

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

Filière : Sciences Biologiques

Option : Microbiologie appliquée

THEME

La recherche des microorganismes chez les
chiroptère de la région de Ghardaia.

Présenté par : *Ben Arab Zineb*

Devant le jury composé de:

Nom et Prénom	Grade	qualité
LEBOUKH Mourad	MCA	Président
GACEM M Amine	MCB	Examinateur
CHAIBI Rachid	Professeur	Rapporteur
HAMIDA Lamine	Docteur	Co-rapporteur

Promotion 2021

❧ Remerciements ❧

Je voudrais 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 à l'université de Amar Thelidji **Mr :CHAIBI 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 m'avoir fait partager un peu de leur incommensurable expérience, leur patience, leur gentillesse et leur immense générosité.

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

Au Mr: **Hafid Kerroum** Chef service du laboratoire médicale a El Gelta et pour leurs aides durant les travaux pratique et pour tout les conseils donnés.

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

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

Enfin, nous tenons également à remercier toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

❧ Dédicaces ❧

À MES Très 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,

Maman, 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 FRERES ET SŒURS

Ibrahim, Ismail, Mohammed, Abdenour, Asma petite princesse Inès.

À TOUS MES ONCLES ET MES COUSINS ET COUSINES

Ahmed, Ali, Tayeb, Messaoud, Amer, Mhaya, Messaouda, Rahima et Khouloud, que ce travail soit pour vous une source de fierté et un témoignage de mon affection et de ma reconnaissance, bien qu'aucune dédicace ne saurait exprimer ma reconnaissance et ma profonde gratitude pour les sacrifices consentis pour mon éducation et mon instruction. Grâce à vous je suis redevable d'une éducation dont je suis fier.

Vos prières et bénédictions m'ont été d'un grand secours pour mener à bien mes études.

Que Dieu vous procure santé, bonheur et longue vie et faire en sorte que jamais je ne vous déçoive (Amin).

À LA MEMOIRE DE MA GRANDE MERE PATERNAL : HADA

Qui a été toujours dans mon esprit et dans mon cœur. Que Dieu, le miséricordieux, vous accueille dans son éternel paradis

**À MA GRANDE MERE ET MES GRANDE PERE : OUM ELKHEIR
SIRADJ ET LAKHDAR**

Que ce travail, soit l'expression des vœux que vous n'avez cessé de formuler dans vos prières. Que Dieu vous préserve santé et longue vie.

Puisse Dieu, le tout puissant vous préserver du mal, vous combler de santé, de bonheur et vous procurer une longue vie.

À MA CHERE AMIE Chaima

Merci pour ton amour et ton amitié. Tu étais toujours là pour me soutenir, m'aider et m'écouter.

Que Dieu te protège et te procure joie et bonheur et que notre amitié reste à jamais.

À toutes mes amies **Torkiya, Houda, farah, zohra et Razane** À mon équipe de Hult Prize 2021 et À tous ceux qui m'aiment.

A mes ennemis,...un grand merci, grâce à vous, ma foi en dieu a grandi.

Grace à vous, MA PIECE DE THEATRE, est un succès.

Résumé :

Les chauves-souris (Chiroptera), sont les seuls mammifères volants. Ces mammifères hébergent plusieurs microorganismes qui sont très pathogènes pour la santé publique. Ils contribuent donc à l'émergence de différentes maladies infectieuses zoonotiques.

Notre travail contribue de la recherche du microorganisme chez le *pipistrelle sp* de la région de Guerrara dans la wilaya de Ghardaïa. Pour atteindre ces objectifs, des techniques biologiques ont été mise en œuvre : écouvillonnage et la culture dans des milieux sélectifs et non sélectifs pour les bactéries et la méthode de scotch pour l'ectoparasite.

D'après nos résultats, l'espèce analysé hébergé les bactéries suivantes : *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Proteus penneri*, *Escherichia coli*, *Serratia spp*, *Acenitobacter*, *Pasteurella spp*, *Serratia spp*, *moraxella*.

Et les ectoparasites suivants : *Spinturnixsp* et *Ornithonyssus sp*.

Mots clé : chauves-souris, Ghardaïa, Guerrara, ectoparasites, bactéries, *pipistrelle sp*.

Abstract:

Bats (Chiroptera) are the only flying mammals. These mammals harbor several pathogenic microorganisms which are responsible for highly pathogenic diseases for public health. They therefore contribute to the emergence of various zoonotic infectious diseases.

Our work contributes to the research of the microorganism in the *pipistrelle sp* of the region of Guerrara in the wilaya of Ghardaïa. To achieve these objectives, biological techniques have been implemented: swabbing and culture in selective and non-selective media for bacteria and the scotch method for ectoparasite.

According to our results, the pipistrelle sp analyzed harbor the following bacteria:

Staphylococcus aureus, Staphylococcus epidermidis, Proteus penneri, Escherichia coli, Serratia spp, Acenitobacter, Pasteurella spp, Serratia spp, moraxella.

And the following ectoparasites:

Spinturnixsp and Ornithonyssus sp.

Keywords: bats, Ghardaia, Guerrara, ectoparasites, bacteria, *pipistrelle sp*.

ملخص :

الخفافيش (Chiroptera) هي الثدييات الطائرة الوحيدة. تؤوي هذه الثدييات العديد من الكائنات الحية الدقيقة شديدة الضراوة على الصحة العامة. ولذلك فهي تسهم في ظهور العديد من الأمراض المعدية الحيوانية المنشأ.

يساهم عملنا في البحث عن الكائنات الحية الدقيقة في الخفافيش في منطقة القرارة بولاية غرداية. لتحقيق هذه الأهداف، تم تنفيذ تقنيات بيولوجية التالية: المسح و الاستزراع في وسط انتقائي وغير انتقائي للبكتيريا وطريقة الشريط اللاصق للطفيليات الخارجية.

وفقاً لنتائجنا ، فإن الخفافيش التي تم تحليلها تأوي البكتيريا التالية:

Staphylococcus aureus ، *Staphylococcus epidermidis*, *Proteus penneri*, *Escherichia coli* ، *Serratia spp*, *Acenitobacter*, *Pasteurella spp*, *Serratiasp*, *moraxella*.

والطفيليات الخارجية التالية:

Spinturnix sp و *Ornithonyssus sp*.

الكلمات المفتاحية: الخفافيش ، غرداية ، القرارة ، الطفيليات الخارجية ، البكتيريا.

Liste des Tableaux

Tableau 01	Liste des espèces de chiroptères existant en Algérie.	04
Tableau 02	Principales infections de l'homme possiblement transmises par les chauves-souris.	08
Tableau 03	Précipitations moyennes annuelle de Ghardaïa	14
Tableau 04	Température moyennes mensuelles et annuelles de Ghardaïa (1999-2019).	14
Tableau 05	Galerie biochimique d'identification des souches (Denis et <i>al</i> , 2007).	27
Tableau 06	Le test catalas.	28
Tableau 07	Mensuration et identification des chauves-souris.	30
Tableau 08	Résultat de dénombrement des colonies.	36
Tableau 09	Caractère macroscopique des colonies dans le milieu GN.	37
Tableau 10	Caractère macroscopique des colonies dans le milieu Chapman.	38
Tableau 11	Les résultats de coloration de Gram des colonies de milieu GN.	39
Tableau 12	Résultat des tests de galerie biochimique	41
Tableau 13	Résultat d'identification de la galerie biochimique	42
Tableau 14	Les ectoparasites de pipistrelle sp.	

Liste des Figures

Figure 01	Morphologie générale des chauves-souris.	04
Figure 02	Carte géographique de la wilaya de Ghardaïa.	13
Figure 03	Diagramme ombrothermique de la wilaya de Ghardaïa.	15
Figure 04	Carte de localisation de la Daïra de Guerrara.	16
Figure 05	Photo de notre site de capture de l'espèce de l'espèce de chauves-souris.	16
Figure 06	Organigramme des différentes étapes de notre plan de recherche.	17
Figure 07	Mesure de l'avant-bras et La longueur du pouce et la longueur du cinquième doigt.	19
Figure 08	La mensuration de la rangée de dents supérieure.	19
Figure 09	Observation de l'âge par l'observation du cartilage de conjugaison	20
Figure 10	Appareil génital mâle de chauves-souris.	20
Figure 11	La méthode d'écouvillonnage sur les chauves-souris.	21
Figure 12	La culture bactérienne par la méthode de strie.	22
Figure 13	Dénombrement des colonies par le compteur de colonie.	23
Figure 14	Isolement par technique stries	24
Figure 15	Technique de coloration de Gram	26

Figure 16	Identification des souches par l'utilisation de galerie biochimique classique	27
Figure 17	Prélèvement par méthode de scotch	29
Figure 18	Photo originale de l'espèce capturée à Guerrara dans la région Aghzou.	31
Figure 19	Résultat d'ensemencement de prélèvement de peau dans le milieu GN.	32
Figure 20	Résultat d'ensemencement de prélèvement de peau dans le milieu Chapman.	32
Figure 21	Résultat d'ensemencement de prélèvement de peau dans le milieu Hektoen.	32
Figure 22	Résultat d'ensemencement de prélèvement de Gorge dans le milieu GN.	32
Figure 23	Résultat d'ensemencement de prélèvement de Gorge dans le milieu Chapman.	32
Figure 24	Résultat d'ensemencement de prélèvement de Gorge dans le milieu Hektoen.	32
Figure 25	Résultat d'ensemencement de prélèvement de l'anus dans le milieu GN.	33
Figure 26	Résultat d'ensemencement de prélèvement de l'anus dans le milieu Capman.	33
Figure 27	Résultat d'ensemencement de prélèvement de l'anus dans le milieu Hektoen.	33
Figure 28	Résultat d'ensemencement de prélèvement de l'oreille droite dans le milieu GN.	33
Figure 29	Résultat d'ensemencement de prélèvement de l'oreille droite dans le milieu Chapman.	33

Figure 30	Résultat d'ensemencement de prélèvement de l'oreille droite dans le milieu Hektoen.	33
Figure 31	Résultat d'ensemencement de prélèvement de l'oreille gauche dans le milieu GN.	34
Figure 32	Résultat d'ensemencement de prélèvement de l'oreille gauche dans le milieu Chapman.	34
Figure 33	Résultat d'ensemencement de prélèvement de l'oreille gauche dans le milieu Hektoen.	34
Figure 34	Résultat d'ensemencement de prélèvement de membrane alaire dans le milieu GN.	34
Figure 35	Résultat d'ensemencement de prélèvement de membrane alaire dans le milieu Chapman.	34
Figure 36	Résultat d'ensemencement de prélèvement de membrane alaire dans le milieu Hektoen.	34
Figure 37	Résultat d'ensemencement de prélèvement de cou dans le milieu GN.	35
Figure 38	Résultat d'ensemencement de prélèvement de cou dans le milieu Chapman.	35
Figure 39	Résultat d'ensemencement de prélèvement de cou dans le milieu Hektoen.	35
Figure 40	L'observation l'état frais avec le microscope optique à l'objectif x100 (photo original, 2021).	39

Liste D'abréviation

GN : Gélose Nutritive.

µm: Micromètre.

Mm: millimètre.

INSPQ: Institut National de Santé Publique du Québec.

OMS: Organisation Mondiale de la Santé.

SARS: Syndrome respiratoire aigu sévère.

IRD: l'Institut de recherche pour le développement.

ACIA: l'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.

S: Sud.

ONM: office national de la météorologie.

Sommaire:

Remerciement.....	I
Dédicace.....	II
Résumé.....	III
Liste de Tableaux.....	VI
Liste de figures.....	VII
Liste d'abréviations.....	X
Introduction.....	01

Chapitre I: Synthèse bibliographique	
1.Généralité	03
2.Description morphologiques des chiroptères	03
3.Les chiroptères en Algérie	04
4.Les espèces des zones arides à semi arides en Algérie	05
5.Taxonomie des chiroptères	06
6.Lordre a été redécoupé en deux nouveaux sous ordres	06
7.Les maladies transmises par les chiroptères	07
7.1 La rage	08
7.2 Fièvre hémorragique de Marburg (FHM)	09
7.3 SARS-coronavirus	09
7.4 Fièvre Ebola	09
7.5 Encéphalites et autres infections virales	10
7.6 Leptospirose	10
7.7 Salmonellose	11
7.8 Les maladies parasitaires	11
7.9 Les maladies fongiques	11

Chapitre II: Materiels et methodes	
1. Présentation de la zone d'études	13
2. Caractéristique climatique	13
2.1 La pluviométrie	13
2.2 Les températures	14
3. Le diagramme ombrothermique	14
4.Présentation de site de l'étude	15
5. Méthodologie de l'étude	15
5.1 Méthode de capture des chauves-souris	16
5.2 Mensuration et identification	17
5.2.1 La morphométrie	18
5.3 Détermination de l'âge	19
5.4 Détermination de sexe	19
5.5 Méthodes d'étude bactériologique	20
5.5.1 Prélèvement	20
5.5.2 Stérilisation et ecouvillonnage	20

5.5.3 Ensemencement et incubation	20
5.5.4 Dénombrement	21
5.5.5 Isolement et purification des souches bactériennes	22
5.5.6 Identification	23
5.6 Méthodes d'étude parasitologie	28

Chapitre III: Résultat	
1. Résultats	29
1.1 Mensuration et identification des chauves-souris	29
1.2 Résultat d'étude bactérienne	30
1.2.1 Résultats de l'ensemencement	30
1.2.2 Résultat de dénombrement	34
1.2.3 Résultat de l'observation macroscopique	35
1.2.4 Observation microscopique	37
1.2.5 Résultat de l'identification biochimique	40
1.3 Résultat de l'étude parasitologique	41

Conclusion	42
Références bibliographique	43

Introduction

Générale

L'ordre Chiroptera est le taxon de mammifère le plus diversifié et géographiquement réparti sur tous les continents, à l'exception de l'Antarctique (Schipper et *al*, 2008). Les chauves-souris sont uniques chez les mammifères dans leur capacité à voler et à couvrir de longues distances pendant les migrations saisonnières et leur Potentiel de très grandes populations coloniales. Ces caractéristiques ainsi que leur longue durée de vie et leur capacité à habiter une multitude de niches écologiques diverses faire des chauves-souris parmi les espèces les plus prospères de la planète mais ont également augmenté l'intérêt mondial pour les chauves-souris comme hôtes de réservoirs potentiels et vecteurs de pathogènes zoonotiques (Calisher et *al*, 2006; Wong, 2007; Kuzmin et *al*, 2011; Wang et *al*, 2011). Leur rôle dans l'épidémiologie des maladies est encore plus important que les chauves-souris sont susceptibles à une multitude de micro-organismes différents qui incluent Virus, bactéries, champignons et parasites (Whitaker et *al*, 2009; Wibbelt et *al*, 2009). Plusieurs de ces infectieuses sont communs aux humains et aux animaux.

Ces dernières années, l'émergence d'agents pathogènes transmis par les chauves-souris a focalisé l'intérêt et stimulé d'avantage recherche. Plusieurs études ont montré que les agents pathogènes se propageaient des chauves-souris aux humains, entraînant certains cas de morbidité et de mortalité significatives, comme démontré par exemple avec Marburg, Virus Nipah et Hendra. En plus des virus, les chauves-souris transportent les bactéries à transmission vectorielle, telles que *Bartonella* et *Rickettsia spp.* ainsi que des ectoparasites capables de se nourrir des humains, cependant, leurs menaces zoonotiques restent mal comprises.

De nombreuses études ont étudié la présence d'infectieux agents à la chauve-souris, en particulier ceux qui ont une zoonotique potentiel d'humain. Cependant, les connaissances concernant L'impact des microorganismes sur les hôtes est limité pour la majorité des espèces microbiennes détectées (Mühldorfer *al*, 2011). En outre, la connaissance de la naturelle microflore de chauves-souris est clairsemée. En raison de limitations dans des échantillons de collecte et de préservation, les enquêtes bactériologiques de la chauve-souris sont largement limitées au gastro-intestinal.

flore bactérienne (par exemple Klite, 1965; Gordon et Fitzgibbon, 1999; Di Bella et al, 2003), Sérologie (par exemple Choi et Lee, 1996; Reeves, 2006; D'Auria et al, 2010) et bactérien détection par des méthodes génétiques du sang (par exemple Cox et al, 2005; Bessa et al, 2010; Kosoy et al, 2010) et des échantillons ectoparasites (par exemple, Reeves et al, 2007; Schwan et al, 2009).

L'Algérie, qui est le plus grand pays d'Afrique, offre une grande variété de biotopes qui permettent l'existence d'une grande diversité d'espèces de chauves-souris. Il existe en effet des régions méditerranéennes, des régions désertiques, des régions montagneuses, des régions de hauts plateaux et d'anciennes régions volcaniques. Chacune de ces zones peut potentiellement héberger une faune de chauves-souris particulière. À l'heure actuelle, alors que les chauves-souris, grâce à un grand nombre d'études, se sont avérées d'une grande importance d'un point de vue écologique; malheureusement aucune étude dans le sud de l'Algérie n'a été enregistrée sur ce patrimoine, c'est pourquoi nous avons lancé cette étude dont l'objectif général est de contribuer à l'étude de l'aperçu de la disponibilité d'informations sur les bactéries isolées de chauves-souris.

La présente étude s'intéresse par la recherche des microorganismes potentiellement pathogènes chez les chauves-souris des régions arides du Sahara (site El Guerrara- wilaya de Ghardaïa). Cette étude s'articulera sur :

- Isolement et identification des bactéries à partir d'écouvillonnage issus du cou, gorge, des oreilles, de la peau et l'anus de chauves-souris.
- Prélèvement et identification des ectoparasites.

Chapitre I :

Synthèse bibliographique

1. Généralités

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 quadruplé des de 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 vol actif. 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).

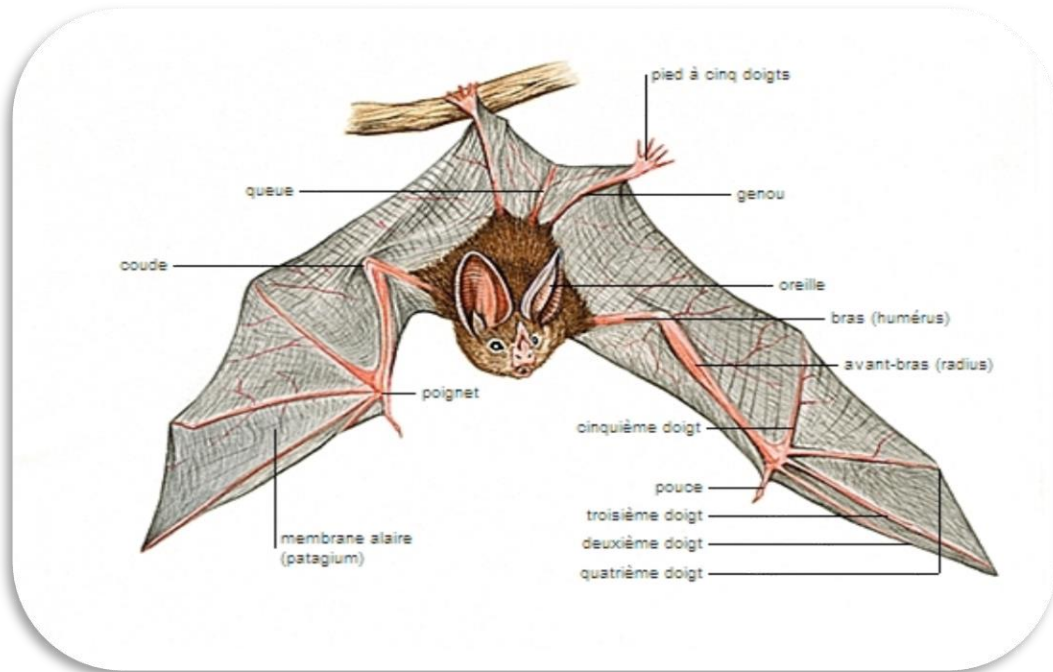


Figure 01 : Morphologie générale des chauves-souris (Archives Larousse).

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 (Ahmim, 2019).

Ordre	Famille	Espèce	Nom Vernaculaire
chiroptères	<i>Rhinopomatidae</i>	<i>Rhinopomacystops</i>	Petit rhinopome
		<i>Rhinopomamicrophyllum</i>	Grand rhinopome
	<i>Emballonuridae</i>	<i>Taphozous nudiventris</i>	Taphien à ventre nu
	<i>Rhinolophidae</i>	<i>Rhinolophus clivosus</i>	Rhinolophe de cretschmar
		<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Grand rhinolophe fer à cheval
		<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Petit rhinolophe fer à cheval
		<i>Rhinolophus blasii</i>	Rhinolophe de Blasius
		<i>Rhinolophus euryale</i>	Rhinolophe euryale
	<i>Rhinolophus mehelyi</i>	Rhinolophe de mehelyi	
	<i>Hipposideridae</i>	<i>Asellia tridens</i>	Trident du désert

<i>Vespertilionidae</i>	<i>Myotis punicus</i>	Murin du Maghreb
	<i>Myotis capaccinii</i>	Murin de Capaccini
	<i>Myotis emarginatus</i>	Murin aux oreilles échancrées
	<i>Myotis nattereri</i>	Murin de Natterer
	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl
	<i>Pipistrellus rupeus</i>	Pipistrelle de Ruppell
	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune
	<i>Hypsugo savii</i>	Vesper de Savi
	<i>Eptesicus isabellinus</i>	Serotine isabelle
	<i>Otonycteris hemprichi</i>	Oreillard d'Hempriche
	<i>Nyctalus leisleri</i>	Noctule de Leisler
	<i>Nyctalus noctula</i>	Noctule commune
	<i>Plecotus kolombatovici</i>	Oreillard de Méditerranée
<i>Molossidae</i>	<i>Tadaridateniotis</i>	Molosse de Cestoni
	<i>Nectinomusaegyptiacus</i>	Molosse d'Égypte
<i>Miniopteridae</i>	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Minioptère de Schreibers

Sur les vingt-six, plus de la moitié (14) sont visibles dans des milieux arides, semi-arides voire désertiques (Ahmim, 2019).

4. Les espèces des zones arides à semi-arides en Algérie

Sur les quatorze espèces, cinq sont particulièrement rare en Algérie :

- *Rhinopomahardwickei* :

Il existe deux sous espèces en Algérie. *Rhinopomahardwickei cystops* présent dans le Hoggar et *Rhinopomahardwickei arabium* plus au nord du pays. Elle se loge fréquemment dans les fissures des parois rocheuses.

- *Taphozous nudiventris*
- *Asellia tridens* :

Seul représentant en Algérie de la famille des *Hipposideridae*. Il s'agit là d'une espèce essentiellement connue des zones arides et désertiques. Des colonies ont été trouvées dans des souterrains et des grottes.

- *Rhinolophus clivosus* : Seulement connu du Hoggar et de Tassili n'Ajjers. Beaucoup de questions sans réponse sur cette espèce rare et méconnue en Algérie.
- *Otonycteris hemprichi* : C'est la chauve-souris qui semble la mieux adaptée (au niveau morphologique) aux conditions d'un milieu aride ou désertique. Elle ressemble fortement à un Oreillard *Plecotus sp.* Il a d'ailleurs pendant longtemps été appelé Oreillard du désert *Plecotus auritus saharae*. Souvent observé près des oasis (Benkheira, 2007).

L'intérêt chiroptérologique des zones arides est évident et de nombreuses découvertes sont encore à faire. (Benkheira, 2007).

5. Taxonomie des chéoptères

Règne : Animalia

Classe : Mammalia

Sous-classe : Theria

Infraclasse : Eutheri

Cohorte : Unguiculata

Superordre : Laurasiatheria

Ordre : Chiroptères

Sous-ordre01 : Microchiroptères

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

6. 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).

7. Les maladies transmises par les chiroptères

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 capables de provoquer une infection chez l'homme et chez les chauves-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 Genné, 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

7.1 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).

7.2 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 *filoviridae* (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).

7.3 SARS-coronavirus :

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 séroépidémiologiques 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).

7.4 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 *Hypsignathusmonstruosus*, 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).

7.5 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).

7.6 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 infra-cliniques 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 et al, 2015).

7.7 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 contagé et de stéréotypes variés (DoutreM.P. et Sarrat,H, 1973).

7.8 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 favorables 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 *Trypanosomacruzi* l'agent responsable de la maladie de Chagas qui transmise par les punaise réduviidés (genres *Panstrongylus*, *Triatoma* ou *Rhodnius* (Sing,2015). Mais 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).

7.9 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 est 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 II :

Matériels et méthodes

1. présentation de la zone d'études

La wilaya de Ghardaïa se situe au Sahara septentrional algérien. Elle couvre une superficie de 84 660,12 km² et abrite une population estimée à 455 572 personnes à la fin de l'année 2016 (DPSB, 2017). Le territoire de cette wilaya comprend 13 communes (figure n°2). Ces dernières sont réparties du nord au sud, à peu près suivant la route nationale n°1 transsaharienne; à l'exception de Guerrara et de Zelfana qui se trouvent dans la zone orientale, sur les deux axes routiers qui relient Ouargla.

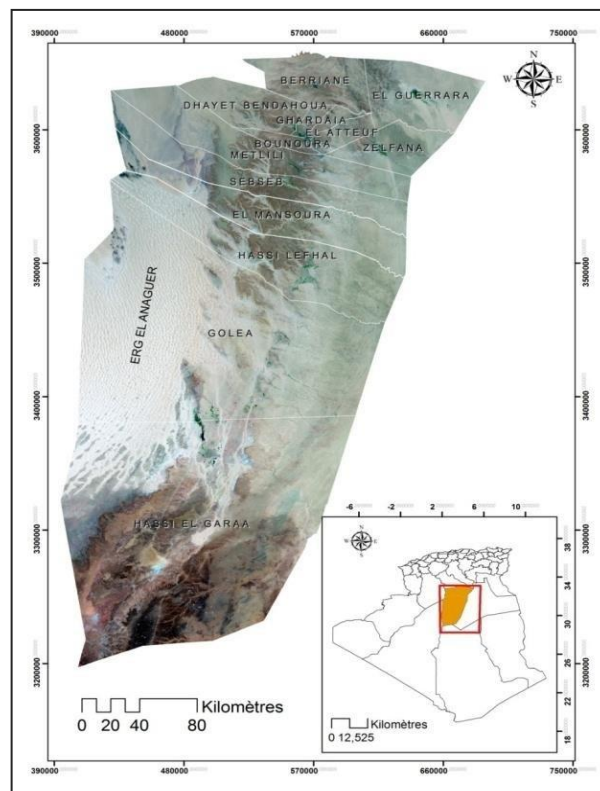


Figure 02 : carte géographique de la wilaya de Ghardaïa (Google Map, 2021).

2. Caractéristique climatique :

2.1 La pluviométrie :

A partir des données enregistrées sur La précipitation moyenne annuelle est d'environ 80.1mm .Les précipitations atteignent une valeur maximale de 16.6 mm pour le mois de Septembre. La valeur minimale est enregistrée au mois de Juillet avec 2.1mm (Tableau 03).

Tableau 03:Précipitations moyennes annuelle de Ghardaïa (1999-2019).

Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	At	S	O	N	D	Cumul
P (mm)	9.6	8.6	7.3	6.1	2.7	2.5	2.1	5.7	16.6	7.4	5.5	6.0	80,1 mm

ONM Ghardaïa.

2.2 Les températures:

Les données enregistrées de la région de Ghardaïa révèlent qu'Août est le mois le plus chaud avec une moyenne de 35.63°C et janvier est le mois le plus froid avec une moyenne de 12.0°C. De juin à septembre les moyennes varient entre 30.88°C et 32.93°C (Tableau 04).

Tableau 04:Température moyennes mensuelles et annuelles de Ghardaïa (1999-2019).

Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	At	S	O	N	D
T (°C)	12.01	13.87	18.24	31.73	28.31	32.93	34.70	35.63	30.88	25.02	17.54	12.86

ONM Ghardaïa.

3. Le diagramme ombrothermique

Le diagramme ombrothermique de GAUSSEN permet de déterminer les périodes sèches et humides de n'importe quelle région à partir de l'exploitation des données des précipitations mensuelles (BOUKHTACHE, 2008).

D'après Frontière, les diagrammes ombrothermique de GAUSSEN sont constitués en portant en abscisses les mois et en ordonnées, à la fois, les températures moyennes mensuelles en (°C) et les précipitations mensuelles en (mm). L'échelle adoptée pour les pluies est double de celle adoptée pour les températures dans les unités choisies. Un mois est réputé «sec» si les précipitations sont inférieures à 2 fois la température moyenne, et réputé «humide »dans le cas contraire (BOUKHTACHE, 2008).

Le diagramme ombrothermique de la région de Ghardaïa (Figure 03) estimer sur une période de 20 ans de 1999 à 2019, montre clairement l'existence d'une seule période sèche sur toute l'année de 12 mois.

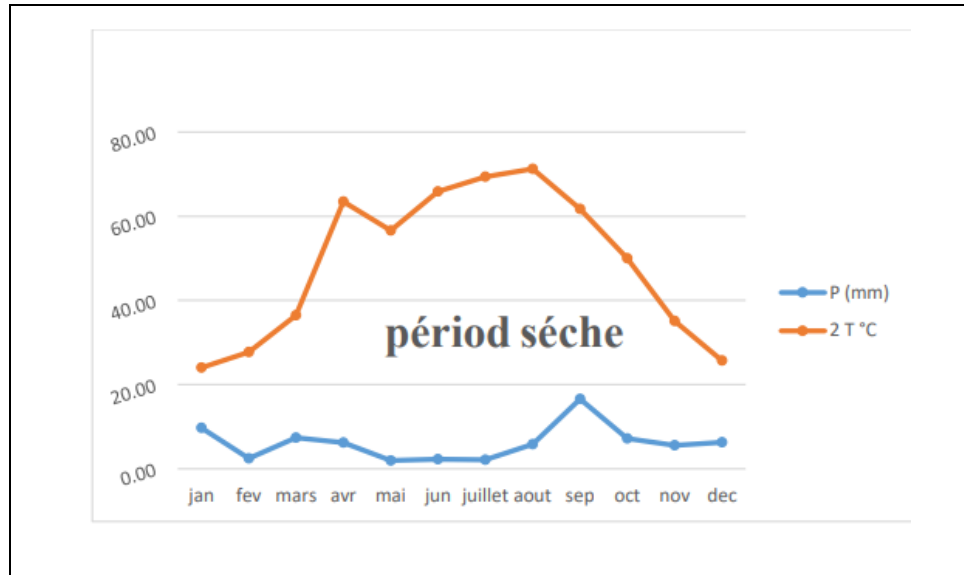


Figure 03 : Diagramme ombrothermique de la wilaya de Ghardaïa (1999-2019).

4. Présentation du site de l'étude:

La seule espèce qui fait l'objet de notre étude a été capturée dans un site dans le sud ; ce dernier il s'agit d'un ancien village agricole dans les années soixante, et actuellement malheureusement ce site était abandonné et devenu plus en plus dégradé.

Notre espèce de chauves-souris est capturée à l'intérieur d'une chambre très dégradé et construite de l'argile.

Notre site de capture présente les caractéristiques régionales et typologiques suivantes : Altitude 307 m au niveau 0 m de la mer

Longitude et latitude : 4049221. 4° 29' 32" E 32.7903, 32° 47' 25" N

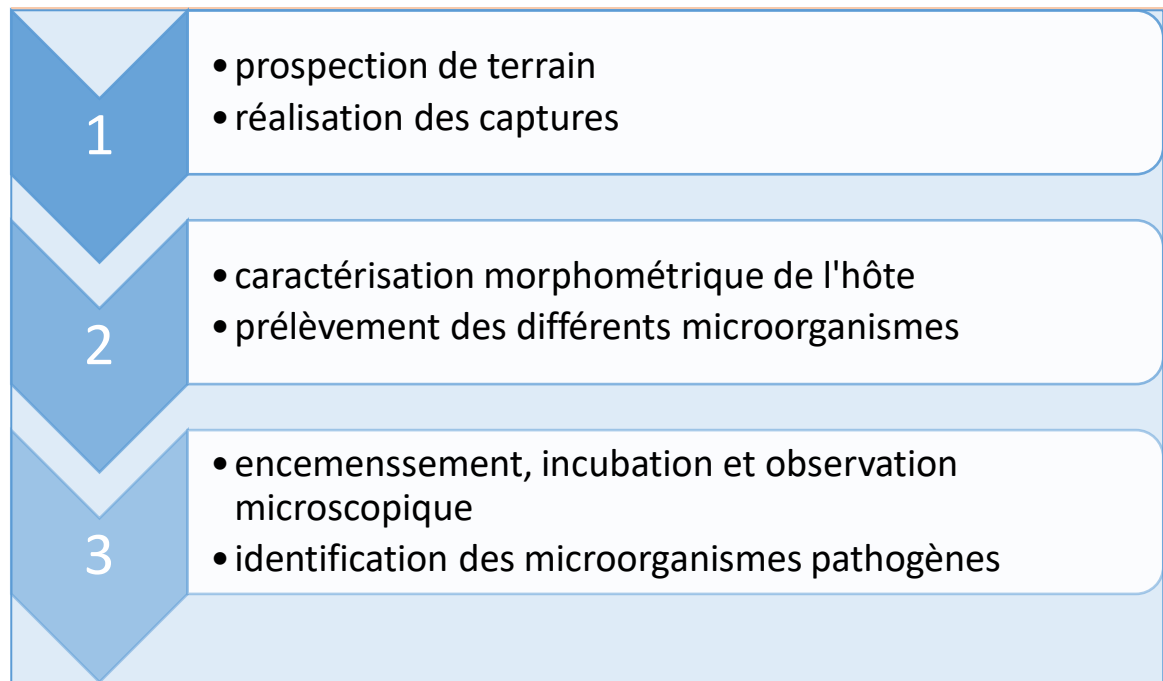
Origine du site : semi artificiel avec une faible pression anthropique .

5. Méthodologie de l'étude :

Dans la logique de considéré les chauves-souris comme des réservoirs stricts de différents organismes pathogènes ; et comme si, l'échelle d'observation chez nous se sont les microorganismes dont l'origine soit des bactéries ou des parasites, le nombre des espèces

hôtes n'a pas une grande importance. Pour cela et afin de réaliser nos objectifs, le protocole adopté est cité dans l'organigramme (Figure 04).

Notre démarche a été orientée sur trois points : 1- prospection de terrain et réalisation des captures. 2- travail in-vitro et in-vivo afin par les différentes méthodes d'analyses et de diagnostic des parasites et de bactéries. 3- l'identification soit sous observation microscopique ou par l'utilisation des Kits spécifiques.



- **Figure 04** : organigramme des différentes étapes de notre plan de recherche.

5.1 Méthode de capture des chauves-souris:

Il existe plusieurs techniques fiables de capture des différentes espèces de chauves-souris, en site par exemple: (Des filets à oiseaux la capture au filet « japonais », ou des pièges-harpes).

Pour notre cas, nous avons utilisé une technique simple et classique. 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. A cause d'un contact direct avec la colonie des chauves-souris. Donc il faut porter des gants à cuire et un masque pour protégé le visage en cas de vol brusque des chauves-souris, Cette méthode exige de la précision et de prudence lors de la manipulation ou l'entretien avec les chauves-souris.



Figure 05:Filet utilisé pour capturé les chauves-souris (photo original, 2021).

5.2 Mensuration 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).

5.2.1 La Morphométrie :

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.

o 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 pesés mais l'un après l'autre

- Posé l'individu dans le sac noir
- Laisser pendant 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

o 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 (Figure07)
- 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.

5.3 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 plagiopatagium chaque traits représente une année.



Figure 06: Observation du cartilage de conjugaison (observation de l'âge).

5.4 Détermination de sexe

Le dimorphisme sexuelle se constat par observation des appareils génitaux mâles ou femelle (Figure 10), .



Figure 07: Appareil génital mâle de chauves-souris (photo originale, 2021).

5.5 Méthodes d'étude bactériologie

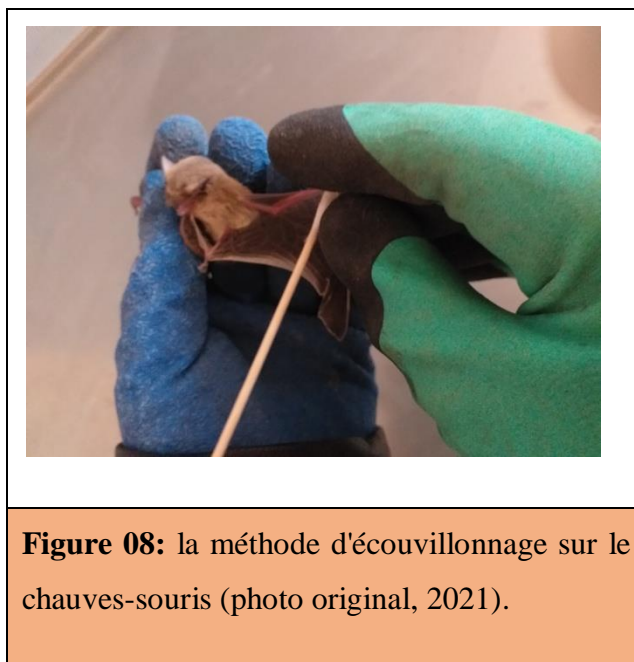
lors de cette étude, il ya six étapes:

5.5.1 Prélèvement

Au cours de cette étude (du 28 Février au 15 Mars 2021) des écouvillonnages issus du cou, gorge, des oreilles, de la peau et l'anus de chauves-souris, Et nous avons évité l'écouvillon sec car ils ne permettent pas la survie de toutes les souches bactériennes pendant le transport.

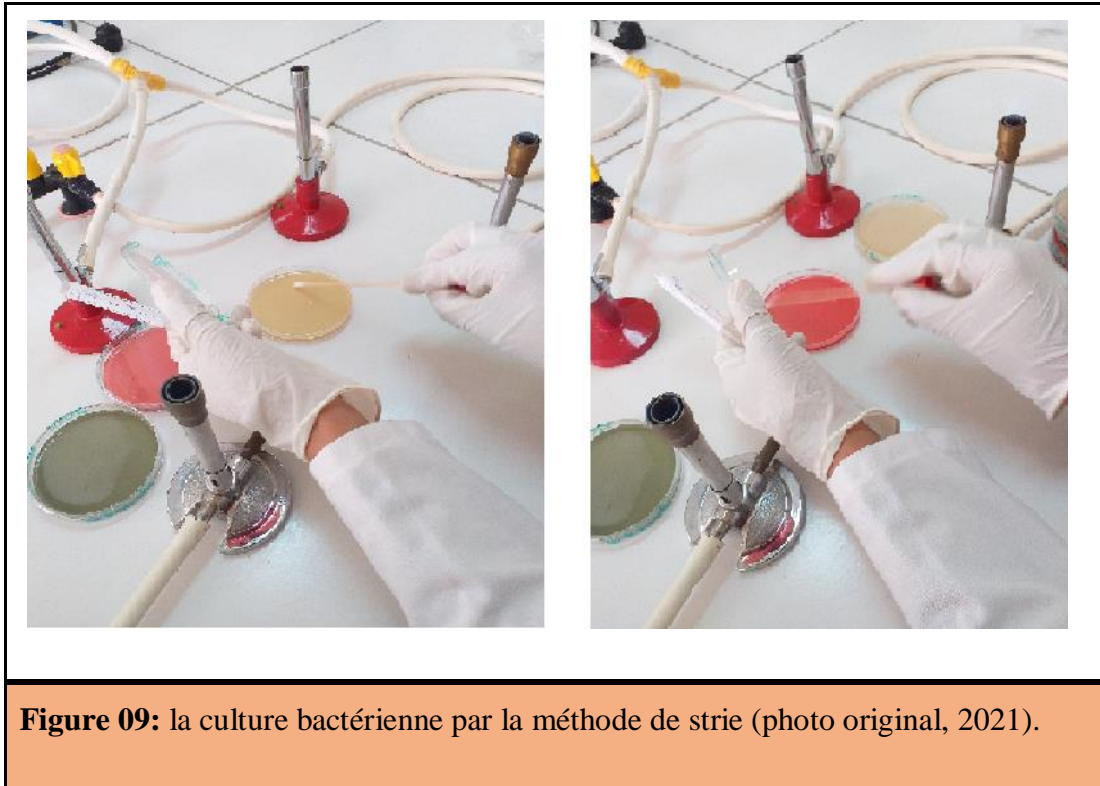
5.5.2 stérilisation et écouvillonnage:

A l'aide des écouvillons stérile en prélevez des écouvillons dans les zones dont nous avons besoin (Figure 11).



5.5.3 Ensemencement et incubation :

En prendre les échantillons d'écouvillonnage issus de la cou, gorge, des oreilles, de la peau et l'anus et ensemencé par la méthode se stries dans les 3 milieux : GN, Hektoen et Chapman et incubé à 37°C pendant 24h (Tableau 12).



5.5.4 Dénombrement :

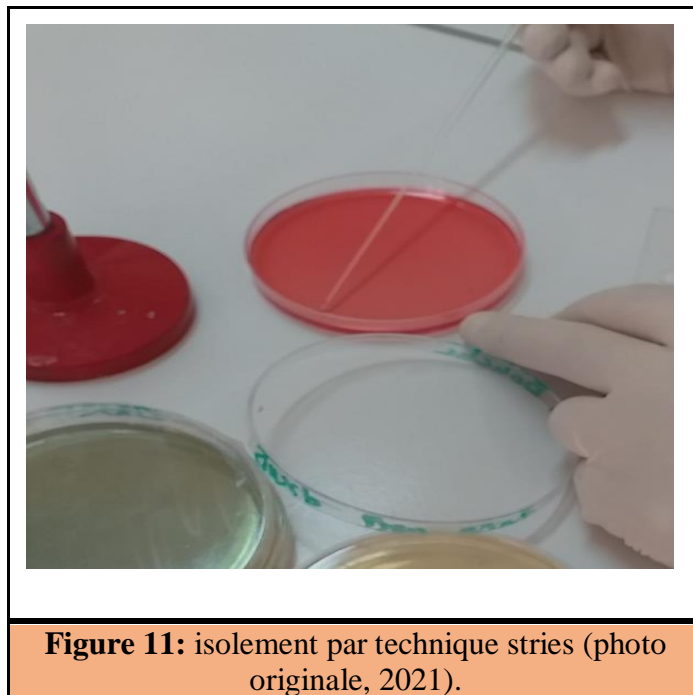
Le nombre de colonies apparues après culture sur les 3 milieux répond au nombre de cellules microbiennes présentes dans les organes de chauves-souris.

Après 24h d'incubation à 37°C, les colonies développées sont dénombrées à l'aide d'un compteur de colonies (Figure 13).



5.5.5 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 14), 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 strié 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 successif à fin d'obtenir des colonies pure, l'incubé se faites à 37°C pendant 24h (Lansing et *al.*, 2010).



5.5.6 Identification :

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

Cette étude est conçue par des observations macroscopiques et microscopiques des isolats.

- **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 rugueuses, ou R (rough), ou S (smooth), à surface lisse, brillante et régulière ; colonie 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 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.

- **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 àensemenceretc.

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

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. Mordantage : nous avons pris la lame avec un pence 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 lame 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 mordantage 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 teinté (5 à 10 secondes).
7. nous avons Rincé aussitôt à l'eau.
8. nous avons Recoloré par la fuchsine : nous avons Recouvert la lame 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 bunsen (Figure 15).

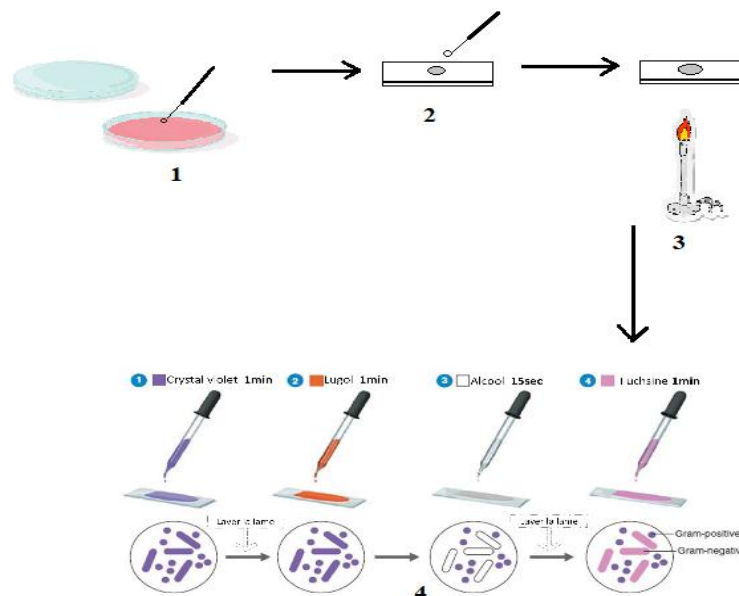


Figure 12 : technique de coloration de Gram.

- **Analyses 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,



Figure 13 :d'identification des souches par l'utilisation de galerie biochimique classique (photo original, 2021).

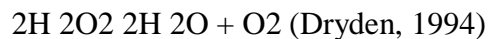
Tableau 05: Galerie biochimique d'identification des souches (Denis et *al.*, 2007).

Milieu	Mode d'ensemencement	Caractère recherché	Résultats
TSI	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 ₂ S.	Lactose +: virage de la pente au jaune. Saccharose+: Virage au jaune au milieu de tube. Glucose+: virage de culot au jaune. Gaz+ : apparition des bulles ou des poches gazeuses qui décalent la gélose du fond de tube. Production d'H₂S : Noircissement du milieu.
Citrate de Simmons	Ensemencement de la pente de la gélose par	Utilisation du citrate	Utilisation du citrate comme seule source de Carbone.

	des stries Longitudinales et l'incubation est réalisée à 37°C/ 24h.	comme seule source de Carbone.	
Mannitol mobilité	Ensemencement par pique 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 :

**Tableau06:**le test catalase .

Technique	Caractères recherchés	Résultats
<p>Sur une lame propre et sèche déposer une goutte oxygénée à 10 volumes.</p> <p>-A l'aide d'une pipette pasteur boutonnée, ajouter l'inoculum.</p> <p>-Observer immédiatement(Joffin et Leryol, 2001).</p>	<p>La catalase : Ce test est à la base de l'identification des bactéries Gram+</p> <p>(Délarras, 2008).</p>	<p>Apparition de bulles.</p> <p>-dégagement gazeuse de dioxygène : catalase positive (+)</p> <p>-Pas de bulles : catalase négative (-).</p>

5.6 Méthodes d'étude parasitologie :

6. Prélèvement et identification des ectoparasites :

Dès l'arrivée des chauves- au laboratoire et après tous relevés morphométriques, les ectoparasites sont étudiés selon le plan suivant :

- Une première étape consiste d'anesthésie l'animal par l'utilisation du chloroforme.
- Différentes manipes sont entreprise (brosse, scotch, pince) afin de récupérer les ectoparasites
- Conservation des ectoparasites dans l'éthanol pure.

La détermination des ectoparasites est poussée jusqu'au genre. L'identification est réalisée à partir de l'observation microscopique.



Résultats Et discussion

1. Résultats :

1.1 Mensuration et identification des chauves-souris :

chauves-souris étudiés est un male appartenant au l'espèce *pipistrelle sp.*

Ce sont de petites chauves-souris aux oreilles courtes, plutôt triangulaires séparées à leur base, la membrane interfémorale présente un lobe postcalcanéen, 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: pipistrelle sp capturée dans AGHZOU , Guerrara(photo originales, 2021).

Les résultats de l'analyse morphométrique de l'espèce du chauves-souris capturé a Guerrara .

Tableau 07: Mensuration et identification des chauves-souris.

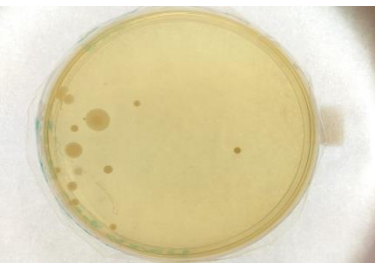
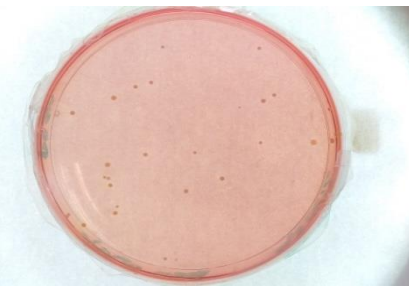
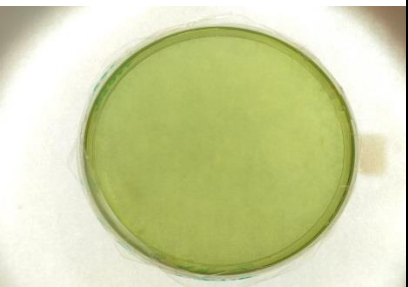
Longueur	15 cm
Poids	20 g
Longueur de l'avant-bras	4 cm
Longueurs de la rangée de dents supérieure	0.7 cm
Les mensurations de l'oreille	0.9 cm
Longueur de la Queue	3 cm
La longueur du pouce et la longueur du cinquième doigt	5,5 cm
Nourriture	Insectivore
Age	9 ans

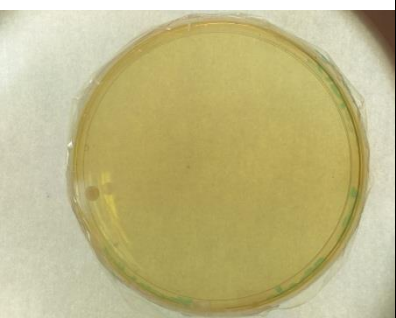
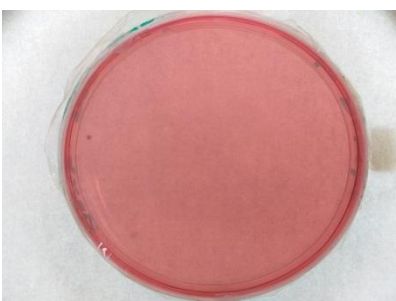
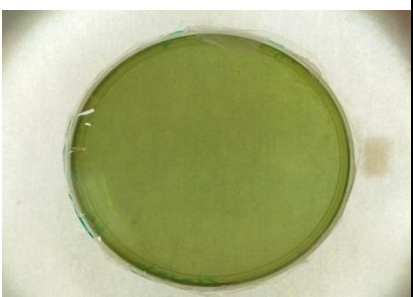
1.2 Résultats d'étude bactérienne :



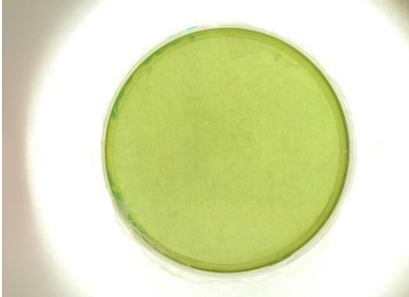
Au cours de cette étude, 1échantillons de chauve-souris dont 12 écouvillonnages, 2 sur chaque 'un de ces organe : le cou, gorge, des oreilles, de la peau et l'anus, et 3 test scotch, ont été collectés au niveau de leur niche écologique (une ancienne chambre d'argile construite environ 60 ans passé dans la daïra de Guerrara la wilaya de Ghardaïa)

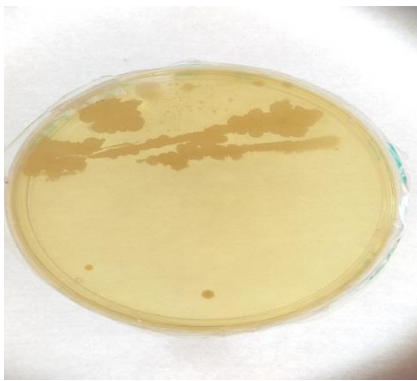
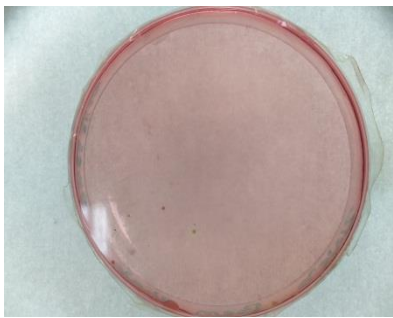
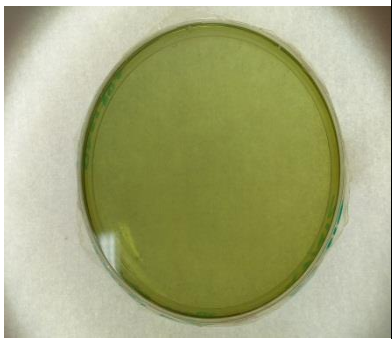
1.2.1 Résultat de l'ensemencement:

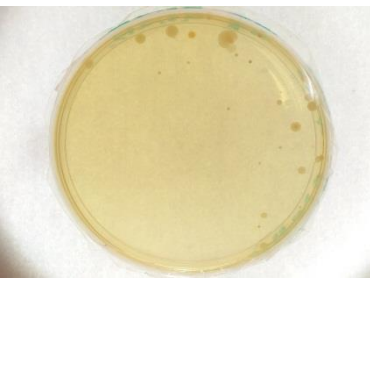
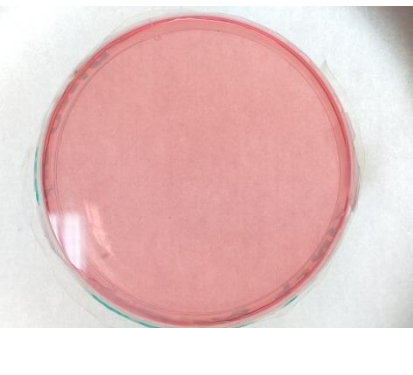
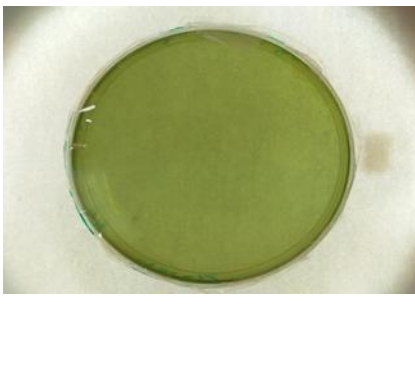
Après la culture bactérienne on obtient des différents types de colonie, on a dénombrés et mis dans le tableau suivant:

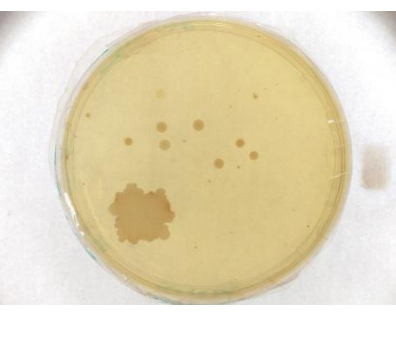
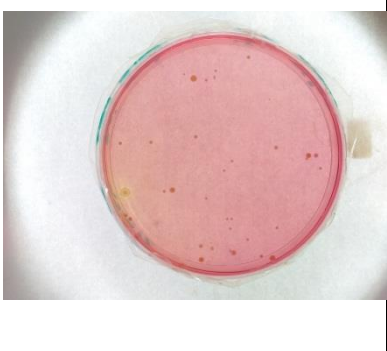
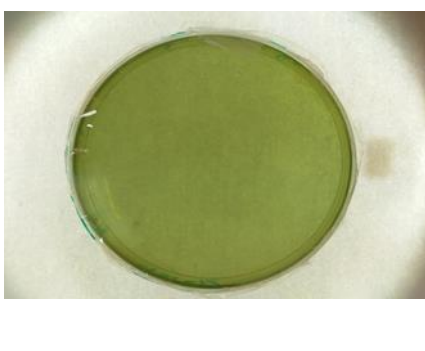
		
<p>Figure 16: Résultat d'ensemencement</p>	<p>Figure 17: Résultat d'ensemencement</p>	<p>Figure 18: Résultat d'ensemencement</p>

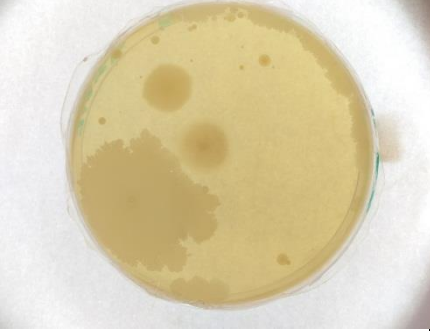

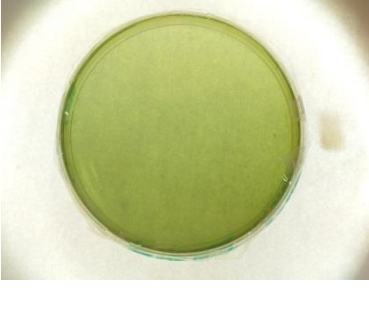
		
<p>Figure 19: Résultat d'ensemencement</p>	<p>Figure 20: Résultat d'ensemencement</p>	<p>Figure 21: Résultat d'ensemencement</p>

		
<p>Figure 22: Résultat d'ensemencement</p>	<p>Figure 23: Résultat d'ensemencement</p>	<p>Figure 24: Résultat d'ensemencement</p>

		
<p>Figure 25: Résultat d'ensemencement.</p>	<p>Figure 26: Résultat d'ensemencement .</p>	<p>Figure 27: Résultat d'ensemencement</p>

		
<p>Figure 28: Résultat d'ensemencement .</p>	<p>Figure 29: Résultat d'ensemencement .</p>	<p>Figure 30: Résultat d'ensemencement .</p>

		
<p>Figure 31: Résultat d'ensemencement .</p>	<p>Figure 32: Résultat d'ensemencement.</p>	<p>Figure 33: Résultat d'ensemencement .</p>

		
Figure 34: Résultat d'ensemencement .	Figure 35: Résultat d'ensemencement .	Figure 36: Résultat d'ensemencement .

1.2.2 Résultat de dénombrement

après l'ensemencement et l'incubation on obtient des différents types des colonies, a l'aide de compteur de colonies on calcule les nombre de colonies dans chaque milieu

Tableau 08: Résultat de dénombrement des colonies.

Organe de prélèvement	Milieu de culture		
	GN	HEKTOEN	CHAPMAN
Peau	17	0	29
Gorge	1	0	1
Anus	78	0	393
Oreille droite	Indénombrable (grande quantité)	0	6
Oreille gauche	31	0	4
Membrane alaire	17	0	37
Cou	Indénombrable (grande quantité)	0	24

1.2.3 Résultat de l'observation macroscopique :

Après l'observation macroscopique on a classé le différent caractère macroscopique des colonies dans les tableaux suivants (tableau 08) et (tableau 09):

Milieu GN :

tableau 09:caractère macroscopique des colonies dans le milieu GN.

Les prélèvements	La forme	L'aspect	volume	La couleur
Anus	ronde régulière	colonie muqueuses	colonie bombées	blanc
Cou	dentelée irrégulière	colonie rugueuses	Colonies plates	blanc
Oreille gauche	ronde régulière	colonie rugueuses	Colonies moine bombées	blanc
Oreille droite	dentelée irrégulière	colonie rugueuses	Colonies plates	blanc
Peau	ronde régulière	colonie muqueuses	Colonies moine bombées	blanc
Membrane alaire	ronde régulière	colonie rugueuses	Colonies plates	blanc

Milieu Chapman :**Tableau 10:** caractère macroscopique des colonies dans le milieu Chapman.

Les prélèvements	Test catalase	La forme	Gram	La couleur
Anus	+	Cocci	+	doré
Cou	+	Cocci	+	doré
Oreille gauche	+	Cocci	+	doré
Oreille droite	-	Cocci	+	blanc
Peau	+	Cocci	+	doré
Membrane alaire	+	Cocci		doré

1.2.4 Observation microscopique :

Après l'observation à l'état frais sous le microscope optique à l'objectif x100 on obtient des forme mycélien peut être des actinomycètes ou des champignons (figure 37).






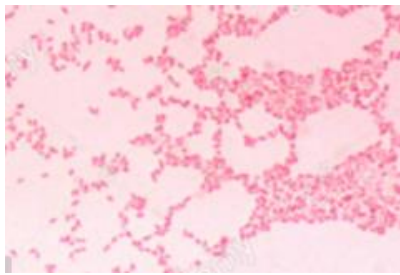

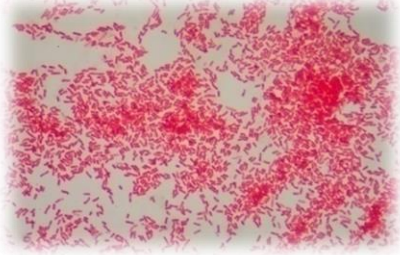
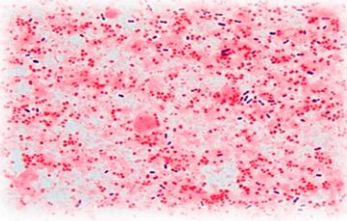
Figure 37: l'observation l'état frais avec le microscope optique a l'objectif x100 (photo original, 2021).

Coloration de Gram:

L'observation microscopique après coloration de Gram, a révélé plusieurs formes et nous a permis de sélectionner les formes bacillaires, Les isolats obtenus sont représentés dans le tableau, leurs caractéristiques morphologiques et le Gram.

Tableau 11 : les résultat de coloration de Gram des colonies de milieu GN.

Les organes	Gram	La forme	Photo observé par microscope optique a l'objectif 40
Anus	Gram -	bacille	
Cou	Gram -	bacille	
Oreille gauche	Gram -	cocobacille	

Oreille droite	Gram -	coccobacille	
Peau	Gram -	bacille	
Gorge	Gram -	bacille	
Membrane alaire	Gram -	coccobacille	

1.2.5 Résultat d'identification biochimique :

L'observation microscopique après coloration de Gram, a révélé plusieurs formes et nous a permis de sélectionner les formes bacillaires, Les isolats obtenus sont représentés dans le tableau, leurs caractéristiques morphologiques et le Gram.

Tableau 12 :Résultat des tests de galerie biochimique.

organes Test	Mobilité	Mannitol	lactose	Glucose	Saccharose	H2S	Citrate de Simmons
Anus	+	-	-	+	-	+	-
Cou	+	+	+	+	+	-	-
Oreille gauche	+	+	-	-	+	-	+
Oreille Droit	-	-	+	+	-	-	+
Peau	-	+	-	+	-	-	-
Gorge	+	+	-	+	+	-	+
Membrane alaire	-	-	-	-	-	-	-

Après l'utilisation de galerie biochimique et après les résultat obtenu dans le tableau suivants (Tableau 13) on a identifie les souche obtenue a l'aide de REGNUM PROKARYOTAE 2021.

Tableau 13: Résultat d'identification par la galerie biochimique.



Organe	Milieu GN	Milieu chapman
Anus	<i>Proteus penneri</i> +	<i>staphylococcus aureus</i>
Cou	<i>Escherichia coli</i> +	<i>staphylococcus aureus</i>
Oreille gauche	<i>Serratia spp</i> +	<i>staphylococcus aureus</i>

Oreille droite	<i>Acenitobacter</i> +	<i>staphylococcus epidermidis</i>
peau	<i>Pasteurella spp</i> +	<i>staphylococcus aureus</i>
gorge	<i>Serratia spp</i> +	<i>staphylococcus aureus</i>
Membrane alaire	<i>moraxella</i>	<i>staphylococcus aureus</i>

Résultat de l'étude parasitologie :

L'observation des critères morphométriques des ectoparasites révèle la présence de 2 ectoparasites (*Spinturnix sp* et *Ornithonyssus sp*)

Tableau 14 : les ectoparasites de *pipistrelle sp* .

Les parasites	La figure de parasite
<i>Spinturnix sp</i>	
<i>Ornithonyssus sp</i>	

Conclusion

Conclusion :

Les chiroptères forment l'ordre des mammifères le plus riche en espèces. Depuis quelques années, ils prennent de plus en plus d'importance dans l'épidémiologie des maladies émergentes, à cause des différents habitats qu'ils occupent, leur intense mobilité et la possibilité d'interaction avec l'homme.

L'objectif de notre travail était de recherché et de déterminer les microorganisme D'après nos résultats, les chauves-souris *Pipistrellus* sp capturées dans la région de Ghardaïa (Guerrara exact la zone agricole Aghzou), hébergent les bactéries suivants : *Proteus penneri*, *Escherichia coli*, *Serratia spp*, *Acetobacter*, *Pasteurella spp*, *Serratia spp*, *moraxella*, *staphylococcus aureus*, *staphylococcus epidermidis*, et les ectoparasites suivants : *Spinturnix sp* et *Ornithonyssus sp* et des formes mycélienne in identifiée

C'est un résultat rend plus prudente la population de la région d'étude.

Vu de l'importance de ce thème et son originalité, la présente étude doivent être approfondie par d'autres recherches compte-tenus 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.

**Référence
bibliographique**

- **Ahmim Mourad 2019.** LES MAMMIFERES 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/>
- **Bella, C. D., Guerschman, J. P., Paruelo, J. M., Giallorenzi, M. C., & Pacin, F. (2003).** Land cover classification in the Argentine Pampas using multi-temporal Landsat TM data. *International Journal of Remote Sensing*, 24(17), 3381-3402.
- **Benkheira Abdelkader, 2007. Bulletin d'information, (Ed n°6).**
- **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
- **Bessa, R. J. & Matos, M. A., (2010).** Setting the operating reserve using probabilistic wind power forecasts. *IEEE transactions on power systems*, 26(2), 594-603.
- **Boukhtache Naoual, 2008.** Contribution à l'étude de la niche écologique de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* L., 1758 (Aves, Ciconiidae) et du Héron garde-boeufs *Bubulcus ibis* L., 1758 (Aves, Ardeidae) dans la région de Batna. (magister), université El hadj Lakhdar, BATNA.192 pages.
- **Brosset A., 1996.** La biologie des chiroptères. Ed.Masson, Paris, 204p.
- **Bull. Acad. Natle Méd., 2014.** Chauves-souris et virus : quelles relations ? Quelles conséquences ?, 198, no 7, 1423-1436, séance du 9 octobre 2014.
- **Burazerovic´ J., C´akic´ S., Mihaljica D., Sukara R., C´irovic D., Tomanovic S., 2015.** Ticks (Acari: Argasidae, Ixodidae) parasitizing bats in the central Balkans. *Exp Appl Acarol*, 66:281–291.
- **Cabral A.D. D'Auria S.R., Camargo M.C., Rosa A.R., Sodr  M.M., Galv o-Dias M.A., Jord o L.R., Dubey J.P., Gennari S.M., Pena H.F., 2014.** Seroepidemiology of *Toxoplasma gondii* infection in bats from S o Paulo city, Brazil. *Veterinary Parasitology* 206: 293–296.
- **Calisher, C. H., Childs, J. E., Field, H. E., Holmes, K. V., & Schountz, T. (2006).** Bats: important reservoir hosts of emerging viruses. *Clinical microbiology reviews*, 19(3), 531-545.
- **Choi, U. S & Lee, S. (1996).** Enhanced thermal conductivity through the development of nanofluids. *MRS Online Proceedings Library (OPL)*, 457.

- **Cox, M. K., & Hartman, K. J. (2005).** Nonlethal estimation of proximate composition in fish. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 62(2), 269-275.
- **D.P.S.B.2017** : Monographie De la wilaya de Ghardaia 2016.
- **Dacheux L., Cervantes-Gonzalez M., Guigon G., Thiberge J-M., Vandenbergert M., Maufrais C., Caro V., Bourhy H., 2014.**A Preliminary Study of Viral Metagenomics of French Bat Species in Contact with Humans: Identification of New Mammalian Viruses. *PLoS One*, 9(1): e87194.
- **Daniel Genné, 2007.***Maladies infectieuses.* REVUE MÉDICALE SUISSE 128.1660-9379.
- **D'Auria, F., Havik, K., Mc Morrow, K., Planas, C., Raciborski, R., Roger, W., & Rossi, A. (2010).** *The production function methodology for calculating potential growth rates and output gaps* (No. 420). Directorate General Economic and Financial Affairs (DG ECFIN), European Commission.
- **Denis, F., PolybM-C., Martin C et al.** Bactériologies medical. Ellipses, (2007); 2^{ème} edition. 573p.
- **Dietrich M, Mühldorfer K, Tortosa P, Markotter W (2015).** Leptospira and Bats: Story of an Emerging Friendship. *PLoS Pathog* 11(11):e1005176. doi:10.1371/journal.ppat.1005176.
- **Dietz, C., von Helversen, O., Nill, D, 2009.** L'encyclopédie des chauves-souris d'Europe et d'Afrique du Nord: biologie, caractéristique, protection. Delatachaux et Niestlé.
- **Dodd N.S., Lord J.S., Jehle R., Parker S., Parker F., Brooks D.R., Hide G., 2014.** Toxoplasma gondii: Prevalence in species and genotypes of British bats (*Pipistrellus pipistrellus* and *P. pygmaeus*). *Experimental Parasitology* 139: 6–11.
- **Dominique Labie1 et Simone Gilgenkrantz. 2006.**Regards sur les chiroptères.*médecine/sciences.* Med SCI (Paris) Volume 22, Numéro 1, Pages 75 – 77.
- **Doutre, M.P. Sarrat, H. 1973.** *Sérotypes de Salmonelles isolées chez les chiroptères frugivores et insectivores du Sénégal. Importance épidémiologique.* Revue d'élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux 26(3):279.

- **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.
- **Gordon, D. M., & FitzGibbon, F. (1999).** The distribution of enteric bacteria from Australian mammals: host and geographical effects. *Microbiology*, 145(10), 2663-2671.
- **INSTITUT NATIONAL DE SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC, 2009).** comité sur l'immunisation du Québec : *Utilisation de la prophylaxie postexposition contre la rage lors d'une exposition à une chauve-souris*. 41pages.
- **Institut Pasteur, 2017.** SALMONELLOSE. Site Internet : L'institut pasteur. <https://www.pasteur.fr/fr/centre-medical/fiches-maladies/salmonellose>
- **Institut pasteur,**(18 janvier 2021). *Staphylocoque* .site web: <https://www.pasteur.fr/fr/centre-medical/fiches-maladies/staphylocoque>
- **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.
- **Klite, P. D. (1965).** Intestinal bacterial flora and transit time of three neotropical bat species. *Journal of bacteriology*, 90(2), 375-379.
- **Kosoy, N., Muradian, R., Corbera, E., Pascual, U., & May, P. H. (2010).** Reconciling theory and practice: An alternative conceptual framework for understanding payments for environmental services. *Ecological economics*, 69(6), 1202-1208.
- **Kuzmin, I. V., Turmelle, A. S., Agwanda, B., Markotter, W., Niezgod, M., Breiman, R. F., & Rupprecht, C. E. (2011).** Commerson's leaf-nosed bat (*Hipposideros commersoni*) is the likely reservoir of Shimoni bat virus. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*, 11(11), 1465-1470.
- **Lansing. M, Prescott. L, Klein. M, Sherwood. C, Woolverton., 2010.** Microbiologie 3 ème édition; p 113.
- **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 phylogenetic analysis enable description of a new lineage using spliced-leader gene sequences. *Acta Tropica* 109: 199–207.

- **Marie-Charlotte SAINT-GIRONS.1970.** *Les Chauves-souris de Picardie Connaissance et protection.* En France : CONSERVATOIRE DES SITES NATURELS DE PICARDIE, Amiens. 32pages.
- **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.
- **Meyer Alphones., Deiana. J, Bernard. A., 2004.** Cours de microbiologie générale ; 2^{ème} édition ; p 118.
- **Moutou F. et Artois.M., 2001.** Les mammifères sauvages réservoirs potentiels de zoonoses. *Méd Mal Infect*, 31 Suppl 2 : 159-167.
- **Mühldorfer, K., Puechmaille, S. J., Wibbelt, G., Korn, V., Fuller, H., Forget, F ... & Teeling, E. C. (2011).** Pan-European distribution of white-nose syndrome fungus (*Geomyces destructans*) not associated with mass mortality. *PloS one*, 6(4), e19167.
- **Noémie Courtejoie, 2014.** *les chauves-souris et l'émergence des maladies infectieuses.* Centre d'Enseignement et de Recherches sur l'Environnement et la Société (CERES).
- **ONM Ghardaïa, 2019.** Données climatiques de la région de Ghardaïa. Ed. Office national de Météo, Ghardaïa, 3 p.
- **Organisation mondiale de la santé, 2018.** *Maladie à virus Marburg.* Site web : <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/marburg-virus-disease#:~:text=On%20consid%C3%A8re%20que%20Rousettus%20aegypticus,cette%20maladie%20avoisine%20les%2050%25> .
- **Reeves, D. B. (2006).** *The learning leader: How to focus school improvement for better results.* ASCD.
- **Reeves, N. P., Narendra, K. S., & Cholewicki, J. (2007).** Spine stability: the six blind men and the elephant. *Clinical biomechanics*, 22(3), 266-274.
- **Robert MANARANCHE,** « CHIROPTÈRES ou CHAUVES-SOURIS », Encyclopædia Universalis [en ligne], consulté le 27 juin 2021. URL : <https://www.universalis.fr/encyclopedie/chiropteres-chauves-souris/>.

- **Sara D., 2002.** Chauves-souris et zoonoses, thèse pour le Doctorat vétérinaire, Ecole nationale vétérinaire d'Alfort, 120 p.
- **Schipper, J., Chanson, J. S., Chiozza, F., Cox, N. A., Hoffmann, M., Katariya, V. & Young, B. E. (2008).** The status of the world's land and marine mammals: diversity, threat, and knowledge. *Science*, 322(5899), 225-230.
- **Schwan, C., Stecher, B., Tzivelekidis, T., van Ham, M., Rohde, M., Hardt, W. D. & Aktories, K. (2009).** Clostridium difficile toxin CDT induces formation of microtubule-based protrusions and increases adherence of bacteria. *PLoS pathogens*, 5(10), e1000626.
- **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.
- **Thani Ibouroi Mohamed, 2017.** Conservation de deux mégachiroptères des Comores, une approche multidisciplinaire et intégrative. Biodiversité et Ecologie. AgroParisTech, 2017. Français. ffNNT : 2017AGPT0014ff. fftel-02434327v2f.
- **Tupinier Yves. 2010.** *Biodiversité et chauves-souris*. En : Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon, hors-série numéro 2. Évaluation de la biodiversité rhônalpine. pp. 39-42.
- **Vienne DM (2016).** Lifemap: Exploring the Entire Tree of Life. *PLOS Biology* 14(12)
- **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.
- **Wang, J. (2011).** *The end of the revolution: China and the limits of modernity* (Vol. 40, No. 5, pp. 631-633). Sage CA: Los Angeles, CA: SAGE Publications.
- **Whitaker, R. J, Held, N. L., Fields, C. J., Burke, P. V., & Reno, M. L.. (2009).** Biogeography of the *Sulfolobus islandicus* pan-genome. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(21), 8605-8610.
- **Wibbelt, G, Sonntag, M., Mühldorfer, K., Speck, S., , & Kurth, A. (2009).** New adenovirus in bats, Germany. *Emerging infectious diseases*, 15(12), 2052.

- **William, R.P, 2019.** *Épidémiologie : 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>
- **Wong, C. S., Duzgoren-Aydin, N. S., Aydin, A., & Wong, M. H. (2007).** Evidence of excessive releases of metals from primitive e-waste processing in Guiyu, China. *Environmental Pollution*, 148(1), 62-72.