



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA  
RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
جامعة عمار تليجي بالأغواط  
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.*

*Filière : Sciences Biologiques.*

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

*Option : Microbiologie appliquée.*

### THEM

# Recherche des microorganismes d'origines bactériennes chez les chiroptères

*Présenté par :* Guettaf khedidja  
Barkati wahiba

*Soutenu publiquement devant le jury compose de :*

**Mr. Laboukhe Mourad**

**Président**

**Mr. Zerrouki Mohamed EL Houcine**

**Examineur**

**Mr. Chaibi Rachid**

**(Pr)**

**Encadrant.**

**Mr. Hamida Lamine**

**(Dr)**

**Co- Encadrant**

*Année universitaire 2021-2022*

# Remerciements

*Nous tenons tout d'abord à remercier Dieu le tout puissant et miséricordieux, qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce Modeste travail.*

*En second lieu, nous tenons à remercier mon encadreur le professeur et le chef département de la biologie a l'université de Amar Thledji*

*Mr : Chaïbi Rachid pour nous avoir guidées dans la réalisation de ce travail, pour avoir été aussi disponible que possible, pour son intérêt marqué envers cette étude et surtout pour nous avoir confié ce thème. C'est grâce à son aide démesurée et son soutien permanent, ses corrections, ses conseils et ses recommandations pertinentes, que nous avons pu mener à bien ce travail. Qu'il reçoive l'expression de remerciements les plus sincères.*

*Au Mr Hamida Amine pour nous avoir fait partager un peu de leur incommensurable expérience, leur patience, leur gentillesse et leur immense générosité*

*Nos vifs remerciements vont également aux membres du jury pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre recherche en acceptant d'examiner notre travail Et de l'enrichir par leurs propositions.*

*Nos remerciements Mme Rezzouge s'étendent également à pour leur effort et pour leurs aides durant la période de travaux pratique*

*Nos remerciements sont également destinés à nos chers parents pour nous avoir soutenus durant notre cursus.*

# Dédicaces

*À mes chers parents*

*Papa, mon Héro, l'homme de ma vie, mon exemple éternel,  
mon soutien moral, source de joie et de bonheur, celui qui s'est  
toujours sacrifié pour me voir réussir,*

*Mama, que Dieu lui fasse miséricorde, le symbole de la  
bonté par excellence, la source de tendresse et l'exemple du  
dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager,*

*À mes chers Frères et Sœurs :*

*Mosaab, mohamed, ma petite princesse mariem*

*À tout la famille Guettaf et la famille bouchoucha*

*Sur tous Ma Grand-père :*

*À tout mes amies*

*Merci pour votre amour et votre amitié, Tu as  
toujours été là pour me soutenir, m'aider et m'écouter.*

*Guettaf Khedidja*

# *Dédicaces*

*Je dédie ce mémoire À mes chers parents  
ma mère Khadra; mon père Attalah*

*Pour leur patience, leur amour, leur soutien et  
leurs encouragements.*

*À mon frère : Oussama*

*À Messieurs : Fadila, Soumai .*

*À toute la famille Barkati et Bounif*

*À toutes mes amies et mes camarades et toute la  
promotion M2 microbiologie appliquée.*

*Sans oublier tous les professeurs que ce soit du  
primaire,*

*du moyen, du secondaire*

*ou de l'enseignement supérieur.*

*Barkati wahiba*



## Résumé :

Les chauves-souris (Chiroptera), sont les seuls mammifères volants. Ces mammifères hébergent plusieurs microorganismes pathogènes qui sont responsables des maladies parfois très graves. De plus ils sont considérés comme des réservoirs stricts de plusieurs maladies virales. Ils contribuent donc à l'émergence et de la réémergence de différentes maladies infectieuses zoonotiques.

La présente étude s'intéresse par la recherche des microorganismes chez deux espèces de chiroptères : le *Rhinolophus ferrumequinum* de Kaf El-Malh et *Asselia tridens* de la région de Menia. Des techniques biologiques ont été mise en œuvre telle l'écouvillonnage et la culture dans des milieux sélectifs et non sélectifs pour la recherche des bactéries.

Sur les cinq tests sélectifs, un seul cas positif qui a signalé la présence de la bactérie *klebsiella oxytoca* dans les salives de *Rhinolophus ferrumequinum* .

**Mot clés :** chauves\_souris, bactéries, kaf el malh, *Rhinolophus ferrumequinum*\_et *Asselia tridens*.

## Abstract:

Bats (Chiroptera) are the only flying mammals. These mammal shar borse veral pathogenic microorganisms that are responsible for sometimes very serious diseases. In addition, they are considered strict reservoirs of several viral diseases. They there fore contribute to the emergence and re-emergence of various zoonotic infectious diseases.

This study focuses on the search for microorganisms in two species of chiroptera:*Rhinolophus ferrumequinum* from Kaf El-Malh and *Asselia tridens* from the Menea region. Biological techniques have been implemented such as swabbing and culture in selective and non-selective media for the search for bacteria.

Of the five selective tests, only one positive case reported the presence of the bacterium *klebsiella oxytoca* in the saliva of *Rhinolophus sp.*

## ملخص:

الخفافيش هي الثدييات الطائرة الوحيدة. تؤوي هذه الثدييات العديد من الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض والتي تكون مسؤولة في بعض الأحيان عن أمراض خطيرة للغاية. بالإضافة إلى ذلك، فهي تعتبر خزانات وحيدة للعديد من الأمراض الفيروسية. ولذلك فهي تساهم في ظهور وعودة ظهور العديد من الأمراض المعدية الحيوانية المنشأ تركز هذه الدراسة على البحث عن الكائنات الحية الدقيقة في نوعين من الخفافيش

*Rhinolophus ferrumequinum* من كاف الملح البيض

*Asselia tridens* من منطقة المنية

تم تطبيق تقنيات بيولوجية مثل المسح والاستزراع في وسط انتقائي وغير انتقائي للبحث عن البكتيريا

من بين الاختبارات الخمسة الانتقائية، سجلت حالة إيجابية واحدة فقط وجود بكتيريا

*Klebsiella oxytoca*

في لعاب

*Rhinolophus ferrumequinum*

الكلمات المفتاحية: الخفافيش، البكتيريا، كاف الملح،

*Rhinolophus ferrumequinum* .*Asselia tridens*

### Liste des Tableaux:

<b>Numéro</b>	<b>Titre</b>	<b>Pages</b>
<b>Tableau 01</b>	Listes des espèces des chiroptères existantes en Algérie.	<b>05</b>
<b>Tableau 02</b>	Principales infections de l'homme possiblement transmises par les chauves-souris .	<b>08</b>
<b>Tableau 03</b>	Localisation et description des sites étudiés.	<b>14</b>
<b>Tableau 04</b>	Précipitations moyennes annuelle de Laghouat (2002-2012).	<b>15</b>
<b>Tableau 05</b>	Température moyennes mensuelles et annuelles de Laghouat .	<b>15</b>
<b>Tableau 06</b>	Précipitations moyennes mensuelles et annuelles de la région d'Elmenia .	<b>18</b>
<b>Tableau 07</b>	Températures annuelles de la région d'ElMenea .	<b>18</b>
<b>Tableau 08</b>	Galerie biochimique d'identification des souches	<b>26</b>
<b>Tableau 09</b>	Nombre des individus dans la population étudiée.	<b>29</b>
<b>Tableau 10</b>	Résultats des statistiques descriptives de différentes mesures effectuées sur l'espèce <i>Asselia tridens</i>	<b>32</b>
<b>Tableau 11</b>	Les bactéries recensées par espèce hôte et par organe.	<b>33</b>
<b>Tableau 12</b>	Résultat de test catalase	<b>37</b>
<b>Tableau 13</b>	La galerie biochimique classique.	<b>38</b>

### Liste des Figures :

<b>Numéro</b>	<b>Titre</b>	<b>Pages</b>
<b>Figure 01</b>	Morphologie Générale des chauves_souris.	<b>05</b>
<b>Figure 02</b>	Site d'étude kaf el malh.	<b>15</b>
<b>Figure 03</b>	Diagramme ombrothermique de la wilaya de Laghouat (2002_2012).	<b>16</b>
<b>Figure 04</b>	Localisation du site de capture l'ancien palais d'el MENIA.	<b>17</b>
<b>Figure 05</b>	Diagramme ombrothermique pour la région d'El Menia.	<b>19</b>
<b>Figure 06</b>	Filet utilise pour capturer les chauves-souris	<b>19</b>
<b>Figure 07</b>	La mensuration de l'avant-bras et la longueur du pouce et la longueur du cinquième doigt	<b>21</b>
<b>Figure 08</b>	La mensuration de la rangée de dents supérieur.	<b>21</b>
<b>Figure 09</b>	Observation du cartilage de conjugaison (observation de l'âge).	<b>21</b>
<b>Figure 10</b>	Appareil génitale male de Chauve - souris (photo originale 2022).	<b>22</b>
<b>Figure 11</b>	La culture bactérienne par la méthode de strie (photo originale 2022).	<b>22</b>
<b>Figure 12</b>	Isolement par technique stries (photo originale 2022).	<b>23</b>
<b>Figure 13</b>	Technique de coloration de Gram.	<b>26</b>
<b>Figure 14</b>	Le pourcentage des individus males et femelle	<b>29</b>
<b>Figure 15</b>	Photo de L'espèce <i>Rhinolophus sp</i>	<b>30</b>
<b>Figure 16</b>	Les résultats de l'examen macroscopique des différentes colonies isolées	<b>3</b>
<b>Figure 17</b>	Résultats de coloration de gram.	<b>36</b>
<b>Figure 18</b>	Résultats de la galerie API20 E (photo originale 2022).	<b>38</b>

## Liste des abréviations

**GN :** Gélose Nutritive.

**µ m :** Micromètre.

**Mm :** Millimètre.

**INSPQ :** Institut National de santé Publique du Québec.

**OMS :** Organisation Mondiale de la Santé.

**SARS :** Syndrome respiratoire aigu sévère.

**IRD :** Institut de Recherche pour le Développement.

**ACIA :** Agence Canadienne d'inspection des aliments.

**VIH :** Virus de l'immunodéficience humaine.

**DPSB :** Direction de la Programmation et du Suivi Budgétaires.

**C° :** Degré Celsius.

**N :** Nord.

**O :** Ouest

**ONM :** Office National de la Météorologie

## Sommaire :

Remerciements.....	I
Dédicaces.....	..II
Résumé.....	III
Liste des Tableaux.....	IV
Liste des Figures.....	V
Liste des abréviations.....	VI
Introduction.....	01

### Chapitre 01 : Généralités sur les chauves-souris

1 Généralités sur les chauves-souris.....	04
2 Description morphologique des chiroptères.....	04
3 Les chiroptères en Algérie.....	05
4 Taxonomie des chiroptères.....	06
5 L'ordre a été redécoupé en deux nouveaux sous_ ordre.....	06
6 Les maladies transmises par les chiroptères.....	07
6-1 La rage.....	08
6-2 Fièvre hémorragique de Marburg (FHM).....	08
6-3 SARS-corona virus.....	09
6-4 Fièvre Ebola.....	09
6-5 Encéphalites et autres infections virales.....	10
6-6 Leptospirose.....	10
6-7 Salmonellose.....	11
6-8 Les maladies parasitaires.....	11
6-9 Les maladies fongique.....	12

### Chapitre 02: Matériels et Méthodes

<b>1 Présentation générale des régions d'étude et caractérisation des biotopes .....</b>	<b>14</b>
<b>1.1 Délimitation géographique.....</b>	<b>14</b>
<b>1.2 Description du site d'étude.....</b>	<b>14</b>
<b>2 Caractéristiques climatiques.....</b>	<b>15</b>
<b>3 La synthèse climatologique.....</b>	<b>16</b>

3-1 Le diagramme ombrothermique.....	16
3.2L'ancien palais.....	16
3.3 EL MENIA.....	17
3.4 Le diagramme ombrothermique de la région d'EL MENIA.....	18
4. Méthodologie de l'étude.....	19
4-1Méthode de capture des spécimens.....	19
4-2 Mensuration et identification.....	19
4-2-1La Morphométrie.....	19
4-2-2Détermination de l'age.....	21
4-2-3 Détermination de sex.....	21
5 Méthodes d'étude bactériologie.....	21
5-1Prélèvement.....	21
5-2 Culture bactérienne.....	22
5-3Isolement et purification des souches bactériennes.....	22
5-4 Identification.....	23
5.4.1 Etude morphologique.....	23
5.4.2 Technique de coloration de Gram (Baldent,1997).....	24
5.4.3 Analyse biochimique.....	26
<b>Chapitre 03 :Resultats et Discussion</b>	
1 Résultats.....	29
1-1 Mensuration et identification des chauves-souris.....	30
1.2 Le trident de desert <i>Asellia tridens</i> .....	31
2Résultats de l'étude bactériologique.....	32
2.1 La présence des bactéries recensées par espèce hôte et par organe.....	32
2.2 Résultats d'examen macroscopique et microscopique .....	33
3Résultats d' identification biochimique.....	36
Conclusion.....	40
Références bibliographiques.....	42

# *Introduction*





### INTRODUCTION :

Depuis les années 2010, les anthropologues s'intéressent aux dispositifs visant à contrôler la transmission de maladies infectieuses des animaux aux humains, maladies regroupées sous le terme de « zoonoses ». Les crises sanitaires liées à la maladie dite « de la vache folle » (1996), aux gripes aviaires et porcines (1997, 2005, 2009), aux pneumopathies à coronavirus transmis par les civettes (2003) ou les dromadaires (2012) et la Covid-19 dont la transmission par le pangolin reste incertaine ont été spectaculaires en raison des mesures sanitaires déployées pour les combattre – abattages massifs d'animaux dans le premier cas, vaccination d'animaux et d'humains contre la grippe, confinement d'animaux d'élevage, dans le cas de la grippe aviaire, d'humains dans le cas de la pandémie de Covid-19... Mais les risques liés à la transmission de pathogènes par les rats (peste, leptospirose), les ovins (anthrax, brucellose) ou les chiens et renards (rage) font aussi l'objet d'une surveillance régulière (**Robert Manaranchie 2021**).

On estime en effet que 75 % des maladies infectieuses dites émergentes, c'est-à-dire d'identification récente, sont des zoonoses, et que les transformations des relations entre humains et animaux augmentent la probabilité de transmission des pathogènes à travers les barrières entre les espèces (**Robert Manaranchie, 2021**).

Maintenant, 4 629 espèces de mammifères sauvages sont décrites dans le monde (**Smith et Wang, 2012**), 25 % sont des chiroptères avec plus de 1 200 espèces connues (**Dacheux et al, 2014**) répartis en 17 familles. Les chauves-souris restent des mammifères mal connus dont l'étude est délicate, cependant l'intérêt pour ces animaux augmente avec l'arrivée de nouvelles maladies humaines et animales (**Mouton et Artois, 2001**).

Les chauves-souris, ordre des Chiroptères, sont les mammifères les plus anciens, la majorité de leur spécialisation a eu 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 (**Wang, 2009 ; Voigt et Kingston, 2010**).

Les chauves-souris volent fréquemment vers les zones urbaines et s'installent dans les bâtiments (greniers, 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

## ***Introduction***

---

**(Sara, 2002)**. L'incidence de ces maladies a fortement augmenté au cours des dernières décennies et les chauves-souris sont considérées comme un danger pour la santé publique. **(Gay et al, 2014)**.

L'objectif de ce travail a consisté en la recherche des microorganismes chez les chauves-souris dans la wilaya de Laghouat, cette étude s'articulera sur :

- Isolement et identification des bactéries à partir d'écouvillonnage issus des oreilles de salive, tube digestif et appareil génital des chauves-souris.

*Chapitre 1 :*

*Généralités sur les chauves-souris*

### **1. Généralités sur les chauves-souris :**

Le nom chauve-souris est couramment utilisé Les souris, car la similitude avec ce petit rongeur est évidente, et les chauves le sont parce qu'ils n'ont pas de poils sur les ailes, mais Les scientifiques utilisent le nom de chiroptère, qui est formé à partir des mots grecs **kheir** “main”, et **pteron** “aile”. Il signifie “main en forme d’aile” (**Marie-Charlotte, 1997**). Les chiroptères représentent le quart des espèces de Mammifères actuelles (**Tupinier, 2010**). Mais surtout, elles sont, de tous les mammifères, les seules à être capables de voler, De ce fait elles ont une morphologie très particulière (**Dominique et Simone 2006**).

L'adaptation au vol des chiroptères, implique de nombreuses et profondes modifications de l'organisme et du comportement qui sont, à l'origine, ceux de mammifères quadruplés de des petite taille, de régime insectivore, de meurs arboricoles et vraisemblablement nocturnes. Parmi les modifications, il en est de très manifestes, conditionnant directement l'aptitude au vol, comme la transformation en aile du membre antérieur. D'autres plus discrètes apparaissent comme des perfectionnements secondaires dans l'adaptation au type de locomotion et de biologie de ces animaux (**Bernard, 1991**).

### **2. Description morphologiques des chiroptères :**

La tête des chauves-souris peut faire penser à celle des souris pour les Microchiroptères et à celle d'un chien pour les Mégachiroptères. Les dents montrent une adaptation au régime alimentaire. Les yeux sont toujours présents. Aucune chauve-souris n'est aveugle sauf accident (**Sara, 2002**).

Les chauves-souris possèdent des ailes portantes qui leur permettent un volactif. Ces ailes sont constituées par une fine membrane de peau, appelée patagium reliant le corps, la queue et les quatre membres jusqu'au bout des doigts. Les doigts des « mains » ou membres antérieurs sont d'ailleurs très allongés sauf le pouce, qui leur sert à s'agripper aux parois ou aux charpentes(**Brosset, 1996**) (**Figure 01**).

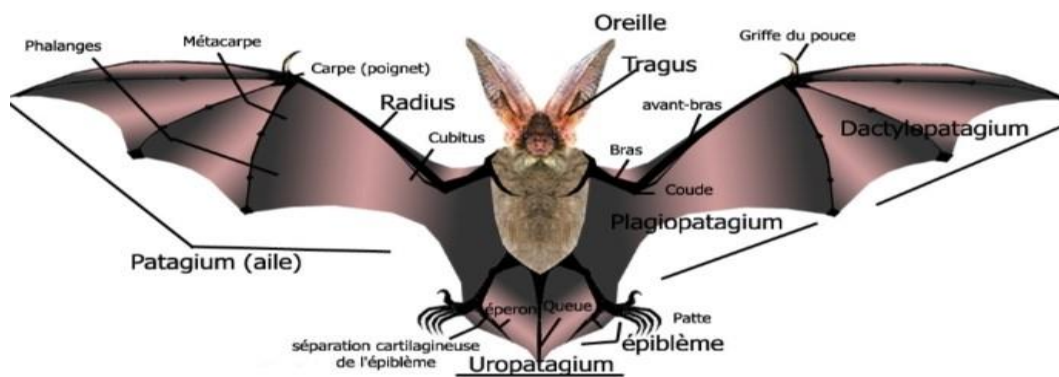


Figure 01 : Morphologie générale des chauves-souris

### 3. Les Chiroptères en Algérie :

En Algérie on trouve pour l’instant 26 espèces. Chacune d’entre elle a une écologie qui lui est propre.

Tableau 01 : liste des espèces de chiroptères existant en Algérie

Ordre	Famille	Espèce	Nom Vernaculaire
Chiroptères	<i>Rhinopomatidae</i>	<i>Rhinopomacystops</i> <i>Rhinopomamicrophyllum</i>	Petit rhinopome Grand rhinopome
	<i>Emballonuridae</i>	<i>Taphozousnudiventris</i>	Taphien à ventre nu
	<i>Rhinolophidae</i>	<i>Rhinolophus clivosus</i> <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> <i>Rhinolophus hipposideros</i> <i>Rhinolophus blasii</i> <i>Rhinolophus euryale</i> <i>Rhinolophus mehelyi</i>	Rhinolophe de cretschmar Grand rhinolophe fer à cheval Petit rhinolophe fer à cheval Rhinolophe de Blasius Rhinolophe euryale Rhinolophe de mehelyi
	<i>Hipposideridae</i>	<i>Asellia tridens</i>	Trident du désert
	<i>Vespertilionidae</i>	<i>Myotispanicus</i> <i>Myotiscapaccinii</i> <i>Myotismarginatus</i> <i>Myotisnattereri</i> <i>Pipistrel luskuhlii</i> <i>Pipistrellusrueppelli</i> <i>Pipistrelluspipistrellus</i> <i>Hypsugosavii</i> <i>Eptesicusisabellinus</i> <i>Otonycterishemprichi</i> <i>Nyctalusleisleri</i> <i>Nyctalusnoctula</i> <i>Plecotuskolombatovici</i>	Murin du Maghreb Murin de Capaccini Murin aux oreilles échancrées Murin de Natterer Pipistrelle de Kuhl Pipistrelle de Ruppell Pipistrelle commune Vesper de Savi Serotine isabelle Oreillard d’Hempriche Noctule de Leisler Noctule commune Oreillard de Méditerranée
	<i>Molossidae</i>	<i>Tadaridateniotis</i> <i>Nectynomusaegyptiacus</i>	Molosse de Cestoni Molosse d’Egypte
	<i>Miniopteridae</i>	<i>Miniopterusschreibersii</i>	Minioptère de Schreibers

➤ Sur les vingt-six, plus de la moitié (14) sont visibles dans des milieux arides et semi-arides voire désertiques.

#### **4. Taxonomie des chiroptères :**

**Règne :** Animalia

**Classe :** Mammalia

**Sous-classe :** Theria

**Infraclasse :** Eutheri

**Cohorte :** Unguiculata

**Superordre :** Laurasiatheria

**Ordre :** Chiroptères

**Sous-ordre01 :** Microchiroptères

**Sous-ordre02 :** Mégachiroptères (**Vienne DM, 2016**).

#### **5. L'ordre a été redécoupé en deux nouveaux sous-ordres :**

Les *Yangochiroptera* ou « vraies chauves-souris » renferment les chauves-souris de petites tailles. Elles sont généralement nocturnes, ils disposent d'un système d'écholocation très performant leur permettant de localiser leurs proies la nuit et d'éviter les obstacles. Ces espèces sont majoritairement insectivores bien que quelques représentants de ce groupe soient piscivores, omnivores mais aussi hématophages (**ThaniIbouroi, 2017**).

Les *Yinpterochiroptera* renferment des espèces de grandes tailles. n'ont pas développé de système d'écholocation mais disposent d'une vision nocturne et d'un odorat très développés. Parmi ce groupe, les espèces du genre *Pteropus* appelées aussi « renards volants » (à cause de leurs museaux allongés et à leur ressemblance aux chiens, constituent un groupe exceptionnellement diversifié. Ce genre, issu de la famille des *Pteropodidae*, regroupe 62 espèces de grandes tailles, toutes frugivores et nectarivores. Elles sont toutes distribuées dans les régions tropicales et subtropicales allant de l'Océanie, de l'Asie, de l'Australie, aux îles localisées dans les larges de l'océan pacifique et de l'océan indien (**ThaniIbouroi, 2017**).

**6. Les maladies transmises par les chiroptères :****6.1 Les maladies virales et bactériennes :**

Les chauves-souris sont capables d'agir comme hôtes pour de nombreux virus. Plus de 100 virus ont été isolés ou détectés chez les chauves-souris. Ces mammifères transportent non seulement de nombreux virus, mais les transmettent également facilement à d'autres animaux, en particulier aux humains. Comme le montrent des exemples récents, cela a de graves conséquences pour la santé publique (**Noémie, 2014**).

Plus de 60 virus peuvent atteindre les chauves-souris, dont la majorité est capable de provoquer une infection chez l'homme et chez le chauve-souris (**Tableau 02**). Des bactéries (mycobactéries, salmonelles, leptospires), des protozoaires (trypanosomes) et des champignons (histoplasmes) peuvent aussi être retrouvés chez les chauves-souris. Seules quelques infections virales sont présentées ci-après. En raison d'un système immunitaire particulièrement pauvre en lymphocytes B, et ainsi, d'une probable immunotolérance, il existe un rapport particulier entre certains virus et les chauves-souris. A l'exception de la rage, la plupart des virus ne sont pas pathogènes pour elles ce qui en fait un réservoir idéal. La déforestation de plus en plus importante sur tous les continents pousse les chauves-souris à chasser leurs proies la nuit aux alentours, ou même, dans les villes. En se rapprochant ainsi de l'homme, il n'est pas surprenant de voir réapparaître d'anciennes maladies virales devenues rares et de nouvelles au potentiel contagieux dramatique. En envahissant les vergers, elles peuvent transmettre par exemple la rage aux animaux domestiques ou même directement à l'homme (**Daniel, 2007**).

**Tableau 02** : Principales infections de l'homme possiblement transmises par les chauves-souris (Daniel, 2007).

Les maladies infectieuses	Provoque une infection chez les chauves-souris
Rage	Oui
Fièvre Marburg	Non
Fièvre Ebola	Non
SARS (pneumonie)	Non
Encéphalite à Nipah virus	Non
Encéphalite à Hendra virus	Non
Encéphalite à West-Nile virus	Non

### 6.1 La rage :

Les virus rabiques qui infectent de façon endémique les chauves-souris ont des caractéristiques génotypiques propres qui permettent d'identifier la source d'infection chez un humain atteint de rage. Au Canada, la prévalence du virus de la rage parmi les chauves-souris examinées par l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) était de 7,4 % entre 1993 et 1997, et de 5,2 % entre 2000 et 2004. Il est probable que la prévalence de l'infection soit moindre dans la population totale des chauves-souris, car les spécimens soumis pour examen contiennent une proportion élevée d'animaux morts, malades ou ayant des comportements anormaux incluant des contacts physiques avec l'humain. On estime à < 1 % la proportion totale de chauves-souris rabiques dans la nature. Rien n'indique que la prévalence de la rage soit en augmentation parmi les différentes espèces de chauves-souris en Amérique du Nord (« **INSPQ**», 2009).

Le mode de transmission de la rage de la chauve-souris à l'humain le plus fréquemment évoqué est la morsure, bien qu'une transmission via un contact de la salive sur une muqueuse, de la salive sur une plaie ou par aérosol soit possible, quoique beaucoup plus rare. Les principaux types d'exposition à la chauve-souris sont les suivants :

- Contact physique avec morsure ou équivalent.
- Contact physique, morsure non exclue.
- Contact physique, morsure exclue.

-Expositions à l'intérieur de l'habitation sans contact physique (« **INSPQ**»,2009).

### **6.3 Fièvre hémorragique de Marburg (FHM) :**

Le virus Marburg est l'agent causal de la fièvre hémorragique de Marburg, une maladie dont le taux de létalité peut atteindre 88%. Il appartient à la famille des filoviridés (filovirus). Il a la capacité de provoquer des flambées spectaculaires, avec un taux de létalité élevé (« **OMS** », 2018).

À l'origine, l'infection chez l'homme résulte d'une exposition prolongée dans des mines ou des grottes abritant des colonies de roussettes. La transmission est avant tout interhumaine et résulte de contacts directs (à travers une éraflure ou à travers les muqueuses) avec du sang, des sécrétions, des organes ou des liquides biologiques de personnes infectées (« **OMS** », 2018).

### **6.4 SARS-corona-virus :**

La récente épidémie de pneumonies sévères à coronavirus (SARS) en Chine et au Canada en 2003 est encore à l'esprit de tous. De récentes études épidémiologiques ont permis de montrer que de nombreuses chauves-souris chinoises étaient séropositives pour le SARS-coronavirus, laissant penser qu'elles pouvaient servir de réservoir pour ce virus et le transmettre à de petits rongeurs. Les civettes, autre réservoir possible du virus, sont des animaux nocturnes chassés par les chauves-souris. Des données séro-épidémiologiques d'Afrique du Sud montrent que 16% des chauves-souris qui se nourrissent de fruits sont probablement porteuses du virus. Ce qui laisse penser qu'une nouvelle épidémie de SARS sur le continent africain est une éventualité imaginable (**Daniel, 2007**).

### **6.5 Fièvre Ebola :**

Depuis sa découverte en 1976, le virus Ebola a causé de nombreuses victimes sur le continent africain, à travers pas moins de 28 épidémies. La plus meurtrière a fait 11 310 morts en Afrique de l'Ouest entre décembre 2013 et mars 2016. On soupçonne les chauves-souris, porteurs sains, d'être un réservoir du virus. Les grands singes, comme les gorilles et les chimpanzés, sont aussi suspectés car ils développent aussi la maladie. Deux nouvelles études, dirigées par Martine Peeters et Ahidjo Ayouba, virologues à l'Institut de

---

recherche pour le développement (IRD), ont levé le voile sur le rôle exact de ces animaux dans la transmission de la maladie (William, 2019).

Les résultats ont révélé que huit espèces de chauves-souris présentent des anticorps réagissant aux antigènes d’Ebola. Parmi elles, *Eidolonhelvum* et *Hypsignatusmonstruosus*, particulièrement répandues sur le continent africain, ont été en contact direct avec deux souches du virus, nommées Zaïre et Soudan. Chez les primates, en revanche, un seul individu – un singe moustac de la famille des *Cercopithèques* – a montré une réactivité similaire (William, 2019).

Si ces chiffres peuvent paraître surprenants, ils confortent l’hypothèse, déjà soutenue par certains chercheurs, que les singes ne sont qu’un hôte intermédiaire dans la transmission du virus, tandis que les chauves-souris jouent bel et bien un rôle de réservoir du virus. Le mode de transmission d’un hôte à l’autre n’est toutefois pas clair ; la consommation par les singes de chauve-souris infectée ou de fruits ayant été en contact avec les chiroptères pourrait être l’une des voies de transmission (William, 2019).

### 6.6 Encéphalites et autres infections virales :

Finalement, des épidémies d’encéphalites à Nipa-virus au Bangladesh et en Malaisie et d’Hendra-virus en Australie ont été causées par des chauves-souris. On considère également qu’elles jouent un rôle important de réservoir pour le West-Nile virus, pathogène à l’origine de nombreuses encéphalites en Amérique du Nord. Plus près de chez nous, certains auteurs pensent que les chauves-souris arborent des virus aussi communs que ceux de l’Herpès ou des rétrovirus. Des séquences de ces virus ont été mises en évidence dans le génome de chauves-souris en Europe, mais la recherche du VIH (rétrovirus) n’a pas été effectuée à ma connaissance (Daniel, 2007).

### 6.7 Leptospirose :

De plus en plus d’études ont montré que les chauves-souris peuvent agir comme un réservoir de *Leptospira* et ainsi jouer un rôle dans l’épidémiologie de la maladie zoonotique la plus répandue dans le monde. Plus de 500 000 cas humains de leptospirose grave surviennent chaque année, principalement dans les zones tropicales, avec un taux de mortalité dépassant 10 %. La prévalence globale de la maladie serait cependant supérieure car les infections asymptomatiques ou infracliniques sont fréquentes. *Leptospira*

représente un complexe de différentes bactéries dont on connaît. De nombreux mammifères sont susceptibles d'être infectés, notamment les rongeurs, qui abritent les bactéries dans leurs reins. La contamination se fait donc par contact direct ou via les sols ou les eaux contaminées par les urines des animaux. Au moins espèces de *leptospires* infectent les chauves-souris, parmi lesquelles sont pathogènes et une intermédiaire (**Dietrich M, 2015**).

### **6.8 Salmonellose :**

Les salmonelloses sont des maladies provoquées par des entérobactéries du genre *Salmonella*. La plupart des *Salmonella* sont hébergées dans l'intestin des animaux vertébrés et sont le plus souvent transmises à l'homme par le biais d'aliments contaminés. En pathologie humaine, les salmonelloses comprennent deux principaux types d'affections gastro-entérites et fièvres typhoïde et paratyphoïdes (**L'institut Pasteur, 2017**).

L'enquête épidémiologique effectuée sur les chiroptères de la région de Dakar montre que ces mammifères constituent un réservoir de salmonella important. Vivent au voisinage de l'homme et des animaux, leur rôle ne doit pas être négligé en tant qu'actifs disséminateur de contagion et de stéréotypes variés (**DoutreetM.P.et Sarrat,H , 1973**).

### **6.9 Les maladies parasitaires :**

Des différentes familles de chiroptères sont infectées par des espèces *Trypanosoma*. Les chiroptères à des différents régimes alimentaires, les insectivores sont les hôtes Favorable de trypanosomiase. 30 espèces de *Trypanosoma* ont été isolées à partir des chiroptères (**Maia da Silva et al, 2008**). L'espèce la plus intéressante étant *Trypanosoma cruzi* l'agent responsable de la maladie de Chagas qui transmise par les punaise réduviidés (genres *Panstrongylus*, *Triatoma* ou *Rhodnius* (**Sing,2015**)) Mes ces endoparasite ne sont pas associés aux zoonoses (**Klimpel et Mehlhorn, 2014**).

Récemment en 2013, Cabral et al, isoler pour la première fois le protozoaire *Toxoplasma gondii* à partir des chauves-souris, mais elle nécessite à des autres études pour mieux comprendre le rôle des chauves-souris dans la transmission des toxoplasmoses, surtout dans les régions à haute densité de chauves-souris et d'hommes (**Cabral et al, 2014**). Selon l'étude de Dodd et al (2014).

**6.10 Les maladies fongiques :**

La maladie zoonotique la plus importante c'est l'histoplasmose qui causée par *Histoplasma capsulatum*. Il ya aussi une autre infection appelé la *Coccidioidomycose* (Sing,2015).

Les chauves-souris ont donc un impact indéniable sur notre planète. Leur effectif, la capacité de voler et la variété des facteurs économiques, immunologiques et écologique (Sing, 2015) Les écologistes nous apprennent en effet que les chauves-souris s'avèrent très utiles dans le fonctionnement de la biosphère, notamment en contribuant à réguler les populations d'insectes ou comme pollinisateurs. De plus, dans de nombreux pays, les gens les consomment avec délectation. Mais ce qui nous intéresse ici chez les chauves-souris, et qui, pour le coup, serait une bonne raison de les redouter, est le rôle que ces animaux jouent dans la circulation de nombreux virus (Bull et Natle,2014)

*Chapitre 2 :*  
*Matériels et Méthodes*

## 1. Présentation générale des régions d'étude et caractérisation des biotopes :

### 1.1 Délimitation géographique :

Un total de deux sites, ont été prospectés au cours d'une période de 4 mois 2022, les sites prospectés sont représentés par des Grottes naturelle et d'ancien Palais.

La région de l'étude s'étale sur un ensemble de deux Wilayas du Sahara septentrionale. Il s'agit de Kaf El-malh (w. d'EL- Bayadh), 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 03**).

**Tableau 03** : localisation et description des sites étudiés

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

### 1.2 Description du site d'étude :

Situé à 40 km au Nord-Ouest de la commune Tadjerouna à la frontière avec la wilaya d'El BAYADH en plein cœur de l'Atlas saharien (Latitude 33° 23'45''N et longitude 1°52'15 '' E). Une distance de 40 km du chef -lieu de commune de Tadjerouna, Se trouve notre site d'étude Il s'agit d'une formation géologique de deux plaques géantes en sel Cette remonté de sel forme ce que l'on appelle Kaf el Malh, Au sein du Kaf , il existe une grotte hyper salée. Le kaf est traversé par un oued naturel d'eau douce et les eaux hyper salées qui sorte du kaf El Malh sera communiqué au milieu avec les eaux douces de l'oued L'existence d'une grotte au cœur de la montagne rend le kaf plus sensationnel et impressionnant les gravures rupestres trouvées sur le lieu démontrent la présence de l'homme et animaux par le passé.

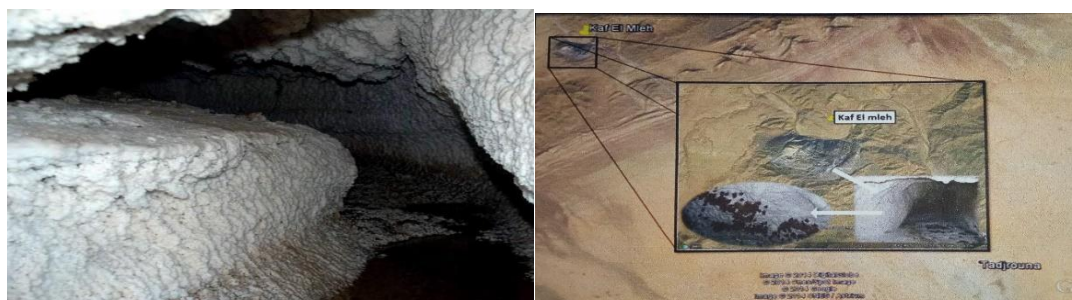


Figure 02 : site d'étude kaf el Malh.

## 2. Caractéristiques climatiques:

### A -La pluviométrie :

A partir des données enregistrées sur La précipitation moyenne annuelle est d'environ 168.95 mm Les précipitations atteignent une valeur maximale de 27.63 mm pour le mois d'octobre La valeur minimale est enregistrée au mois de Juillet avec 5.56 mm (Tableau04)

Tableau 04 : Précipitations moyennes annuelle de Laghouat (2002-2012).

Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	At	S	O	N	D	Total
P (mm)	10.6 2	7.42	12.5 2	22.9 2	10.0 9	8.93	5.5 6	13.5 3	27.4 8	27.6 3	10.9 4	11.3 1	168.95

ONM Laghouat

### B -Les températures :

Les données enregistrées de la région de Laghouat révèlent qu'juillet est le mois le plus chaud avec une moyenne de 32.25°C et janvier est le mois le plus froid avec une moyenne de 7.91°C. De juin à septembre les moyennes varient entre 27.17°C et 25.01°C (Tableau 05).

Tableau 05 : Température moyennes mensuelles et annuelles de Laghouat (2002-2012).

Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	At	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.

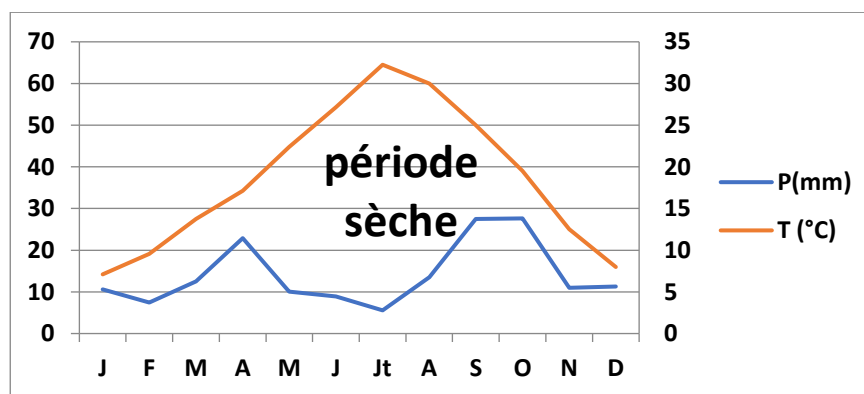
### 3. La synthèse climatologique:

#### 3.1 Le Diagramme ombrothermique:

Le diagramme ombrothermique permet de représenter les éléments du climat d'une région du point de vue précipitations et températures pendant une période donnée et permet également de préciser les périodes sèches et humides (Dajoz,1985).

D'après **Dajoz (1975)**, la sécheresse se établit lorsque la pluviosité mensuelle (p) exprimée en mm est inférieure au double de la température Moyenne exprimée en degrés celcius ( $P < 2T$  (°c)).

A cet effet, nous pouvons constater en se référant aux données météorologiques, que la région de Laghouat subit une période sèche de 6 mois des années 2012\_2013 qui s'étale de mois d'avril jusqu'au mois d'octobre (**figure 03**).



**Figure 03** : Diagramme ombrothermique de la wilaya de Laghouat (2002-2012).

#### 3.2 L'ancien palais :

Le palais est un patrimoine architectural unique de valeur historique et archéologique très important. Le palais d'El-Menia, est situé à 270 km au sud d'Alger et à 5 km de chef-lieu d'El-Menia, tandis que l'ancien palais est situé sur le côté est de la ville dans le quartier "La Madi", d'une altitude de 75 mètres de haut, l'ancien palais est construit au niveau de la vallée d'Emqden, et surplombe toutes les oasis et les entrées de la ville.

Le palais a été fondé au début du 10<sup>ème</sup> siècle, il a été gouverné par la reine Mubarakat bintal-Khass. Cette période a été marquée par l'achèvement de grands travaux dans l'oasis

---

et la plantation de nombre ux palmiers, ce qui a conduit à la prospérité de la région. le palais Construit dans une haute montagne isolée communielle au milieu des dunes, le désigne géométrique et défensif du palais montre à quel point l'homme l'aconstruit.



**Figure 04** : localisation du site de capture l'ancien palais d'El-Menia

### 3.3 EL Menia :

Pour caractériser l'état climatique de la région de Ghardaïa et mettre en évidence les impacts probables de ces facteurs sur la bio écologie des organismes vivants, on a pris en considération les observations homogènes sur une période de 10 ans (2008 à 2018).

#### a) La pluviométrie:

À partir des données enregistrées sur une période de 10 ans (2008-2018). La précipitation moyenne annuelle est d'environ 74,96 mm. Les mois d'octobre et janvier sont les plus pluvieux avec des moyennes de 9,43 et 10,19 mm respectivement. (Tableau.06)

**Tableau 06 :** Précipitations moyennes mensuelles et annuelles de la région d’EL MENIA (2008-2018)

Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	At	S	O	N	D	Cumul
P(m)	10,9	2,52	9,75	10	2,06	1,26	0,8	5,55	7,56	9,4	8,17	7,66	74.96m
m)							1			3			m

(O.N.M; 2022)

**b) La Température:**

Les données thermométriques caractérisant la région d’EL Menia durant la période 2008-2018 sont reportées dans le **(Tableau.07)**.

En analysant les données nous constatons que janvier est le mois le plus froid avec une température de 11,47 °C ainsi qu’Aout est le mois le plus chaud avec une moyenne de 33,87°C.

**Tableau 07 :** Températures annuelle de la région d’EL MENIA (2008-2018).

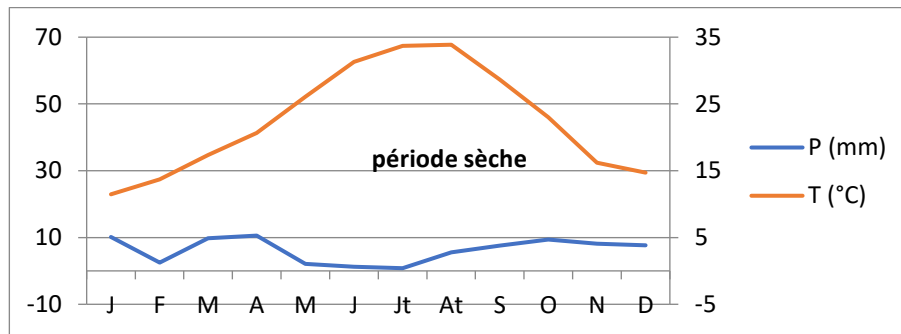
Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	At	S	O	N	D
T												
(°C)	11,47	13,71	17,36	20,66	26,08	31,28	33,69	33,87	28,65	23,02	16,2	14,72

(O.N.M 2022)

**3.4 Le diagramme ombrothermique de la région d’EL MENIA :**

Pour localiser les périodes humides et sèches de sites d’étude, nous avons tracé le diagramme ombrothermiques pour les périodes allant de 2008-2018 pour la région de d’EL MENIA.

Le diagramme ombrothermique de la région d’EL MENIA pour la période allant de 2008 à 2018, fait apparaître une seule période sèche s’étalant sur les 12 mois **(Figure05)**.



**Figure 05 :** Diagramme ombrothermique pour la région d'EL MENIA

#### 4. Méthodologie de l'étude :

Notre étude consiste à chercher des bactéries à partir des chauves-souris capturées de la région de Laghouat. Le protocole expérimental s'articule sur plusieurs étapes :

- Échantillonnage (capture des chauves-souris).
- Mesure du poids et détermination du sexe des chauves-souris.
- Mensuration et identification des chauves-souris.
- Recherche des bactéries des chauves-souris.

##### 4.1 Méthode de capture des spécimens :

. Grâce à un filet qui ressemble au filet des insectes, c'est un filet qui a un diamètre de 20 cm et une longueur vers 35 à 40 cm. Ce filet est utilisable quand les chauves-souris en état de repos c'est-à-dire dans la journée, et cette méthode de capture est rapide et directe.



**Figure 06 :** Filet utilisé pour capturer les chauves-souris.

---

## 4.2 Mesuration et identification :

L'espèce des chauves-souris a été identifiée en observant les caractères morphologiques et en faisant la mensuration nécessaire selon la clé d'identification **de Dietz et Helversen (2005)**.

### 4.2.1 La Morphométrie :

D'après les mesures biométriques (poids, longueur d'avant-bras). Le sexe et la couleur du pelage dorsal pour l'identification de l'espèce ont aussi été notés. Le cartilage de conjugaison a été observé pour tenter de discriminer les juvéniles des adultes, et détermination de l'âge.

- **Poids:**

On peut savoir le poids d'une chauve-souris grâce à une balance numérique de 500 g, après la capture des spécimens on les mettra dans une cage et le bien couvre avec une couverture sombre pour calmer les individus capturés.

On prend des gants et un petit sac noir pour mettre les chauves-souris et les pesé mais l'un après l'autre

- Posé l'individu dans le sac noir
- Laisser pondant 3 à 4 min pour il se calme
- Pesé et réduit le poids de sac noir de poids total pour obtenir le poids de

chauves-souris

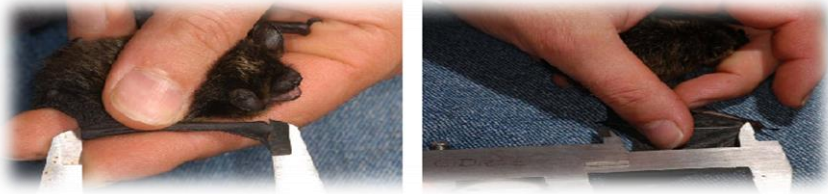
- **La longueur de l'avant-bras et le corps :**

On peut avoir ces mesures grâce à différentes méthodes et matériels.

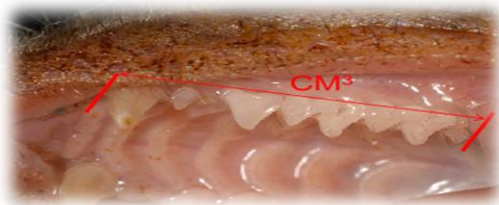
Avec la pied-à-coulisse on fait la mesure suivante :

- La longueur de l'avant-bras (**Figure 07**).
- La longueur totale de chauve-souris (d'oreilles jusqu'à la queue).
- Longueurs de la rangée de dents supérieure (**Figure 08**).
- Longueur de la Queue (Q)
- La longueur du pouce et la longueur du cinquième doigt (**Figure 07**).

Et grâce à une règle on prend la mesure de l'envergure dont la largeur totale de chauve-souris quand il ouvre ces ailes.



**Figure 07** : La mensuration de l'avant-bras et La longueur du pouce et la longueur du cinquième doigt.



**Figure 08** : La mensuration de la rangée de dents supérieure.

#### 4.2.2 Détermination d'âge :

A partir de figure au-dessous on peut distinguer la partie où il est possible de déterminer l'âge de l'individu facilement.

On observé la membrane alaires à l'aide de la lumière (**figure 09**) on compte le nombre des traits qui ont présent au niveau de plagio patagium chaque traits représente une année.



**Figure 09** : Observation du cartilage de conjugaison (observation de l'âge).

#### 4.2.3 Détermination de sexe :

Le dimorphisme sexuel se constat par observation des appareils génitaux mâles et femelles (**figure.10**), et chez quelques espèces on peut observer des mamelles chez la femelle.



**Figure10** : Appareil génital mâle de chauves-souris (photo originale, 2022).

#### 4 Méthodes d'étude bactériologique:

##### 5.1 Prélèvement :

Au cours de cette étude (du 28 Février au 30 Mars 2022) des écouvillonnages issus des oreilles, de salive de tube digestif et organe génitale de chauve-souris,

Les écouvillons secs doivent être évités car ils ne permettent pas la survie de toutes les souches bactériennes pendant le transport.

Les échantillons de chauves-souris Provenant d'une ancienne chambre d'argile construite environ 60 ans passé dans la wilaya de Laghouat ont été collectés et acheminés au laboratoire de biologie de l'université de Laghouat pour être analysés.

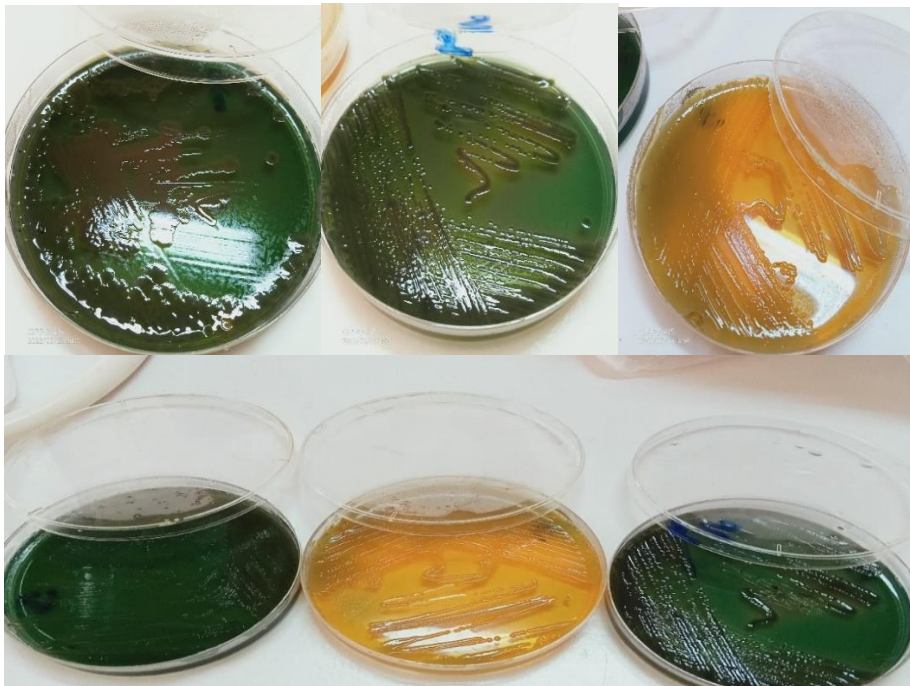
**5.2 Culture bactérienne :** En prendre les échantillons d'écouvillonnage issus des oreilles, de salive de tube digestif et organe génitale ensemencé par la méthode se stries dans les 3 milieux : GN, Mac Conkey et Chapman, incubé à 37°C pendant 24h.



**Figure 11** : la culture bactérienne par la méthode de strie (Photo original, 2022).

### 5.3 Isolement et purification des souches bactériennes :

Un seul type de microorganisme ne peut pas être étudié dans une culture mélangée. On a besoin d'une culture pure, une population des cellules provenant d'une seule cellule pour caractériser une espèce individuellement. Pour purifier les colonies on utilise la technique des stries (**figure 12**), le mélange microbien est transféré au bord d'une boîte gélosée à l'aide d'une boucle d'inoculation ou pipette pasteur après stérilisation et étalement sur la surface de la boîte en suivant un motif défini après avoir strié un secteur la boucle d'inoculation ou pipette pasteur est stérilisé et utilisé pour strier un échantillon prélevé de ce premier secteur, un troisième secteur et strié de la même manière mais en prélèvent l'échantillon dans le second secteur. La sélection est basée sur l'aspect macroscopique des colonies : la couleur, la forme, le diamètre, l'opacité...etc. Le repiquage est subit de façon successive à fin d'obtenir des colonies pure, l'incubé se faites à 37°C pendant 24h (**Lansing et al., 2010**).



**Figure 12 :** d'isolement par technique stries (photo originale 2022).

### 5.4 Identification :

L'identification des bactéries isolées est réalisée à l'aide de leur aspect morphologique et leurs propriétés biochimiques.

---

### 5.4.1 Etude Morphologique :

#### Aspect macroscopique :

L'aspect macroscopique des cultures sur milieu solide constitue encore une part importante de l'identification d'un microorganisme, on peut caractériser les bactéries selon l'aspect des colonies formées. Plusieurs critères peuvent être alors envisagés :

- La taille ;
- La forme : punctiforme, ronde régulière, dentelée irrégulière (striation radiale ou concentrique) ;
- L'aspect : colonie rugueuse, ou R (rough), ou S (smooth), à surface lisse, brillante et régulière ; colonies muqueuses, ou M, à l'aspect gras et coulant.
- Le volume : colonie bombées ou plates, étalées ;
- La couleur : selon l'élaboration d'un pigment (Meyer et *al*, 2004).

#### Aspect microscopique :

##### Observation à l'état frais :

Après avoir nettoyé la lame avec de l'alcool et l'avoir séchée, en Déposer une goutte d'eau stérile à l'aide d'une seringue ou d'une pipette Pasteur sur la lame et grattée des colonies à l'aide d'une boucle d'inoculation après stérilisation et étalement sur la lame et couvre avec la lamelle

-l'observation et utilisée avec un microscope optique avec l'ajoute d'une goutte d'huile à immersion sur la lamelle, à l'objectif x100.

Le choix a été effectué sur la base de l'aspect des colonies sur le milieu GN , Mac Conkey et Chapman .

- **Coloration de Gram :**

La coloration de Gram est la base de l'identification d'une souche bactérienne Elle doit être parfaitement maîtrisée car c'est le point de départ du choix des examens complémentaires à effectuer, des milieux à ensemercer.

Au terme du processus de coloration, les bactéries dites (Gram Négatifs) apparaissent roses tandis que les bactéries dites (Gram Positifs) sont colorés en bleu foncé / violet (Baldent,1997).

#### 5.4.2 Technique de coloration de Gram (Baldent,1997) :

1. coloration par le violet : nous avons recouvert totalement la lame avec le violet de gentiane.

2. nous avons agir 20 secondes à 1 minute selon la force du colorant utilisé.

3. Mordançage : nous avons pris la lame avec un pince et l'incliner légèrement nous avons éliminé le violet de gentiane en faisant couler sur la lame la solution de Lugol.

4. nous avons reposé et la recouvrir de solution de Lugol et laissé agir 15 à 20 secondes.

5. nous avons Rejeté et remplacé par la même solution (2 fois en laissant agir chaque fois 20 secondes) Le temps de mordançage doit être égal ou légèrement supérieur au "temps de violet".

6. nous avons décoloré par l'alcool et laissant couler rapidement l'alcool sur le frottis et nous l'avons fixé verticalement ou en position très inclinée, jusqu'à ce que l'alcool s'écoule non teinter (5 à 10 secondes).

7. nous avons rincé aussitôt à l'eau.

8. nous avons Recoloré par la fuchsine : nous avons Recouvert la lame de d'eau et verser quelques gouttes de fuchsine à chaque extrémité du frottis. Et nous avons évité de verser la fuchsine directement sur le frottis (risques de dépôts, de coloration trop intense).

9. nous avons laissant la fuchsine 10 à 20 secondes.

10. nous avons Rincé et Séché : Rincé à l'eau et séché entre deux feuilles de papier filtre ou à la chaleur du bec buns en (figure, 13).

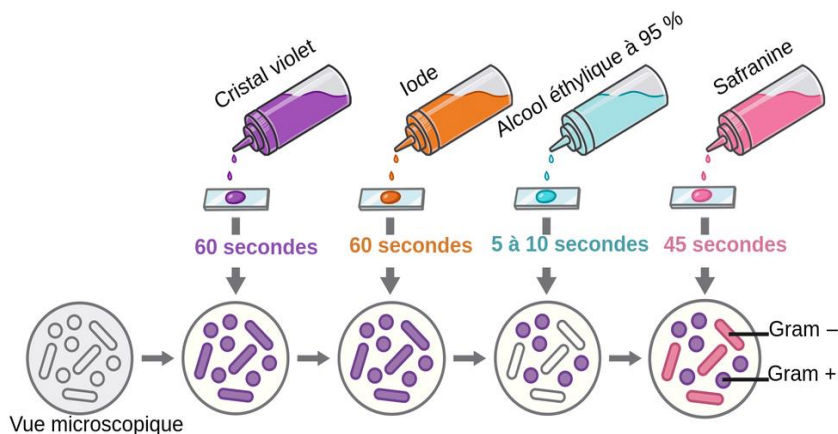


Figure 13 : Technique de coloration de Gram.

### 5.4.3 Analyse biochimique :

L'identification du genre bactérien s'est basée sur des caractères biochimiques ainsi par l'utilisation de la galerie biochimique classique, les différents tests utilisés sont présentés dans le (tableau 8).

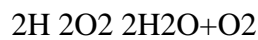
Tableau 08 : Galerie biochimique d'identification des souches (Denis et al., 2007)

Milieu	Mode d'ensemencement	Caractère Recherché	Résultats
<b>TSI</b>	Ensemencement de la pente de la gélose par des stries serrées, puis le culot par piqûre centrale et l'incubation est réalisée à 37°C/24h.	*Fermentation du : -Lactose. -Glucose. -saccharose. *Production : -De gaz. -d'H <sub>2</sub> S.	<b>Lactose +:</b> virage de la pente au jaune. <b>Saccharose+:</b> Virage au jaune au milieu de tube. <b>Glucose+:</b> virage de culot au jaune. <b>Gaz+ :</b> apparition des bulles ou des poches gazeuses qui décalent la gélose du fond de tube. <b>Production d'H<sub>2</sub>S :</b> Noircissement du milieu.
<b>Citrate de Simmons</b>	Ensemencement de la pente de la gélose par des stries Longitudinales et	Utilisation du citrate comme seule source	Utilisation du citrate comme seule source de Carbone.

	l'incubation est réalisée à 37°C/ 24h.	de Carbone.	
<b>Mannitol Mobilité</b>	Ensemencement par piqure centrale, incubation à 37°C/24h	Utilisation du mannitol et recherche de la mobilité.	Coloration jaune du milieu : Fermentation du mannitol Diffusion homogène (voile) Mobilité.

**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 :



**Technique :**

Sur une lame propre et sèche déposer une goutte oxygénée à 10 volumes

A l'aide d'une pipette pasteur boutonnée, ajouter l'inulum.

Observer immédiatement

**Caractères recherchés :** La catalase, ce test est à la base de l'identification des bactéries Gram + (o).

**Résultats :** apparition de bulles, dégagement gazeuse de dioxygène : catalas positif

Pas de bulles : catalas négatif.

**Test oxydase :**

Sur une lame propre et stérile dépose un disque d'oxydase ensuite prépare une suspension bactérienne à partir de la colonie voulue et déposer une goutte de la suspension sur le disque.

*Chapitre 3 :*  
*Résultats et Discussion*

### 1. Résultat :

#### Caractérisation générale des spécimens de chauves-souris étudié :

Un totale de 35 chauves-souris ont été étudiés appartenant aux deux espèces, soient 20 individus appartenant au *Rhinolophus ferrumequinum* (grand rhinolophe) et 15 individus appartenant au *Asselia tridens*.

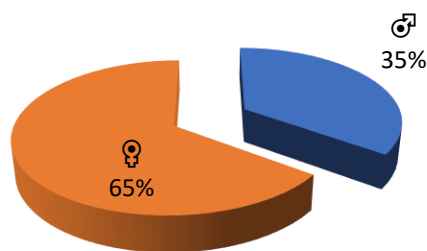
1. Pour les deux espèces, les femelles représentent la partie de la population la plus nombreuse.

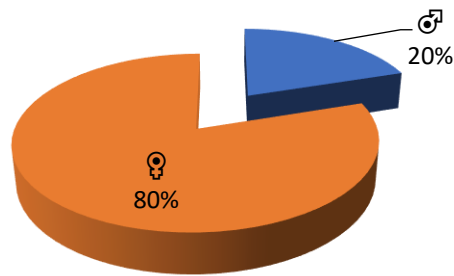
**Tableau 09** : Nombre des individus dans La population étudié

Espèce	Nombre mâles	Nombre femelles	Nombre total
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	7	13	20
<i>Asselia tridens</i>	3	12	15

#### Sex-ratio

Chez les deux espèces la sex-ratio est en faveur des femelles par rapport au males, les valeurs enregistrées sont 7 individus mâles soit 35% et 13 individus femelles soit 65 % pour le *Rhinolophus ferrumequinum* et 3 individus mâles soit 20 % et 12 individus femelles soit 80 % pour *Asselia tridens* (**figure 14.**)





**Figure14** : Le pourcentage des individus mâles et femelles.

### 1.1 Mensuration et identification des chauves-souris :

Selon la clé d'identification **Dietz et Helversen (2005)**, le chauve -souris font partie de l'espèce *Rhinolophus ferrumequinum*.

Ce sont de petites chauves-souris aux oreilles courtes, plutôt triangulaires séparées à leur base, la membrane inter fémorale présente un lobe post calcanéen, elle englobe donc l'éperon. Son pelage est de couleur variable à dominante brune, l'incisive supérieure interne présente deux points, elle est moitié plus longue que l'incisive externe, le cinquième doigt est court (38 à 42 mm). C'est une espèce anthropophile et arboricole, elle vole très tôt le soir, parfois avant le coucher du soleil (**Ahmim, 2019**).



**Figure 15** : Photo de l'espèce *Rhinolophus ferrumequinum*.

#### ✓ Longueur Total

Les mesures effectuées sur la Longueur totale donnent pour nous échantillons des longueurs allant de **9 cm** à **12 cm** avec une moyenne de **9.28 cm**

✓ **Poids Total** :il présente des intervalles allant 11g a21 g avec une moyenne de 17.4g

✓ **Longueur de l'avant-bras**

Les mesures effectuées donnent des valeurs allant de **4 cm** à **5.8 cm**. La moyenne étant de **4.76 cm**.

✓ **Longueurs de la rangée de dents supérieure**

Les mesures effectuées au niveau des molaires supérieur donnent des valeurs très variables allant de **0.7 cm** à **1cm**, avec une moyenne de **0.76 cm**.

✓ **Les mensurations de l'oreille**

Les mesures effectuées au niveau de l'oreille donnent des valeurs très variables allant de 1.8 cm à 2.4 cm pour la Longueur de l'oreille LT, avec une moyenne de 2.03 cm. Tandis que les valeurs de la longueur du tragus des individus analysés varient de 0.9 cm à 1.2 cm

✓ **Longueur de la Queue (Q)**

Les mesures effectuées sur la Longueur donnent des longueurs allant de **3 cm** à **4 cm** avec une moyenne de **3.19 cm**

✓ **La longueur du pouce et la longueur du cinquième doigt**

Les mesures effectuées sur la Longueur donnent des longueurs allant de 5.5 cm à 10 cm avec une moyenne de 7.38 cm

## **1.2 Le trident de désert *Asellia tridens* :**

La population prospectée se compose de 3 mâles et 12 femelles c'est-à-dire 15 au total, dont l'âge moyen est de 12,26 ans, varie de 8 à 15 ans, Le poids moyen est de  $12,55 \pm 0,10$ . Il varie de 10 à 14g. La longueur totale varie de 7 à 9,7 cm avec une moyenne de  $8,02 \pm 0,9$ cm. La longueur de l'avant-bras AB s'étale de 5 à 5,5cm en moyenne de  $5,21 \pm 0,01$ cm. Les mesures effectuées au niveau de l'oreille donnent des valeurs très variables allant de 1,2 cm à 2 cm pour la Longueur de l'oreille LO, avec une moyenne de  $1,55 \pm 0,03$  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  $0,9 \pm 0,02$ . Les mesures effectuées au niveau des molaires supérieur donnent des valeurs variables allant de **0.6 cm** à **1,8cm**, avec une moyenne de  $0,78 \pm 0,03$ cm (**Tableau 10**).

**Tableau10** : Résultats des statistiques descriptives de différentes mesures effectuées sur l'espèce *Asellia tridens*

	<b>N</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>Moy</b>	<b>Sd.</b>
<b>Poids</b>	15	10,00	14,00	12,55	,10127
<b>Age</b>	15	8,00	15,00	12,26	,21972
<b>L T</b>	15	7,00	9,70	8,02	,09188
<b>AB</b>	15	5,00	5,50	5,21	,01904
<b>Larg</b>	15	29,00	35,00	32,07	,22917
<b>D5</b>	15	5,00	6,00	5,53	,04085
<b>D3</b>	15	5,00	6,70	5,60	,05755
<b>D1</b>	15	,40	1,00	,53	,01853
<b>LP</b>	15	1,00	2,00	1,65	,04915
<b>LO</b>	15	1,20	2,00	1,55	,039
<b>La O</b>	15	,90	1,50	1,14	,034
<b>LT rag</b>	15	1,20	1,80	0,9	,029
<b>P3.2</b>	15	1,40	1,90	1,66	,020
<b>P3.3</b>	15	5,00	6,70	5,62	,056
<b>P4.1</b>	15	1,10	1,20	1,14	,007
<b>P4.2</b>	15	1,30	1,40	1,32	,006
<b>CM3</b>	15	,60	1,80	,78	,035
<b>P3.1</b>	15	1,20	1,80	1,59	,023
<b>LQ</b>	15	1,40	3,00	2,00	,062

**Min** minimum **Max** maximum **Moy** moyenne **SD** standard déviation

## 2. Résultats de l'étude bactériologique:

### 2.1 La présence des bactéries recensées par espèce hôte et par organe :

L'isolement des bactéries a été réalisé sur les 4 types de prélèvements salive, oreille, organe génitale et tube digestif pour deux espèces : *Rhinolophus ferrumequinum* et *Asselia tridens*. les résultats de l'isolement a permis de déterminer s'il y avait ou non des souches bactériennes au niveau de déférente organe. Nous notons que sur les deux espèces prospectés sont infectées et présentent des niveaux différents d'infection (Tableau11)l'Oreille, tube digestif et les organes génitale ne présentent aucune forme d'infection.

**Tableau 11** : Les bactéries recensées par espèce hôte et par organe.

Région	Espèce	Salive	Oreille	Organe génitale	tube digestif
El Menia	<i>Asselia tridens</i>	+	-	-	-
Kaf el malh	<i>Rhinolophus ferrumequinumsp</i>	+	-	-	-

## 2.2 Résultats d'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.

### ➤ 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.

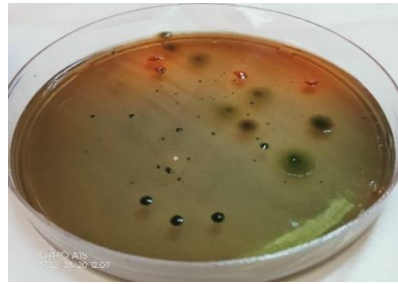
Il ne pourra être décrit convenablement qu'à partir de colonies bien isolées, La colonie peut apparaître à la surface du milieu de culture pour les germes aérobies, ou être en profondeur pour les germes anaérobies

(**Figure 16**) regroupe les résultats de l'examen macroscopique des différentes colonies isolées à partir de 20 écouvillons prélevés à partir des deux hôtes des chauves-souris capturées chaque écouvillonensemencé sur deux boîtes pétri de chaque milieu solides (Gélose nutritif, Chapman, Mac conkey) après l'incubation au 24h à 37°C.

### Salive de *Asselia tridens*.

- GN

Colonies ronds rouges petites et vertes grandes bombées crémeuse et lisses



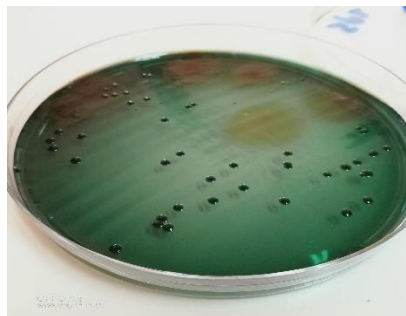
(a)

Colonies ronde rouges grandes et vertes petites bombées crémeuse et lisses



(b)

Colonies ronde vertes très petites bombées crémeuses et lisses.



(c)

Salive de Rhinolophus ferrumequinum

- Mac conkey

Colonies ronde vertes très petites bombées crémeuses et lisses.



(d)

- Gélose nutritif

Colonies jaune ronde bombées crémeuses et lisses.



(e)

**Figure 16 :** les résultats de l'examen macroscopique des différentes colonies isolées

- **Chapman**

Résultats Négatifs

**L'examen microscopique :**

L'observation microscopique permet de faire une étude morphologique des cellules d'une espèce bactérienne.

A partir du résultat de l'étude macroscopique, nous avons obtenu un total de cinq aspects qui sont répétés dans la plupart des boîtes, c'est pourquoi nous avons choisi cinq boîtes comme référence, D'abord nous avons effectué la coloration Gram.

**Résultat de la coloration de Gram :**

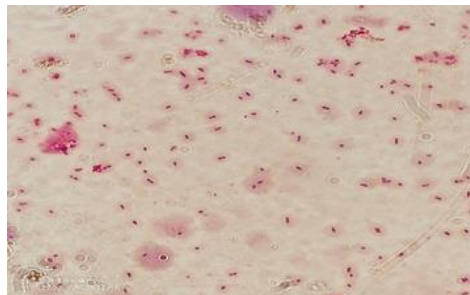
Cette technique traditionnelle a pour but de déterminer l'aspect microscopique de la bactérie et la nature de sa paroi (Gram+ et Gram-), on peut observer la disposition des germes et leur morphologie (Cocci, bacille).

A l'issue de cette coloration nous avons observé sous microscope des bactéries Gram positif (violet), leur forme ronde (Cocci) regroupées, Des bacilles, Les résultats observés à l'objectif (G.100) sont présentés dans le **(figure 17)**.

**Salive de *Asselia tridens*.**

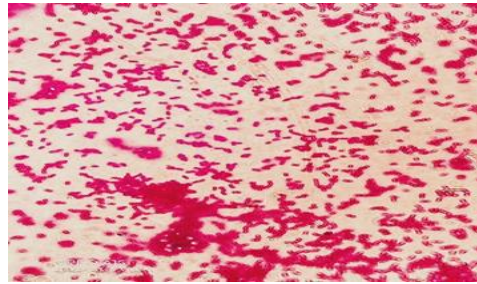
- **GN**

Cocci à Gram positif



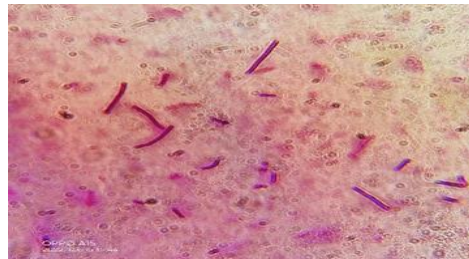
(a)

Bacille à Gram négatif



(b)

Bacille à Gram positif

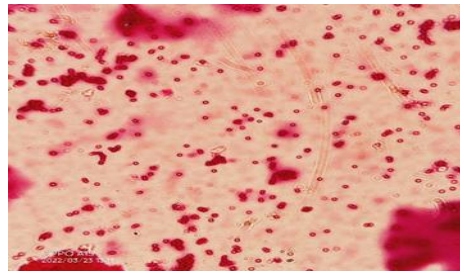


(c)

Salive de *rhinolophus ferrumequinum*

- Mac conkey

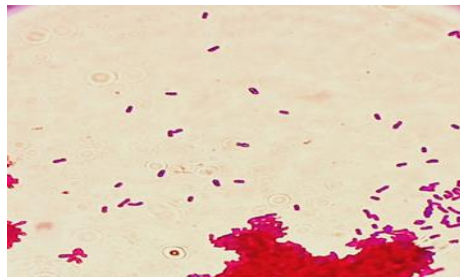
Cocci à Gram négatif



(d)

- Gélose nutritif

Cocci à Gram positif



(e)

Figure17 : Résultats de coloration de Gram

### 3 Résultats d'identification biochimique :

Elle est réalisée par un **test catalase**, **test oxydase** et un **test biochimique API 20E**.

#### ➤ Le test catalase

A la suite du test de la catalase, nous avons remarqué la présence de bulles d'oxygène dans toutes les souches donc les bactéries ont une catalase alors elles possèdent la capacité oxydoréductase héminique qui catalyse la dis mutation du préoxygène(**tableau12**).

**Tableau 12** : Résultat de test catalase

Souche	Catalase
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> -Mac	Positif
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> – Mac	Positif
<i>Asselia tridens</i> _Mac	Positif
<i>Asselia tridens</i> _ Mac	Positif
<i>Asselia tridens</i> _GN	Positif

#### ➤ Test Oxydase :

La recherche d'oxydase est un test fondamental pour l'orientation des bactéries gram-, permettant de différencier elle est entérobactéries (oxydase négative) ou non entérobactérie.

(Oxydase (+) (**Tortora et al., 2003**)). Le résultat de test oxydase de notre souche bactérienne a présenté un résultat négatif alors notre bactéries ne possède pas la capacité de sécrétion d'enzyme oxydase ce qui nous a menés à réaliser API 20 E (destiné à l'identification des entérobactéries).

#### ➤ La Galerie API 20E:

Nous avons utilisé la galerie API 20 E pour l'identification des *Enterobacteriaceae* et autres à Gram négatif non fastidieux, comprenant 20 tests biochimiques miniaturisés. Ainsi qu'une base de données. Les résultats de lecture de la galerie après l'incubation pendant 24 heures à 37°C sont présentés dans la (**figure18**) La lecture des réactions se fait à l'aide du tableau de lecture et l'identification est obtenue à l'aide du catalogue analytique et d'un logiciel d'identification.



**Figure 18 :** Résultats de la galerie API 20 E (photo original ,2022)

**La lecture de galerie :**

Code de la souche *klebsiella oxytoca sp* Mac : 5255773

Avec une probabilité de 98.7%(excellente identification).

Après l’utilisation de la galerie biochimique classique on obtient les résultats qui classé selon le tableau de Mac Grady

**Tableau 13 :** la galerie biochimique classique

Organe	Milieu GN	Milieu mac Conkey
Oreille	(-)	(-)
Salive	(+)	<i>Klebsiella Oxytoca sp</i>
Tube dégestif	(-)	(-)
Organe génitale	(-)	(-)

# *Conclusion*

---

## Conclusion :

La présente étude vise à l'évaluation de la biodiversité des chiroptères et de sa distribution dans la région Laghouat. D'autre part de contribuer à la 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 Chiroptères en Algérie quelque paramètres en relation avec la biologie des chauves-souris.

L'objectif de notre travail était de recherché et de déterminer les microorganismes d'après nos résultats, les chauves-souris *Rhinolophus ferrumequinum* capturées dans Laghouat, hébergent l'espèce de bactérie suivante : *Klebsiella oxytoca*.

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



*Références*  
*Bibliographiques*

- **Ahmim, Mourad 2019.**LES MAMIFERES SAUVAGES D'ALGERIE Répartition et biologie de la conservation Les Editions du Net, 978-2312068961.ffhal-0.
- **Baldent, 1997.**Coloration usuelles en bactériologie Revue de développement et santé. Février (1997).[http : //www.ledamed.org/](http://www.ledamed.org/)
- **Bernard Sig. 1991.**Morphologie dentaire lactéale d'un chiroptère de l'éocène inférieur-moyen d'Europe. *Geobios* 24, 231-236. doi : 10.1016/s0016-6995(66)80029.
- **Bull. Acad. Natle Méd., 2014.** Chauves-souris et virus: quelles relations ? Quelles conséquences 198, no 7, 1423-1436, séance du 9 octobre 2014
- **Brosset A., 1996.** La biologie des chiroptères. Ed Masson Paris, 204p.
- **Cabral A.D., D'Auria S.R., Camargo M.C., Rosa A.R., Sodr  M.M., Galvao-Dias M.A., Jordao L.R., Dubey J.P., Gennari S.M., Pena H.F., 2014.** Sero epidemiology of toxoplasma gondii infection in bats from Sao Paulo city, Brazil *Veterinary parasitology* 206 : 293\_296.
- **Dajoz.R., 1985.** Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 505p.
- **Dajoz.R., 1975.** Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 434p.
- **Daniel Genné, 2007.** *Maladies infectieuses.* REVUE MEDICALE SUISSE 128.166069379.
- **Denis, F., Polyb M.-C., Martin C et al** Bactériologie Médicale. Ellipses, (2007) ; 2 me édition. 573p.
- **Dietz, C., von Helversen O., Nill, D., 2009.** L'encyclopédie des chauves-souris d'Europe et d'Afrique du Nord : biologie, caractéristique, protection. De la tachaux et Niestlé.
- **Dodd N.S., Lord J.S., Jehle R., Paker S., Brook D.R., Hide G., 2014.**

Toxoplasma gondii: Prevalence in species and genotypes of British bats (*Pipistrellus* and *P. pygmaeus*). *Experimental Parasitology* 139 : 6\_11.

- **Doutre, M.P. et H. Sarrat, H., 1973.** Sérotypes de salmonelles isolées chez les chiroptères frugivores et insectivores du Sénégal. Importance  pid miologique. *Revue d'élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux* 26(3) : 279
- **Dominique Labiel et Simone Gilgenkrantz. 2006.** Regards sur les chiroptères. *médecine/sciences. MedSCI (Paris)* Volum 22, Numéro 1, Pages 75-77.

- **Gay N., Olival KJ., Bumrungsri S., Siria roonrat 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.
- **Institut National De Sante Publique D Quebec 2009.**Comité sur l'immunisation du Québec *Utilisation de la prophyl axiepost exposition contre la rage lors d'une exposition à une chauves-souris.*41 pages.
- **Institut Pasteur, 2017.**SALMONELLOSE Site Internet : L'institut pasteur [.https://www.pasteur.fr/fr/centre-medical/fiches-maladies/salmonellose](https://www.pasteur.fr/fr/centre-medical/fiches-maladies/salmonellose)
- **Klimpel Set Mehlhorn H., 2014.**Bats(Chiroptera) as Vectors of Diseases and parasites: Facts and Myths.Ed .Parasitology Research Monographs5, Verlag Berlin Heidelberg, 187p.
- **Lansing.M, Prescott.L, Klein.M, Sherwood.C, Woolverton., 2010.**Microbiologie 3<sup>ème</sup> édition ;p113.
- **Marie-Charlotte SAINT-GIRONS.1970.** *Les chauves-souris de picardie connaissance et protection. En France :* CONSERVATOIRE DES SITES NATURELS DE PICARDIE , Amiens.32pages.
- **Maia da Silva F., Marcili A., Lima L., Cavazzana Jr.M., Ortiz P.A., Campaner M. Takeda G. A Paiva F. Nunes V.L.B., Camargo E.P., Teixeira M.G.G., 2008.**Trypanosoma rangeli isolates of bats from central Brazil : Genotyping and phylogentic analysis enable description of a new lineage using spliced-leader gene sequences. *Acta Tropica* 109 :199-207.
- **Meyer Alphones Deiana J, Bernard.A. 2004.**Cours de microbiologie générale ;2<sup>ème</sup> édition ;p118.
- **Meli M.L Kontschan J, Gyuranecz M., Dan A. Molnar V., 2012.**First detection of bartonellae in a broad range of bat ectoparasites. *Veterinary Microbiology*, 541-543.
- **Mouton F. et Artois, M., 2001.**Les mammifères sauvages réservoirs potentiels de zoonoses. *Méd Mal Infect*, 31 Suppl 2 :159-167.
- **Noémie Courtejoie, 2014.** *Les chauves-souris et l'émergence des maladies infectieuses.* Centre d'Enseignement et de la Recherches sur l'Environnement et la Société (CERES)

- **Organisation Mondiale de la Santé, 2018.***Maladie à virus Marburg*. Site web: <https://www.who.int/fr/news-room/fast-sheets/detail/marburg-virus-disease:-:text=On%20consid%C3%A8re%20que%20Rousettus%20aegypticus,cette%20maladie%20avoisine%20les%2050%25>.
- **Robert M**<< CHIROPTERES ou CHAUVES\_SOURIS >>, Encyclopaedia Universalis (enligne), consulté le 27 juin 2021. URL

<https://www.universalis.fr/encyclopedie/chiroptères-chauves-souris/>.

- **Sara D., 2002.** Chauves-souris et zoonoses, thèse pour le Doctorat vétérinaire, Ecole nationale vétérinaire d'Alfort, 120p.
- **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.
- **Tupinier Yves., 2010.** *Biodiversité et chauves-souris*. En : Bulletin mensuel de la société linnéenne de Lyon, hors-série numéro 2. Evaluation de la biodiversité rhonalepine. pp.39-42.
- **Thani Ibouroi Mohamed, 2017.** Conservation de deux mégachiroptères des Comores, une approche multidisciplinaire et intégrative. *Biodiversité et Ecologie*. Agro Paris Tech, 2017. Français. FFDNT. 2017AGPT0014FF.FFtel-02434327v2F.
- **Vienne DM, (2016).** **Life map** : Exploring the Entire Tree of Life. *PLOS Biology* 14(12).
- **Wang L-F., 2009.** **Bats and viruses: Brief Review.** *Virologica Sinica*, 24(2) :93-99
- **William, R.P , 2019.** *Epidémiologie : les chauves-souris, le vrai réservoir du virus Ebola*. Site Internet pour la science . <https://www.pourlascience.fr/sd/epidemiologie/les-chauves-souris-le-vrai-reservoir-du-virus-ebola-16194.php>