratrices) et celle de Berne (relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe)

adoptées respectivement le 23 juin et le 19 septembre 1979, sont ratifiées par la France en 1990, protègent également les chauves-souris. Dans le cadre de cette dernière convention il existe un accord sur la protection des chauves-souris d'Europe, *Eurobats*, signé en décembre 1991 et ratifié par la France en 1995. De plus, la Directive « Habitats, Faune, Flore » adoptée le 21 mai 1992 s'attache à la protection de la faune et de la flore sauvage et à leurs habitats en Europe. Elle impose aux états membres de l'Union Européenne de rétablir ou de maintenir un état de conservation favorable des habitats naturels des espèces de la faune et de la flore sauvage d'intérêt communautaire. Toutes les espèces de chauves-souris sont concernées, et sont, soient inscrites à l'annexe II (espèces menacées et dont la protection passe par la désignation de Zones Spéciales de Conservation), soient à l'annexe IV (espèces dont le statut est à préciser ou à surveiller). Enfin, 19 espèces sont classées dans la liste rouge de la faune menacée de France et 13 espèces sont présentes sur la liste rouge mondiale. Les chauves-souris constituent donc des êtres vivants étonnants. Elles ont été capables de s'adapter à différents milieux, et ont notamment su tirer parti des sites anthropisés. Jouant partout sur la planète un rôle important dans l'équilibre des écosystèmes, les pressions les plus fortes subies par ces animaux restent celles exercées par l'Homme. Par ses habitudes de vie, il représente en effet leur principale menace. Si nous n'acceptons pas de changer quelques uns de nos comportements, certaines espèces peu communes de chauves-souris, risquent de payer cher notre irresponsabilité. D'autres s'adaptant plus volontiers, pourraient sans doute survivre, bien que leurs populations risquent de diminuer nettement. Leur statut légal de protection semble insuffisant à leur sauvegarde en France. Des mesures de gestion et de conservation peuvent alors être adoptées localement de manière à favoriser le maintien de certaines espèces (Arrêté préfectoral de Protection de Biotopie, convention de gestion, politique d'acquisition de terrain...). Un premier plan de restauration des chiroptères a vu le jour (1999-2003) et s'est fixé pour objectif de préserver les sites de reproduction et d'hibernation de chiroptères et de renforcer leurs populations. Un deuxième devrait être mis en place d'ici peu, de manière à prolonger ces actions au niveau national. C'est dans ce contexte que le Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris (MNHN) propose un suivi original, permettant d'observer l'évolution des espèces dites « communes ». (Rizet, 2007)

**Chapitre II :**

**Présentation**

**de la Région**

**d'étude**

## CHAPITRE II : PRESENTATION DE LA REGION D'ETUDE :

### II-1-Position géographique :

La wilaya de Bejaia se localise dans la région Nord-Est du pays à une distance de 250 Km de la capitale (Alger). Elle est située entre les latitudes 36°15` et 36°55` Nord et les longitudes 4°30` et 5°30` Est.

La wilaya de Bejaia s'étend sur une superficie de 3, 261,26Km, elle est organisée administrativement en 19 daïras et 52 communes (figure N°6), Elle a des limites administratives avec 5 wilayas:

- la wilaya de Jijel à l'Est.
- les wilayas de Bouira et de Tizi-Ouzou à l'Ouest.
- les wilayas de Bourdj-Bou-Arréridj et de Setif au Sud

-Au Nord, elle est ouverte sur la méditerranée sur une longueur qui avoisine 100Km. (Haddad, 2002)

### II-2- Principales caractéristiques de la région d'étude:

#### II-2-1- Caractères pédologiques:

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

#### II-2-2- Les unités topographiques:

La région de Bejaia est située dans une zone fortement contrastée par la diversité de son relief. En effet, les grandes unités topographiques qui la caractérisent sont représentées. Par une zone côtière et la vallée de la Soummam qui sépare deux ensembles montagneux. Cette zone de montagne présente d'importants massifs forestiers tels que le Djurdjura à l'Ouest, le Bouhatem au Nord, les Bibans et les Babors au Sud et au Sud-Est, occupant ainsi, presque les 2/3 du territoire. En effet, on distingue:

- Une zone Côtière.
- la vallée de la Soummam.
- la zone de Montagne. (**Ladjini, 2003**)

#### **II-2-2-1- La zone côtière:**

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

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

#### **II-2-2-2- La vallée de la Soummam:**

Elle est enserrée entre Akfadou et Gouraya au Nord, et la chaîne des Bibans au sud, la vallée de la Soummam apparaît comme une étroite bande sinueuse de 80Km de long, sa largeur atteint son maximum dans la zone de Tazmalte et El Kseur entre 3 et 4,5Km et s'étrangle dans les défiles de Sidi-Aiche ou elle n'atteint que 200m environ.

Elle se compose de basses terrasses alluviales constituées essentiellement de limons, sable avec des niveaux argileux, inondables en périodes de crues.

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

Elle constitue un très bon réservoir aquifère et également un axe majeur de communication où l'on retrouve les plus importants établissements humains soit, Bejaia, Akbou, Sidi-Aiche et Amizour. (**Ladjini, 2003**)

**II-2-2-3- La zone de montagne:**

Elle est constituée de la chaîne des Bibans, des Babors et de l'ensemble Akfadou-Gouraya, elle occupe les trois quarts de la superficie totale de la Wilaya et présente des pentes souvent supérieures à 25%. Les sols en majorité sont siliceux et érodés. **(Haddad, 2002)**

Ces montagnes sont massives et compactes, mais disséquées par quelques vallées et vallons. Cette dissection est atténuée par la présence d'une couverture végétale dense soit la forêt de Bouhatem, djebble Ouguemoum et l'Akfadou. **(Ladjini, 2003)**

**II-2-3-Hydrographie:**

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

- Oued Soummam.
- Oued Djemàa.
- Oued Agrioun.
- Oued Zitoun.
- Oued Bou-Sellam.
- Oued Amassin. **(Haddad, 2002)**



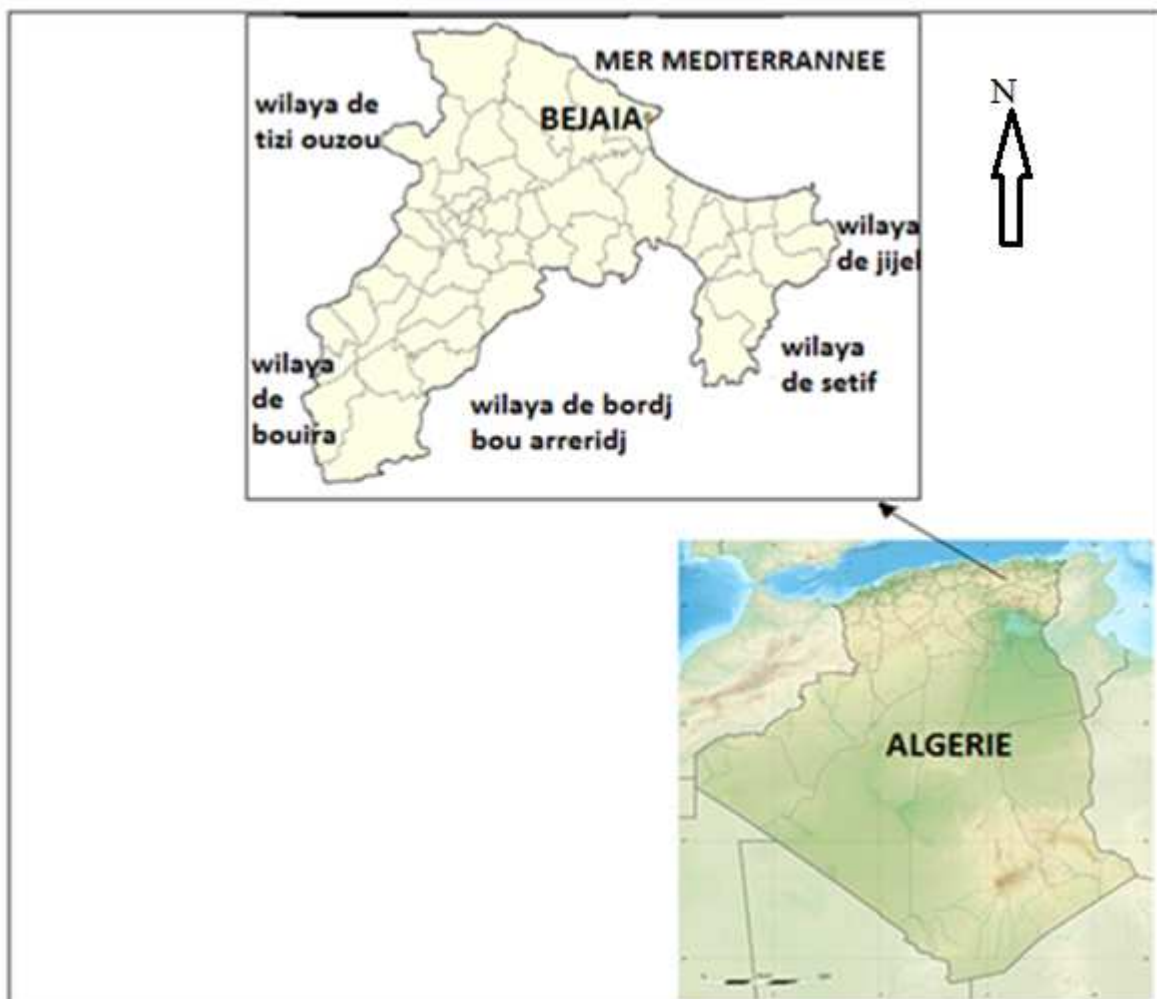


Figure N° 6 : Carte géographique de la wilaya de Bejaia.

### II-3- Climatologie de la zone d'étude:

La zone d'étude appartient au climat méditerranéen, mais présente des variations locales, liées à la topographie et à l'influence de la mer. La frange côtière qui bénéficie des influences maritimes, a un climat doux mais plus arrosé que le reste du territoire.

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

Afin de présenter la climatologie de Bejaia nous avons donné les moyennes mensuelles de : la température, les précipitations et l'humidité pour la période (2000-2010).

#### II-3-1-Les températures:

La température est l'un des facteurs essentiels dans la détermination du climat d'une région, les données des températures moyennes mensuelles de la wilaya de Bejaia pour la période "2000-2010" sont représentées dans le (tableau N°2) ci-dessous.

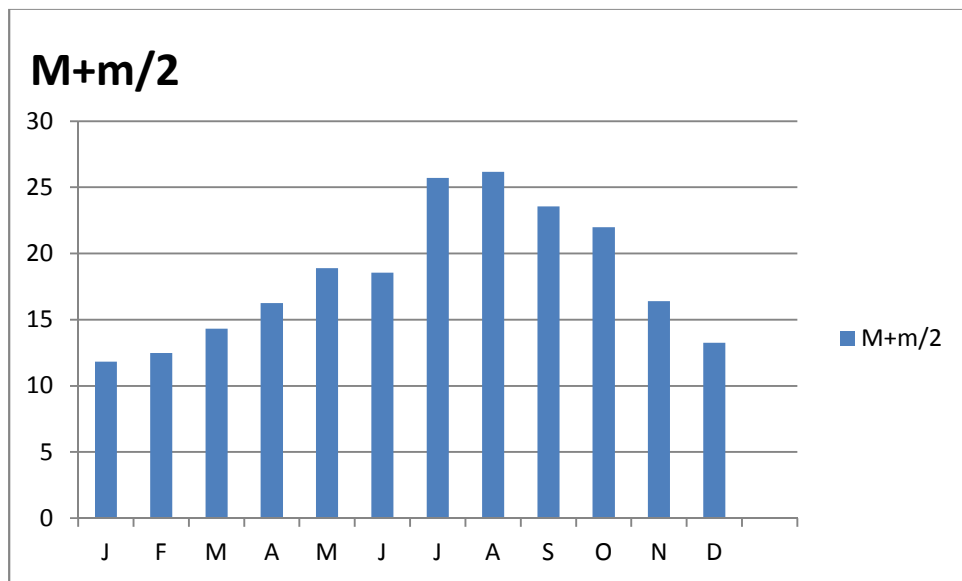
**Tableau N°2 :** Les températures moyennes mensuelles pour la wilaya de Bejaia (°C) (2000-2010). (ONM)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
M	<b>16,4</b>	17,	19,1	20,8	23,2	26,9	<b>30,1</b>	<b>30,7</b>	28	25,9	21,0	17,
	<b>5</b>	2	2	8	8	9	<b>2</b>	<b>0</b>		2	3	70
m	<b>7,23</b>	<b>7,7</b>	9,5	11,6	14,5	10,1	21,2	<b>21,6</b>	19,1	18,0	11,7	8,8
		<b>9</b>		2	3	3	9	<b>2</b>	1	4	5	1
M+m/ 2	<b>11,8</b>	12,	14,3	16,2	18,9	18,5	25,7	<b>26,1</b>	23,5	21,9	16,3	13,
	<b>4</b>	49	1	5	0	6	0	<b>6</b>	5	8	9	25

M : La température maximale

m : La température minimale.

M+m/2 : La moyenne des températures maximales et minimale.

**Figure N°7** : Histogramme des températures moyennes mensuelles (2000-2010)

-D'après le tableau et l'histogramme on remarque que les mois les plus chauds sont Juillet et Aout avec des températures moyennes mensuelles respectivement 25,70°C et 26,16°C.

Les mois les plus froids sont Décembre, Janvier et février avec respectivement 13,25°C, 11,84°C, et 12,49°C.

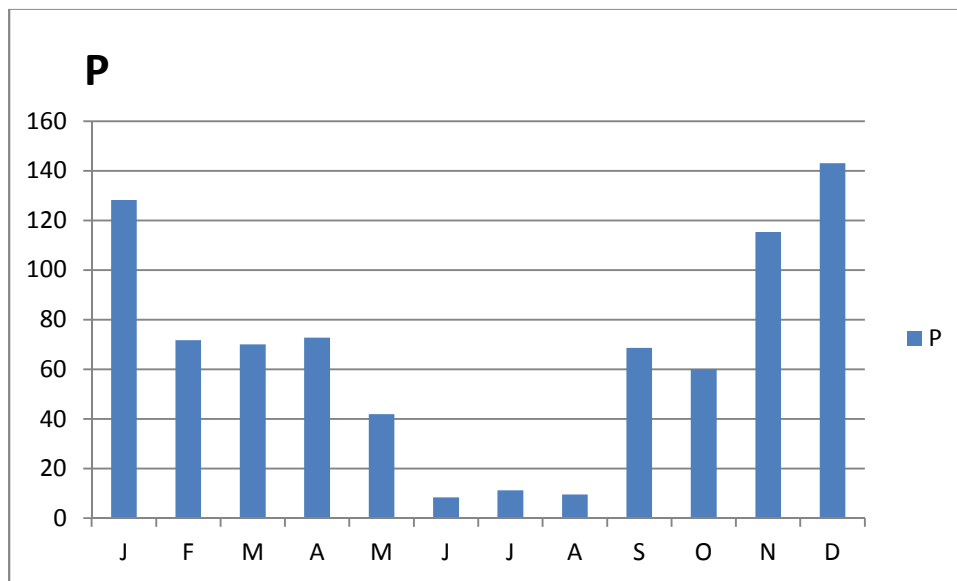
### II-3-2- Les précipitations:

Les précipitations de la wilaya de Bejaia d'après la station de l'ONM de Bejaia pour la période (2000- 2010). Sont représentées dans le tableau N°3 :

**Tableau N°3** : Les Précipitations moyennes mensuelles pour la wilaya de Bejaia (mm) (2000 – 2010)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
P	<b>128,19</b>	71,72	70	72,77	41,89	<b>8,45</b>	11,25	<b>9,54</b>	68,60	59,94	115,34	<b>143,0</b>

P : Les précipitations.

**Figure N°8** : Histogramme des précipitations moyennes mensuelles (2000-2010)

-D'après le tableau et l'histogramme on remarque que les mois les plus arrosés sont Novembre, Décembre et Janvier avec respectivement 115,34mm, 143mm et 128,19mm.

Les mois les moins arrosés sont Juin, juillet et Aout avec des quantités d'eau tombées respectivement 8,45mm, 11,25mm et 9,54mm.

### II-3-3-L'Humidité:

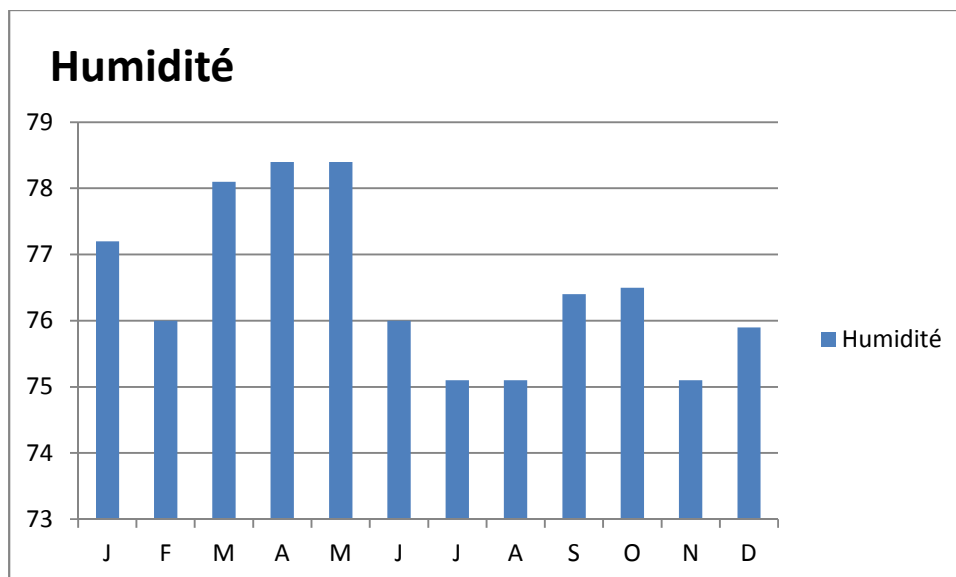
L'humidité de l'air est exprimée en pourcentage (%). Le relevé d'observation des moyennes enregistrées entre 2001 et 2010 d'après la station de l'ONM de Bejaia est représenté dans le tableau N°4:

**Tableau N°4** : Les moyennes mensuelles de l'humidité de la wilaya de Bejaia(%) (2001-2010). Source : station météorologique sise à l'aéroport de Bejaia.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Humidité	77,2	76	<b>78,1</b>	<b>78,4</b>	<b>78,4</b>	76	<b>75,1</b>	<b>75,1</b>	76,4	76,5	<b>75,1</b>	75,9

- Représentation graphique de l'Humidité moyenne mensuelle en pourcentage (%) de 2001 jusqu'à 2010 selon les données de la station météorologique de Bejaia :

**Figure N°9 :** Histogramme des moyennes mensuelles de l'humidité relative (2001-2010)



On observe des valeurs d'humidité qui sont assez élevées durant toute l'année (supérieur à 75%), ce qui traduit le climat est très humide dans la wilaya de Bejaia.

Les mois les plus humides sont Mars, Avril et Mai avec des valeurs respectivement 78,1%, 78,4%, 78,4%, par contre les moins humides sont Juillet, Aout, et novembre avec une humidité de 75,1%.

**Chapitre III:**

**Matériels**

**utilisés et**

**Méthode de**

**travail**

---

## CHAPITRE III : MATÉRIELS ET MÉTHODES

### III-1-Période d'étude :

Notre travail a commencé aux environs du mois de janvier jusqu'au mois de mai 2012, période durant laquelle on a effectué de nombreuses sorties sur les différents gites situés à la wilaya de Bejaia.

Le nombre de sorties étaient de 12, entre 1 à 2 sorties par semaines et la durée de chaque exploration varie entre 2 et 4 heures et en plein jour pendant que les chauves souris dorment, l'organisation des sorties était en fonction des conditions météorologiques, puisque on évite de sortir les journées de pluies et même les deux jours qui suivent une pluie. Et aussi en fonction de la disponibilité des guides.

### III-2-Localisation des zones d'étude et des gites :

Notre travail porte sur l'établissement d'une carte de gites à chiroptères de la wilaya de Bejaia, et afin de mener à bien notre travail, nous avons compté beaucoup sur les renseignements de la population, surtout celles des associations qui activent dans chacune des zones de notre étude, et les membres de l'association Spéléo-randonnée avec leur ami le directeur des recherches et de développement (cévital) qui nous ont accompagné durant tout notre travail, ainsi que les autorités (les gardes forestiers et la police), étant donné que le nombre de gites qu'on a explorés était de 20 gites situés dans 09 zones différentes.

Vue l'absence d'études qui ont été faites sur la majorité de ces zones, il nous a été difficile de trouver des informations cohérentes sur les sites que nous allions étudier, c'est pour cette raison qu'il nous a fallu plus de temps d'une part pour confirmer la situation exacte de chaque gite, et d'autre part à attendre que les conditions soient favorables pour organiser une sortie sur terrain. C'est la raison pour laquelle nous n'avons pas pu effectuer de sorties durant une période qui s'étale de 24 janvier au 12 mars 2012.

Afin de localiser les gites nous avons répertorié beaucoup d'informations auprès de la population, mais on s'est souvent aperçu de la méconnaissance des habitants pour ces lieux et leurs confusions avec d'autres sites, c'est par la suite qu'on s'est adressé aux associations écologiques qui nous ont été d'une aide très précieuse.

Les grottes que nous avons exploitées se trouvent pour la majorité, dans des terrains éloignés des zones urbaines, La difficulté trouvée durant notre travail réside dans le fait que, parmi les gites explorées certaine d'entre elles nécessitait de longues marches d'approche, qui pouvaient durer jusqu'à une heure, soit environ 02 km puisque la plupart des grottes se trouvait en montagne,

Durant les marches d'approche, on a dû faire face à la difficulté du déplacement, à cause de la présence de maquis très denses, qu'on devait d'abord écarter, aussi une forte pente qui va jusqu'à 45%.c'est le cas de ifri, bouhithem, toudja, et Kherrata.

Pour les gites étudiés certains étaient difficile d'accès, soit pour leur hauteur, accès à la verticale, ou par la présence de végétation très dense à son entrée.

Une fois arrivé sur le site d'étude, on vérifie l'existence d'éventuelles traces d'animaux, ou humaine, on prend des photos de l'entrée du gite et de la végétation qui l'entoure ainsi que les coordonnées GPS. Après être entré à l'intérieur du gite on fait les mesures de ce dernier qui sont :

- La longueur du gite.
- La largeur du gite.
- La hauteur du gite.

Enfin on fait le schéma représentatif du gite étudié.

### **III-3-Précautions à prendre durant l'exploration d'un gite à chiroptères :**

Afin d'éviter toutes formes de perturbations ou bien de dérangement des chauves souris durant notre exploration des gites, nous avons du prendre quelques précautions que nous avons jugé indispensables pour mener à bien notre travail et qui sont :

- Avoir le matériel nécessaire pour faciliter le travail.
- Avoir un bon contact avec les gens du lieu exploré pour éviter tout malentendu qui peut interrompre le travail.
- Il faut travailler en groupe (Minimum 4 personnes) pour que quelqu'un reste à l'entrée de la grotte en cas d'accident, si non prévenir les habitants les plus proche du gîte pour être mieux sécurisés.



-Il faut bien remarquer à l'entrée s'il n'y a pas des traces indiquant l'exploration ou la fréquentation du gîte par des animaux ou par des êtres humains quelque jours auparavant.

-la discrétion s'est avérée l'une des précautions importantes lors de toute intrusion dans un gîte, alors dès la pénétration dans un site, il faut parler à voix basse, éviter de faire du bruit et cela pour limiter le dérangement.

-pour prendre des photos, on ne doit pas éclairer les individus plus de quelques secondes et arrêter dès qu'un individu bouge.

-En cas de forte activité des Chiroptères, il est préférable de reporter le travail ultérieurement.

-En sortant il faut rester un certain temps à l'entrée du gîte pour éviter un changement rapide de température qui peut nous provoquer une maladie.

-Eviter de contrôler un site plus de trois fois dans une semaine pour éviter la perturbation du gîte

### **III-4-Méthodes d'études des chiroptères:**

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

La méthode utilisée au cours de cette étude consiste d'abord à localiser ou identifier une éventuelle présence des chiroptères soit par la présence de guano sur le sol, ou en utilisant l'ultrason dont les fréquences détectées pouvaient nous indiquer la présence d'espèces de chiroptères.

### **III-5-Méthode de capture :**

#### **III-5-1-Capture manuelle:**

C'est une méthode utilisée lorsque les chauves souris sont accrochées au plafond ou à la paroi d'un gîte à basse hauteur, accessible à la main avec des gants de protection épais pour éviter d'éventuelles morsures, car les chiroptères deviennent très agressifs au point de mordre

ses propres ails, on doit aussi faire attention à ne pas écraser l'animal, ne pas déranger les autres individus, ensuite l'individu sera mis dans le sac afin d'être photographié et identifié.

### III-5-2-La capture au filet :

La capture au filet est un moyen d'étude provenant de l'ornithologie. Puisque Le filet qu'on a utilisé est un filet ornithologique, qui est caractérisé par des mailles très fines de 20 x 20 mm, d'une longueur de 18 m et d'une largeur de 05 m. Pour maximiser les chances de capture, le filet doit être placé sur les lieux de passages supposés des chauves-souris à l'intérieur des gites.

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

L'installation du filet ornithologique était difficile à faire dans certaine gites, à cause de leur très grande hauteur, c'est pour cette raison qu'on n'a pas pu faire de capture malgré la présence de colonies importantes.

### III-6- Matériel utilisé :

Durant les sorties sur terrain nous étions équipés de matériel de sécurité (Figure N°10) :

- Tenue de travail, casque de protection pour la tête ;
- Nous étions aussi équipés de torches frontales et manuelles afin de nous éclairer ;
- Un appareil photos numérique avec une résolution de 12 méga pixels ;
- Un GPS de marque *etrex* (legend HCx,GARMIN) pour localiser et obtenir les coordonnées de chaque gite explorée (dans le but de la situer après sur cartes satellitaires). et équipé d'une boussole ;
- Un Bat box qui détecte les sons à basses fréquences c'est à dire ceux des chiroptères, et qui nous a permis de détecter leur présence avant que nous les ayant vues ;
- Des gants épais (de maçon) pour protéger les mains des morsures de chauves souris lors de la captures et aussi de leurs identification ;

- Un filet ornithologique d'environ 18m de longueur et 05 m de largeur, utilisée lors de la capture des chauves souris lorsqu'elles sont inaccessibles ou nombreuses ;
- Un sac de capture, il doit être épais, aéré et équipé d'une fermeture efficace pour contenir les individus capturés ;
- Un décamètre de 30m, pour mesurer les dimensions de la grotte (longueur, largeur, hauteur).



**Figure N°10 : Le matériel utilisé.**

**Chapitre IV :**

**Résultats**

**Et**

**Discussions**

---

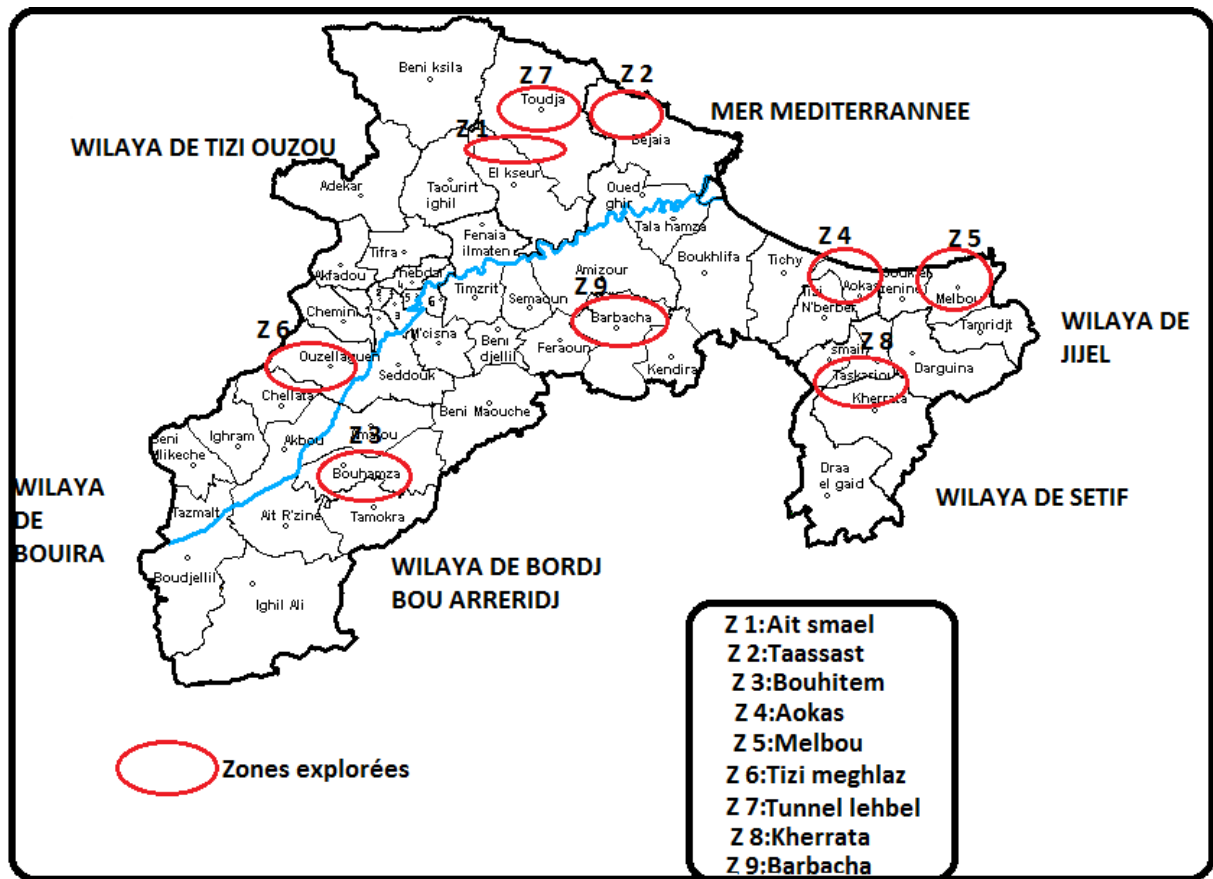
**CHAPITRE IV : RESULTATS ET DISCUSSIONS****IV-1-Répartition des principaux gites à chiroptères dans la wilaya de Bejaia:**

Après avoir exploré 09 Zones réparties dans la wilaya de Bejaia nous avons pu trouver 20 Gites à Chiroptères.

Afin d'établir une carte de gites à chiroptères dans la wilaya de Bejaia, nous avons pu explorer 09 zones différentes qui sont réparties de part et d'autre dans la wilaya de Bejaia (Figure N°11).

- La zone de Toudja Ouest (Ait smail) ;
- La zone de la ville de Bejaia (Taassast) ;
- La zone de Seddouk (Bouhithem) ;
- La zone d'Aokas (tunnel) ;
- La zone de Melbou ;
- La zone d'Ighzar Amoukrane (Tizi maghlaz) ;
- La zone de Toujda Est (tunel lehbel) ;
- La zone de kherata (mine de Chaabet el akhra) ;
- La zone de Barbacha (mine de Bouamrane) ;

**Figure N°11:** Carte de répartition des zones explorées de la wilaya de Bejaia.



Au bout de l'ensemble des sorties que nous avons effectuées, nous avons eu des résultats pour toutes les zones étudiées, sauf une seule celle de Taassaste avec une absence totale d'individus de chiroptères, et pour les autres zones explorées pour certaines d'entre elles on a pu identifier les espèces et faire un dénombrement (capture) c'est le cas de Aokas, Melbou, mais pour d'autres on a seulement confirmé la présence de chiroptères à la vue en vol, ou même par la prise de photos qui distingue plus ou moins l'espèce, c'est le cas de la grotte d'Akbou.

Durant notre travail nous avons déduit que la présence de chiroptères dans une gîte était en fonction de plusieurs paramètres et conditions qui sont pour certaines climatiques, biocénologiques, et même anthropiques due à l'activité humaine.

Dans le but de compléter notre travail, nous avons représenté tous les gîtes qu'on a explorés dans une carte satellitaire de la wilaya de Bejaia extraite du Web Side (Google Earth) mais à été modifiée, qui permet d'avoir une idée générale sur les principaux gîtes à chiroptères de notre wilaya (Figure N°12).

**Figure N°12 :** la répartition des gîtes à chiroptères explorés dans la wilaya de Bejaia (Carte googl Earth modifiée).



Après avoir exploré 09 zones qui reportent 20 gîtes réparties dans la wilaya de Bejaia nous avons pu établir un résumé des résultats obtenus dans un tableau récapitulatif des différents gîtes à chiroptères avec leurs caractéristiques (tableau N°5).

**Tableau N°5** : tableau récapitulatif des différents gites à chiroptères avec leurs caractéristiques.

Zone	Date de visite	Nombre de gites	Genre de gite	Nombre d'individus capturés	Nom de l'espèce	La géologie du gite
Ait-Smail Toudja	10/01/2012 24/01/2012	05	Grottes naturelles	01	<i>-Rhinolophus ferumquinum</i>	Calcaire ferreux
Taassaste	12/03/2012	03	Grotte naturelle	00	00	Calcaire brèche
Bouhithem	17/03/2012	06	-05 Grottes naturelle - 01 Mine de fer	00	<i>-Rhinolophus hipposideros</i>	Calcaire lenticulaire
Aokas	24/03/2012 10/04/2012	01	Tunnel artificiel	33 22	<i>-Myotis punicus</i> <i>-Rhinolophus mehelyi</i> <i>-Myotis emarginatus</i>	Calcaire siliceux
Melbou	27/03/2012 23/04/2012	01	Grotte naturelle	05 01	<i>-Rhinolophus mehelyi</i>	Calcaire siliceux
Tizi meghlaz	31/03/2012	01	Grotte naturelle	00		Calcaire très altéré
Tunnel lehbel	07/04/2012	01	Tunnel artificiel	01	<i>-Rhinolophus mehelyi</i>	Sol marneux
Kherrata	05/05/2012	01	Sandage mine	03	<i>-Rhinolophus mehelyi</i> <i>-Miniopterus schreibersi</i>	Calcaire siliceux
Barbacha	12/05/2012	01	Sandage mine de	01	<i>-Rhinolophus blasius</i>	Calcaire ferreux



			fer			
--	--	--	-----	--	--	--

## IV-2-Résultats :

### IV-2-1-Données sur la zones d'Ait smail (toudja ouest):

La zone étudiée est située au nord-ouest de la commune Toudja, village Ait Smail, au nord d'El Kseur, dans le massif montagneux de Ibarisen, qui est exposé vers le sud-est, avec une altitude d'environ 886m.

#### IV-2-1-1-Localisation du Gîte :

on n'a pas pu prendre les coordonnées GPS pour les raisons de présence des militaires dans la zone car le GPS est interdit.

#### IV-2-1-2-Description du Gîte :

Lors de notre première sortie effectuée le 10/01/2012 qui a duré trois(03) heures nous avons repéré que cette zone renferme 05 grottes naturelles, mais on n'a pu explorer que 3 grottes, pour raison d'inaccessibilité, parmi les trois grottes qu'on a pu explorer, de droit vers gauche, nous avons :

- **la première grotte: dite Ifri Oughilas :** elle se présente sous forme d'un abri qui a un développement de 10m, et hauteur d'environ 08m, qui se termine par développement vertical en forme de cheminée. Ou nous avons remarqué l'absence de guano et de chiroptères.
- **la deuxième grotte :** à accès difficile qui est située à environ 08 m du sol, avec un développement d'environ 15m, et d'une hauteur décroissante de l'entrée vers l'intérieur (de 2,5m à 70cm), ou nous avons trouvé du guano mais pas d'individu de chiroptères.
- **la troisième grotte:** présente une grande entrée, entourée par une végétation dans laquelle se trouvent deux autres entrées superposées qui constituent deux grottes (Figure N°13), l'une orientée vers l'Est, qui se présente sous forme d'un tunnel, d'une longueur de 23,40, une hauteur d'environ 2m et une largeur variant entre 1 à 2 m, présente des ramifications (Figure N°14). C'est à l'extrémité de celle-ci que nous avons trouvé un individu de *Rhinolophus ferumquinum*, accroché au plafond.

L'autre entrée se trouve à 6m de hauteur au dessus de la première, orientée vers le nord, se présente sous forme d'une grande salle allongée, qui a une longueur d'environ 20m, une largeur de 15m, et plus de 06m de hauteur. Celle-ci présente une quantité importante de guano qui paraît récent, et un nombre important d'individu de chiroptères que nous n'avons pas pu capturer.



**Figure N°13 : La troisième grotte (Ait smaïl)**

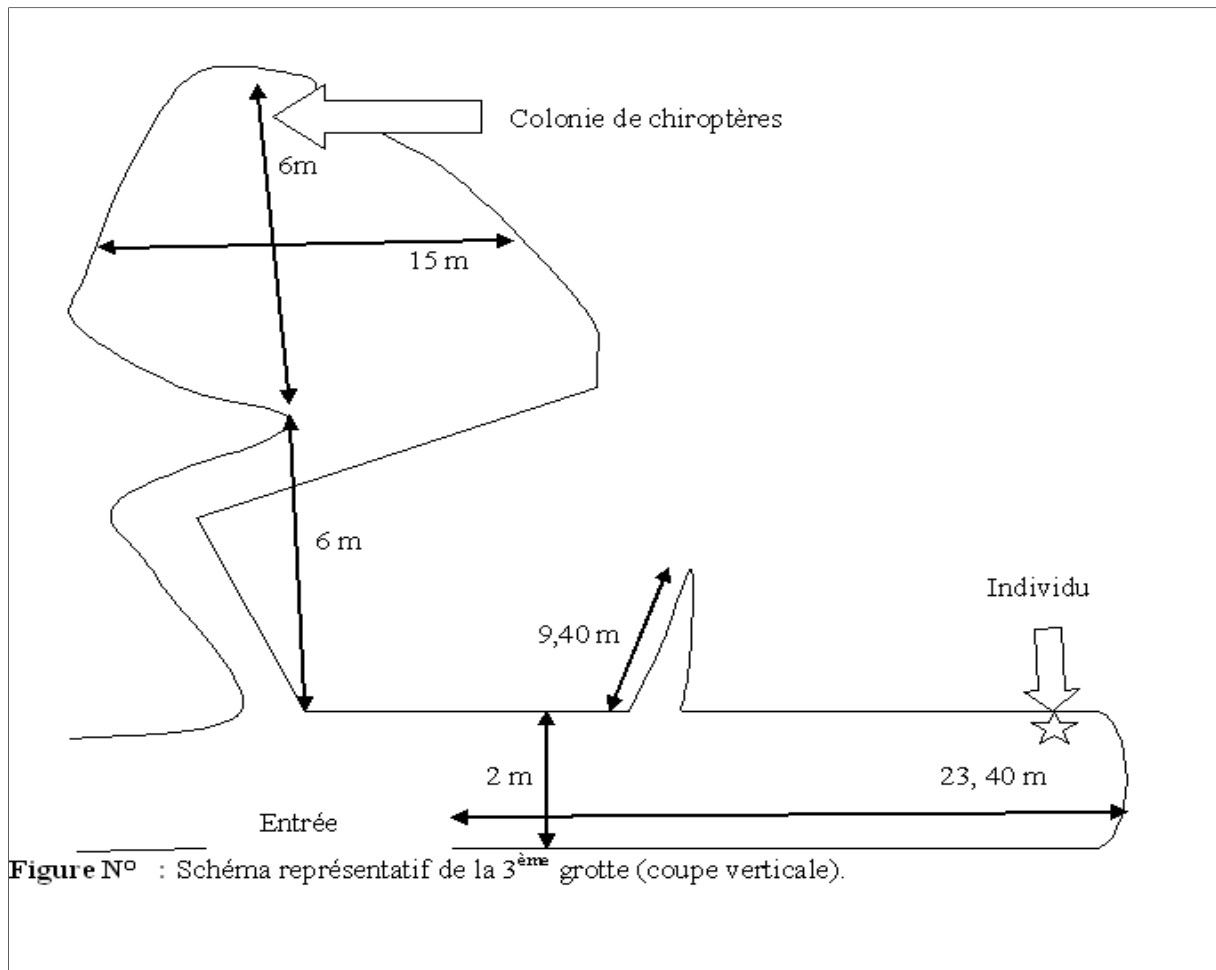


Figure N° : Schéma représentatif de la 3<sup>ème</sup> grotte (coupe verticale).

Figure N° 14 : Schéma représentatif de la 3<sup>ème</sup> grotte (coupe verticale).

**La flore et la géologie de la zones d’Ait Smail:**

La flore	la géologie
<p><i>Olea Oleaster</i>  <i>Pestacia Lentiscus</i>  <i>Rubus ulmifolius</i>  <i>Cistus salvifolius</i>  <i>Ceratonia siliqua</i>  <i>Smilax aspera</i>  <i>Ampelodesma mauritanicum</i>  <i>Ferula communis</i></p>	<p>Calcaire fereux</p>

**IV-2-1-3-Espèces retrouvées :**

*Rhinolophus ferumquinum* (Figure N°15)



**Figure N°15 :** *Rhinolophus ferumquinum*

**IV-2-1-4-Discussion :**

Nous avons déduit à partir des résultats que pour la première grotte, il n'y avait pas de chiroptères parce qu'elle était fréquentée par l'homme, suite aux nombreux objets domestique (poterie, trace de feu) que nous avons trouvé sur place, qui nous renseigne sur l'utilisation de celle-ci pour des formes de rituels religieux, et encore la présence de lumière (puisque'elle est exposée vers le sud et présente une grande entrée) pourrait être un facteur qui entrave la présence de chiroptères.

Pour la deuxième grotte, il n'y avait aucune trace d'action anthropique, et le guano était ancien (pas récent), se qui signifie que celle-ci était fréquentée par les chiroptères au par avant, donc pourrait être un gites de transit.

Pour la troisième grotte, ou les conditions sont favorable, qui sont l'obscurité, le calme, et des températures basses, Humidité ainsi que la période à laquelle on a effectué la sortie, c'est à dire en hiver se qui signifie que c'est un gite d'hibernation.

**Remarque:**

Le 24/01/2012 nous sommes retournés dans cette zone ou nous avons fait une exploration qui a durée trios heures du 09 :00h a 12 :00h mais n'avons rien trouvé.

**IV-2-2-Données sur la zone de la ville de Bejaia (Taassast) :**

**IV-2-2-1-Localisation du Gite :** on a présenté la localisation par les coordonnées GPS suivantes :

Position : 31S 684606.12m  
UTM 4070059.92m  
Latitude : N : 36° 45'30.14 ''  
Longitude : E : 005° 04'05.62''  
Altitude : 135m

**IV-2-2-2-Description du Gite :**

Nous avons fait notre exploration du côté Nord-Est de la ville au pied de djebel Gouraya exactement au niveau de Boublaten (taassast), le 12/03/2012 à 10 :00h jusqu'à 15 :00h pour visiter un gîte.

Nous avons trouvé trois grottes situées au sommet rocheux d'une colline, bordant une piste à côté des habitations.

La première et la deuxième qui se trouvent juste à son côté droite sont accessibles, et la troisième à accès difficile se trouve à environ 20m au dessus de la deuxième. (Figures N°16)

-La première grotte que nous avons visitée a une entrée facilement accessible entourée de végétation orientée vers l'Est. Elle est vraiment très polluée à l'intérieur ou nous avons trouvé deux cadavres en décomposition (Figures N° 17).

L'architecture de la grotte est sous forme d'un tunnel courbé et étroit à l'entrée, pleine de trous, d'une longueur approximative à 25m, aboutissant à une grande salle d'une hauteur approximative à 10m (Figure N°18) ou Nous n'avons pas trouvé d'individus et pas du guano.

-La deuxième grotte est un abri sous roche d'une longueur de 1 ,5m et une hauteur de 01m, elle est très polluée (Figure N°19 et 20)

-La troisième grotte est sous forme d'un tunnel, d'une longueur de 08m, largeur 1,20m et une hauteur variable de 03,50m à l'entrée jusqu'à 01m à l'extrémité de la grotte (Figure N°21), elle est pleine des déchets. Nous avons remarqué l'absence du guano et d'individus.

Ces grottes contenaient une colonie plurispécifique de *Rhinolophus ferrumequinum* et de *Rhinolophus hipposideros* en 2008, 2009 environ 80 individus ont été observés.(Ahmim, communication personnel); les grottes ont été désertées suite aux dérangements signalés en page 52.





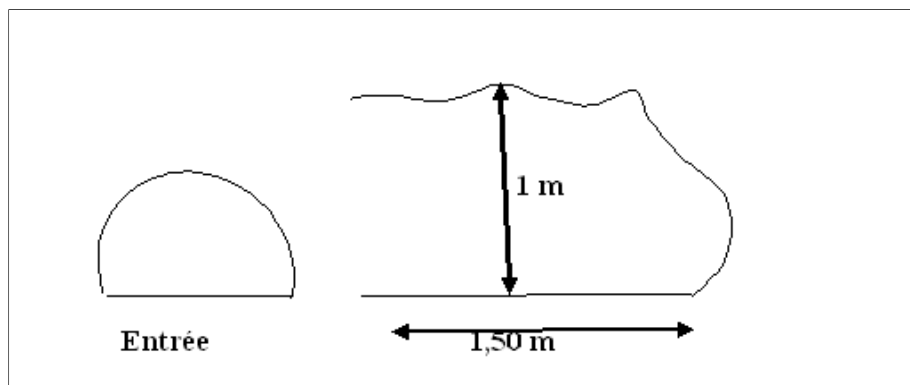
**Photo N°16** : L'entrée de la première et la deuxième grotte



**Photo N°17** : cadavre en décomposition



**photo N°19** :deuxième grotte



**Figure N ° 20** : schéma représentatif de la 2<sup>ème</sup> grotte (coupe verticale).

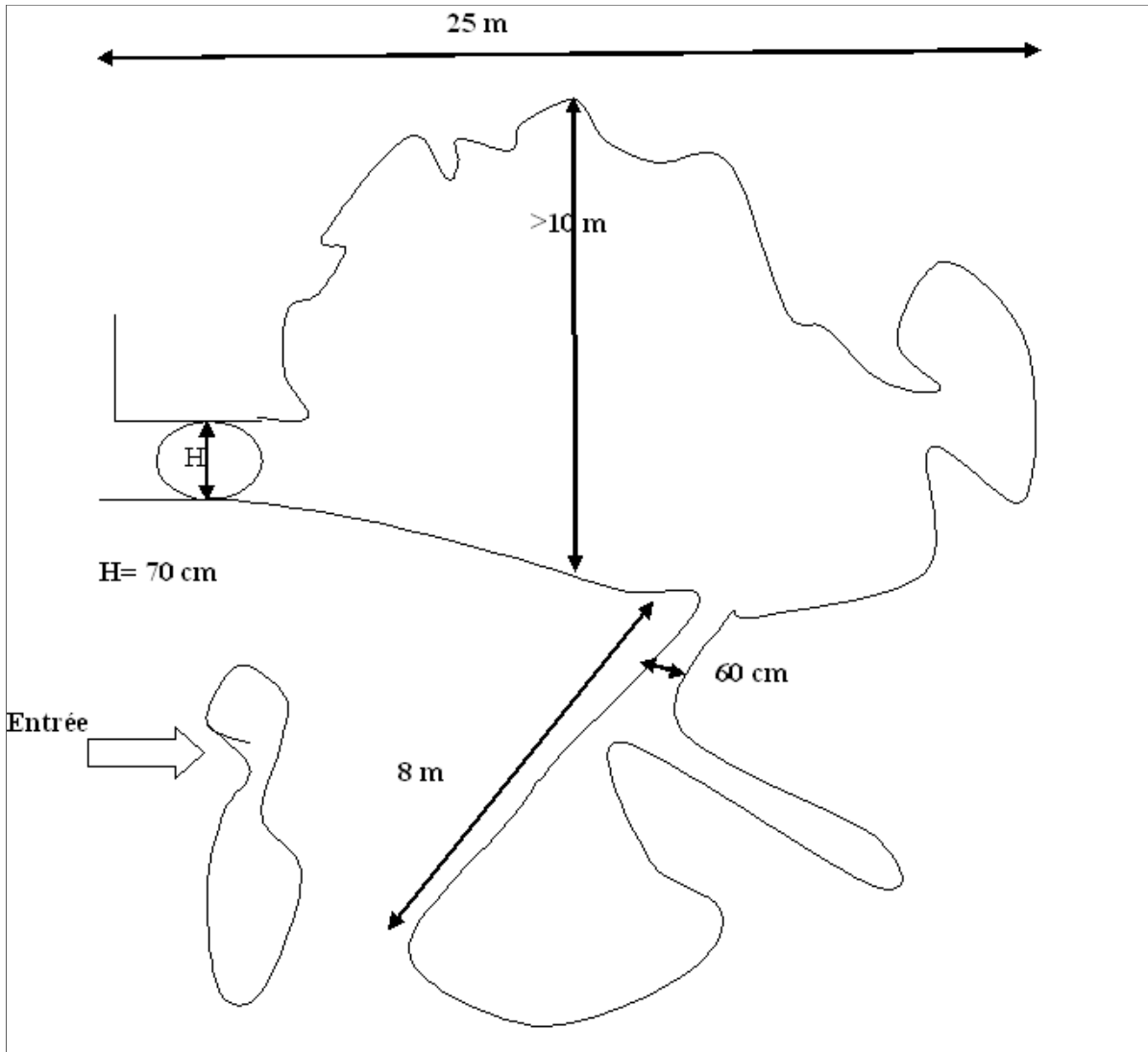


Figure N° 18: schéma représentatif de la 1<sup>ère</sup> grotte (coupe verticale).

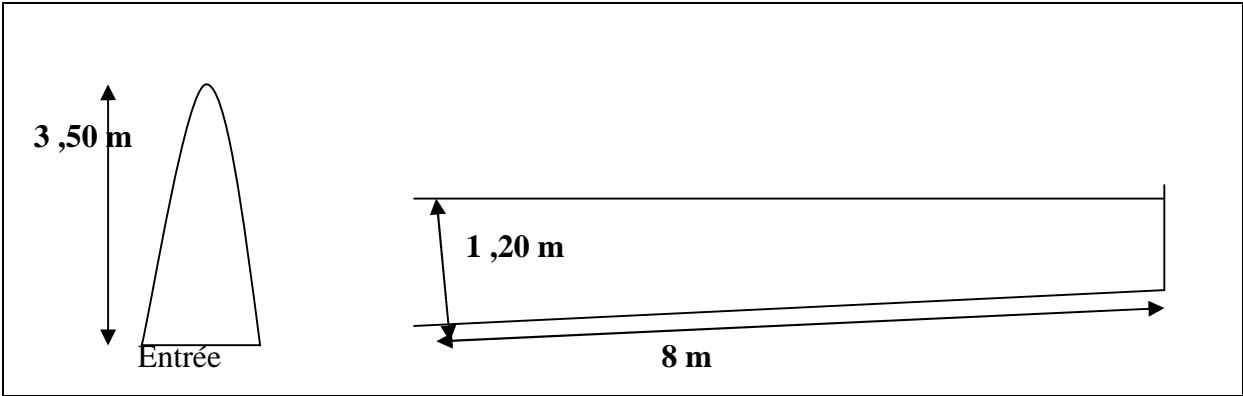


Figure N°21 : schéma représentatif de la 3<sup>ème</sup> grotte (coupe transversale).

**La végétation qui entoure l'entrée et la géologie :**

La végétation	La géologie
<i>Hordeum murinum</i>	Calcaire brèche
<i>Synapis arvensis</i>	
<i>Scolymus hisparices</i>	
<i>Convolvulus sabatens</i>	
<i>Malva sylvestris</i>	
<i>Ecballium elaterium</i>	
<i>Stachys hirta</i>	
<i>Anacyclus clavatus</i>	
<i>Pennisetum sp</i>	
<i>Silene sp</i>	
<i>Hyoseris radiata</i>	
<i>Merculialis annua</i>	
<i>Ficus careca</i>	

**IV-2-2-3-Espèces retrouvées :**

Nous n'avons pas trouvé ni d'individus ni du guano.

**IV-2-2-4-Discussion :**

L'absence des chiroptères dans les trois grottes est due à l'action anthropique, et ça par les déchets, l'insalubrité et la surfréquentation puisque Dans la première grotte on a trouvé deux cadavres en décompositions. Ce que va a l'encontre de ce qui ont signalé Boulil et Menssour, 2007 qui ont trouvé une petite colonie de six individus *Rhinolophus hipposidros* dans la même grotte malgré la pollution, or Nabet 2005 avait signalé que ces espèce est très sensible au dérangement, ainsi ce qu'a signaler Anonyme (2002) que les dérangement nuisent a l'installation de la faune, et Anonyme b (2007) qui a affirmer que les chiroptères sont des bon indicateurs de la bonne santé des milieux dans lesquels ils vivent.



**IV-2-3-Données sur la zone de Seddouk (BOUHITEM) :****IV-2-3-1-Localisation du Gite :**

<b><u>Position :</u></b>	31S	0640840
	UTM	4034625
Latitude :	N : 36° 26.797'	
Longitude :	E : 004° 34.293'	
Altitude :	768 m	

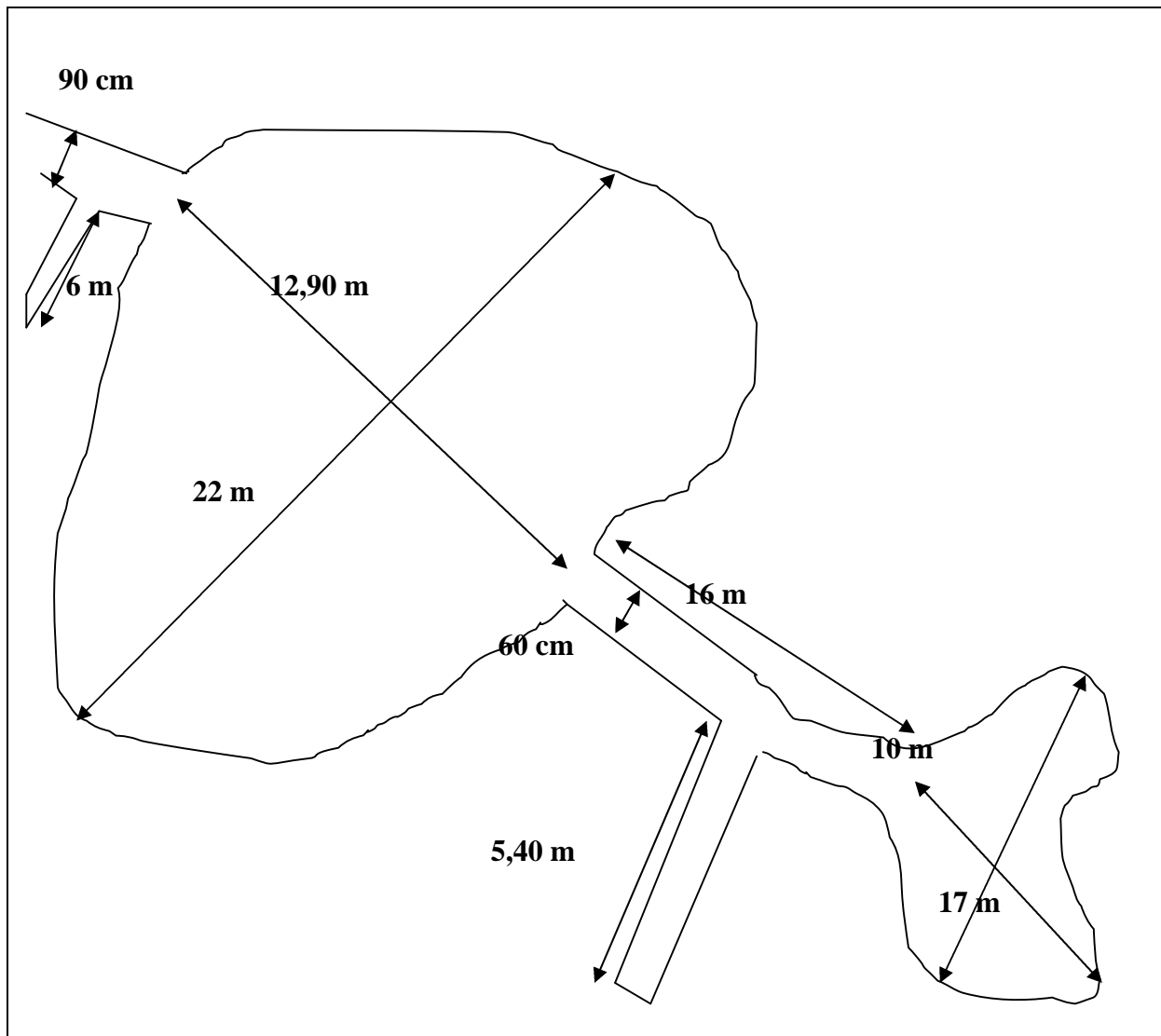
**IV-2-3-2-Description du Gite :**

Nous avons fait notre sortie du côté Sud-ouest de la wilaya de Bejaia dans la daïra de Seddouk, commune de Bouhamza et plus exactement village BOUHITEM le 17/03/2012, où les citoyens nous ont indiqué l'existence de cinq grottes naturelles et une ancienne mine au sommet d'un massif montagneux. Nous n'avons pas pu explorer la première nommée (IFRI BOUGDOUR) car elle était fermée pour des raisons de recherches Archéologiques.

Nous avons pu explorer une deuxième grotte qui se trouve presque au dessous de la première à environ 50m, qui a une entrée de 90cm de largeur et une hauteur de 1,90m et entourée de végétation, avec un accès vertical mais à l'intérieur elle se présente par deux grandes salles reliées par un couloir ; la première grande salle sèche fait 22m sur 12,90m et une hauteur de 6m environ, la deuxième grande salle humide sous forme d'un Y fait environ 17m sur 10m avec une hauteur variable d'environ 01m à 07m selon les endroits, le couloir reliant les deux salles en forme d'un virage présente des ramifications il fait 16m de longueur et 60cm de largeur avec une hauteur de 02m. (Figure N°22)

Durant la durée d'exploration qui s'étale de 09 :30 à 12 :30 h on a localisé un individu accroché au plafond qui est une femelle gravide d'espèce *Rhinolophus hipposideros* dans la première salle (Figure N°23), par contre dans la deuxième on a trouvé un nombre important d'individus.

Pour les autres grottes nommées respectivement (IFRI ATHMAN, IFRI IGUEROUAHEN, IFRI OUNEJDAM) ainsi que la mine, nous n'avons pas eu le temps pour les explorer.



**Figure N°22** : schéma représentatif de la deuxième grotte (coupe transversale)

**La végétation et la géologie :**

La végétation	La géologie
<p><i>Opuntia Ficus indica</i>  <i>Olea oleaster</i>  <i>Mercurialis annua</i>  <i>Urtica dubia</i>  <i>Ceratonia siliqua</i>  <i>Pistacia lentiscus</i>  <i>Ferula communis</i>  <i>Chamaerops humilis</i></p>	<p>Calcaire lenticulaire</p>

--	--

**IV-2-3-3-Espèces retrouvées :**

*Rhinolophus hipposideros*

**IV-2-3-4-Discussion :**

Nous avons remarqué que le gîte n'a pas été exploré auparavant, calme et n'est pas fréquenté en plus de sa propreté. Dans La deuxième salle ou on a trouvé un nombre important d'individus, en activités, contient de l'eau et avait une basse température qui forment un milieu idéale pour l'installation des chiroptères, et d'après Allegrini, 2006 les gîtes d'hibernation sont relativement humides, calmes et stables en température, ce qui nous a amené à dire que le gîte est un gîte d'hibernation. Puisque le gîte est calme, ça confirme ce qu'a signalé Nabet(2005) concernant le *Rhinolophus hipposideros* qui est une espèce très sensible au dérangement.



**Figure N°23 :** individu d'espèce *Rhinolophus hipposideros*

**IV-2-4-Données sur la zone d'Aokas (tunnel) :****IV-2-4-1-Localisation du Gîte :** on a pris les coordonnées GPS :

<b>Position:</b>	31S	0699932
	UTM	4057749
Latitude :	N : 36°	38,664'
Longitude :	E : 005°	14,189'
Altitude:	6m	

**IV-2-4-2-Description du Gîte d'Aokas :**

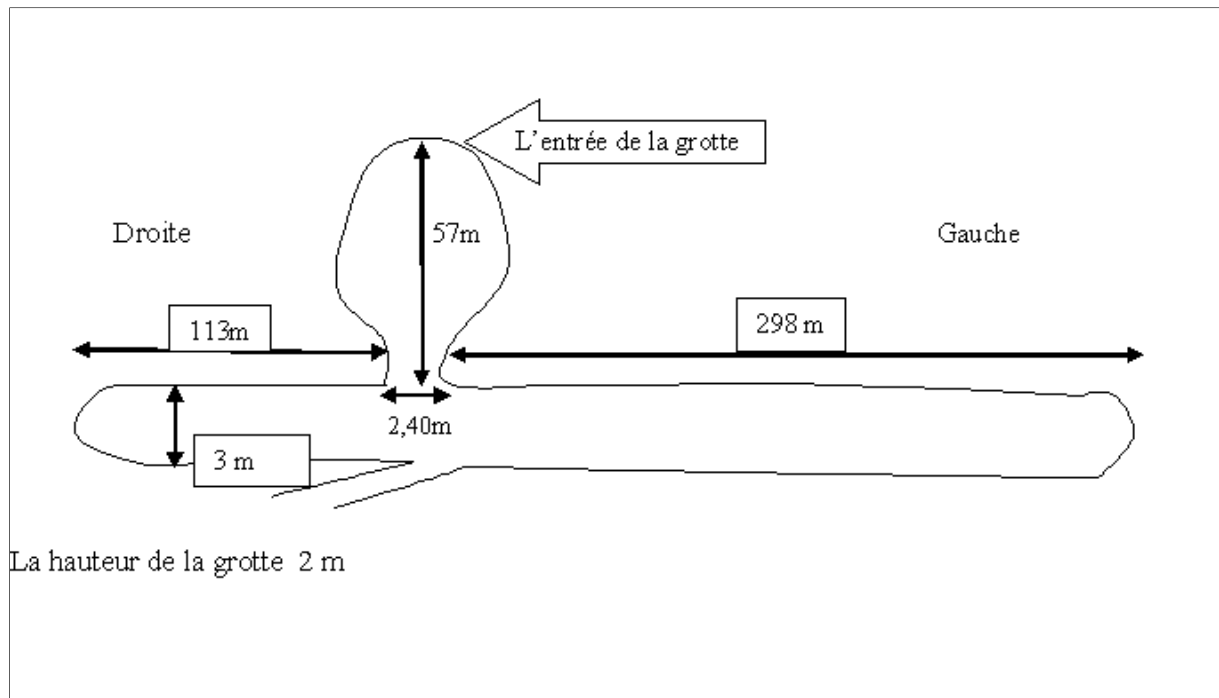
Notre investigation a eu lieu le 24/03/2012 à 08 :30h de coté Est de la wilaya de Bejaia pour visiter le tunnel d'Aokas qui se trouve a la droite de la route N°09, il a une entrée très haute, Accessible , entourée de végétation (Figure N°24 ) et il faut marcher 57m pour atteindre ce tunnel qui est formé de deux parties (Figure N°25).

Lors de cette sortie nous avons exploré la partie gauche qui fait 298m de longueur, 3m de largeur et 2m de hauteur. Ou se trouve une grande colonie de chauve souris. Nous avons capturé 33 individus, dont 19 femelles (une baguée UNIV.BCN/C2024) et 14 mal (un individu malade), à l'aide d'un filet ornithologique.

Nous sommes retournés à ce tunnel le 10/04/2012 a 10 :00 h pour explorer le coté droite qui fait 113 m de longueur, 3 m de largeur et 2 m de hauteur ou nous avons trouvé une colonie d'environ 40 individus, on a pu capturer a la main 22 individus qui sont sains et appartenant à différentes espèces. Nous avons identifié 12 individus femelles et 10 individus mâles.



**Figure N°24 :** Entrée de tunnel d'Aokas



**Figure N°25 :** Schéma explicatif du gîte d'Aoukas (coupe transversale)

**La végétation et la géologie :**

La végétation	la géologie
<i>Pinus halepensis</i> <i>Quercus suber</i> <i>Myrtus communis</i> <i>Erica arborea</i> <i>Asparagus acutifolius</i> <i>Ricinus communis</i> <i>Galactites tomentosa</i> <i>Inula viscosa</i> <i>Asparagus albus</i>	Calcaire siliceux

**IV-2-4-3-Espèces retrouvées :**

*Miniopterus schreibersi*(photo N°26)

*Rhinolophus mehelyi* (photo N°27)

*Myotis punicus* (photo N° 28)



**Figure N°26 :** *Miniopterus schreibersi*



**Figure N°27 :** *Rhinolophus mehelyi*





**Figure N°28 :** *Myotis punicus*

#### **IV-2-4-4-Discussion :**

Vu la propreté et les conditions favorables pour l'installation des chiroptères, on a remarqué que ce tunnel est riche spécifiquement avec une forte diversité.

Vu le nombre important des individus femelle et selon Nabet, 2005 et la période pendant la quelle nous avons fait notre exploration, et la présence d'une femelle baguée qui n'a pas été recensée auparavant nous a mené à dire que ce tunnel est un gîte d'été et de gestation.

Selon les études qui ont été faites avant mentionnent l'absence de chiroptères dans la partie droite du tunnel qui est due à l'activité d'un courant d'air formé par l'existence d'une autre ouverture, par contre, durant notre exploration nous avons remarqué l'installation d'une colonie de chiroptères dans cette partie et ça après la fermeture de cette dernière(ouverture) par les récents travaux effectués à proximité, ce que nous a mené à dire que le courant d'air est un facteur nuisant à l'installation des chiroptères.

Selon Ahmim (communication personnel) cette grotte est d'intérêt international car elle regroupe 07 espèces de chiroptères (sur les 26 espèces qui existent dans notre pays).

L'auteur effectue le suivi de cette grotte depuis 2006, et il a trouvé la plus grande colonie de *Myotis punicus* jamais signalée, ainsi que d'autres espèces très vulnérables au niveau national.

Un travail de proposition de classement en site naturel protégé est envisagé.

#### **IV-2-5-Données sur la zone de Melbou :**

##### **IV-2-5-1-Localisation du Gîte :**

<b>Position :</b>	31S	0709980
	UTM	4056778
Latitude :	N : 36°	38,028'
Longitude :	E : 005°	20,913'
Altitude :	03 m	

##### **IV-2-5-2-Description du Gîte :**

Nous avons effectué notre première sortie le 27/03/2012 à 09 :30 h sur la zone de Melbou qui est située à l'Est de la wilaya de Bejaia pour explorer une grotte qui se trouve à la droite de la route . Cette grotte a une entrée basse (hauteur = 1,60 m) et large (largeur =15m), elle est entouré de végétation (Figure N°30). mais à l'intérieur elle se présente par quatre grande salles ( I , II ,III ,IV ) d'une longueur totale 50 m, une largeur variable ( 03 m à 11 m ) et une hauteur variable (60 cm à 04m ) ou la première ( I ) est la plus grande ( Figure N°32 ) .

Dans cette grotte humide, propre et calme nous avons trouvé une colonie de 16 individus accrochés au plafond qui appartiennent à la même espèce *Rhinolophus mehelyi*, et une quantité importante de guano dans la salle IV (photo N°33), on a capturé 05 individus femelles (Figure N°31).

Le 23/04/2012 à 11 :00 h nous avons fait une deuxième sortie sur cette zone ou on a remarqué la présence de la même colonie.





Figure N°29 : Entrée de la grotte.



Figure N°30 : individus accrochés au Plafond.

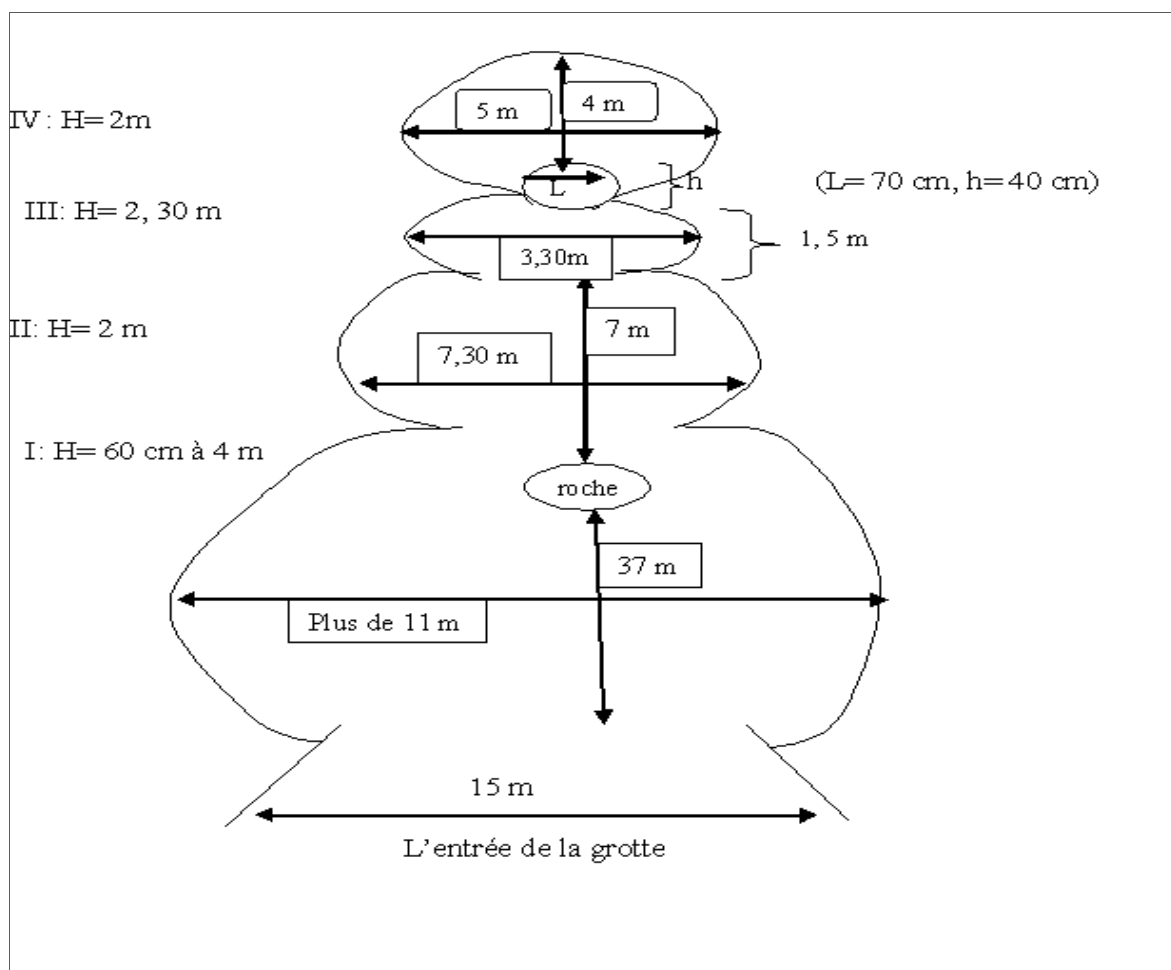


Figure N°31 : Schéma explicatif de la grotte de Melbou (coupe transversale) :

**La végétation et la géologie :**

La végétation	la géologie
<i>Pistacia lentiscus</i> <i>Ceratonia siliqua</i> <i>Chamaerops humilis</i> <i>Ferula communis</i> <i>Mercurialis annua</i> <i>Olea oleaster</i> <i>Rubus ulmifolius</i> <i>Urginea maritime</i> <i>Galactites tomentosa</i> <i>Urtica dubia</i> <i>Ampelodesma mauritanicum</i> <i>Juncus sp</i>	Calcaire siliceux

**IV-2-5-3-Espèces retrouvées :***Rhinolophus mehelyi***Figure N°32:** *Rhinolophus mehelyi***IV-2-5-4-Discussion:**

La présence des chauves- souris dans ce gîte revient aux conditions favorables, et comme les individus capturés sont tous des femelles et puisque les résultats sont presque les mêmes pour les deux sorties effectués sur ce site, donc on peut dire que cette grotte est un gîte de gestation et de mise bas vu la période d'exploration.

Puisque on a identifié que les individus capturés appartiennent à l'espèce *Rhinolophus mehelyi* cette dernière a vu ces effectifs diminuer d'une manière drastique à l'instar de la partie nord de l'Europe ou elle est carrément devenue introuvable. En Algérie, depuis 1986 d'après Ahmim qui travailla sur cette ordre de mammifères, et maintenant elle est en voie d'extinction en Europe de sud ce que nous a mené à dire que la réinstallation de cette espèce à Bejaia est due à sa migration probable de l'Europe de sud vers l'Afrique du Nord mais le *Rhinolophus mehelyi* ne fait pas des grands trajets.

#### **IV-2-6-Données sur la zone d'Ighzar Amoukrane (Tizi meghlaz) :**

##### **IV-2-6-1-Localisation du Gite :**

###### **Coordonnées GPS :**

<b>Position:</b>	31S	0637682
	UTM	4045812
Latitude :	N :	36° 32,869'
Longitude :	E :	004° 32,298'
Altitude:	1400 m	

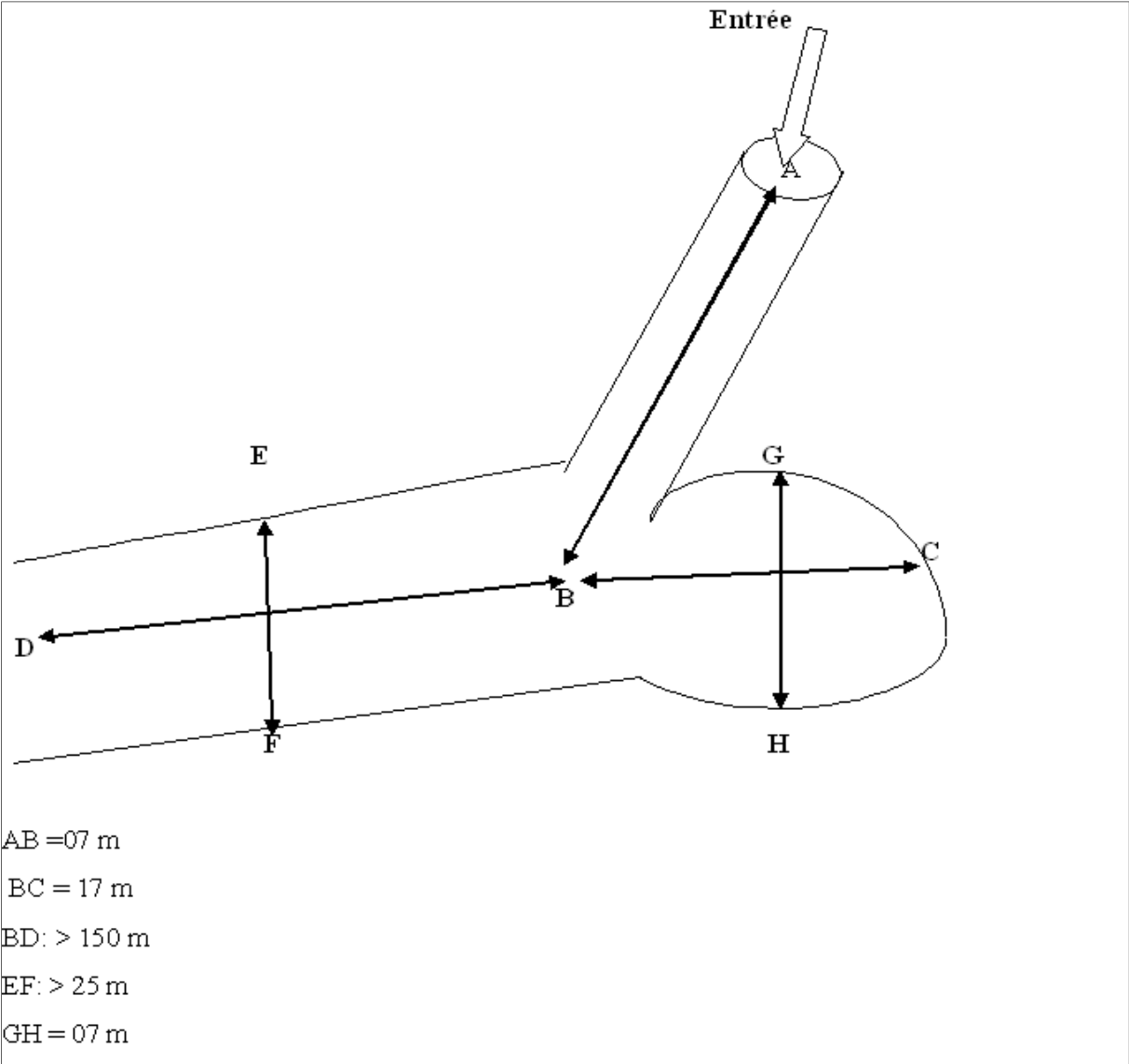
##### **IV-2-6-2-Description du Gite :**

Nous avons fait notre exploration du coté Ouest de la wilaya de Bejaia exactement Ifri ouzelaguen (Ighzar Amoukrane ) au niveau de village Tizi meghlazi, le 31/03/2012 à 11 :00 h pour visiter une grotte naturelle historique dite Ouzrou Merzougue située an sommet de la montagne, elle a une entré accessible, entourée d'une végétation dense ( un maquis) (Figure N°34). Son architecture à l'intérieur est sous forme d'un tunnel courbé et large, d'une longueur supérieure à 150m et une hauteur approximative à 25m (Figure N°35). Elle est active, contienne de l'eau potable riche en magnésium d'après les analyses qui ont été faites au laboratoire de civital, très humide et froid à l'intérieur.

Durant notre visite qui a duré quatre heures nous avons vu deux individus en vol qu'on n'a pas pu capturer ni identifier a cause de la hauteur élevée de la grotte.



Figure N°33 : Entrée de la Grotte.



AB = 07 m  
BC = 17 m  
BD : > 150 m  
EF : > 25 m  
GH = 07 m

Figure N°34 : schéma représentatif de la grotte de Tizi meghlaz (coupe verticale)

**La végétation et la géologie :**

La végétation	la géologie
<i>Ampelodesma mauritanicum</i> <i>Asphodelus microcarpus</i> <i>Cytisus triflorus</i> <i>Ficus careca</i> <i>Olea oleaster</i> <i>Rubus ulmifolius</i> <i>Thapsia garganica</i> <i>Quercus coccifera</i> <i>Poppulus alba</i>	Calcaire très altérée

**IV-2-6-3-Discussion :**

Malgré les conditions favorables qui sont : le calme, la propreté, l'eau et l'humidité nous n'avons pas trouvé un nombre important d'individus, et puisque nous avons exploré que la moitié de la grotte à cause du manque de moyens pour monter une hauteur de 10 m, alors on suppose que les chiroptères sont installés à l'extrémité de cette grotte.

**IV-2-7-Données sur la zone de Toujda Est (tunnel lehbel) :****IV-2-7-1-Localisation du Gîte :****Coordonnées GPS :**

**Position:** 31S 0676069  
 UTM 4069762  
 Latitude : N : 36° 45,437'  
 Longitude : E : 004° 58,348'  
 Altitude: 352 m

**IV-2-7-2-Description du Gîte :**

Le 07/04/2012 à 11 :00 h jusqu'à 12 :30h nous avons exploré la zone de Toudja Est exactement le tunnel Lehbel qui est artificiel, il relie les deux villages Ighil ghezfan et Ledjnane, sa construction revient à l'époque Romaine (Figure N°36 et 37), il a deux entrées l'une en amont (village d'Ighil ghezfan) et l'autre en aval (village de Ledjnane), et deux

cheminées pour l'aération. Ce tunnel qui est propre, contient de l'eau et est très froid a une longueur de 600 m, une largeur de 50 cm, et une hauteur de 02 m (Figure N°38).

Nous avons trouvé un seul individu accroché au plafond d'espèce *Rhinolophus mehelyi*.



Figure N°35 : entrée du tunnel



Figure N°36 : intérieur du tunnel

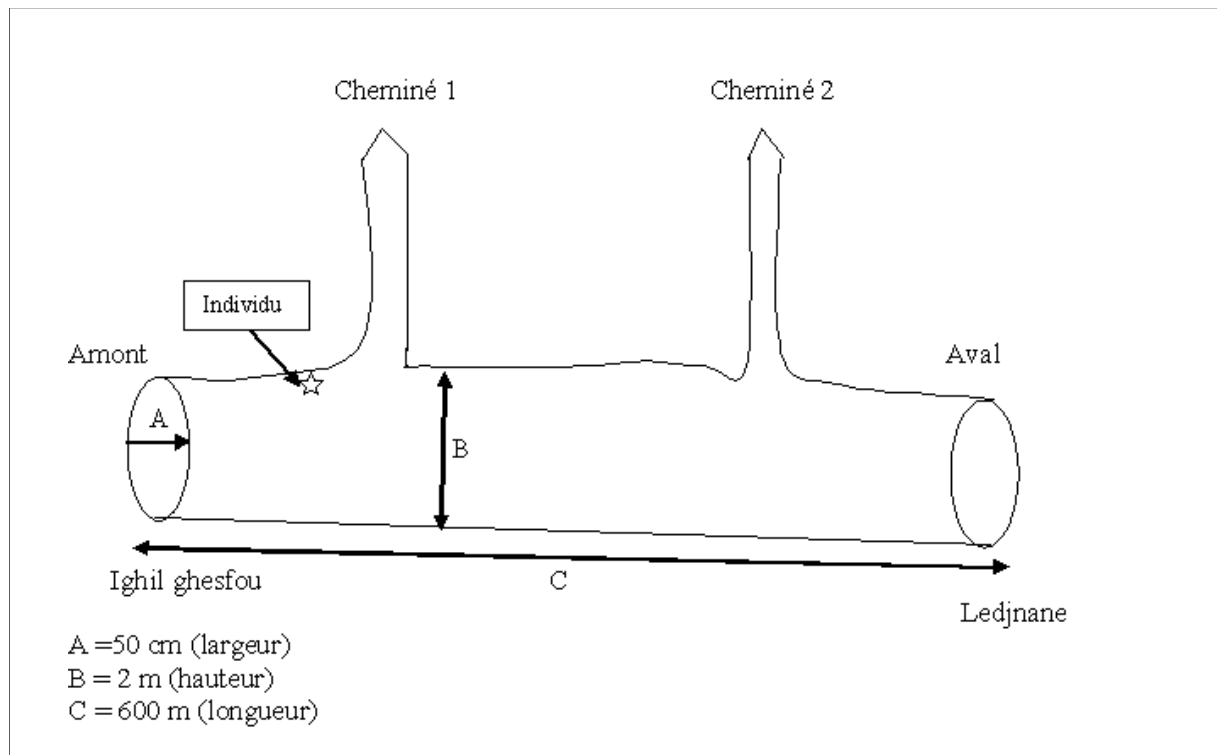


Figure N °37 : schéma explicatif pour le tunnel lehbel « Toudja » (coupe verticale)

**La végétation et la géologie :**

La végétation	la géologie
<i>Pinus halepensis</i>	
<i>Olea oleaster</i>	
<i>Pistacia lentiscus</i>	



<i>Ceratonia siliqua</i> <i>Rubus ulnifolius</i> <i>Ampelodesma mauritanicum</i> <i>Pittosporum tobira</i> <i>Cistus salvifolius</i> <i>Nerium oleander</i> <i>Galactites tomentosa</i> <i>Smilax aspera</i>	Sols marneux
---	--------------

#### IV-2-7-3-Espèces retrouvées:

*Rhinolophus mehelyi* (Figure N°39)



**Figure N°38:** *Rhinolophus mehelyi*

#### IV-2-7-4-Discussion:

Malgré les conditions favorables du tunnel pour l'installation des chauves-souris, nous n'avons trouvé qu'un seul individu, mâle d'espèce *Rhinolophus mehelyi*, et nous n'avons pas remarqué la présence du guano à cause de l'eau qui coule dans ce tunnel, et vu la période durant laquelle on a exploré qui correspond à la période de transition, alors on suppose qu'il a été fréquenté par les chiroptères auparavant. Selon (Anonyme, 2002) le *Rhinolophus mehelyi* est une espèce troglophile, elle fréquente des grottes et des cavités artificielles, et les cavités occupées par ce dernier en hiver et en été ne sont pas les mêmes.

**IV-2-8-Données sur la zone de kherrata (mine de Chaabet el akhra) :****IV-2-8-1-Localisation du Gîte :****Coordonnées GPS :**

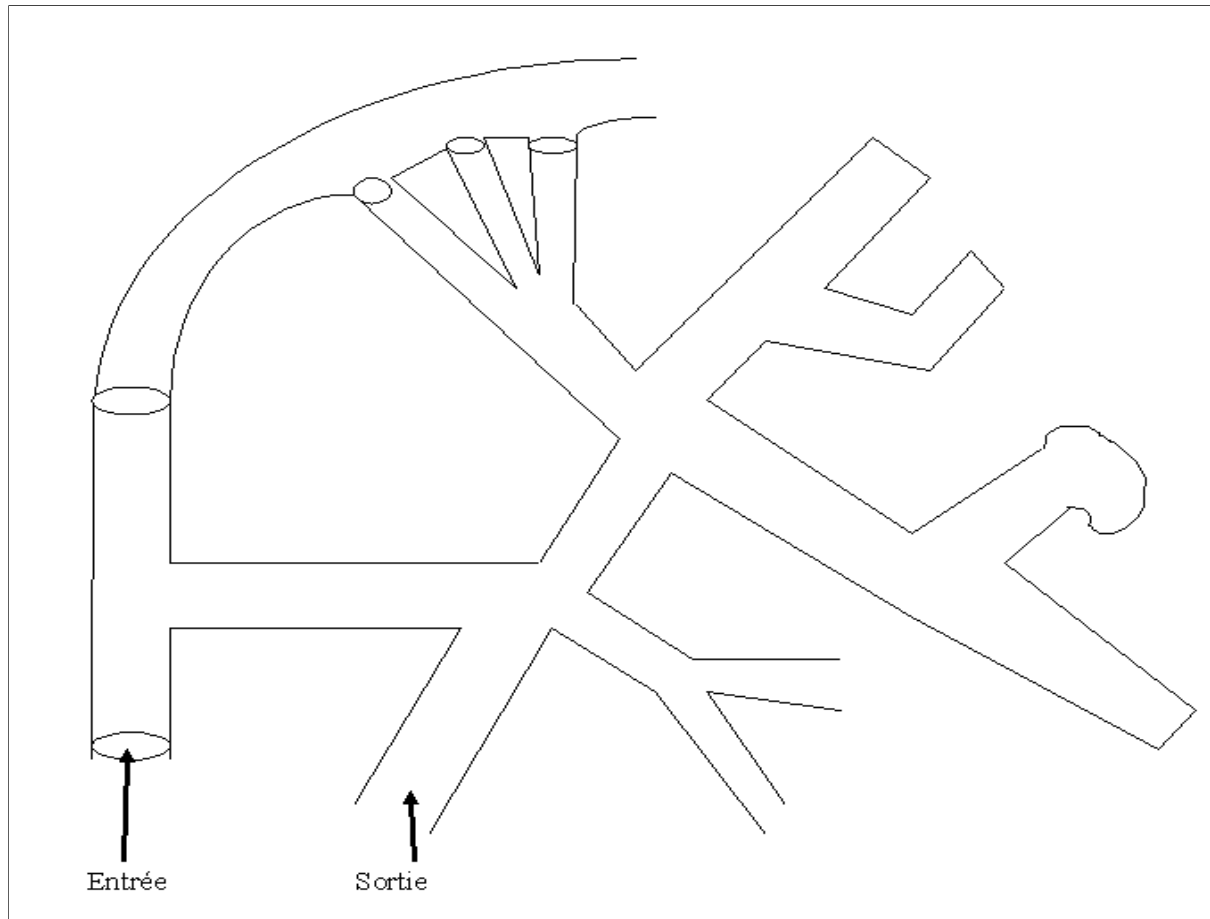
**Position:** 31S 0704380  
UTM 4046370  
Latitude : N : 36° 32,492'  
Longitude : E : 005° 16,990'  
Altitude: 193 m

**IV-2-8-2-Description du Gîte :**

Nous avons fait notre exploration de coté Sud-est de la wilaya de Bejaia exactement au niveau de Chaabet el akhra(daïra du Kherrata) ,le 05/05/2012 à 10 :00 h jusqu'à 13 :30 h pour visiter un ancien Sondage mine qui se trouve sur montagne rocheuse (Figure N°40). L'architecture de cette mine est sous forme du tunnel qui présente des grandes ramifications, d'une hauteur de 02 m et une largeur de 03 m (Figure N°41). Nous avons capturé à la main trois individus mâles appartenant à deux espèces différentes *Rhinolophus mehelyi* et *Miniopterus schreibersi*, et nous avons remarqué la présence d'une quantité importante du guano sur toute la longueur des tunnels qu'on a exploré, ce qui démontre que c'est un gîte important.

**Entrée du tunnel****Figure N°39 : Ancien sondage mine de Kherrata**





**Figure N°40:**schéma représentatif de l'ancien sondage mine de Kherrata(coupe transversal)

**La végétation et la géologie :**

La végétation	la géologie
<i>Pittosporum tobira</i> <i>Alnus glutinosa</i> <i>Ceratonia siliqua</i> <i>Nerium oleander</i> <i>Pinus halipensis</i> <i>Ricinus communis</i> <i>Pistacia lentiscus</i> <i>Smilax aspera</i>	<p style="text-align: center;">Calcaire siliceux</p>

<i>Olea oleaster</i> <i>Chamaerops humilis</i> <i>Urginea maritima</i> <i>Ficus careca</i> <i>Calicotum spinosa</i> <i>Poppulus alba</i>	
---	--

#### IV-2-8-3-Espèces retrouvées :

-*Rhinolophus mehelyi* (Figure N°42)

-*Miniopterus schreibersi* (Figure N°43)



Figure N°41: *Rhinolophus mehelyi*



Figure N°42: *Miniopterus schreibersi*

#### IV-2-8-4-Discussion:

L'existence d'une quantité importante du guano nous renseigne que ce gîte était fréquenté par une grande colonie de chiroptères.

Le fait que nous avons trouvé que des mâles nous a mené à supposé que les femelles ont migrées vers d'autres gîtes, pour la mise bas.

La période durant laquelle on a effectué notre exploration et la basse température qui règne à l'intérieur de ce tunnel nous affirme que c'est un gîte d'hibernation donc les femelles auraient migrés vers des gîtes où règne des températures plus élevées nécessaires à leur gestation. Ce résultat confirme ce qui a été signalé dans (Anonyme, 2002) « Dès la sortie de l'hibernation, les femelles gagnent les gîtes de maternité où elles se rassemblent en colonies de mise bas dont les mâles sont exclus d'avril à août, appelées « nurserie ». La colonie s'installe dans un gîte adapté à chaque espèce comme les grottes chaudes et sèches ou les greniers chauds de grand volume et tranquilles ».

#### **IV-2-9-Données sur la zone de Barbacha (mine de Bouamrane) :**

##### **IV-2-9-1-Localisation du Gîte :**

##### **Coordonnées GPS :**

<b>Position:</b>	31S	0680021
	UTM	4051288
Latitude :	N :	36° 35,407'
Longitude :	E :	005° 00,744'
Altitude :		680 m

##### **IV-2-9-2-Description du Gîte :**

Le gîte que nous avons exploré le 12/05/2012 à 10 :00h jusqu'à 13 :00 h est une ancienne mine de fer à l'époque coloniale, qui se trouve au niveau du village de Bouamrane (daïra de Barbacha). Durant notre investigation nous avons pu visiter deux grottes voisines A et B qui se trouvent au même niveau (Figure N°44), leurs entrées distantes de 04 m étaient entourées d'une végétation très dense (Figure N°45).

**La grotte A :** accessible exposée vers le Nord-ouest, elle se présente sous forme d'un tunnel sa longueur est de 42 m, sa largeur est de 2,60 m et haute de 03 m. Elle est stable, humide et propre. A l'intérieur de celle-ci on a remarqué la présence d'une petite quantité de guano qui semble ancien ainsi que des moisissures, amphibiens (crapaud) et un nombre très important d'insectes (moustiques, araignées).

**La grotte B :** accessible, exposée vers le nord, elle est sous forme d'un tunnel courbé de longueur = 15m et d'une hauteur plus de 3,50 m, elle présente une ramification qui a un développement de 08m et une hauteur de 2,50m. Elle paraît instable puisqu'elle présente un

effondrement récent, elle est humide, de températures basse, ne présente pas d'impureté, c'est dans celle-ci qu'on a remarqué la présence d'une colonie de 03 individus de chiroptères appartenant à la même espèce *Rhinolophus blasius*, mais on a pu capturer manuellement qu'un individu.



Grotte A

Grotte B

Figure N°43 : Entrée du gîte de Bouamrane

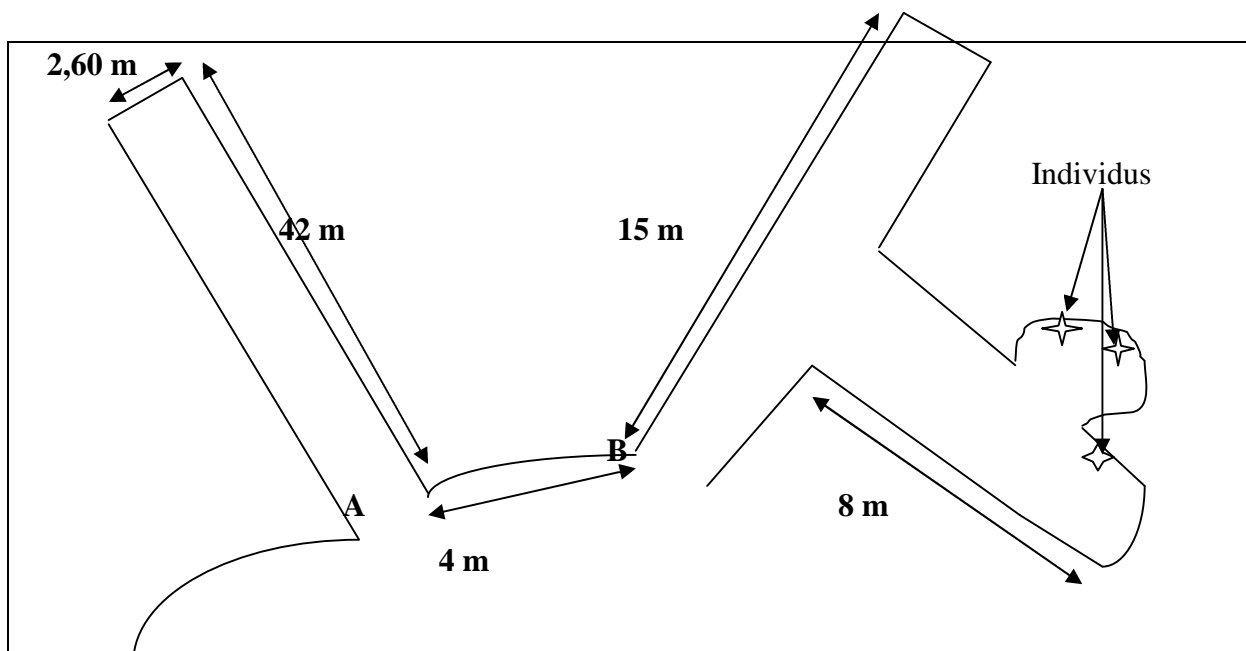


Figure N°44 : Schéma représentatif des deux grottes de Bouamrane (coupe transversal)



**La végétation et la géologie :**

La végétation	la géologie
<i>Olea oleaster</i> <i>Pteridium aquilinum</i> <i>Ampelodesma mauritanicum</i> <i>Rubus ulnifolius</i> <i>Pistacia lentiscus</i> <i>Calicotome spinosa</i> <i>Pinus halepensis</i> <i>Agava Americana</i> <i>Coriaria myrthifolia</i> <i>Cistus monspeliensis</i> <i>Asparagus acutifolius</i> <i>Quercus ilex</i> <i>Ficus careca</i> <i>Mercurialis annua</i>	Calcaire fereu

**IV-2-9-3-Espèces retrouvées :**

*Rhinolophus blasius* (Figure N°46)



**Figure N°45 :** *Rhinolophus blasius*

**IV-2-9-4-Discussion:**

Durant notre investigation nous avons remarqué que ces deux grottes présentait un milieu favorable pour l'installation des chauves-souris, le calme, l'humidité, et une température assez basse et stable ainsi qu'un nombre important d'insectes (de moustiques) installés juste à proximité des deux entrées, représente un milieu idéal pour les chiroptères. Mais il n'y a pas beaucoup d'individu et ceux qu'on a capturés étaient visiblement de jeunes mâles, et y a pas du guano donc ces grottes sont des gîtes de transit, surtout que c'est la période où les mâles sont isolés. Gourmand (2007) signale que les chauves-souris sont regroupées dans des sites tels des grottes pour hiberner. Le printemps est marqué par leur reprise d'activité et par leur transit vers les gîtes d'été. À partir de fin mai, les femelles se regroupent pour la fin de la gestation et la mise-bas. Chez la plupart des espèces, les mâles sont dispersés et isolés.

L'espèce retrouvée *Rhinolophus blasius* est une espèce très rare classée vulnérable et en voie d'extinction par l'IUCN.

En Algérie, elle est très rare aussi d'où l'importance de ce gîte s'il abrite éventuellement une colonie de *Rhinolophus blasius*.

**IV-3-Discussion générale :**

la wilaya de Bejaïa dispose d'un grand nombre de gîtes ou règne une diversité faunistiques étonnante, dans notre cas la faune chiroptérologique cavernicole, qu'on a pu découvrir durant notre travail de recherche, elle nous a beaucoup renseigné sur son mode de vie assez méconnu et mystérieux, la relation que présente les espèces vis-à-vis des conditions de leur milieu de vie ( la présence de certaines condition ) et qui implique leur migration et leur permet d'effectuer leur cycle de l'année, la majorité des gîtes qu'on a explorés présentent les conditions recherchées par ces espèces.

Malgré les travaux de recherche effectués en Algérie sur les chiroptères et leurs répartitions, la wilaya de Bejaïa reste cependant la seule wilaya de l'Algérie où l'on a établi une carte de gîtes à chiroptères, et celle-ci témoigne d'une richesse en habitats naturels (grottes), et artificiels (mines, Tunnels) pour les chauves souris, celui-ci est un élément très important et déterminant pour l'installation des chiroptères.

L'exploration de neuf zones qui sont représentées par 20 gîtes, ou nous avons déterminés la présence de 07 espèces appartenant à 02 familles de chiroptères qui sont :

La famille des Rhinolophidae : -*Rhinolophus ferrumquinum*

-*Rhinolophus hipposideros*

*-Rhinolophus blasius*

*-Rhinolophus mehelyi*

La famille des Vespertilionidae :-*Myotis punicus*

*-Myotis emarginatus*

*-Miniopterus schreibersi*

Nous permet de dire que la wilaya de Bejaia abrite une bonne diversité chiroptérologique qui nécessite un meilleur suivi, et surtout une meilleure préservation de ces gîtes.

# Conclusion



---

## CONCLUSION

Après une période de travail et de recherche sur les gîtes à chiroptères de la wilaya de Bejaia, qui a duré 05 mois nous n'avons pas pu explorer toute la wilaya pour des raisons diverses: les conditions climatiques qui nous a freiné, la disponibilité de guides, et la difficulté du terrain, mais malgré tous ces obstacles nous avons pu visiter 09 zones aux quatre cotés de la wilaya. Nous avons réussi à les localiser par un GPS, afin d'établir une carte satellitaire de la répartition des gîtes à chiroptères de la wilaya, qui était l'objectif principal de notre travail, et de connaître les conditions de vie de cet ordre de mammifère, c'est pour cela qu'on s'intéressa beaucoup plus à la typologie des gîtes ; la géologie, la végétation qui l'entourent, la propreté et le calme qui sont des conditions favorables pour l'installation des chiroptères. Et enfin nous sommes arrivés à identifier les espèces existantes dans notre wilaya, parmi lesquelles une espèce rare au niveau mondial *Rhinolophus blasius*, une autre qui est en déclin en Europe *Rhinolophus mehelyi*.

A la suite de notre exploration, nous avons pu déterminer l'existence d'une richesse et diversité du patrimoine naturelle au sein de notre wilaya, y compris les espèces de chiroptères ainsi que leurs gîtes, malgré un climat local et ses conditions qui ne sont pas vraiment très différentes, alors qu'en sera-t-il de notre pays qui est composé de différents climats.

La wilaya de Bejaia renferme une importante richesse avec l'identification de 07 espèces sur 26 espèces de chiroptères répertoriées en Algérie, soit 26,92% du patrimoine national.

Nous avons remarqué une remontée et réapparition de l'espèce *Rhinolophus mehelyi*, alors qu'on n'avait pas signalée depuis 1986, et on se demande, s'il ya un lien entre sa raréfaction ou même sa distinction en Europe de sud actuellement, est ce qu'on peu parler de migration de cette espèce du sud de l'Europe vers le nord de l'Afrique, sachant que cette espèce ne parcourt pas de grandes distances, on pourrait supposer qu'elle a migré de l'Europe du sud en passant par l'Espagne vers le Maroc puis l'Algérie, mais là aussi il n'y a pas eu identification de celle-ci au Maroc, ou il y a une reproduction excessive de cette espèce, donc le mystère reste à résoudre. Cela fera sans doute l'objet d'études plus approfondies.

Durant notre exploration, nous déduisons qu'il ya une dégradation des écosystèmes à proximité de la ville et des agglomérations, par contre nous observons une préservation des

milieux naturels dans la campagne. L'étude biologique et éthologique des Chiroptères nous a révélé toute leur originalité.

Notre investigation fait d'une part, étale un peu de connaissance sur le mode de vie de ces espèces qui vivent dans l'obscurité totale et de les faire connaître au grand public, si non de sensibiliser la population à prendre conscience de l'importance de celles-ci dans l'équilibre de notre écosystème en tant que prédateur d'insectes nuisibles, et de ces intérêts pour l'être humain ; écologique, économique, et l'agriculture. Il est urgent d'agir pour protéger ces mammifères, et des moyens de sauvegarde et protection de ces habitats sont à mettre en œuvre, mais Il convient de savoir que leurs conservation est fortement liée aux activités humaines, donc l'homme doit réfléchir à limiter son exploitation de la nature, l'interdiction de l'utilisation et d'exploitation d'habitats naturels, serai un départ pour assurer leur protection mais cela nécessitent une concertation avec toutes les parties concernées.

# **Bibliographie**

# BIBLIOGRAPHIE

**Allen V. et Strinati P ; (1969) :** Liste des chiroptères de la Tunisie .Rev.Suisse Zool., 76 :421-431.

**Allen V. et Strinati P ; 1970 :** Chauve-souris cavernicole de Tunisie. Mammalia.,34 : 228-236.

**Ahmim M ; 2007:** Synthèse bibliographique sur les Chiroptères d'Algérie écologie et répartition. Synthèse. Université A/Mira de Bejaia. 9P.

**Ahmim; 2011 :** Synthèse bibliographique sur les chiroptères d'Algérie. sous presse

**Allegrini; 2006:** inventaire préliminaire des chiroptères du parc national du Gouraya et de sa périphérie, en collaboration avec univ. A/MIRA de Bejaia, 13P.

**Altingham, J.D; 2001:** Bats, Biology and Behaviour. Oxford university Press Inc., Oxford, 262p

**Anciaux de Favaux M ; 1976 :** Distribution des Chiropteres en Algerie avec notes ecologiques et parasitologiques. Inst. Sci. Bio. De Constantine. Bull. Hist. Nat. Afr. Nord – Tome 67, fasc1 et 2. pp 68-80...

**Anonyme; 2007 :** Groupe Chiroptère de Provence: <http://gcprovence.chez.Tiscali.fr/Cpa.htm>

**Anonyme ; 2002 :** Gîtes à Chiroptères du Warndt. Document d'objectifs, direction régionale de l'environnement. Lorraine.

**Anonyme ; 2006 :** Microsoft encarta collection

**Anonyme ; 2008:** Société française pour l'étude et la protection des mammifères, muséum national naturelle, Paris, 1<sup>er</sup> trimestre 2008,

**Arthur, L. & Lemaire, M ; 2005 :** Les chauves-souris : maîtresses de la nuit. Delachaux et Niestlé, Neuchatel-Paris, 265p.

**AVRIL B.W.P ; 1997 :** Le Minioptère de Schreibers : analyse des résultats de baguage de 1936 à 1970, Thèse de doctorat vétérinaire, Toulouse, 128p.

**Baker R.J., Davis B.L. Jordan R.G. et Binous A.,1974:** Karyotypie and morphométric Studies of Tunisian Mammalia .38:695-710

**Barataud M ; 1992 :** Reconnaissance des espèces des chiroptères français à l'aide d'un détecteur ultrasons In : SFEPM-XVIIe, Colloq ; 1992, ed. Mus. Hist. Nat. Grenoble, pp58-68.

**Barataud M ; 1999 :** Habitat et activités de chasse des chiroptères menacés en Europe :

synthèse des connaissances actuelles en vue d'une gestion conservatrices - le Petit rhinolophe, *Rhinolophus hipposideros*. Le Rhinolophe, Vol spéc. 2 : 48-51.

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

**Bonnet-Garcia N ; 2003 :** La protection des chauves-souris : ses enjeux écologiques et sanitaire. Mémoire de fin d'étude, Institut National de Médecine Agricole- Freneuse -76p.

**Brosset A ; 1996 :** La biologie des chiroptères Paris, Masson et Cie, 240p

**Brosset, A ; 1966 :** La biologie des chiroptères. Masson et Cie. Paris. 240p.

**Carrière, M ; 2006 :** Petites histoires et secrets de chauves-souris. in « Les carrières de Saint-Savinien », Téodosijévic M., Le Passage des Heures éditions, France : p. 48-57

**Deleuil et Labbe ; 1954-1955:** Contributions a l'étude des chauves-souris de Tunisie. Bull. Soc. Sci. Natur. Tunisie, 8: 39-55.

**Dietz C. et Helversen O.V; 2004:** illustrated identification key to the bats of Europe, électronique publication. Germany. 72P.

**Dobat et Peikert-Holle; 1985:** Blüten und Fledermäuse; Bestäubung durch Fledermäuse und Kramer, Frankfurt am Main.

**Gaetan Rizet ; 2007 :** Mémoire de stage, master 2 professionnel, suivi national des chauves souris communes, évaluation national et en œuvre dans le PNR du Gâtinais Français, université de paris. 143P.

**GMN (Groupe Mammalogique Normand) ; 2004 :** Les mammifères sauvages de Normandie : Statut et répartition 1991-2001. GMN. Épaignes. 306p.

**Gnaspini et Trajano ; 2000 :** Guano communities in tropical caves. In Ecosystems of the world 30: subterranean ecosystems, ed. h. Wilkens, D.C. Culver & W. F. Humphreys), PP.251-268. Amesterdam: Elsevier.

**Haddad, M ; 2002 :** Etude de la situation actuelle de l'oléiculture dans la région de Bejaia. Mémoire Ing. Univ. Abderrahmane Mira Bejaia-82p.

**Harris ; 1970 et Poulson ; 1972 :** Bat guano cave environment. Science 169, 1497\_1507. Bat guano ecosystems. Bull.Natl Speliol. Soc. 34, 55-59

**Hufnagl et Craig; 1972:** Libyan mammals, oleonder press, 85p.

**Humphrey et Bonaccorso; 1979:** Population and community ecology. Pp. 409–441 in: Biology of the bats of the New World family Phyllostomatidae. Part III (eds. R.J. Chiroptères) Stoughton: Olender Press, 85 p.

**Hutson A.M; Mickleburgh, S. P; and Racey, P.A. (comp.); 2003:** Microchiropteran bats: global status survey and conservation action plan. IUCN/SSC Chiroptera Specialist Group. IUCN, Glund, Switzerland and Cambridge, UK.X+ 258pp.

**Kowalski K, Rzebick-Kowalska B; 1991:** Mammals of Algeria – Polish academy of sciences – 353 P

**Ladjini G; 2003:** Contribution à l'étude du système de gestion des déchets solides, types ménagers et hospitaliers dans la commune de Bejaia. Mémoire Ing, Univ. Abderrahmane Mira Bejaia-79p.

**Lecoq V; 2006:** Caractéristique écologique des Rhinolophes (Chiroptera: Rhinolophidae) dans le Parc National des Cévennes et sa périphérie. Thèse, Ecole Pratique des Hautes Etudes-Montpellier- 94P.

**Léger F; 1987 :** Chiroptères dans les pelotes d'Effraye en Lorraine. *Arvicola* 4 (1) : 5

**-Martinot J.P ; 1997 :** Connaître et protéger les chauves souris en Savoie, Chambéry, Parc Nat. Vanoise, 52p

**Nabet F; 2005 :** Les chauves-souris de chartreuse : biologie et mesures de protection. Thèse, Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon -46p.

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

**Sara D; 2002 :** Chauve-souris et zonoses, Thèse doctorat vétérinaire, faculté de médecine de Créteil-120p.

**Seon J; 1989 :** Premier point sur les chauves souris cévenoles, les cahiers du parc national des Cévennes, 40p.

**Suga N; 2001 :** Le sonar des chauves souris, pour la science, n°32, pp 40-43.

**Swift S. M., Racey P. A; 1986:** The residual effects of remedial timber treatments on bats. *Biological Conservation*. 35(3):205-214.

**Tillon L; 2002 :** Etude du comportement des chauves-souris en forêt domaniale de Rambouillet dans un but de gestion conservatoire. *Symbioses*, 6: 23-30.

**Tuttle, M.D; 1988:** America's neighborhood bats. University of Texas Press. Austin, Texas. 96 p.