

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE**

**SCIENTIFIQUE**

جامعة عمار تليجي الأغواط

**UNIVERSITE AMAR TELIDJI LAGHOUAT**

كلية العلوم

**FACULTE DES SCIENCES**

قسم البيولوجيا

**DEPARTEMENT DE BIOLOGIE**



## **Mémoire**

**En vue de l'obtention du diplôme de Master II**

**Domaine :** Sciences de la nature et de la vie

**Filière :** Sciences Biologiques

**Option :** Parasitologie

**THEME**

**Isolement et identification des agents pathogènes chez les chiroptères  
dans deux régions ELBYADH et EL MENIA**

**Soutenu publiquement devant le jury composé de :**

**Présenté par :**

**Badoui fatima zohra**

**Bechacheha cherifa**

**Président:** LEBOUKH Mourad (MAA.Univ.Laghouat)

**Examineur :** ZAROUKI Mohamed Houcine (MAA.Univ.Laghouat)

**Encadreur :** HAMIDA Lamine (Dr.Univ.Laghouat)

**Co-Encadreur :** CHAIBIRachid (Pr.Univ.Laghouat)

**Année Universitaire : 2021/2022**



# Dédicaces

À mes très chères parents , Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel et ma considération Pour les sacrifices que vous avez consenti pour mon instruction et mon bien être, j'espère que votre bénédiction m'accompagne toujours. Que ce travail soit l'exaucement de vos vœux tant formulés, bien que je ne vous en acquitterai jamais assez. Puisse Dieu, le Très Haut, vous accorder santé, bonheur et longue vie.

À mes chères et adorable frères et sœurs. En témoignage de mon affection fraternelle, de ma profonde tendresse et reconnaissance, je vous souhaite une vie pleine de bonheur et de succès et que Dieu, le tout puissant, vous protégé et vous garde.

À mon mari, la source de mes efforts, Tes sacrifices, ton soutien moral, ta gentillesse sans égal, m'ont permis de réussir mes études universitaire.

. À mes enfants Walid, Nesrine ,Afnane Assia et Mouad la flamme de mon cœur, je vous souhaite une vie pleine De succès et de bonheur et que Dieu, le tout puissant, vous protégé et vous garde.

À tous ceux qui m'aiment

**Cherifa**

## Remerciements

Tout d'abord nous rendons grâce à Allah, lui qui nous a permis d'être bien portant afin d'effectuer ce travail du début jusqu'à la fin.

À notre Pr: Chaibi Rachid à l'université de Laghouat. Vous nous avez fait le grand honneur de nous confier ce travail et d'accepter de le diriger. Ceci est le fruit de vos efforts. Vos encouragements inlassables, votre amabilité, votre disponibilité et votre gentillesse méritent toute admiration. Nous saisissons cette occasion pour vous exprimer notre profonde gratitude tout en vous témoignant notre respect.

A Dr: Hamida Amine, nous adressons nos sincères remerciements tout particulièrement d'avoir accepté de nous encadrer, nous le remercions pour sa disponibilité et son aide tout le long de ce modeste travail, ses bons conseils, ses immenses contributions, critiques constructives, patience et compréhension

A présidente du jury **LEBOUKH Mourad** , nous vous remercions d'avoir accepté de présider ce jury et d'apporter votre regard critique à ce travail. Par ce message, nous vous adressons notre profond respect.

A L'examineur **ZAROUKI Mohamed Houcine**, Pour votre expérience et conseils précieux dont nous avons pu bénéficier, nous sommes ravies que vous ayez accepté d'intégrer ce jury. Nous vous adressons nos chaleureux remerciements. C'est un grand merci que j'adresse à tous les membres du laboratoire de Département des sciences de la nature et de la vie de l'université de Laghouat

## ملخص:

الخفافيش (Chiroptera) هي الثدييات الطائرة الوحيدة وتستضيف حيوانات من الطفيليات الخارجية الناقلة ، لذلك فهي تحمل طفيليات داخلية مختلفة. بالإضافة إلى ذلك ، فهي تعتبر مستودعات للعديد من الأمراض الفيروسية. ولذلك فهي تسهم في ظهور العديد من الأمراض المعدية الحيوانية المنشأ. تساهم هذه الدراسة في مخزون الطفيليات الداخلية ، وحصر الطفيليات الخارجية ، والبحث عن البكتيريا في الخفافيش في منطقة البيض والمنيعه.

التحقيق هذه الأهداف ، تم اعتماد العديد من التقنيات والأساليب ، مثل العزل والتنقية والاختبارات الكلية والميكروسكوبية والاختبارات البيوكيميائية (الكاتلاز ومعرض E. api 20 ) أظهرت لنا نتائجنا بيئات حيوية جديدة من chiroptera من الصحراء (البيض والمنيعه) ، كما زودتنا بقائمة من 4 أجناس من الطفيليات الخارجية في الأنواع Spinturnixsp،Or nithonyssussp klebsiellaoxytoca ، ثم أظهرت نتائج الدراسة البكتريولوجية وجود نوعين من البكتيريا pseudomonas aerogenosa و نفس النوعين المضيفين.

**الكلمات المفتاحية:** الخفافيش ، التقنيات ، الطفيليات الخارجية ، البكتيريا ، البيض والمنيعه.

## Resumé :

Les chauves-souris (Chiroptera), sont les seuls mammifères volants et hébergent une faune d'ectoparasites vecteurs, Ainsi ils portent différents endoparasites. De plus ils sont considérés comme réservoirs de plusieurs maladies virales. Ils contribuent donc à l'émergence de différentes maladies infectieuses zoonotiques. La présente étude contribue au répertoire des endoparasites, à l'inventaire des ectoparasites, et à la recherche des bactéries chez les chauves-souris de la région d'ElBayadh et ElMenia.

Pour atteindre ces objectifs, plusieurs techniques et méthodes ont été adoptées, telle l'isolement et la purification , des tests macro et microscopiques et les testes biochimiques (catalase et la galerie api 20 E). Notre résultats, nous a montrés de signalés des nouveaux biotopes des chiroptères du sahara (ElBayadh et ElMniaa), nous a aussi fournir une liste de 4 genres d'ectoparasites chez l'espèce *Aselia tridens* : *Spinturnixsp*, *Or nithonyssussp*, *Ischnopsyllussp*, *Cyclopodia sp*. Alors les résultats de l'étude bactériologique fait apparaitre la présence chez la même espèce hôte de deux germes de bactéries *klebsiella oxytoca* et *pseudomonas aerogenosa* .

**Mots clés :** Chauves-souris, techniques, ectoparasites, bactérie, ElBayadh et ElMniaa

## Summary:

Bats (Chiroptera) are the only flying mammals and host a fauna of vector ectoparasites, so they carry different endoparasites. In addition, they are considered reservoirs of several viral diseases. They therefore contribute to the emergence of various zoonotic infectious diseases. This study contributes to the repertoire of endoparasites, the inventory of ectoparasites, and the search for bacteria in bats in the region of ElBayadh and ElMenia.

To achieve these objectives, several techniques and methods have been adopted, such as isolation and purification, macro and microscopic tests and biochemical tests (catalase and the api 20 E gallery). Our results showed us new biotopes of chiroptera from the Sahara (ElBayadh and ElMniaa), also provided us with a list of 4 genera of ectoparasites in the species *Aselia tridens*: *Spinturnixsp*, *Or nithonyssussp*, *Ischnopsyllussp*, *Cyclopodia sp*. Then the results of the bacteriological study show the presence in the same host species of two germs of bacteria *klebsiella oxytoca* and *pseudomonas aerogenosa*.

**Keywords:** Bats, techniques, ectoparasites, bacteria, ElBayadh and ElMenia

## TABLE DE MATIÈRES

Dédicace	
Remerciements	
Résumé	
Liste des figures	
Liste des Tableaux	
Liste des abréviations	
Introduction .....	01
<b>CHAPITRE I : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE SUR LES CHIROPTÈRES</b>	
1.1 Description Morphologiques des chiroptères .....	03
1.2 Classification .....	04
1.3 Position systématique des chiroptères .....	05
1.4 Habitat .....	05
1.5 Le cycle vie des chiroptères .....	05
1.6 Role de chauves souris dans l'écosystème .....	06
1.7 Les maladies transmises par les chiroptères .....	08
1.8 Présentation des model biologique .....	09
1.8.1 Les modèles biologiques étudiées .....	09
1.8.2 <i>Rhinolophus ferrumquinum</i> (SCHREBER, 1774) .....	10
<b>CHAPITRE II MATÉRIELS ET MÉTHODES</b>	
II.1. Presentation des zones d'études .....	12
1.1 Localisation géographique.....	12
II.2. Caractères climatiques et synthèse bioclimatiques des zones d'étude .....	14
II.2.1 la région El- MENIA .....	14
2.1.1 Diagramme Ombrothermique de la région d'EL MENIA .....	14
2.2 Région de Kaf elMelh .....	15
2.2.1 Le diagramme ombrothermique de la région de KEF EL MALEH .....	16
II.3 Méthodologie .....	17
II.3.1 Méthode de capture et de conservation des chauves-souris .....	17
II.3.2 Transport .....	17
II.4. mesure morphométrique .....	18
II.4.1 Mensuration et identification des chauves-souris .....	18
II.4.2 Mésure du Poids .....	20
II.4.3 Détermination d'âge .....	20
II.4.4 Détermination de sexe .....	20
II.5 Recherche des agents pathogènes .....	21

II.5.1 Recherche des parasites .....	21
II.5.1.1 Technique de récolte et d'identification des ectoparasites .....	21
II.5.1.2 Méthodes d'étude des endoparasites .....	21
II.5.2 Recherches des germes bactériens .....	23
II.5.2.1 Ensemencement dans un milieu de culture .....	24
II.5.2.2 Isolement sur milieu sélectif et non sélectif .....	25
II.5.2.3 Isolement sur milieu non sélectif .....	25
II.5.2.4 Isolement sur des milieux sélectifs .....	25
II.6 L'identification des souches bactériennes .....	26
II.6.1 Examens biochimiques .....	27
II.7 Exploitation des resultants par le calcul des indices parasitaires .....	29
II.7.1 Taux de prévalence (P%) .....	29
II.7.2 Intensité moyenne (IM) .....	29
II.7.3 Analyse des paires prévalence-intensité Moyenne .....	30

### CHAPITRE III: RÉSULTATS

1. Caractérisation générale des spécimens de chauves-souris étudiant .....	31
2. Description des espèces de chauves-souris .....	31
2.1 Le Grand Rhinolophe <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> , (Schreber, 1774) .....	32
2.2 <i>Asellia tridens</i> .....	33
3. Résultat de l'étude parasitologie .....	34
3.1 Inventaire des espèces des ectoparasites recensées .....	34
3.2 Variations de la prévalence et l'intensité moyenne par espèce de parasites chez le <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> .....	35
3.3 Variations de la prévalence et l'intensité moyenne par espèce de parasites chez l' <i>Asselia</i> .....	36
4. La présence des bactéries par espèce hôte et par organe .....	37
4.1 L'examen macroscopique et microscopique .....	37
4.1.1 L'examen macroscopique .....	37
4.1.2 L'examen microscopique .....	40
4.1.3 Identification biochimique .....	41
Discussion .....	44
Conclusion et perspectives .....	49
Références bibliographiques	

## Liste des figures

<b>Figures</b>	<b>Titres</b>	<b>page</b>
<b>Figure 1</b>	<b>Anatomie externe des chauves-souris</b>	<b>03</b>
<b>Figure 2</b>	<b>Schéma représente le cycle de vie des chauves-souris</b>	<b>06</b>
<b>Figure 3</b>	<b>photo représentative d'<i>Asellia tridens</i></b>	<b>09</b>
<b>Figure 4</b>	<b>Photo représentative de <i>Rhinolophus ferrumquinum</i></b>	<b>10</b>
<b>Figure 5</b>	<b>Localisation géographique et délimites administratives des sites d'études</b>	<b>13</b>
<b>Figure 6</b>	<b>Diagramme Ombrothermique de la région d'El-Menea</b>	<b>15</b>
<b>Figure 7</b>	<b>représentation graphique de diagramme ombrothermique de la région de KEF EL MALEH.</b>	<b>16</b>
<b>Figure 8</b>	<b>Capture des chauves-souris au filet fauchoir</b>	<b>17</b>
<b>Figure9</b>	<b>: Les principales mensurations réalisées sur chauves-souris</b>	<b>19</b>
<b>Figure 10</b>	<b>: Balance numérique pour mesurer le poids des chauves-souris</b>	<b>20</b>
<b>Figure 11</b>	<b>Dimorphisme sexuelle chez les chauves-souris</b>	<b>20</b>
<b>Figure 12</b>	<b>la collecte des ectoparasites</b>	<b>21</b>
<b>Figure 13</b>	<b>méthode d'étude d'endoparasites par réalisation d'un frottis sanguin</b>	<b>22</b>
<b>Figure 14</b>	<b>Ecouvillonnage nasale</b>	<b>24</b>
<b>Figure 15</b>	<b>Ensemencement sur les milieux de cultures</b>	<b>25</b>
<b>Figure 16</b>	<b>milieu non selectif(GN)et milieux selectifs (Mackonkey et Chapman)</b>	<b>26</b>
<b>Figure 17</b>	<b>méthode de coloration de Gram</b>	<b>27</b>
<b>Figure 18</b>	<b>Représentation de la galerie API20E</b>	<b>28</b>
<b>Figure 19</b>	<b>Relation prévalence-intensité</b>	<b>30</b>
<b>Figure 20</b>	<b>Nombre des individus par espèce hôte et par sexe</b>	<b>31</b>
<b>Figure 21</b>	<b>.la prévalence et l'intensité moyenne par espèce de parasites chez le <i>Rhinolophus ferrumequinum</i></b>	<b>36</b>
<b>Figure 22</b>	<b>La prévalence et l'intensité moyenne par espèce de parasites chez l'<i>Asselia</i></b>	<b>37</b>
<b>Figure 23</b>	<b>Résultats d'ensemencement sur milieu GN et Hektoen</b>	<b>39</b>
<b>Figure 24</b>	<b>Résultat de purification des colonies sur Hektoen</b>	<b>39</b>
<b>Figure25</b>	<b>Résultats de coloration de gram des colonies de milieu Hektoen</b>	<b>40</b>
<b>Figure26</b>	<b>Résultats de coloration de Gram des colonies de milieu GN .</b>	<b>41</b>
<b>Figure27</b>	<b>représentation de galerie Api20E avant l'incubation</b>	<b>41</b>
<b>Figure28</b>	<b>présentation de la galerie Api20 E après l'incubation</b>	<b>43</b>

## Liste des Tableaux

<b>Tableau</b>	<b>TITRE</b>	<b>Page</b>
Tableau 1	les différents types des chiroptères.	08
Tableau 2	Description des espèces étudiées	12
Tableau 3	Températures annuelle de la région d'EL MENIA (2008-2018).	14
Tableau 4	Précipitations moyennes mensuelles annuelles de la région d'El-Menea (2008-2018)	14
Tableau 5	moyenne mensuelle des Températures de la région Kaf elMelh 2010 à 2020.	15
Tableau 6	moyennes mensuelles et annuelles des précipitations entre (2010 - 2020) de la région Kaf elMelh	16
Tableau 7	Appareillage et milieux de cultures utilisés dans l'étude Bactériologique	23
Tableau 8	Nombre des individus par espèce hôte	31
Tableau 9	statistiques descriptives de l'espèce (Rhinolophus ferrumequinum)	33
Tableau 10	statistiques descriptives de différentes mesures effectuées sur l'espèce Asellia tridens	34
Tableau 11	Inventaire systématique du différent genre de parasite	35
Tableau 12	Variations de la prevalence et l'intensité moyenne par espede parasites chez leRhinolophus ferrumequinum	35
Tableau 13	Variations de la prevalence et l'intensité moyenne par espèce de parasites chez l'Asellia	37
Tableau 14	les présences de bactéries recensées par espèce hôte et par organe	38

## Liste des abréviations

<b>AB</b> : avant bras	<b>Moy</b> : moyenne
<b>CM3</b> : longueur de la rangée de dents supérieure.	<b>Min</b> : minimum
<b>D1</b> : quatrième doigt	<b>Max</b> : maximum
<b>D3</b> : troisième doigt	<b>P</b> : Prévalence
<b>D5</b> : Cinquième doigt	<b>IM</b> : Intensité moyenne.
<b>IQ</b> : Queue	<b>N</b> : Nombre d'hôtes infestés.
<b>LAO</b> : largeur de l'oreille	<b>H</b> : Nombre de chauves-souris examinée.
<b>Larg</b> : largeur	<b>n</b> : Nombre de parasites.
<b>LAT</b> : longueur totale.	<b>Vp</b> : le test Voges-Proskauer
<b>LO</b> : Oreille	<b>TDA</b> : tryptophane aminase.
<b>LP</b> : Pied	<b>ONPG</b> : polymères de galactose
<b>Lt</b> : Tragus	<b>ADH</b> : l'arginine (acide aminé)
<b>Gn</b> : gélose nutritive	<b>ODC</b> : l'ornithine
<b>TIB</b> : longueur de la jambe	<b>LDC</b> : La lysine
	<b>IND</b> : indole
	<b>GEL</b> : gélatine
	<b>GLU</b> : glucose

## **Introduction**

Les chauves-souris, ordre des chiroptères, constituent les mammifères les plus anciens, la majorité de leur spécialisation avait lieu avant le développement de la plupart des mammifères modernes (**Smith et Wang, 2012**). Ils sont tout à fait originaux. Cela fait cinquante-cinq millions d'années que ces animaux peuplent notre terre (**Sara, 2002 ; Wang, 2009 ; Voigt et Kingston, 2016**). Les chauves-souris restent des mammifères mal connus, cependant l'intérêt porté à ces animaux augmente avec l'arrivée de nouvelles maladies humaines et animales (**Sara, 2002 ; Moutou et Artois, 2001 ; Shi, 2010 ; Smith et Wang, 2012 ; Klimpel et Mehlhorn, 2014**).

Les chauves-souris volent fréquemment vers les régions urbaines et s'installent dans les constructions (combles, caves), et y introduisent des agents pathogènes (**Meli et al, 2012**). Elles prennent de plus en plus d'importance dans l'épidémiologie des maladies émergentes (**Sara, 2002**). L'incidence de ces maladies a fortement augmenté ces dernières décennies et les chauves-souris sont considérées comme un danger pour la santé publique (**Gay et al, 2014**).

De nombreuses études ont confirmé l'importance des chauves-souris en tant que agents stricts ou réservoir de quelques maladies infectieuses. Cependant, les connaissances concernant l'impact des microorganismes sur les hôtes assez limité pour la majorité des espèces microbiennes détectées (**Muhldorfer et al, 2011**).

En Algérie, les informations sur les agents pathogènes chez les chauves-souris demeurent males connues et il n'existe aucune base de données pour cela.

L'hypothèse selon laquelle les chauves-souris occupent une place très importante parmi les mammifères et dans le règne animal ce n'est pas uniquement en Algérie mais dans le monde entier, nous a conduites à réaliser cette étude. Car, la quasi-totalité des membres de ce groupe sont des réservoirs stricts de plusieurs agents potentiellement pathogènes. Au niveau de notre région du Sahara septentrional les infections dues aux parasites des chauves souris n'y avaient pas encore fait l'objet d'étude permettant d'évaluer leurs rôles épidémiologique.

Plus spécifiquement, il était question de :

- De connaître les différentes espèces des chiroptères dans notre région
- Déterminer la prévalence des principales agents que ce soit parasitaires ou bactériennes.

- Faire une analyse descriptive des données démographiques (croissance) et la recherche de corrélation entre les indices parasitaires et les pathogènes détectés à l'aide de tests statistiques.

Dans ce mémoire donc, nous présenterons dans un **premier** temps une revue bibliographique concernant les chauves souris, leurs morphologies, modes de vie et les maladies transmissibles par les chauves-souris.. Dans un **deuxième** temps les matériels et méthodes, ensuite, les résultats de cette étude suivis d'une conclusion et des recommandations.

# **CHAPITRE I :**

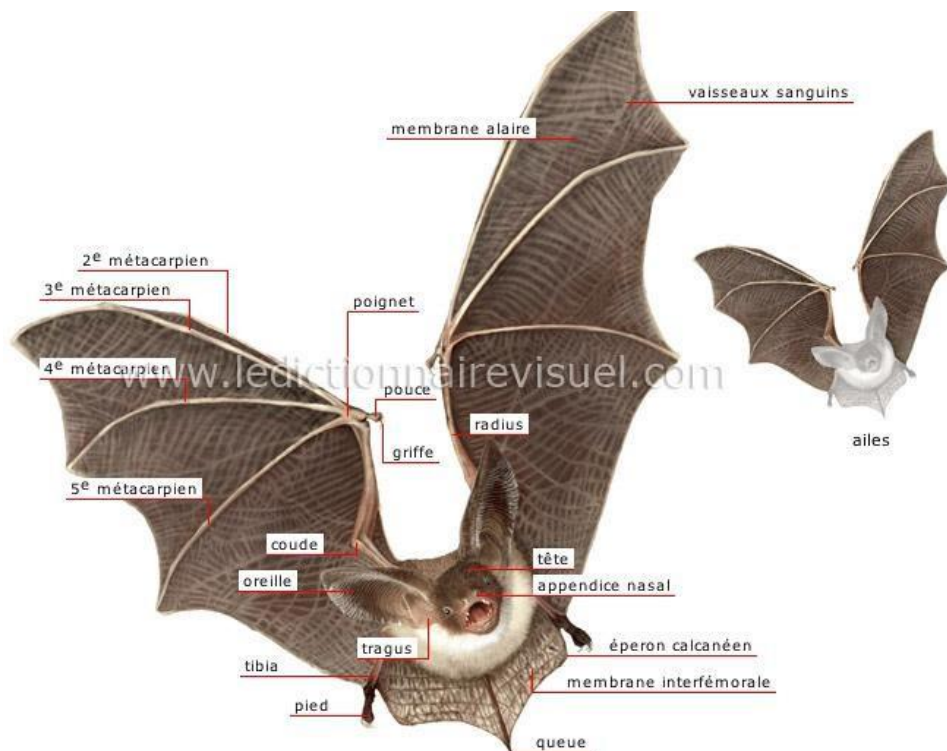
# **GENERALITES**

### 1.1. Description Morphologiques des chiroptères

Les chauves-souris sont les seuls mammifères capables de voler et leur morphologie reflète cette adaptation. Ce sont des animaux de petite taille et leur corpulence moyenne s'apparente à celle d'une souris. Le corps est recouvert de poils. La fourrure, douce et molle au toucher, s'étend à tout le corps à l'exception des ailes. Les chiroptères possèdent tout un assortiment de glandes cutanées. Les glandes sébacées de type canal paraissent sur l'ensemble du corps. Les glandes sudoripares n'ont pas été trouvées. (Nabet, 2005).

Les mamelles sont en général pectorales. La famille des Rhinolophes possède une paire de mamelles supplémentaires en région inguinale, non fonctionnelle mais qui servirait à la fixation des jeunes pendant le vol. Les autres organes rappellent l'anatomie des petits rongeurs. (Nabet, 2005).

Les chauves-souris ont deux séries des dents, les dents de lait qui sont perdues tôt dans la vie de chauve-souris, Elles sont remplacées par une série de 26 à 28 dents d'adulte. Ces dents sont pointues et sont utilisées à couper et écraser la nourriture. Les chauves-souris ne sont pas aveugles elles utilisent leurs yeux pour voir durant la journée (Jensen, 2002).



**Figure 01** : Anatomie externe des chauves-souris  
www.ledictionnairevisuel.com

## 1.2. Classification classification des chiroptères

Le mégachiroptère	Les microchiroptères
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ces chauves-souris de grande taille sont inféodées aux régions tropicales ou subtropicales.</li> <li>• Également appelées Roussettes, elles se nourrissent généralement de fruits ou de nectar (<b>Arthur et Lemaire, 2005</b>).</li> <li>• Ces chauves-souris possèdent également de grands yeux qui leur permettent de profiter de la moindre lueur de lumière et de s'orienter (<b>Rizet, 2007</b>).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les microchiroptères représentent le sous-ordre le plus nombreux, avec 759 espèces appartenant aux 16 familles.</li> <li>• Ils disposent d'une répartition géographique cosmopolite (<b>Rizet, 2007</b>).</li> <li>• La majorité des microchiroptères sont insectivores, quelques espèces sont devenues exclusivement hématophages ou piscivores (<b>Rizet, 2007</b>).</li> <li>• Les microchiroptères se caractérisent par leur taille généralement plus modeste que celles des mégachiroptères, et par une très grande agilité au vol.</li> <li>• possèdent de petits yeux et peuvent se servir de leur vue pour s'orienter et chasser.</li> <li>• 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 (<b>Rizet, 2007</b>).</li> </ul>

### 1.3. Position systématique des chiroptères

Règne : Animal Embranchement : Cordés

Sous-embranchement : Vertébrés Classe : Mammifères

Sous-classe : Thériens Infra-classe : Euthériens Superordre : Tétrapodes Ordre :

Chiroptères

Sous-ordre01 : Microchiroptères

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

### 1.4. Habitat

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

➤ Les cavités souterraines : grotte, caves, souterrains, tunnels... Durant l'hiver, c'est le lieu d'hibernation d'une majorité d'espèces en particulier cavernicoles.

➤ Les cavités des arbres pour les espèces sylvoles durant l'hibernation et reproduction.

➤ Les bâtiments dans les endroits où la chaleur s'accumule comme lieu de reproduction.

➤ Les forêts

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

### 1.5. Le cycle de vie des chiroptères

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

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

À partir de fin mai, les femelles se regroupent pour la fin de la gestation et la mise bas. Chez la plupart des espèces européennes, les mâles sont dispersés et isolés.

Les accouplements ont lieu à la fin de l'été. Le sperme sera stocké par la femelle jusqu'au printemps, où la fécondation aura lieu. (juin 2008)

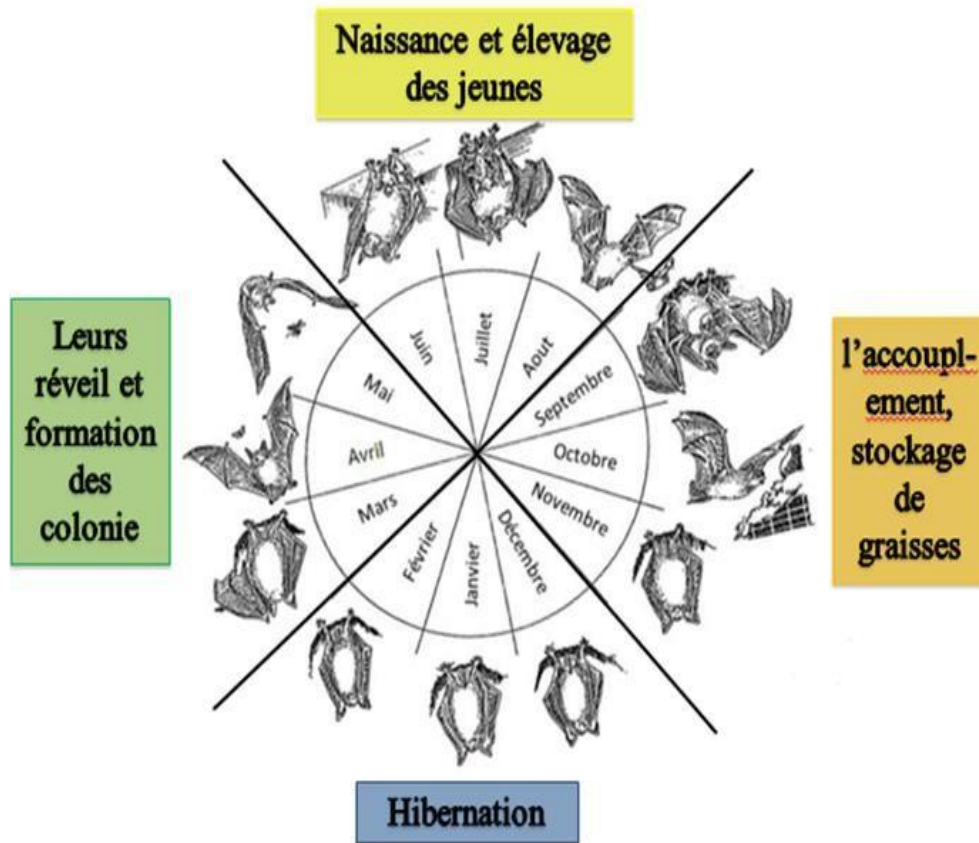


Figure 02 : Schéma représente le cycle de vie des chauves-souris (Dietz et al., 2009)

### 1.6. Role de chauves souris dans l'écosystème :

- les Chiroptères prennent de plus en plus d'importance dans l'épidémiologie de maladies émergentes. Qu'il s'agisse du virus *Ebola*, du virus *Hendra*, du virus *Nipah*, du virus *Menangle*, ou *coronavirus du SRAS* (Smith et Wang, 2012).

- Les Chiroptères jouent un rôle connu dans certaines maladies graves comme *l'histoplasmosse* ou *la rage* (Sara, 2002) à cause des différents habitats qu'ils occupent, leur intense mobilité et la possibilité d'interaction avec l'Homme (Gabral et al., 2013).

- Le reste de nourriture des chauves-souris qui est constitué d'insectes ou d'autres invertébrés non digérés, se compose de matière organique riche en azote et peut-être utilisé en agriculture comme engrais naturelle. (**Rizet, 2007**)

- 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.

- 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**)

- Ainsi que les chiroptères sont bénéfiques pour l'écosystème sont aussi des transporteurs de parasites; certaines tiques et puces et peuvent causer certaines maladies parasitaires telle que la rage. On peut dire que ces créatures pourraient être dangereuses pour l'homme.

## 1.7. Les maladies transmises par les chiroptères

Tableau (01): Les principales maladies transmissibles par les chiroptères.

Maladie	Agent
Virale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Lyssavirus</i> , <i>Filovirus</i> (<i>Ebola et Marburg</i>), <i>Hanipavirus</i>,</li> <li>• <i>Coronavirus du SRAS</i> (<b>Rick et Scott, 2013</b>)</li> <li>• <i>les flavivirus West Nile, virus de la fièvre de la forêt Kyasanur.</i></li> <li>• <i>les Alphavirus, Chikungunya, virus de l'Encéphalite équine Vénézuélienne</i> (<b>Mackenzie et al., 2003</b>).</li> <li>• <i>le virus de la Grippe A</i> (<b>Calisher et al., 2006</b>)</li> </ul>
bactérienne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Leptospiroses</i> (<i>Leptospira interrogans</i>) (<b>Vashi et al, 2009</b>).</li> <li>• <i>Bartonella spp</i> (<b>Yamada et al., 2014 ; Brook et Dobson, 2015 ; Yamada et al., 2014; Sing, 2015</b>).</li> <li>• <i>Salmonella, Shigella, Yersinia et Campylobacter</i> (<b>Sing, 2015</b>).</li> </ul>
Mycose	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>l'histoplasmosse</i> (<i>histoplasma capsulatum</i>).</li> <li>• <i>la coccidioïdomycose</i>.</li> </ul>
parasitaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Trypanosomiase</i> (<i>Trypanosoma cruzi</i>) (<b>Sing, 2015</b>).</li> <li>• <i>Toxoplasma gondii</i> (<b>Cabral et al, 2013</b>).</li> <li>• <i>La fièvre de Kyasanur et d'Omsk (tiques)</i> (<b>Vachon, 1998</b>).</li> <li>• <i>Cyclopora greeffi</i> (<b>Billeter et al., 2012</b>).</li> <li>• <i>Nycteribia kolenatii</i>.</li> </ul>

## 1.8. Présentation des modèles biologiques

### 1.8.1. Les modèles biologiques étudiées :

Nous avons travaillé sur deux espèces des chiroptères les quelles : *Asellia tridens* dans la région d'El meniaa et *Rhinolophus ferrumquinum* dans la région de Tadjrouna .

#### A-*Asellia tridens* :

Le trident est une chauve-souris d'assez grande taille, au pelage de couleur variable, brun clair à roux, caractérisée par une feuille nasale dont la lancette élargie porte trois pointes carrées, les vertèbres caudales sont soudées en une baguette rigide. (Ahmim, 2013)

#### ❖ Taxonomie (GEOFFROY, 1813) :

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



**Figure 03** : photo représentative de l'espèce *Asellia tridens* d'El menia (originale, 2022).

#### ✓ Répartition en Algérie :

Cette espèce habite probablement tout le Sahara jusqu'à l'Atlas saharien. Elle a été signalée à Abadla par Gaisler et Kowalski en 1986 ainsi que par Duveyrier, à Beni Ounif par Folley (1922), Biskra par Andersen 1918, El-Goléa par Thomas 1913, In Salah observée par Niethammeren 1971 et par Monod 1931 à Ouad N'Tourha. Les observations

les plus récentes sont de Gaisler et Kowalski (1986) qui l'ont signalé à Abadla, Ain Ouarak (El bayadh), Brezina.

### 1.8.2. *Rhinolophus ferrumquinum* (SCHREBER, 1774):

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

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

#### ❖ Taxonomie :

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



**Figure 04 :** Photo représentative de *Rhinolophus ferrumquinum* (originale, 2022)

✓ **Répartition en Algérie :**

Le grand rhinolophe fer à cheval est une chauve-souris commune au Nord de l'Algérie de la côte jusqu'à l'Atlas saharien. De 1858 à 1867 Loche la signala près d'Alger, entre-temps et jusqu'en 1887, La tate la signala de Beni Slimane et Aokas (Bejaia). En 1856 Pomel la décrivit de Ghar Roubane (environs de Messaâd). En 1976 Anciaux de Faveaux observa un spécimen à Hamma Bouziane (Constantine) . Plus récemment, en 1983 Gaisler la décrivit et signala de Chaâbet El-Akhra (Kherrata) et Tichy (Bejaia) et en 1986, Kowalski la signala à Chaâbet El-Akhra (Kherrata), Souk El-Thenine et Tichy (Bejaia). Cette espèce a, en outre, été localisée par Kowalski à Aïn Fezza (Tlemcen), Aïn-Nouissi (Mostaganem), Bouyagoub (Oran), Brezina, Djebel Chelia (Batna), Frenda, Madagh, Messerghine (Oran), Sebdou, Sig, où de nombreux individus dont le nombre varie de 8 à 31 ont été observés pour chaque localité.

**CHAPITRE II :**

**MATERIEL**

**ET**

**METHODE**

## II.1 Presentation des zones d'études

Notre recherche est réalisée dans deux zones d'étude. L'un est localisée à la Wilaya d' El-Menia et l'autre est localisée dans la region de Kaf El-malh (w. d'EL-Bayadh),

### 1.1. Localisation géographique

Les sites prospectés au cours de 4 mois sont représentés par des Grottes naturelles et d'ancien Palais. Il s'agit d'un ensemble de deux villes sahariennes :

Kaf El-malh (w. d'EL-Bayadh), et ceux d'El-Menia. La localisation géographique suivant les étages bioclimatiques ainsi que les coordonnées détaillées de chacun des 2 sites sont rapportés dans le Tableau (2)

**Tableau (2) :** description des sites d'échantillonnage

Sites	Wilaya	Nom du site	Altitude		Nature	
			Latitude(m)	Longitude (m)		
01	EL-BAYADH	KAF EL-MALH	1300 m	33°23'45"N	1°52'15E	Grotte naturelle
02	EL MENIA	Ancien Palais	421m	30° 34'59 N	2° 53'36 E	Ancien Palais

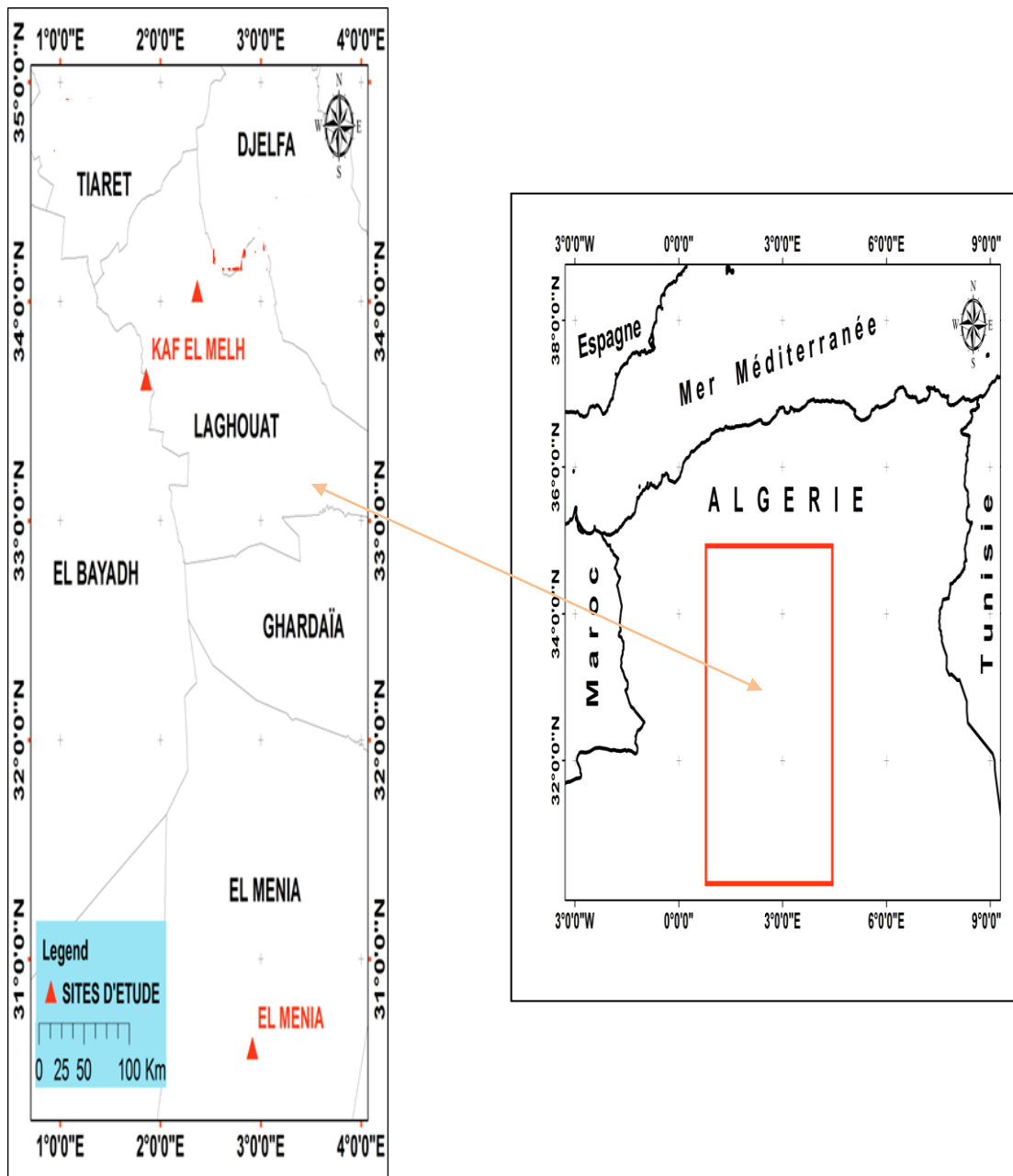


Figure 05 : Localisation géographique et délimites administratives des sites d'études

## II.2 Caractères climatiques et synthèse bioclimatiques des zones d'étude

### II.2. 1. la région El-Menea

La région du Sahara est caractérisée par un climat sec avec de fortes fluctuations entre le jour et la nuit et l'été et l'hiver. L'oasis d'El Goléa est définie comme Désert, où l'évaporation potentielle dépasse toujours les précipitations. Il présente un "hiver" rigoureux et froid et un "été" sec et chaud.

#### A) La température

D'après les données thermométriques reçus dans cette étude nous constatons que la **température moyenne** du mois le plus froid (janvier) est de 11.47 °C, celle du mois le plus chaud (aout) est de 33,87 °C.(tableau 03)

**Tableau 03** : Températures annuelle de la région d'EL MENIA (2008-2018).

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	T Moy
T (°C)	11,47	13,71	17,36	20,66	26,08	31,28	33,69	33,87	28,65	23,02	16,2	14,72	22,55

(O.N.M 2021)

#### B) La pluviométrie

A partir des données enregistrées sur une période de 10 ans (2008-2018). La précipitation moyenne annuelle est d'environ 75,67mm. Les mois d'octobre et Janvier sont les plus pluvieux avec des moyennes 9,43 mm et 10,19 mm respectivement.

**Tableau 04** : Précipitations moyennes mensuelles annuelles de la région d'El-Menia (2008-2018)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Cumul
P(mm)	10,9	2,52	9,75	10	2,06	1,26	0,81	5,55	7,56	9,43	8,17	7,66	75,67mm

(O.N.M 2021)

#### 2.1.1. Diagramme Ombrothermique de la région d'EL MENIA

Les courbes mensuelles de température et de précipitations permettent de localiser les périodes humides et sèches de sites d'étude durant une période de 10ans (2008-2018) ; Le diagramme ombrothermique de la région d'EL MENEIA, fait apparaître une seule période sèche s'étalant sur les 12 mois (Fig 06)

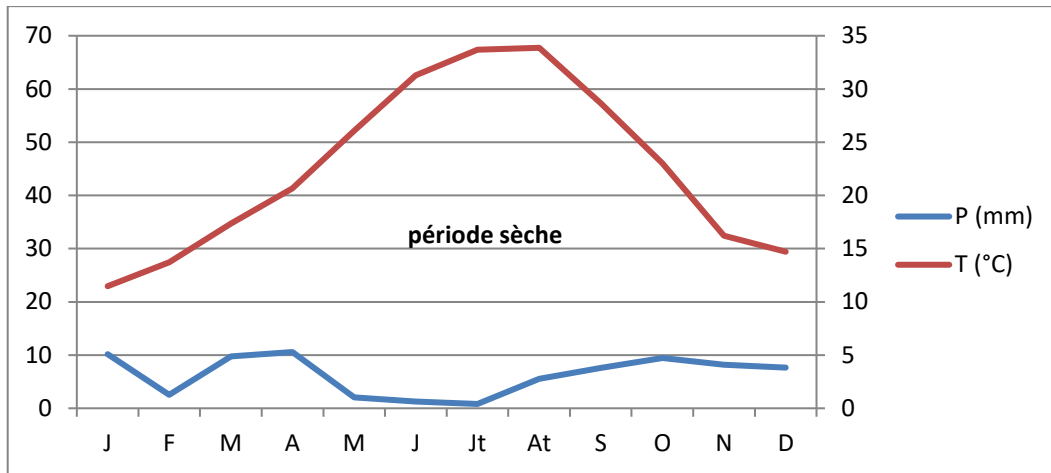


Figure 06 : Diagramme Ombrothermique de la région d’El-Menea

## 2.2. Région de Kaf elMelh

### a) La Température

D’après le Tableau (5) nous relevons que dans la région d’étude le mois de janvier est le plus froid avec une température moyenne de 7,91°C. Le mois le plus chaud est celui de juillet avec une moyenne de 32,25°C.

Tableau 05 : moyenne mensuelle des Températures de la région Kaf elMelh entre 2010 à 2020.

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
T(°C)	7,91	9,56	13,73	17,12	22,37	27,17	32,25	30	25,01	19,5	12,51	8,78

(ONM; Laghouat, 2021)

### b) La Précipitation

La précipitation moyenne mensuelle de la région d’étude durant la période allant de 2010 à 2020 sont récapitulées dans le Tableau (6).

À partir des données enregistrées sur une période de 10 ans (2010 -2020). Les précipitations moyennes annuelles sont d’environ 168,95 mm Les mois d’octobre et septembre sont les plus pluvieux avec des moyennes de 27,63 et 27,48 mm. On enregistre une valeur inférieure au mois de juillet avec 5,56 mm

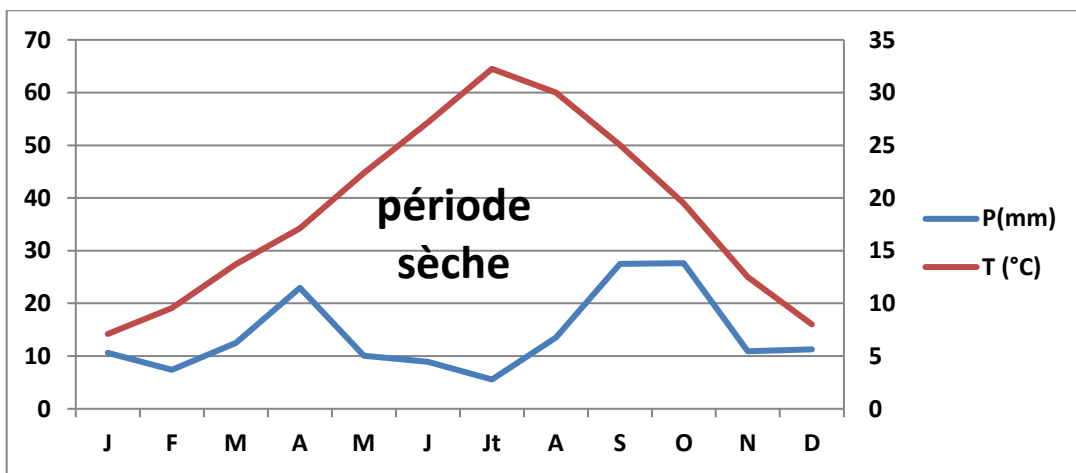
**Tableau 06** : moyennes mensuelles et annuelles des précipitations entre (2010 -2020) de la région Kaf elMelh

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	cumul
<b>P</b>	10,62	7,42	12,52	22,92	10,09	8,93	5,56	13,53	27,48	27,63	10,94	11,31	168.95

(ONM; Laghouat, 2021)

**2.2.1. Le diagramme ombrothermique de la région de KEF EL MALEH**

Le diagramme ombrothermique de la région d'étude pour la période allant de 2010 à 2020, fait apparaître qu'une seule période sèche s'étalant sur les 12 mois (Fig 07)



**Figure07** : représentation graphique de diagramme ombrothermique de la région de KEF EL MALEH.

## II.3.Méthodologie

### II.3.1. Méthode de capture et de conservation des chauves-souris

Nous avons utilisé une technique simple .il s'agit d'un filet d'un diamètre de 20 cm et d'une longueur d'environ 35 à 40 cm. Le filet est utilisé lorsque les chauves-souris sont au repos, c'est-à-dire pendant la journée, et cette méthode de capture est simple et rapide. En raison du contact direct avec la colonie de chauves-souris. Ainsi, des gants de cuisine et un masque doivent être portés pour empêcher les chauves-souris de voler soudainement, une méthode qui nécessite précision et prudence pour obtenir la sécurité de résultats précis de l'étude.



**Figure 08 :** Capture des chauves-souris au filet fauchoir

### II.3.2. Transport

Les spécimens capturés sont mis dans des cages métalliques, qui doivent être sombres, bien ventilées, et comprendre des structures qui permettent aux chauves-souris de s'y accrocher pendant le transport (**Barnard, 1995**). Durant le transport, il faut mettre les spécimens dans des conditions assez calmes et en dehors de tous facteurs de stress et de perturbation.

## II.4. mesure morphométrique

L'espèce de chauve-souris a été identifiée en observant les caractères morphologiques et en prenant les mesures nécessaires mentionnées précédemment selon les clés d'identification de Dietz (2005).

### II.4. 1.Mensuration et identification des chauves-souris

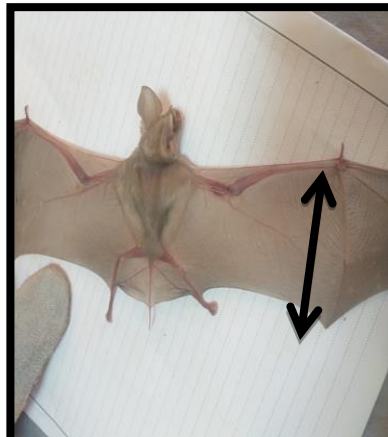
Un certain nombre de caractères morpho-métriques principales ont été mesurés à l'aide d'un pied à coulisse et d'une règle graduées.

Les principales mensurations sont :

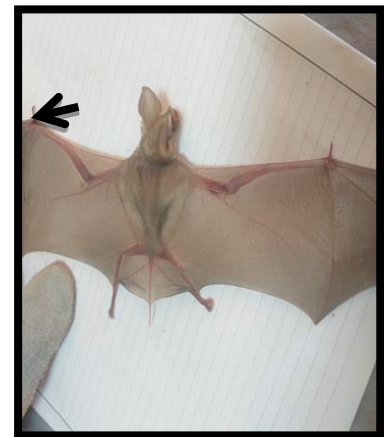
- Longueur de l'avant-bras.
- Longueur totale du chiroptère (de l'oreille à la queue).
- Longueur de la ligne supérieure des dents(CM3).
- Longueur de la Queue (Q).
- Longueur du pouce et longueur du cinquième doigt.



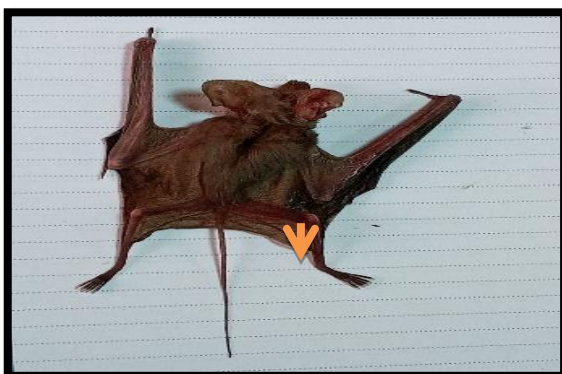
Longueur de l'avant-bras (AB)



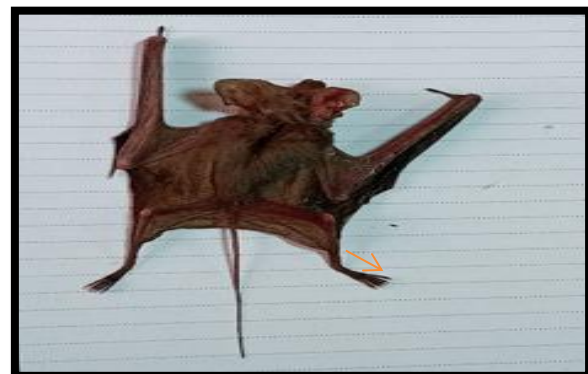
Longueur du cinquième doigt (D5)



Longueur du pouce (D1)



Longueur de la jambe (Tib)



Longueur du pied (LP)



Longueur de l'oreille (LO)



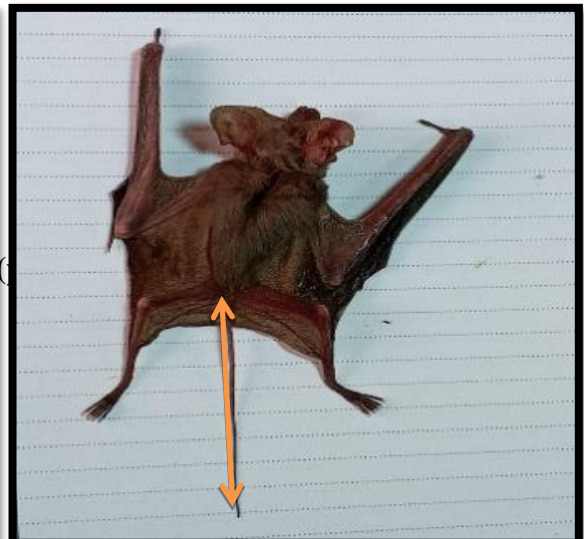
Largeur de l'oreille (LaO)



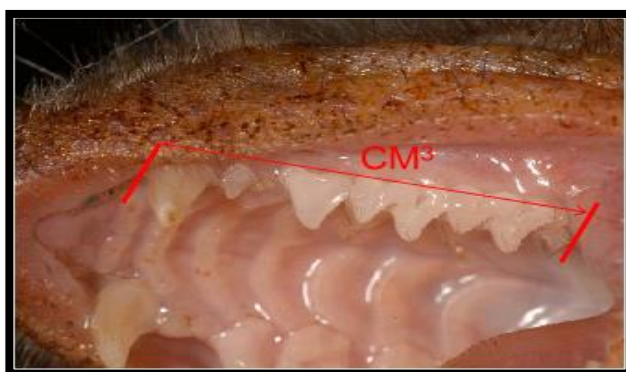
Longueur du tragus (LTrg)



P3.1 P3.2 et P3.3



La longueur de la queue (LQ)



Longueur rangée de dents supérieure (CM3).



Longueur total .

Figure09 : Les principales mensurations réalisées sur chauves-souris (originale 2022)

#### II.4. 2.Mésure du Poids

À l'aide d'une balance numérique de 500 grammes, nous pouvons connaître le poids des chauves-souris, les chauves-souris pesaient, mais une par une

- Mettre les individus dans des sacs noirs .
- Laisser reposer 3 à 4 minutes pour se calmer .
- Pesez et soustrayez le poids du sac noir du poids total pour obtenir le poids de la batte.(photo balance)



Figure 10 : Balance numérique pour mesurer le poids des chauves-souris

#### II.4. 3. Détermination d'âge

L'âge de l'individu peut être facilement déterminé. On observe la membrane de l'aile à l'aide de lumière et on compte le nombre de pièges. Chaque trais représente une année.

#### II.4. 4.Détermination de sexe

Le dimorphisme sexuel est obtenu par l'observation des organes reproducteurs mâles et femelles, et chez certaines espèces, des mamelles chez la femelle peuvent être observés



Figure 11 : Dimorphisme sexuelle chez les chauves-souris (originale, 2022)

## II.5. Recherche des agents pathogènes

### II.5. 1.Recherche des parasites

#### II.5. 1.1.Technique de récolte et d'identification des ectoparasites :

Pour la recherche des ectoparasites on a utilisé différents outils (brosse, scotch) ; un ruban adhésif pour récupérer les parasites de petite taille, et une brosse à dents pour frotter la fourrure. Une fois les ectoparasites collectés, on les mit dans des tubes contenant une solution d'éthanol à 70%pour les conserver.

°. La reconnaissance est effectuée par observation microscopique et normes morphologiques et anatomiques citées dans divers mots-clés de reconnaissance (**Daan, 2013 ; Jeugdbond 2013 ; Forget., 2013**).



**Figure 12 : la collecte des ectoparasites (originale, 2022)**

#### II.5.1.2. Méthodes d'étude des endoparasites

Un prélèvement sanguin pour faire un frottis sanguin en duplicat pour chaque espèce hôte dans le but d'étudier les endoparasites par un frottis sanguin.

#### **Frottis sanguin :**

Le sang étalé sur une lame de microscope séché à l'air libre puis colorer par May-Grunwald Giemsa –Romanovski (**Hajkova,et al.,2000,Siroky,et al.,2005 ;Tiar,et al.,2010**).cette coloration est spécifique pour caractérisation des cellules sanguines et pour

detecter les hémoparasites.(Giemsa,1904 ;Knocknova et al.,2002 ;Petithory et Ardoin,2005).

A l'aide d'une piqure au niveau de la veinne jugulaire et par des aiguilles stériles on obtient une goutte de sang pour effectuer le frottis sanguin suivant les étapes suivantes :

-la goutte obtenu est placée a l'extrimitée d'une lame et a l'aide d'une lamelle ou une deusième lame inclinée a 45 environ sur le bord de goutte ,étaler le sang d'un geste rapide

-agiter la lame pour faire sécher le frottis. Photo(13)



**Figure 13 :** Méthode d'étude d'endoparasites par réalisation d'un frottis sanguin  
(originale, 2022)

✓ **Coloration Giemsa**

-Recouvrir le frottis sanguin de la solution de May-Giemsa

-verser a travers un filtre en papier pour éliminer les dépôts de colorant pendant 3minutes .

-ajouter de l'eau distillé jusqu'à disparition du colorant ,jeter cette eau.

-Recouvrir le frottis de Giemsa dilué(mettre 3gouttes de Giemsa dans 2ml d'eau distillé).

-Laisser agir pendant 20 minutes .

-Rincer et sécher.

-enfin le frottis obtenu est déposé dans une boîte de lame conservé dans un milieu froid .

-chaque lame a été examinée au microscope a G 100.

**II.5. 2.Recherches des germes bactériens**

Les Chiroptères peuvent héberger de nombreuses bactéries. Les Chiroptères abritent aussi quelquefois des Salmonelles et des Shigelles dans leurs selles, germes qui sont responsables quelquefois des infections humaines majeurs (Jeanne, 2002).aussi dans ces dernières décennies les chauves-souris posent de réels problèmes de santé publique en raison des espèces bactériennes importantes qu’ils peuvent transmettre.

Pour cette etude ,nous avons utilisé des appareils et des milieux de cultures différents

**Tableau 07: Appareillage et milieux de cultures utilisés dans l’étude bactériologique.**

Appareillage	Milieux de culture	Colorants et réactifs utilisés	Autres matériels (consomables)
Microscope optique	Gelose nutritif GN	Giemsa	Pipettes pasteurs
Etuve	Milieu Chapman	Alcool	Boîtes de petri
Auto clave	MilieuHektoen	Lugole	Bec benzein
Spectrophotomètre		Violet de gentiane	Ecouvillons
Agitateur		Fushine	Lame et lamelle
Balance		Eau destilé et physiologique stérile	Tubes a hémolyse
		Kocacs	Tube a vis stérile
		TDA	Etuve
		VP1etVP2	Api 20 E
			Serings

L'opération a consisté à la récolte des échantillons des chauves-souris prélevés au niveau de différents sites (salive, oreille, pore génitale) à l'aide d'une tige d'écouvillon stérile sur des individus vivants.(Photo)



**Figure 14 : Ecouvillonnage nasale(originale, 2022).**

### **II.5. 2.1. Ensemencement dans un milieu de culture**

Les échantillons issus sont encemencée sur les 3milieux de cultures :gelose nutritif,chapman et Hektoen par methode de strie puis incubés à37 C pendant 24heuresà48heures



**Figure 15** : Ensemencement sur les milieux de cultures (**originale, 2022**)

### **II.5. 2.2. Isolement sur milieu sélectif et non sélectif**

À partir de l'enrichissement il est possible d'isoler des espèces pures. Pour ce faire on dispose de techniques classiques qui sont : l'isolement sur boîte, la dilution successive en milieu liquide ou dans l'agar. Pour chacune des méthodes plusieurs repiquages successifs des souches isolées sont nécessaires pour s'assurer de la pureté de l'isolat.

### **II.5. 2.3. Isolement sur milieu non sélectif :**

#### **• Gélose nutritif :**

La gélose nutritive est un milieu à usage général qui favorise la croissance d'un large éventail d'organismes non fibreux. La gélose nutritive est populaire parce qu'elle permet la croissance de divers types de bactéries et de champignons, et qu'elle contient de nombreux éléments nutritifs nécessaires à la croissance des bactéries.

### **II.5. 2.4. Isolement sur des milieux sélectifs**

#### **• Milieu de Chapman**

Le milieu Chapman permet l'isolement sélectif de *staphylococcus* sur la base d'une tolérance à une forte teneur en NaCl. L'ensemencement est effectué en stries, les boîtes ensemencées sont mis 24 à 36h à l'étuve à 37°C et en cas de résultat négatif nous avons les laisser ensuite 24h (**Marchal et Boudron.,1991**).

**• Lecture :**

Les colonies de *Staphylococcus sp* s'entourent d'un halo jaune du à l'attaque du mannitol et élaborent leur propre pigment, les autres espèces de *Staphylococcus* donnent généralement des colonies petite. D'autres bactéries comme *Bacillus* peuvent se développer sur ce milieu, mais les délais de croissance et l'aspect des colonies permettent de les différencier facilement (Marchal et al., 1991).

**• Milieu d' Hektoen**

Ce milieu permet d'éliminer la flore secondaire des produit poly-microbiens grâce à l'action de deux inhibiteurs : le cristal violet (inhibiteur de la flore Gram-positive) et les sels biliaires (sélection des entérobactéries). Les boîtesensemencés sont mis 24 à 36h à l'étuve à 37°C (Marchal et al., 1991).



**Figure 16 :** milieu non selectif (GN) et milieux selectifs (Mackonkey et Chapman)  
(originale, 2022)

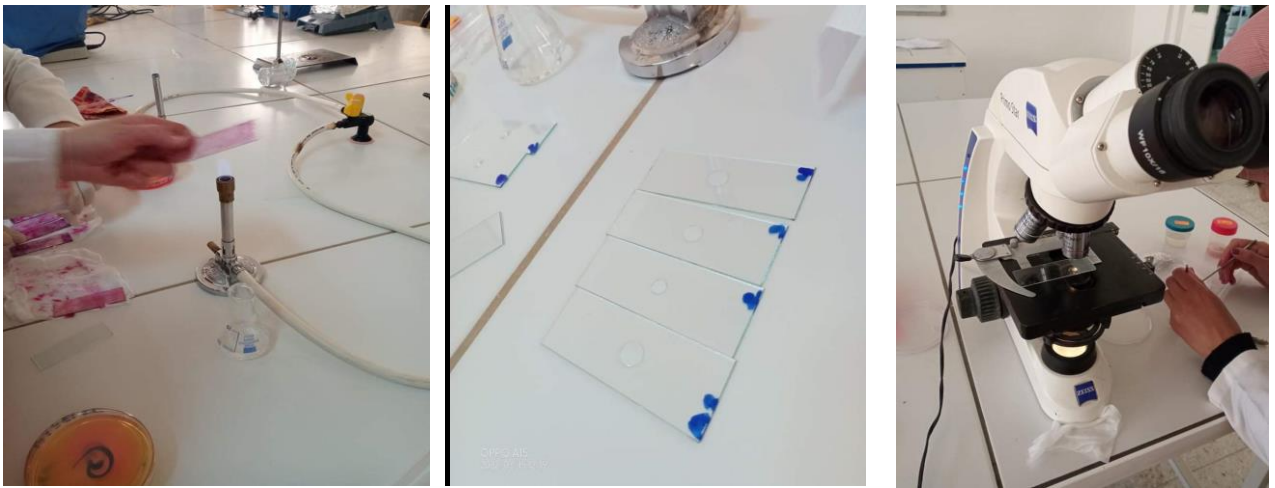
**II.6. L'identification des souches bactériennes :**

C'est l'étape principale dans cette étude, elle se réalise selon l'observation macroscopique et microscopique et les caractères biochimiques .

**-Coloration de gram :**

Cette coloration est obligatoire car elle nous oriente vers le bon choix des examens complémentaires à effectuer. Après la fixation des bactéries, on dépose quelques gouttes de violet de gentiane. Laisser agir 46 secondes et on égoutte sans rincer. Ensuite on ajoute l'ugole, puis on lave directement la lame avec l'alcool jusqu'à la disparition du violet de gentiane. Enfin, nous avons ajoutés une goutte de fuschine et après 1 min environ on la lave. Une fois la lame sèche et à l'aide d'un microscope optique on passe à l'observation microscopique après l'ajout d'huile d'immersion.

- Les bactéries gram+ apparaissent bleu ou violet et les autres gram- en rose .



**Figure17:** méthode de coloration de Gram (**originale, 2022**)

**II.6. 1.Examens biochimiques :**

L'identification biochimique de la souche bactérienne est basée sur quelque test biochimique ainsi que l'utilisation de la galerie Api 20E

**Les enzymes respiratoires**✓ **Test catalase**

La catalase est une enzyme qui dégrade l'eau oxygénée en eau et oxygène libre qui se dégage sous forme gazeuse selon la réaction suivante :

$2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$  (Dryden, 1994). Ce test est à la base de l'identification des bactéries Gram+ (**Délaras, 2008**).

• **Technique**

- ✓ Sur une lame propre et sèche déposer une goutte d'eau oxygénée.
- ✓ À l'aide d'une pipette pasteur boutonnée, ajouter l'inoculum.

✓ Observer immédiatement (Joffin et Leryol, 2001).

- **La galerie Api20e :**

C'est un système standardisé pour l'identification des *Enterobactéraceae* et autres à gram-, comprenant 20 tests biochimiques miniaturisés (Murray et al.1999).



**Figure 18** :Représentation de la galerie API20E

**Principe :**

Cette galerie est une bande en plastique contient 20 puits de tests contenant des milieux déshydratés ayant des compositions chimiquement définie pour chaque test.

On a pris une colonie isolé pour préparer une suspension bactérienne (densité optique( 0,08-1 ) à 680nm).

Réunir fond et couvercle d'une boîte d'incubation et répartir de l'eau dans les alvéoles pour créer une atmosphère humide puis déposer la galerie dans la boîte d'incubation et remplir les puits par la suspension bactérienne préparée ,après on l'incube à 37°C pendant 24 heure.

**Lecture :**

Sur une fiche de résultat, on note toute réaction spontanée après l'ajout de réactifs dans les tests nécessitant l'addition de ces derniers.

une couleur rose pure ou rouge indique une réaction positive .

-Test TDA :ajouter une goutte de réactif TDA .une couleur marron foncé indique une réaction positive.

-Test IND :ajouter une goutte de réactif de kovacs ,un anneau rouge obtenu en 2minutes indique une réaction positive .

- La lecture de ces réactions se fait selon le profil numérique à l'aide du catalogue analytique Api20E (Castillo et Bruckner, 1984).

## II.7. Exploitation des resultants par le calcul des indices parasitaires

Dans cette partie, les résultats sont exploités grâce aux indices parasitaire, qui donnent une interprétation de l'état de parasitisme chez la chauve souris en fonction de l'âge, la taille, le sexe, et en fonction de poids.

### II.7.1. Taux de prévalence (P%)

Est le rapport exprimé en pourcentage, du nombre le nombre d'individus de l'espèce hôte infectés par l'espèce parasite (nP) au le nombre total d'hôtes examinés (N).

$$\mathbf{P\% = nP / N \times 100}$$

### II.7.2. Intensité moyenne (IM)

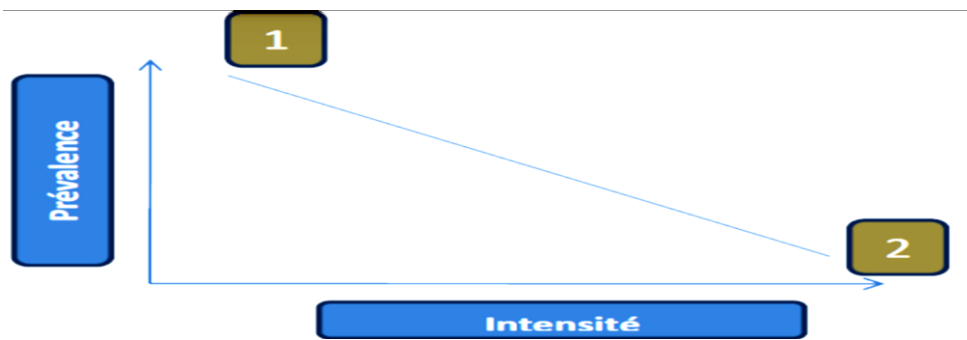
C'est le rapport entre le nombre total des individus d'une espèce parasite dans un échantillon d'une espèce hôte (n) et le nombre d'hôtes infestés par le parasite (Np).

$$\mathbf{I = \Sigma n / Np}$$

Pour l'intensité moyenne (IM), la classification utilisée est celle de **Bilong-Bilong et Njine (1998)** :

- IM <10 : intensité moyenne très faible.
- 10 <IM<50 : intensité moyenne faible.
- 50 < IM<100 : intensité moyenne.
- IM >100 : intensité moyenne élevée.

## II.7.3. Analyse des paires prévalence-intensité moyenne



**Figure 19:** Relation prévalence-intensité (Hammoudi , 2011)

1- prévalence forte mais intensité faible => parasite distribué sur l'ensemble de la population.

2- prévalence faible mais intensité forte => phénomène d'agrégation parasitaire.

**CHAPITRE III :**

**RESULTATS**

**ET**

**DISCUSSIONS**

## Résultats

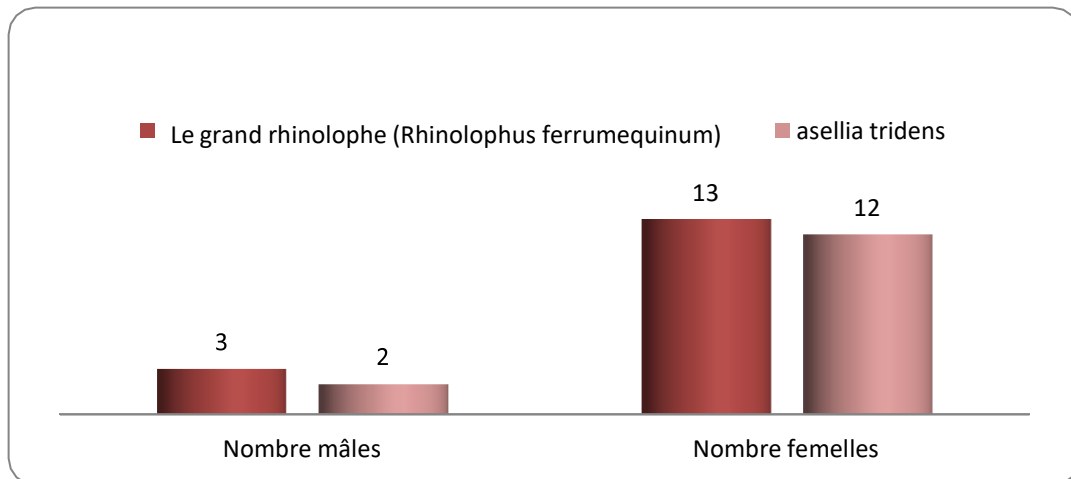
### 1. Caractérisation générale des spécimens de chauves-souris étudié

Dans cette étude, 30 chauve souris ont été capturés entre mars 2022 et mai 2022, dans deux régions différentes Ghardaïa et la région de Laghouat les chauvesouris capturés appartenant aux deux espèces, soient 16 individus appartenant au *Rhinolophus ferrumequinum* (grand rhinolophe) et 14 individus *Asellia tridens* (Tableau 8).

**Tableau 8:** Nombre des individus par espèce hôte

	Nombre mâles	Nombre femelles	Population totale
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	3	13	16
<i>Asellia tridens</i>	2	12	14
<i>Total</i>	5	25	30

**Pour les deux espèces, les femelles représentent la partie de la population la plus nombreuse.**



**Figure 20.** Nombre des individus par espèce hôte et par sexe

### 2. Description des espèces de chauves-souris

En vue d'obtenir des résultats significatifs liés aux différentes mesures effectuées sur les deux spécimens capturés sur lesquels nous avons procédé à des mensurations morpho- métriques les principales mensurations sont : la longueur de l'avant-bras

(AB), la longueur du cinquième doigt (D5) et du troisième doigt (D3) .Les mensurations supplémentaires utiles sont les longueurs du pouce (D1), de la jambe (Tib) et du pied (LP)

La longueur et la largeur de l'oreille et du tragus sont utilisées, longueur de l'oreille (LO), largeur de l'oreille (LaO) longueur du tragus (LTrg) , La longueur de quelques phalanges : la 1ère et la 2ème phalange du 4ème doigt (P4.1 et P4.2) et la 1ère 2ème et 3ème phalange du 3ème doigt (P3.1 P3.2 et P3.3) La longueur de la queue (LQ) et la rangée de dents supérieure (CM3) .

### **2.1. Le Grand Rhinolophe *Rhinolophus ferrumequinum*, (Schreber, 1774)**

La population prospectée se compose de 3 mâles et 13 femelles dont l'âge, en moyenne égale à 7,47ans et qui varie entre 6,00 à 9,00ans. Le poids moyen est de 15,41  $\pm$  1,85; Il varie de 13,00 à 19,00 g. La longueur totale varie de 8,00 à 10,80 cm. La longueur moyenne est de 35,96  $\pm$  0,96, La longueur de AB s'étend de 5,00 à 5,90cm en moyenne est de 5,35  $\pm$  0,245. Les mesures effectuées au niveau de l'oreille donnent des valeurs très variables allant de 1,90 cm à 3,00 cm pour la Longueur de l'oreille (LO), avec une moyenne de 2,12

$\pm$  0,25cm. La Longueurs de la rangée de dents supérieure CM3 constitue le dernier critère morpho métrique analysé. Les mesures effectuées au niveau des molaires supérieur donnent des valeurs très variables allant de 0,50 cm à 3,20, avec une moyenne de 1,26  $\pm$  0,86cm.

**Tableau 09** : statistiques descriptives de l'espèce (*Rhinolophus ferrumequinum*)

	<b>moy</b>	<b>min</b>	<b>max</b>	<b>Ecart type</b>
<b>sexe</b>	101,1765	101,0000	102,0000	0,392953
<b>poids</b>	15,4124	13,0000	19,0000	1,857460
<b>Age</b>	7,4706	6,0000	9,0000	0,799816
<b>lt</b>	9,1706	8,0000	10,8000	0,960316
<b>larg</b>	35,9682	31,4100	38,0000	1,559716
<b>AB</b>	5,3529	5,0000	5,9000	0,245249
<b>D5</b>	7,0471	5,5000	8,0000	0,648188
<b>D3</b>	8,1824	7,0000	8,8000	0,466684
<b>D1</b>	0,6000	0,4000	1,0000	0,180278
<b>TIB</b>	2,3412	1,7000	2,9000	0,234678
<b>LP</b>	0,9588	0,9000	1,0000	0,050730
<b>LO</b>	2,1235	1,9000	3,0000	0,258673
<b>LAO</b>	1,3235	0,5000	1,8000	0,376712
<b>LAT</b>	0,5000	0,3000	0,7000	0,111803
<b>CM3</b>	1,2647	0,5000	3,2000	0,868145
<b>IQ</b>	3,0059	1,6000	3,9000	0,709287

## 2.2. *Asellia tridens*

La population prospectée se compose de 2 mâles et 12 femelles c'est-à-dire 14 au total, dont l'âge moyen est de 31,89 ans, varie de 30,00 à 35,00 ans, Le poids moyen est de  $7,50 \pm 1,24$ . Il varie de 6,80 à 8,50 g. La longueur totale varie de 5,00 à 5,50 cm avec une moyenne de  $5,22 \pm 0,17$ . La longueur de l'avant-bras AB s'étale de 5,30 à 6,70 cm en moyenne de  $5,84 \pm 0,45$ cm. Les mesures effectuées au niveau de l'oreille donnent des valeurs très variables allant de 0,90 cm à 1,20cm pour la Longueur de l'oreille LO, avec une moyenne de  $1,03 \pm 0,07$ cm. Tandis que les valeurs de la longueur du tragus des individus analysés varient de 1 cm à 1,3 cm, la moyenne est de  $5,30 \pm 6,70$ . Les mesures effectuées au niveau des molaires supérieur donnent des valeurs très variables allant de 0,60cm à 1,80, avec une moyenne de  $0,82 \pm 0,31$ cm (Tab10).

**Tableau 10:** Statistiques descriptives de différentes mesures effectuées sur l'espèce *Asellia tridens*

	moy	min	max	Ecart type
sexe	101,1176	101,0000	102,0000	0,332106
poids	7,5083	6,8000	8,5000	0,481396
Age	31,8917	30,0000	35,0000	1,248605
lt	5,2250	5,0000	5,5000	0,176455
larg	5,6500	5,4000	6,0000	0,223607
AB	5,8417	5,3000	6,7000	0,450168
D5	0,5750	0,4000	1,0000	0,154479
D3	1,8750	1,4000	2,0000	0,171226
D1	1,8083	1,7000	2,0000	0,108362
TIB	1,3583	1,2000	1,5000	0,144338
LP	1,3750	1,3000	1,5000	0,062158
LO EARL	1,0333	0,9000	1,2000	0,077850
LAO	1,7833	1,6000	1,9000	0,102986
LTRG	5,8417	5,3000	6,7000	0,450168
LAT	1,1583	1,1000	1,2000	0,051493
CM3	0,8231	0,6000	1,8000	0,313990
IQ	1,8600	1,4000	3,0000	0,411964

### 3. Résultat de l'étude parasitologie

#### 3.1. Inventaire des espèces des ectoparasites recensées

Pour l'ensemble des sites prospectés, l'observation microscopique des caractères morpho anatomiques révèle la présence de 4 genres d'ectoparasites qui appartient à deux groupes taxonomiques les Arachnides avec 2 genres (*Spinturnixsp*, *Ornithonyssus sp*) et 2 genres pour les insectes (*Ischnopsyllussp*, *Cyclopodia sp.*). (Tab11).

**Tableau 11** : Inventaire systématique du différent genre de parasite

Embranchements	Classes	Ordres	Familles	genres
Arthropoda		Mesostigmata	Spinturnicidae	<i>Spinturnix sp</i>
		Mesostigmata	Macronyssidae	<i>Ornithonyssus sp</i>
	Insecta	Siphonaptera	Ischnopsyllidae	<i>Ischnopsyllus sp</i>
		Diptera	Nycteribiidae	<i>Cyclopodia sp</i>

### 3.2. Variations de la prévalence et l'intensité moyenne par espèce de parasites chez le *Rhinolophus ferrumequinum*.

Les valeurs des indices épidémiologiques des différents parasites du genre de *rhinolophus ferrumequinum* indiquées dans le tableau montrent que les paramètres d'infestation (prévalence, intensité moyenne) de ces parasites diffèrent d'un genre à un autre.

**Tableau 12** : Variations de la prévalence et l'intensité moyenne par espèce de parasites chez le *Rhinolophus ferrumequinum*. (**P** : Prévalence, **IM** : Intensité moyenne, **N** : Nombre d'hôtes infestés, **H** : Nombre de chauves-souris examinée et **n** : Nombre de parasites)

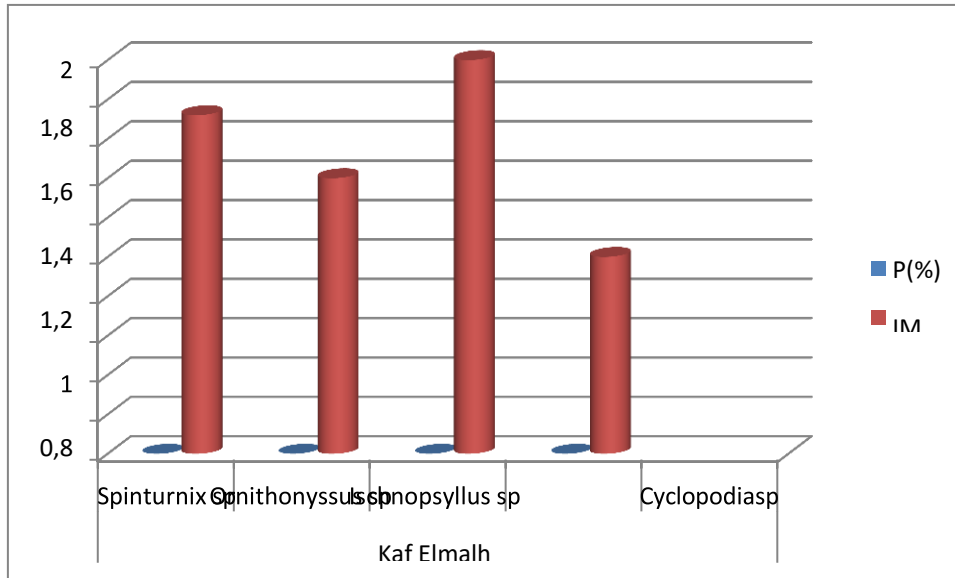
Sites	Especies	P(%)	IM	N	H	n
Kaf Elmalh	<i>Spinturnix sp</i>	68.75	1,72	11	16	19
	<i>Ornithonyssus sp</i>	31.25	1,4	5	16	7
	<i>Ischnopsyllus sp</i>	12.5	2	1	16	2
	<i>Cyclopodiasp</i>	6.25	1	1	16	1

L'analyse de tableau de la répartition de la charge parasitaire par espèce de parasiténous a permis de décrire les points suivants :

- Le nombre des espèces de parasites recensés varie d'un genre à l'autre
- L'éctoparasite *Spinturnix sp*, représente environ 70% de la charge parasitaire globale suivi par *Ornithonyssus sp* avec 31.25%. Les espèces de parasites comme *Cyclopodiasp*, *Ischnopsyllus* ont des charges très faible qui ne dépassent 13%.

L'intensité moyenne indique que, dans la partie de la population parasités il ya une possibilité de trouvé 1,72 espèces de *spintunix* par hôte.

Cette intensité influencé sur les *Rhinolophes* rende cette catégorie de la population plusvulnérable aux différentes agressions que ce soit leurs origines biotiques ou abiotiques.



**Figure 21.** la prévalence et l'intensité moyenne par espèce de parasites chez le *Rhinolophus ferrumequinum*

### 3.3. Variations de la prévalence et l'intensité moyenne par espèce de parasites chez *Asselia*

**Les valeurs des indices épidémiologiques des différents parasites du genre *Asselia***

Indiquées dans le tableau montrent que les paramètres d'infestation (prévalence, intensité moyenne) de ces parasites différent d'un genre à un autre.

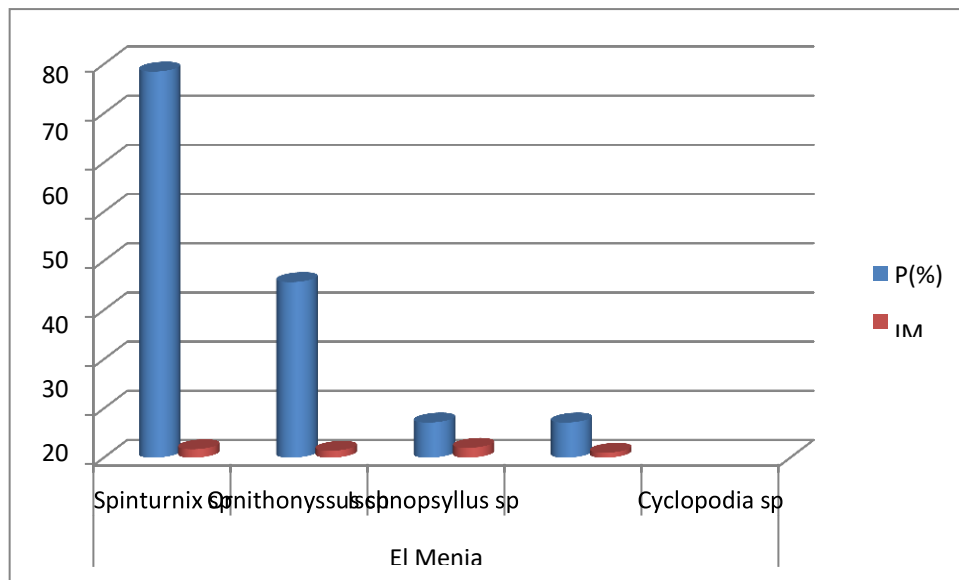
**Tableau13** : Variations de la prévalence et l'intensité moyenne par espèce de parasites chez *l'Asselia* (P : 0Prévalence, IM : Intensité moyenne, N : Nombre d'hôtes infestés, H : Nombre de chauves- souris examinée et n : Nombre de parasites)

Sites	Especes	P(%)	IM	N	H	n
El Menia	<i>Spinturnix sp</i>	78,5	1,72	11	14	19
	<i>Ornithonyssus sp</i>	35,7	1,4	5	14	7
	<i>Ischnopsyllus sp</i>	7,14	2	1	14	2
	<i>Cyclopodia sp</i>	7,14	1	1	14	1

L'analyse de tableau de la répartition de la charge parasitaire par espèce de parasite chez *Assilia tridens* nous a permis de décrire les points suivants :

- Le nombre des espèces de parasites recensés varie d'un genre à l'autre
- L'ectoparasite *Spinturnix sp*, représente environ 80% de la charge parasitaire globale Suivi par *Ornithonyssus sp* avec 35 %. Les espèces de parasites comme *Cyclopodiasp*, *Ischnopsyllus sp* sont des charges très faible qui ne dépassent 8 %.

L'intensité moyenne reste toujours faible qui ne dépasse pas 2



**Figure 22.** La prévalence et l'intensité moyenne par espèce de parasites chez *l'Asselia*

#### 4. La présence des bactéries par espèce hôte et par organe

L'isolement des bactéries a été réalisé sur les 3 types de prélèvements : salive, oreille et organe génitale pour l'ensemble des espèces des chauves-souris.

Cet isolement a permis de déterminer s'il y avait ou non des souches bactériennes

au niveau de différents organes. Nous notons que sur les deux genres prospectés, un est infecté et présente des niveaux différents d'infection (Tableau 14). Les Oreilles ne présentent aucune forme d'infection.

**Tableau 14:** les présences de bactéries recensées par espèce hôte et par organe

Région	Espece	salive	oreille	organe génitale
GHARDAIA	<i>Assellia tridens</i>	+	-	+

##### 4.1. L'examen macroscopique et microscopique:

Après l'obtention de l'isolat pure à étudier, nous avons procédé à son identification selon son aspect macroscopique et microscopique

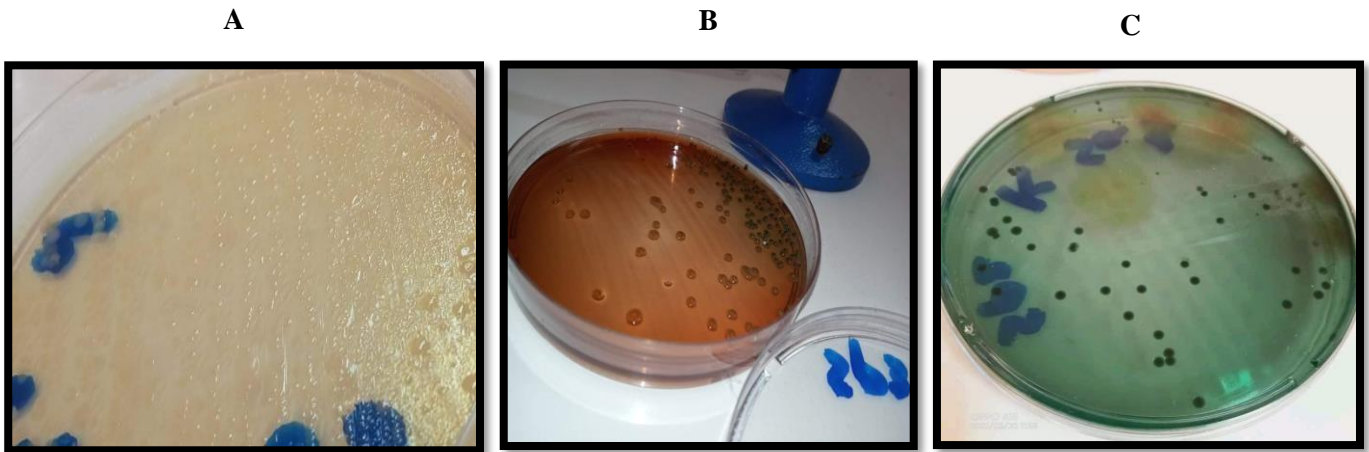
##### 4.1.1. L'examen macroscopique:

L'examen macroscopique des cultures est le premier examen effectué à partir de l'isolement après incubation. L'aspect des colonies dépend du milieu utilisé, de la durée et de la température de l'incubation.

Il ne pourra être décrit convenablement qu'à partir de colonies bien isolées. La colonie peut apparaître à la surface du milieu de culture pour les germes aérobies, ou être en profondeur pour les germes anaérobies.

Les photos ci-dessus regroupent les résultats de l'examen macroscopique des différentes colonies isolées à partir de 17 écouvillons prélevés à partir de nos hôtes des chauves-souris capturées ; chaque écouvillon ensemencé sur trois boîtes pétri de chaque milieu solide (Gélose nutritif, Chapman, Hektoen) après l'incubation au 24h à 37°C.

- **Au niveau de la Salive**



**Figure 23 :** Résultats d'ensemencement sur milieu GN et Hektoen

A : Des Colonies irrégulière blanches crémeuses et lisses.

B : Colonies roses rondes bombées lisses.

C : Colonies vertes rondes plates

- **Au niveau du pore génitale**



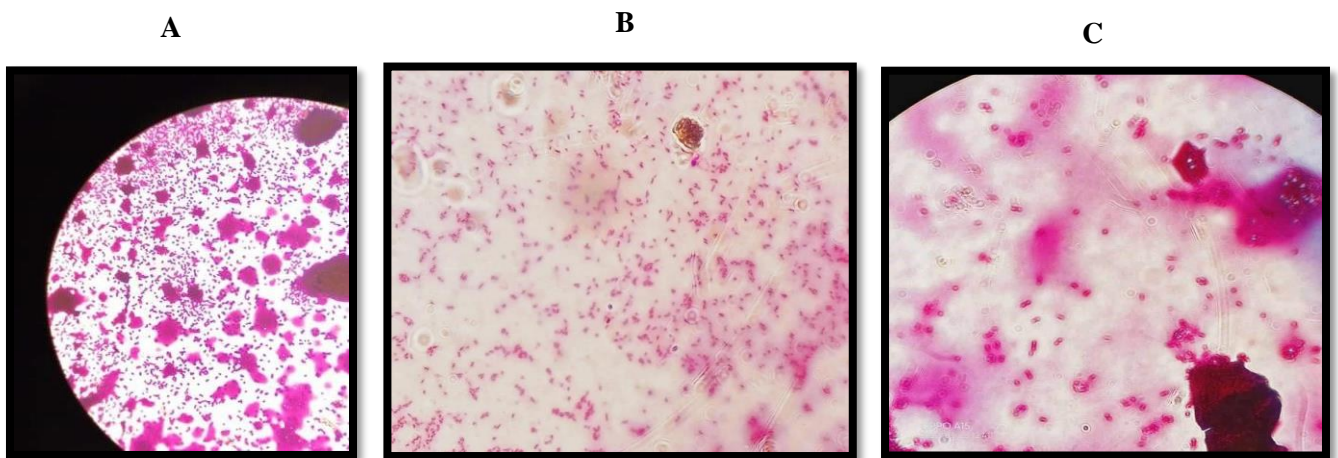
**Figure 24 :** Résultat de purification des colonies sur Hektoen.

Des colonies jaunes petites crémeuses plates.

#### 4.1.1. L'examen microscopique

On a effectué une coloration de gram sur les 4 types de colonies qu'elles sont poussées dans les majorités des boites ensemencées et sont priés comme souches de références. Cette coloration nous a permet de déterminer l'aspect microscopique de la bactérie isolée (cocci bacilles,cocco bacilles...),letypedesa paroi et leur disposition(amas,chainettes,diplocoques...).

- Dans la Salive



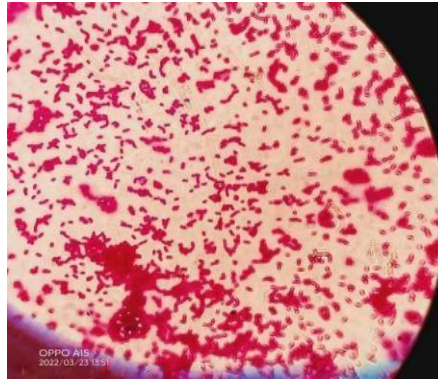
**Figure 25 : Résultats de coloration de gram des colonies de milieu Hektoen.**

**A:** les bactéries observées dans la souche étudiée sont en forme de bacilles moyens séparés de couleur rose due à la fuchsine. (GR x 100)

**B:** des coccobacilles de couleur rose, ce sont donc des bactéries gram négatif. (GR x 100)

**C:** Les bactéries observées dans la souche étudiée sont en forme de cocci groupées en diplo et en couleur rose, ce sont des bactéries gram négatif (GR x 100)

- **Pore génitale:**



**Figure 26 :** Résultats de coloration de Gram des colonies de milieu GN .

Les bactéries observées dans la souche étudiée sont en forme de bacilles bipolaires decouleurs roses, ce sont donc des bactéries gram négatif. (GR x 100)

#### 4.1.2. Identification biochimique :

- **Test catalase :**

Nous avons remarqué dans ce test l'absence des bulles d'oxygène dans les 4 souches testées donc les bactéries ne possèdent pas la capacité d'oxydoreductase heminique.

- **La galerie Api20E**

Nous avons utilisés l'Api20E pour l'identification des enterobacteriaceae.la lecture dela galerie est faite après 24h d'incubation et l'addition des réactifs (kovacs,vp1et vp2et le TDA).l'interprétation des reactions se fait par un tableau de lecture et l'identificationest obtenue a l'aide d'un logiciel d'identification. Les résultats sont présentés dans la figure suivante :



**Figure 27:** représentation de galerie Api20E avant l'incubation

- **Après l'incubation :**

Pendant l'incubation, le métabolisme bactérien produit des changements de couleurs qui sont soit spontanés soit révélés par l'ajout de réactifs : Kovacs, TDA, VP1 et VP2 (figure...)

Au niveau des différents tests de l'api 20E on remarque :

Test ONPG : une couleur jaune indique une réaction positive due à la présence de l'enzyme B galactosidase .

Test (ADH, ODC, LDC) : une couleur rouge orange indique une réaction positive due à la décarboxylation des acides aminés par une enzyme spécifique pour chacun.

Test citrate : une couleur bleu-vert due à l'utilisation de citrate comme une seule source de Carbone.

Test H<sub>2</sub>S : une réaction positive démontrée par l'apparition d'un noircissement due à la fabrication de sulfure d'hydrogène.

Urée : une couleur rouge indique aussi une réaction positive due à la libération d'ammoniac due à l'uréase.

TDA : une couleur rouge indique la présence d'une enzyme de tryptophane désaminase détectée par l'ajout de chlorure ferrique.

IND : formation d'un anneau rouge-rose indique la production d'indole détecté par l'ajout du réactif Kovacs.

VP : formation d'acétoïne à partir de pyruvate de sodium .

GEL : apparition d'un noircissement due à la production de l'enzyme Gelatinase qui liquéfie la gélatine.

(GLU... ) : une couleur jaune indique une réaction positive due à la fermentation des sucres et donc formation des acides aminés suite de l'utilisation d'une hydrolase de Carbone.



Figure 28 : présentation de la galerie Api20 E après l'incubation.

#### La lecture de la galerie :

- Les résultats obtenus nous ont donné comme taxon significatif *klebsiella oxytoca* avec une probabilité de 98,7%(excellente identification) ( code de la souche 5255773) En milieu Gn.
- Les résultats obtenus nous ont donné comme taxon significatif *Pseudomonas aeruginosa* avec une probabilité de 52,3% (bonne identification) ( code de la souche 2010000) En milieu Hektoen.

## **Discussions**

L'Algérie est considérée comme l'un des pays africains les plus importants en termes de superficie, il est l'un des plus vastes déserts du monde. Les chiroptères sont parmi les peuplements les moins explorés malgré son importance dans le fonctionnement des écosystèmes, notamment autour du sud, et comme ce sont des animaux nocturnes et que l'on trouve dans des grottes difficiles d'accès, la connaissance de la morphométrie et la faune parasite associée aux *Rhinolophus ferrumequinum* et *Assiliatredensen* Algérie reste limitée.

Les résultats de l'étude morpho-métriques de *Rhinolophus ferrumequinum* montre que les femelles ont une taille différente par rapport aux mâles. Nos résultats confirment l'étude réalisée par (İrfan et al, 2013) sur de nombreuses autres espèces de chauves-souris de *Rhinolophus ferrumequinum* de la Turquie qui montrent que les valeurs moyennes de la longueur totale et le poids totale plus grand chez les femmes que chez les hommes.

Selon la littérature la plus récente par (Jiang et al, 2019) qui ont mené une étude sur les causes possible de la variation de la taille corporelle du grand rhinolophe *Rhinolophus ferrumequinum* dans la province de Jilin, chine, Outils signalent que le poids corporel de la femelle est supérieur à celui des mâles dans certains sites mais dans certaines sites, ils ont trouvé le contraire.

La valeur moyenne de la longueur totale mesurée dans notre étude ( $9,170 \pm 0,960$ cm) est plus grande que précédemment publié par (ZAGORODNIUK, 1999) Qui a mené une étude sur des spécimens de *Rhinolophus ferrumequinum* en Europe de l'Est où il a trouvé La valeur moyenne de la longueur totale  $62.5 \pm 4.3$ mm dans la région de Carpates et de  $60.8 \pm 4.7$ mm dans la région Crimée.

Le poids moyen est de  $15,41 \pm 1,85$ g. Il varie de 13 à 19g. Ces résultats sont un peu plus faibles que ceux noté par (Tinglei et al, 2019) qui enregistre un poids corporelle compris entre 15.6 à 29.3 g chez les femelle de *Rhinolophus ferrumequinum* et 16.2 à 25.6 chez les mâles

Concernant les résultats des longueurs : (AB varie entre 5 à 5.9cm Moyenne =  $5.35 \pm 0.245$ cm ; P4.1 varie entre 0.70 à 1.2cm Moyenne =  $0,96$ cm , P4.2 varie entre 1.1 à 2 cm Moyenne =  $1.81$ cm)

ils sont à peu près les mêmes que ceux trouvés dans une étude récente par (**DIETZ et al 2006**) sur la variation de la mesure de cinq espèces de rhinolophidae dans l'Europe qui montre que chez le *Rhinolophus ferrumequinum* la longueur de l'avant-bras (AB) varie entre 53.0 à 60.5 mm Moyenne = 57.0 mm chez les mâles et de 58.3 à 63.7 mm moyenne 62.4 chez les femelles ; la longueur de P4.1 varie de 9.5 à 12.7 mm chez les mâles moyenne de 11.1 et de 9.5 à 13.4 mm chez les femelles ; la longueur de P4.2 varie de 18.3 à 21.7 mm moyenne 19.8 chez les mâles et de 16.0 à 22.5 mm moyenne 20.1 chez les femelles .

Pour la longueur de la queue (LQ) varie entre (1,60 à 3,9 cm) moyenne 3,005 cm, Les mesures effectuées au niveau des molaires supérieures CM 30,5 cm à 3,20 cm, avec une moyenne de  $1,26 \pm 0,86$  cm et Les mesures effectuées au niveau de l'oreille donnent des valeurs très variables allant de 1,9 cm à 3 cm pour la Longueur de l'oreille (Lo), avec une moyenne de  $2,12 \pm 0,258$  cm.

Les résultats des mesures de la longueur totale, longueur de l'oreille et longueur de la queue de rhinolophes étaient cohérentes avec les études de (**Albayrak et al, 2013**) en Turquie.

Dans le sud-ouest d'Algérie ; (**MESSAOUD et al, 2020**) enregistrent des longueurs variant de 30 à 40 mm pour la queue, l'avant-bras est de 55 à 58 mm, la longueur de l'oreille varie de 21 à 26 mm et de 35 à 41 mm pour l'envergure

(**ZAGORODNIUK ,1999**) a fait une étude sur les chauve-souris fer à cheval en Europe de l'Est, il a enregistré les mesures suivantes : longueur du corps 52,0 à 71,0 mm pour les espèces de Carpathians, 50,0 à 73,0 mm pour les espèces de Crimée elles sont inférieures à ce que nous avons trouvé, quant à la longueur de la queue et Longueur de l'oreille Ce sont les mêmes longueurs que nous avons trouvées.

(**Dietz , 2007**) signale que les longueurs chez La plus grande des cinq chauves-souris fer à cheval, AB > 54 mm (54,0 - 62,4 mm, extrême la plus basse 51,0 mm), D5: 63 - 77 mm, D3: 78 - 94 mm, P4.1: 9,5 - 13,4 mm; P4.2: 17,5 - 22,5 mm. Nous constatons que nos résultats sont similaires de ceux de l'auteur cité ci-haut.

Les mesures morpho métriques de *Rhinolophus ferrumequinum* chez les deux sexes prises par (**Yara et al 2020**) dans les régions centrales et côtières de la Syrie varient de 90 à 91 mm pour la longueur totale , la longueur de la queue varie de 36 à 37 mm, la longueur de l'oreille est de 1,1 mm, l'envergure varie de 34,9 à 35,0 mm et la longueur de l'avant-bras varie de 55 à 56 mm.

L'âge étudié chez le *Rhinolophus ferrumequinum* de notre zone d'étude varie entre 10 et 22 ans. Le Grand Rhinolophe qui avait été contrôlé par (Caubère et al, 1984) où ils se trouvent son âge d'au moins 30 ans et 6 mois.

Selon (Altringham, 2003) l'âge maximale de grand rhinolophe 30.5 ans. (David García et al, 2013) a été recapture un *Rhinolophus ferrumequinum* mâle dans une Grotte à Minorque l'espèce capturée présentent un âge de 16 ans et cinq mois.

Selon (Ivana Budinskiet al, 2015) la croissance et le développement des chauves-souris leur morphologie sont influencée par les facteurs climatiques. (Kryštufek, 1993) montre que les *R. ferrumequinum* qui peuplent les zones chaudes sont des espèces de grande taille par contre les espèces qui vivent dans les zones froides sont plus petites.

*L'Aselia tridens* est répartie dans les régions arides et sahariennes d'Afrique du Nord (Aulagnier, 2013), en Algérie couvre tout le désert jusqu'à l'Atlas saharien au nord

(Kowalski et Rzebiak-Kowalska, 1991), (Owen et Qumsiyeh, 1987) ont signalé *L'Aselia tridens* dans la région de Béchar .

2/ Les infections par les ectoparasites peuvent avoir des conséquences importantes pour les chauves-souris qui les portent (Peter et al, 2018) Pour cela, les ectoparasites associés aux chauves-souris ont été étudiés.

L'examen parasitologique des différents individus pathogènes nous a permis de récolter (n=19) individus d'ectoparasite appartenant à quatre espèces (*Spinturnix sp*, *Ornithonyssus sp*, *Ischnopsyllus sp*, et *cyclopodia sp*).

Certains individus de *Rhinolophus ferrumequinum* sont beaucoup plus infestés que d'autres, les plus parasitées étant, comme il faut s'y attendre, les espèces dont le comportement grégaire est plus accentué.

Les mouches étaient le groupe le plus rare avec 7 individus ;(Marshall, 1976) a noté que chez la mouche parasite la spécificité diminue En raison de la facilité d'obtenir de nouvelles espèces hôtes.

Dans une étude précédente sur les ectoparasites des chauves-souris en Algérie (Bendjeddou et al, 2016) montrent la présence des ectoparasites faisant partie de différents groupes.

(*Nycteribiidae*, *Streblidae*, *Siphonaptera*, *Heteroptera*, *Mesostigmata*, *Argasidae*, et

*Ixodidae*) Mais il n'a pas trouvé certains espèces que nous avons trouvés dans notre étude (*Ornithonyssus sp*, *Ornithodoros sp*).

nos résultats concordent avec les travaux précédents déclarant que le *Rhinolophus ferrumequinum* est l'hôte de genre *Spinturnix* (Imaz et al, 1999; Krištofik et Danko, 2012).

Mais nos données ne concordent pas avec l'étude de (Orlova et Orlov, 2017) qui indiquait la présence d'autres espèces des ectoparasites (*Rhinolophopsyllauni pectinata* *Phthiridium biarticulatum*) chez le genre *Rhinolophus*, nous pensons que cette différence pourrait se justifié par le faite notre étude aurait travaillé sur le même genre mais une autre espèce.

Le genre *Basilisa* a été trouvée chez les chauves-souris (vatandoost et al ,2010). aussi Les acariens et les Diptères sont connus par leur capacité de parasiter les chauves-souris (Hellem et al , 2018)

Selon (Peter et al 2018), les chauves-souris (*Rhinolophus rouxi*) de Sri Lanka hébergentles ectoparasites suivants :*Nycteribiidae* (Diptera),*Streblidae* (Diptera),*Argasidae* (Acarina),*Ixodidae* (Acarina) ,*Spinturnicidae* (Acarina), *Trombiculidae*(Acarina), *Leeuwenhoekiiidae* (Acarina) ,les même auteurs montrent que l'abondance des mouches, des acariens et des tiques différent entre les espèces de chauves-souris et leur occurrence affectée par la saison.

Aussi les conditions environnementales, peuvent affecter de manière significative abondance parasitaire.

Les spécimens des ectoparasites ont été comparés à ceux donnés par (Khelfaoui et al, 2018) qui ont mené une étude sur les parasites dans différentes localités de Numidie,l'est de l'Algérie,Où ils se trouvent des *Ixodes vespertilionis*,*Brachytarsina flavipennis*,*Phthiridium biarticulatum*,*Nycteribia pedicularia* chez le *Rhinolophus ferrumequinum*. Ces résultats sont incohérents avec nos résultats, Cette différence pourrait être due à la différence de la structure de l'habitat peuplé par les chauves-souris, à la dynamique et le comportement des parasites et à l'immunité de l'hôte.Il semblerait aussi que la saison de récolte des ectoparasites, les caractéristiques structurales du microclimat peupler par les chauves-souris influencent la survie des ectoparasites et les possibilités de réinfection.

(**Korine et al 2017**) l'hôte et les variations associées à des différents sites et les taxons ectoparasites sont des facteurs affectent le parasitisme, (**Christe et al.2000**) Accorder de l'importance aux facteurs liés à l'hôte pour déterminer les niveaux d'ectoparasitisme chez les chauves-souris.

La détermination des indices parasitaires montre que le genre *Spinturnix* ont un large spectre de répartition spatiale. Selon Rudnick, 1960 Les acariens de la famille *Sprinturidés* sont complètement confinés aux chauves-souris à tous les stades de leur développement, la famille des *Spinturnicidés* comprend de nombreuses espèces d'Acariens (genre *Spinturnix*) qui vivent uniquement sur les chauves-souris.

La prévalence de l'infection parasitaire est influencés par de multiples facteurs et déterminants varient probablement entre espèces parasites .Les conditions environnementales, par exemple, peuvent affecter de manière significative l'abondance parasitaire. Selon Randolph et Storey (1999) Les tiques ont besoin d'une humidité environnementale pour l'évolution. Evans (2009) a spéculé que une humidité élevée en hiver peut permettre le développement de la tique nymphale, avec un pic du nombre d'adultes au printemps. Selon Ahmim (2014), les chauves-souris de la grotte d'Aokas (Bejaia) hébergent les ectoparasites arthropodes suivants : *Brachycera sp* et *Cyclopodia greefi* mouches de chauves-souris, ainsi que des tiques *Ixodidae*. Une étude récente rapporte l'isolement des tiques *Ixodes vespertilionis*, des puces *Ischnopsyllus intermediu* et des mouches *Nycteribiidae* à partir des chauves-souris du nord-est de l'Algérie (El Taref et Souk Ahras) (**Leulmi et al, 2016**).

**CONCLUSION**

**ET**

**PERSPECTIVES**

## Conclusion

La présente étude vise à de création des données de bases sur les chiroptères afin de combler les grandes lacunes. Dans le but d'Évaluer les lacunes de connaissances sur les agents pathogènes des chiroptères en Algérie, quelques paramètres en relation avec la biologie et l'écologie des chauves-souris sont entrepris à savoir l'incidence parasitaire, différentes mesures morphométriques ont été mesurés et de faire établir un inventaire des espèces de parasites attachées aux individus de chauves-souris,

Nos résultats nous a permis de conclure :

- L'analyse de l'inventaire du peuplement de chiroptère a permis de sélectionner deux nouveaux biotopes fréquentés par les chauves-souris (en nombre de 2gites), deux espèces des chauves-souris ont été confirmés le *Rhinolophus ferrumequinum*, et l'*Aselia tridens*

Pour l'ensemble des sites prospectés, l'observation microscopique des caractères morpho anatomiques révèle la présence de 4 genres d'ectoparasites qui appartient à deux groupes taxonomiques les Arachnides avec 2 genres (*Spinturnixsp*, *Ornithonyssus sp*) et 2 genres pour les insectes (*Ischnopsyllus sp*, *Cyclopodia sp*).

L'analyse des résultats de la répartition de la charge parasitaire par espèce de parasite révèle que :

- Le nombre des espèces de parasites recensés varie d'un genre à l'autre
- L'ectoparasites *Spinturnix sp*, représentent ensemble environ 70% de la charge parasitaire globale. Une charge parasitaire non négligeable qui a été présentée par les espèces *Ornithonyssus sp*, *Ischnopsyllus sp* et *Cyclopodia sp* avec 31,25 %, 12,5 %, 6,25%.

L'étude menée sur l'aspect bactériologique fait apparaître que les chauves-souris du Sahara abrite 2 souches bactériennes qui sont : *Pseudomonas aeruginosa*, *klebsiella oxytoca*.

**Perspectives :**

Vu de l'importance du thème et son originalité, la présente étude doit être approfondie par d'autres recherches compte-tenu de la complexité de la biologie, du comportement et de mœurs des chauves-souris en tant qu'être vivants participant activement en qualité d'éléments participant à l'équilibre biologique des écosystèmes

Il sera intéressant de poursuivre l'étude prospective sur les parasites des chauves-souris. Cela permettra d'enrichir l'inventaire des parasites des chauves-souris en Algérie et de prédire la possibilité de détection des agents pathogènes vectorisés par ces vecteurs pouvant causer des problèmes de santé publique.

- L'étude du parasite doit être approfondie En ce qui concerne l'impact de ces parasites sur le développement des chiroptères.

**REFERENCES**

**BIBLIOGRAPHIQUES**

**Ahmim M., 2014.** Ecologie et biologie de la conservation des chiroptères de la région de la Kabylie des Barbaros (Algérie). Thèse de doctorat, Université Abderrahmane Mira, Bejaia. 142p. 2.

**Albayrak, İ., Pamukoğlu, N., Baydemir, NA (2013).** Statut taxonomique et caryotype de *Rhinolophus ferrumequinum* Schreber, 1774 de Turquie Rhinolophidae, Chiroptera. Hacettepe Journal of Biology and Chemistry, 41:235-241.

**Al-Ramadan, Y., Ibrahim, N., & Al-Omar, A. (2020).** Documenting some species of bats in the central and coastal regions of Syria. *International Journal Science Research in Biological Sciences*.

**Altringham, JD, & Fenton, MB (2003).** Ecologie sensorielle et communication chez les Chiroptères. *Écologie des chauves-souris*, 90-127.

**ARTHUR L & LEMAIRE M, 2005.** Les chauves-souris maîtresses de la nuit, Ed. Delachaux et Niestlé, Paris 272P.

**Aulagnier S., 2013a.** *Aselliatridens*. Geoffroy's trident leaf-nosed bats. In : M. Happold & D.C.D.

**Bendjeddou, ML, Loumassine, HA, Scheffler, I, Bouslama, Z., Amr, Z. (2017).** Ectoparasites de chauve-souris (Nycteribiidae, Streblidae, Siphonaptera, Heteroptera, Mesostigmata, Argasidae et Ixodidae) d'Algérie. *Journal of Vector Ecology*, 42:13-23.

**Billeter SA., Hayman DT., Peel AJ., Baker K., Wood JL., Cunningham A., Suu-Ire R., Dittmar K., Kosoy MY., 2012.** Bartonella species in bat flies (Diptera: Nycteribiidae) from western Africa. *Parasitology*, 139(3):324-9

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

**Brook C. E. et Dobson A. P., 2015.** Bats as 'special' reservoirs for emerging zoonotic pathogens. *Trends in Microbiology*, Vol. 23, No. 3

**Budinski, I., Blagojevic., Jojic., V., J., & Vujosevic., M. (2015).** Mandibular and cranial modularity in the greater horseshoe bat *Rhinolophus ferrumequinum* (Chiroptera: Rhinolophidae). *Hystrix*, 26(2), 163.

**Cabral A.D., Gama A.R., Sodré M.M., Savani E.S., Galvão-Dias M.A., Jordão L.R., Maeda M.M., Yai L.E., Gennari S.M., Pena H.F., 2013.** First isolation and genotyping of *Toxoplasma gondii* from bats (Mammalia: Chiroptera), *Veterinary Parasitology*, 193, 100-104.

**Calisher C. H., Childs J. E., Field H. E., Holmes K. V., Schountz T., 2006.** Bats: important reservoir hosts of emerging viruses. *Clin Microbiol Rev*, 19(3): 531-545.

**Caubère, B., Gaucher, P., & Julien, J. F. (1984).** Un record mondial de longévité in natura pour un chiroptère insectivore? *Revue d'écologie*.

**Christe, P., Arlettaz, R., & Vogel, P. (2000).** Variation in intensity of a parasitic mite (*Spinturnix myoti*) in relation to the reproductive cycle and immunocompetence of its bat host (*Myotis myotis*). *Ecology Letters*, 3(3), 207-212.

**Delarras. C ; (2007).** Microbiologie pratique pour le laboratoire d'analyses ou de contrôle sanitaire: Aliments, produits cosmétiques, eaux, produits pharmaceutiques. Éditions Médicales Internationales, Lavoisier 476 p.

**Despond, O., Tucci, M., Decaluwe, H., Grégoire, MC, Teitelbaum, JS, & Turgeon, N. (2002).** Rage chez un enfant de neuf ans : Le mythe de la morsure. *Journal canadien des maladies infectieuses* , 13 (2), 121-125.

**Dietz, C. (2005).** Clé d'identification illustrée des chauves-souris d'Égypte. Publication électronique.

**Dietz, C. (2007).** Aspects de l'écomorphologie chez les cinq chauves-souris fer à cheval européennes (Chiroptera: sur des chauves-souris (Mammalia) dans un habitat de restinga dans le nord-est du Brésil. *Parasitol Res* 117: 3413-3420.

**Dietz, H., Douglas, S. M., & Shih, W. M. (2009).** Folding DNA into twisted and curved nanoscale shapes. *Science*, 325(5941), 725-730.

**Dietz, C., Dietz, I., Siemers, BM (2006).** Variations de la mesure des ailes chez les cinq espèces européennes de chauves-souris fer à cheval (Chiroptera : Rhinolophidae). *Journal of Mammalogy*, 87:1241-1251.

**En ligne Sigé, B. (1995).** Le Garouillas et les sites contemporains (Oligocène, MP 25) des phosphorites du Quercy (Lot, Tarn-et-Garonne, France) et leurs faunes de vertèbres 5. Chiroptères. *Palaeontographica Abteilung A*, 77-124.

**Gabral A.D. Gama A.R., Sodré M.M., Savani E.S., Galvo-Dias M.A., Jordo L.R., Maeda M.M., Yai L.E., Gennari S.M., Pena H.F., 2012.** First isolation and genotyping of *Toxoplasma gondii* from bats (Mammalia: Chiroptera), *Veterinary Parasitology*. 193,100-104

**GAISLER J., 1983.** Nouvelles données sur les Chiroptères du Nord algérie. *Mammalia*, 43(3) :359-369.

**Gay N., Olival KJ., Bumrungsri S., Siriaronrat B., Bourgarel M., Morand S., 2014.** Parasite and viral species richness of Southeast Asian bats: Fragmentation of area distribution matters. *International journal for parasitology: parasites and wild life*, 3,161-170.

**Hassan, V., Zakkyeh, T., Mozafar, S., Alireza, M., Maryam, K. et Mojtaba, T. (2010).** Ectoparasites de la petite chauve-souris à oreilles de souris, *Myotis blythii* de Kermanshah Iran. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 3 (5), 371-373.

**Imaz, E., Aihartza, JR, Totorika, MJ (1999).** Ectoparasites sur chauves-souris (Gamasida, Ixodida, Diptères) en Biscaye (N péninsule ibérique). *Miscellania Zool gica*, pp:21-30.

**Jiang, T., Wang, J., Wu, H., Csorba, G., Puechmaile, SJ, Benda, P., ... & Feng, J. (2019).** Les schémas et les causes possibles de la variation géographique mondiale de la taille corporelle de la grande chauve-souris en fer à cheval (*Rhinolophus ferrumequinum*). *Journal of Biogeography*, 46 (10), 2363-2377.

**Khelfaoui, F., Kebaci, A., Benyacoub, S. (2018).** Nouvelles données sur les insectes et les acariens parasitant les chauves-souris (Mammalia : Chiroptera) en Numidie, à l'est de l'Algérie. *Bulletin Social Zoology Fr*, 143:63-73.

**Klimpel S. et Mehlhorn H., 2014.** Bats (Chiroptera) as Vectors of Diseases and Parasites: Facts and Myths. Ed. *Parasitology Research Monographs* 5, Verlag Berlin Heidelberg, 187p.

**Korine, C., Pilosof, S., Gross, A., Morales-Malacara, JB, Krasnov, BR (2017).** L'effet de la contamination de l'eau et des facteurs liés à l'hôte sur la charge d'ectoparasites chez une chauve-souris insectivore. *Recherche en parasitologie*, 116:2517-2526.

**Kowalski K., Rzebik-Kowalska B., 1991.** Mammals of Algeria. Polish Academy of Sciences, Wroclaw, Warszawa, Krakow, 370pp.

Krištofik, J., & Danko, S. (2012). Arthropod ectoparasites (Acarina, Heteroptera, Diptera, Siphonaptera) of bats in Slovakia. *Vespertilio*, 16, 167-189.

**Kryštufek, B., Vohralík, V., Flousek, J. et Petkovski, S. (1992).** Chauves-souris (Mammalia : Chiroptera) de Macédoine, Yougoslavie. *Études de Prague en Mammalogie*, 93-111.

**Leulmi H., Aouadi A., Bitam I., Bessas A., Benakhla A., Raoult D., Parola P., 2016.** Detection of Bartonellatamiae, Coxiellaburnetii and rickettsiae in arthropods and tissues from wild and domestic animals in northeastern Algeria. *Parasites & Vectors*, 9:27.

**Mackenzie J. S., Field H. E., Guyatt K. J., 2003.** Managing emerging diseases borne by fruit bats (flying foxes), with particular reference to henipaviruses and Australian bat lyssavirus. *J Appl Microbiol*, 94 Suppl: 59S-69S. 105.

**Marchal. N ; Bourdon. J. L, (1991).** Les milieux de culture pour l'isolement et l'identification biochimique des bactéries. Doin éditeurs –Paris. 509p.

**Marshall, AG (1976).** Spécificité de l'hôte parmi les arthropodes ectoparasites des mammifères et des oiseaux dans les Nouvelles-Hébrides. Alcyon.

**Meli M.L., Kotschan J., Gyuranecz M., Dan A. Molnar V., 2012.** First detection of bartonellae in a broad range of bat ectoparasites. *Veterinary Microbiology*, 541-543.

**Messaoud, N., Derouiche, I., & Baha, m** étude de la dynamique des colonies du grand rhinolophe (*rhinolophus ferrumequinum*, mammalia, chiroptera) au parc national de chréa (algérie).

**Moutou F. et Artois.M., 2001.** Les mammifères sauvages réservoirs potentiels de zoonoses. *Méd Mal Infect*, 31 Suppl 2 : 159-167.

**Mühldorfer K., Speck S., Kurth A., Lesnik R., Freuling C., Muller T., KramerSchadt S., Wibbelt G., 2011.** Diseases and Causes of Death in European Bats: Dynamics in Disease Susceptibility and Infection Rates. Vol. 6: Issue 12-e29773.

**Nabet F., 2005.** Les chauves-souris de Chartreuse : biologie et mesures de protection, thèse Doctorat, l'Université Claude-Bernard, Lyon1.

**Orlova, MV, Orlov, OL (2018).** Contribution à la faune ectoparasitaire des chauves-souris (Chiroptera : Vespertilionidae, Rhinolophidae) de Crimée. Revue entomologique, 98:319-323.

**Oppliger, J. (2008).** Les micromammifères (chiroptera, insectivora et rodentia) comme indicateurs de l'environnement au Tardiglaciaire et à l'Holocène: le cas du Moulin du Roc (Doctoral dissertation, Bibliothèque cantonale jurassienne).

**Péter, Á., Barti, L., Corduneanu, A., Hornok, S., Mihalca, A. D., & Sándor, A. D. (2021).** First record of *Ixodes simplex* found on a human host, with a review of cases of human infestation by bat ticks species occurring in Europe. *Ticks and Tick-borne Diseases*, 101722.

**RHS, Bezerra, & Bocchiglieri, A. (2018).** Association d'ectoparasites (Diptera et Acari) sur des chauves-souris (Mammalia) dans un habitat de restinga au nord-est du Brésil. *Recherche en parasitologie*, 117 (11), 3413-3420.

**Rick A. A. et Scott C. P., 2013.** Bat Evolution, Ecology and Conservation. Ed. Springer New York, Heidelberg, Dordrecht, London, 547 p.

**Rizet, G. 2007.** Suivi national des chauves-souris communes, Evaluation nationale et mise en œuvre dans le PNR du gâtinais Français, université Paris, p 143.

**Sara D., 2002.** Chauves-souris et zoonoses, thèse pour le Doctorat vétérinaire, Ecole nationale vétérinaire d'Alfort, 120 p.

**Shi Z L., 2010.** Bat and virus. *Protein & Cell*, 1(2): 109–114.

**Sing A., 2015.** Zoonoses-Infections Affecting Humans and Animals: Focus on Public Health Aspects. Ed. Springer, Dordrecht Heidelberg, New York London. 1143p.

**Smith I. et Wang LF, 2012.** Bats and their virome: an important source of emerging viruses capable of infecting humans. *Current opinion in virology*, 3:84–91.

**Vashi N.A., Reddy P., Wayne D.B., Sabin B., 2009.** Bat-Associated Leptospirosis. *J Gen Intern Med* 25(2):162–4.

**Vachon, P. (1998).** Une œuvre et son titre: à propos du Carnaval, op. 9, de Robert Schumann. *Canadian University Music Review/Revue de musique des universités canadiennes*, 18(2), 1-24.

**Voigt C. C., Kingston T., 2016.** Bats in the Anthropocene: Conservation of Bats in a Changing World. Ed. Springer open, New York Dordrecht London, 601p.

**Wang L-F., 2009.** Bats and Viruses: a Brief Review. *Virologica Sinica*, 24 (2):93-99.

**Yamada A., Kahn L. H., Kaplan B., Monath T.P., Woodall T. P., Woodall J., Conti L., 2014.** Confronting Emerging Zoonoses: The One Health Paradigm. Ed. Springer, Tokyo, 254p.

**Zagrodniuk, IV (1999).** Taxonomie, biogéographie et abondance des chauves-souris fer à cheval en Europe de l'Est. *Acta Zoologica Cracoviensia*, 42:407-421.