

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE
جامعة عمار تليجي الاغواط
UNIVERSITE AMAR TELIDJI LAGHOUAT
كلية العلوم
FACULTE DES SCIENCES
قسم البيولوجيا
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE



Mémoire
En vue de l'obtention du diplôme de Master
Domaine : SNV
Filière : Sciences biologiques
Option : Parasitologie
THEME

Etude épidémiologique des leishmanioses humaines dans la wilaya de
Laghouat entre 2011 et 2021

Présenté par :

M^{elle} Benzait Assia

M^{elle} Bendjaballah Ikram

Devant le jury composé de :

Président	M. Chaibi Rachid	Pr.	Univ de Laghouat
Examineur	M. Mokhtar Rahmani Mohamed	M.A.A	Univ de Laghouat
Rapporteur	M. Saidi Radhwane	Pr.	Univ de Laghouat
Co-rapporteur	M ^{lle} . Lakehal Kheira	Doctorante	Univ de Laghouat

Année Universitaire 2021/2022

Remerciements

Tout d'abord, nous remercions Dieu Tout-Puissant de nous avoir donné la santé, le courage et la patience pour pouvoir accomplir cette humble tâche.

Nous tenons à exprimer notre plus profonde gratitude au Pr. Saidi Radhwane pour son aide et ses encouragements, qui nous ont fourni ses précieuses connaissances, son expérience et ses conseils pour maîtriser ce travail et accepter la supervision de cette lettre.

Nos sincères remerciements également à M^{elle} Lakehal Kheira est la meilleure en matière de compétences scientifiques, de soutien et de gentillesse.

Nous sommes également très fiers que Pr. Chaibi Rachid et M. Mokhtar Rahmani Mohamed (MAA) aient accepté de revoir ce travail.

Et n'oublions pas de remercier le Dr. Sherfi Latifa, Professeure Adjointe de Biologie Médicale, pour son aide précieuse sur le plan pratique.

Je tiens également à remercier mon père Dr. Benzait Aissa qui m'a apporté les précieuses données de la Direction de la Santé Publique (D.S.P) Laghouat.

Nous remercions les distingués professeurs qui ont assisté à la discussion.

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

Dédicaces

D'abord et surtout je dédie ce travail à mes chers parents.

A mon cher père, Benzait Aissa, pour sa confiance et son soutien sans limites durant ces années.

Et à ma chère mère Lahouadji Abla, qui m'a encouragé à aller de l'avant et sa tendresse et à faire des sacrifices tout au long de mes années scolaires.

Et pour le plus grand soutien pour moi, mon frère Mohammed.

Et mes frères Ibrahim, Abdel Hamid et Zain al Din et à ma chère soeur Kaouthar

Je dois remercier tous les membres de ma famille pour leurs encouragements constants.

Et à toute la famille Benzait et la famille Lahouadji.

Et à tous mes amis.



ASSIA

Dédicaces

Je dédie ce travail

A mon cher père Bendjaballah safi el din pour son soutien, son aide, sa compréhension et sa confiance.

Et à ma chère mère Nbeg Kheira, elle a le meilleur de tous les temps et pour ses chaleureux encouragements, sa tendresse, sa disponibilité et ses sacrifices tout au long des années scolaires.

Pour mes chères sœurs

Amina et Nawal

Mes sincères remerciements à mon frère Ali et mon frère Moussa.

Et pour la famille Bendjaballah et la famille Nbeg

A mes collègues et amis.



IKRAM

Résumé

La leishmaniose est une anthroponose due à un protozoaire flagellé, transmise à l'homme par la piqûre d'un insecte appelé phlébotome. En Algérie mais surtout à Laghouat et, malgré la relative fréquence des cas de leishmaniose diagnostiqués, aucune étude suffisamment documentée n'a été faite à ce jour.

Le présent travail vise à déterminer la fréquence des cas de leishmaniose (LC/LV) diagnostiqués au niveau de laboratoire et au service de Parasitologie-Mycologie médicales de la polyclinique Naoum Meriak (Ksar El Hirane, Laghouat) durant une période de 04 mois (de Janvier au Avril 2022) et d'effectuer une étude rétrospective sur les cas des leishmanioses humaines colligés au sein des services de santé et de prévention de la wilaya de Laghouat durant la période comprise entre 2011 et 2021 afin d'établir certains paramètres épidémiologiques de l'affection.

La collecte des données a été sélectionnée à partir de l'étude des registres des malades. Un formulaire épidémiologique était rempli pour chacun des patients traités. On a insisté dans le questionnaire sur les données concernant : l'âge ; le sexe ; le mois

L'étude rétrospective a montré que 4290 cas sont recensés sur une période de 11 ans avec la prédominance de LC (4287 cas, soit 99,93 %) et que toutes les 24 communes de la Wilaya ainsi que toutes les tranches d'âge sont concernés par ce fléau. De plus, les mâles sont les plus touchés que les femelles.

Concernant l'étude ponctuelle, 40 cas ont été recensés où nous avons enregistré une prévalence de LC de 55 %. L'analyse statistique a montré que le mois, l'âge et le sexe n'avaient aucun effet sur le nombre de cas de leishmaniose avec ($P = 0,604$) ($P = 0,554$) et ($P = 0,624$), respectivement.

Mots clés : leishmaniose cutanée, leishmaniose viscérale, maladie parasitaire, phlébotome, Laghouat.

Summary

Leishmaniasis is an anthroponosis caused by a flagellated protozoan transmitted to humans by the bite of an insect called a sandfly. In Algeria, but especially in Laghouat and, despite the relative frequency of diagnosed cases of leishmaniasis, no sufficiently documented study has been made to date.

The present work aims to determine the frequency of cases of leishmaniasis (LC/LV) diagnosed at the laboratory level and in medical Parasitology-Mycology service at the Naoum Meriak polyclinic (Ksar El Hirane, Laghouat) during a period of 04 months (from January to April 2022) and to carry out a retrospective study on the cases of human leishmaniasis collected within the health and prevention services of the wilaya of Laghouat during the period between 2011 and 2021 in order to establish certain epidemiological parameters of the condition.

Data collection was selected from the study of patient registers. An epidemiological form was completed for each patient treated. Emphasis was placed in the questionnaire on data concerning: age; gender; geographical origin...

The retrospective study showed that 4290 cases are identified over a period of 11 years with the predominance of CL (4287 cases, i.e. 99.93%) and that all the 24 municipalities of the Wilaya as well as all age groups are affected by this scourge. In addition, males are more affected than females.

Regarding the real-time study, 40 cases were identified where we recorded a prevalence of CL of 55%. Statistical analysis showed that month, age and sex had no effect on the number of leishmaniasis cases with ($P = 0.604$) ($P = 0.554$) and ($P = 0.624$), respectively.

Key words: cutaneous leishmaniasis, visceral leishmaniasis, parasitic disease, sandfly, Laghouat.

تلخيص

داء الليشمانيا هو داء الأنتروبووزون الذي يسببه طفيليات سوطية تنتقل إلى الإنسان عن طريق لدغة حشرة تسمى ذبابة الرمل. في الجزائر، وخاصة في الأغواط، وعلى الرغم من التكرار النسبي للحالات المشخصة من داء الليشمانيا، لم يتم إجراء أي دراسة موثقة بشكل كافٍ حتى الآن. يهدف العمل الحالي إلى تحديد تواتر حالات الإصابة بداء الليشمانيا (الجلدي/الحشوي) المشخصة على مستوى المختبر وفي خدمة علم الطفيليات والفطريات الطبية في مستوصف نعوم مرياق (قصر الحيران، الأغواط) خلال فترة 4 أشهر (من جانفي إلى أفريل 2022) وإجراء دراسة بأثر رجعي عن حالات داء الليشمانيا البشري التي تم جمعها ضمن خدمات الصحة والوقاية بولاية الأغواط خلال الفترة ما بين 2011 و2021 من أجل تحديد معايير وبائية معينة للحالة.

تم اختيار جمع البيانات من دراسة سجلات المرضى. تم استكمال استمارة وبائية لكل مريض يعالج. تم التركيز في الاستبيان على البيانات المتعلقة بما يلي: العمر؛ الجنس؛ الأصل الجغرافي...

أظهرت الدراسة بأثر رجعي أنه تم تحديد 4290 حالة على مدى 11 عامًا مع غلبة داء الليشمانيا الجلدي (4287 حالة، أي 93,99%) وأن جميع البلديات الأربع والعشرين في الولاية وجميع الفئات العمرية تتأثر بهذه الأفة. بالإضافة إلى ذلك، يتأثر الذكور أكثر من الإناث.

فيما يتعلق بالدراسة الميدانية، تم تحديد 40 حالة حيث سجلنا انتشار داء الليشمانيا الجلدي بنسبة 55%. أظهر التحليل الإحصائي أن الشهر والعمر والجنس لم يكن لها تأثير على عدد حالات داء الليشمانيا مع ($P = 0,604$) و ($P = 0,554$) و ($P = 0,624$) على التوالي.

الكلمات المفتاحية: داء الليشمانيا الجلدي، داء الليشمانيا الحشوي، مرض طفيلي، ذبابة الرمل، الأغواط.

Liste des tableaux

Tableau	Titre	Pages
1	Classification des espèces de phlébotomes vecteurs des leishmanioses de l'Ancien Monde.	13
2	Caractères généraux des foyers de leishmaniose viscérale dans les différentes régions biogéographiques.	16
3	Température Moyenne mensuelle de la région de Laghouat (2008-2021).	40
4	Précipitations moyennes mensuelles de la région de Laghouat (2008-2021).	40
5	Humidité moyenne mensuelle de la région de Laghouat (2008-2021).	41
6	Vitesse de vent moyenne mensuelle de la région de Laghouat (2008-2018).	42

Liste des figures

Figure	Titre	Pages
1	Leishmanies en culture, formes promastigotes (MGG ; G : 1000).	7
2	Moelle osseuse : <i>Leishmania</i> , formes amastigotes (MGG ; G : 1000).	7
3	Présenté les Formes amastigotes.	8
4	Morphologie générale d'un phlébotome adulte.	9
5	Cycle de développement du phlébotome.	12
6	Le réservoir de la leishmaniose cutanée du Nord due à <i>Leishmania infantum</i> (canidés : chien+++).	17
7	Photos de <i>Psammomys obesus</i> (gauche), et <i>Meriones shawi</i> (droite).	18
8	Cycle parasitaire de leishmaniose.	20
9	Cycle chez les hôtes invertébrés.	21
10	Distribution de la leishmaniose dans le monde.	22
11	Distribution de la leishmaniose dans Algérie.	23
12	Aspect clinique d'un enfant atteint de La <i>leishmania</i> cutanée.	24
13	La leishmaniose cutanée localisée.	24
14	La leishmaniose cutanée diffuse.	25
15	La leishmanioses cutanées –muqueuse ou mucocutanée.	26
16	Manifestation cliniques d'un enfant éteint de leishmaniose viscérale.	27
17	Les étapes de la technique de prélèvement.	28
18	Les étapes de la coloration.	29
19	Observation et identification des formes amastigotes sous microscope.	30
20	Le stibogluconate de sodium (Pentostam®).	33
21	L'antimoniote de méglumine (Glucantime®).	34
22	De l'amphotéricine B liposomale (AmBisome®).	34
23	La situation géographique de la wilaya de Laghouat.	38
24	Diagramme ombrothermique de GAUSSEN de la région de Laghouat (2008-2021).	41
25	Paillasse destinée à l'observation microscopique.	44
26	Paillasse destinée aux divers prélèvements.	44
27	Matériel utilisés pour les prélèvements.	45
28	Les étapes de la technique de prélèvement.	46

29	Différentes étapes de la coloration.	47
30	Variations annuelles du nombre de cas de la leishmaniose cutanée à Laghouat.	48
31	Répartition annuelle de la leishmaniose viscérale à Laghouat	49
32	Répartition des cas de la leishmaniose cutanée et viscérale par commune à Laghouat (2011-2022).	50
33	Répartition des cas de la leishmaniose cutanée et viscérale par EPSP à Laghouat (2011-2022).	50
34	Répartition des cas de la leishmaniose cutanée et viscérale par tranche d'âge à Laghouat (2011-2022).	51
35	Répartition des cas de la leishmaniose cutanée et viscérale par tranche sexe à Laghouat	52
36	Examen microscopique de leishmania après coloration de MGG (G : 1000).	53
37	Répartition des cas de leishmaniose cutanée pendant quatre mois (de Janvier à Avril 2022).	54
38	Répartition des cas de leishmaniose cutanée par tranche d'âge (de Janvier à Avril 2022).	54
39	Répartition des cas de leishmaniose cutanée selon le sexe (de Janvier à Avril 2022).	55
40	Localisation des lésions de leishmaniose cutanée dans les zones exposées du corps.	56

Liste des abréviations

% : Pourcentage.

°C : Degrés Celsius.

ADN : Acide désoxyribonucléique.

ARN : Acide Ribonucléique.

cm : Centimètre.

DDT : Dichlorodiphényltrichloroéthane.

DEET : N.N-d'éthyle-m-toluamide.

E.P.S.P : Etablissement populaire de Santé de proximité.

Km² : Kilomètres Carrés.

LC : Leishmaniose cutanée.

LCD : Leishmaniose Cutanée Diffuse.

LCL : Leishmaniose cutanée localisée.

LCM : Leishmaniose cutanée-muqueuse.

LCN : Leishmaniose cutanée du Nord.

LPG : Liquified Petroleum Gas.

LV : Leishmaniose viscérale.

m : Mètre.

MG : May-Grunwald.

MGG : May- Grunwald-Giemsa.

mm : Millimètres.

NNN : Milieu Mc Neal, Novy ET Nicolle.

OMS : Organisation mondiale de la santé.

RFLP : Restriction Fragment Length Polymorphism.

VIH : Virus de l'Immunodéficience Humaine.

ANOFEL : Association française des enseignants et praticiens hospitaliers titulaires de parasitologie et mycologie médicales.

Table des matières

Remerciements

Dédicaces

Résumés

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations

Introduction.....1

Chapitre I : Généralités sur les leishmanioses

I.1. Définition.....	4
I.2. Historique.....	4
I.3. Agent pathogène.....	6
I.3.1. Caractères morphologiques.....	6
I.4. Vecteur (phlébotome).....	8
I.4.1. Taxonomie.....	10
I.4.2. Morphologie.....	11
I.4.3. Biologie.....	13
I.4.4. Les phlébotomes et la transmission des leishmanioses.....	13
I.5. Etude de réservoir.....	16
I.5.1. Réservoir du parasite.....	16
I.5.2. Réservoirs anthropiques.....	17
I.5.3. Réservoirs zoonotique.....	18
I.6. Cycle évolutif de <i>Leishmania</i>	18
I.6.1. Cycle chez l'hôte vertébré.....	18
I.6.2. Cycle chez l'hôte invertébré.....	20
I.7. Répartition géographique de leishmaniose.....	21
I.7.1. Dans le monde.....	21
I.7.2. En L'Algérie.....	22
I.8. Diverses formes de la leishmaniose.....	23
I.8.1. Leishmaniose cutanée.....	23
I.8.2. Leishmaniose viscérale.....	26
I.9. Diagnostic biologique des leishmanioses.....	27
I.9.1. Diagnostic de leishmaniose cutanée.....	27
I.9.1.1. Prélèvement du frottis.....	27
I.9.1.2. Examen direct.....	28
I.9.1.3. Coloration.....	29
I.9.1.4. Observation et identification.....	30

I.9.2. Diagnostic de leishmaniose viscérale.....	30
I.9.2.1. Arguments d'orientation.....	31
I.9.2.2. Arguments directs.....	31
I.9.3. Diagnostic de certitude.....	32
I.9.3. Prélèvement.....	32
I.9.3. Examen direct.....	32
I.9.3. La culture.....	32
I.10. Traitement et prophylaxie.....	33
I.10.1. Traitement.....	33
I.10.1.1. Traitement de la leishmaniose cutanée	33
I.10.1.2. Traitement de la leishmaniose viscérale.....	34
I.10.2. Prophylaxie.....	35
I.10.2.1. Prophylaxie collective.....	35
I.10.2.2. Prophylaxie individuelle.....	36

Chapitre II : Matériel et Méthodes

II.1. Présentation de la région d'étude.....	38
II.1.1. Situation géographique.....	38
II.1.2. La population.....	39
II.1.3. Facteurs climatique.....	39
II.1.3.1. Températures.....	39
II.1.3.2. Précipitations.....	40
II.1.3.3. Diagramme ombrothermique de Bagnole et Gaussen.....	40
II.1.3.4. Humidité.....	41
II.1.3.5. Vent.....	41
II.1.4. Les ressources hydriques	42
Matériel et Méthodes	42
II.1. Etude épidémiologique et Clinique.....	42
II.1.1. Etude rétrospective.....	42
II.1.2. Etude ponctuelle.....	43
II.2. Matériel biologique.....	43
II.3. Matériel de laboratoire.....	43
II.4. Matériel utilisé pour le diagnostic parasitologie de la leishmaniose cutanée.....	45
II.5. Méthode.....	45
II.5.1 Méthodes d'inspection directe.....	45
II.5.2 Méthode de coloration.....	46
II.6. Analyse de résultats.....	47

Chapitre III : Résultats et Discussion

III.1. Résultats	48
III.1.1. Etude rétrospective.....	48
III.1.1.1. Répartition annuelle de la leishmaniose cutanée et viscérale à Laghouat.....	48
III.1.1.2. Répartition des cas de la Leishmaniose cutanée et viscérale par commune et EPSP à Laghouat.....	49
III.1.1.3. Répartition des cas de la Leishmaniose cutanée et viscérale selon d'âge à Laghouat.....	51
III.1.1.4. Répartition des cas de la Leishmaniose cutanée et viscérale selon le sexe à Laghouat.....	51
III.1.2. Etude Ponctuelle.....	52
III.1.2.1. Répartition des cas de leishmaniose cutanée de janvier à avril 2022.....	53
III.1.2.2. Répartition des cas de leishmaniose cutanée selon l'âge.....	54
III.1.2.3. Répartition des cas de leishmaniose cutanée selon le sexe	54
III. Discussion.....	57
III.1. Aspects épidémiologiques.....	57
III.1.1. Répartition annuelle de la Leishmaniose cutanée à Laghouat.....	57
III.1.2. Répartition annuelle de la Leishmaniose viscérale à Laghouat	59
III.1.3. Répartition des cas de la Leishmaniose cutanée par tranche d'âge à Laghouat.....	60
III.1.4. Répartition des cas de la Leishmaniose viscérale par tranche d'âge à Laghouat.....	60
III.1.5. Répartition des cas de leishmaniose cutanée par commune et EPSP à Laghouat.....	61
III.1.6. Répartition des cas de leishmaniose viscérale par commune et EPSP à Laghouat.....	62
III.1.7. Répartition des cas de leishmaniose cutanée et par sexe à Laghouat.....	62
III.1.8. Répartition des cas de leishmaniose viscérale par sexe à Laghouat.....	63
III.1.9. Répartition des cas de leishmaniose cutanée de janvier à avril 2022.....	63
III.1.10. Répartition des cas de leishmaniose cutanée selon l'âge	63
III.1.11. Répartition des cas de leishmaniose cutanée selon le sexe	63
Conclusion.....	65
Références bibliographiques.....	67
Annexes	

Introduction

Introduction

La leishmaniose représente un groupe de maladies parasitaires avec différentes manifestations cliniques, causées par des protozoaires flagellés du genre *Leishmania*. Ces maladies sont transmises par les phlébotomes femelles (insectes vecteurs). L'importance de la leishmaniose dans le monde se traduit par le nombre de 1,5 à 2 millions de nouveaux cas par an (**Harrat et Belkaid, 2002**).

L'Algérie, l'un des pays les plus exposés, est touchée par deux formes cliniques prévalentes : la leishmaniose cutanée (LC) et la leishmaniose viscérale (LV) (**Harrat et Belkaid, 2002**).

La leishmaniose cutanée (LC) est une maladie très fréquente en Algérie et constitue le premier problème majeur de santé publique. La leishmaniose cutanée est une infection parasitaire due à un parasite flagellé du genre *Leishmania*. Elle est le plus souvent une maladie zoonotique transmise par la piqûre de phlébotomes, est la forme la plus courante de la maladie. Elle provoque des lésions cutanées, principalement des ulcères, sur les parties exposées du corps, entraînant des cicatrices permanentes, une invalidité grave et un profond sentiment de stigmatisation. Leishmaniose cutanée-muqueuse : Les infections causées par *Leishmania brasiliensis* affectent les muqueuses et la peau. Trouvé dans les forêts tropicales d'Amérique centrale et du Sud (**Tarrouche et Aouadi, 2019**).

La leishmaniose cutanée est un problème majeur de santé publique dans la région de l'OMS pour la Méditerranée Orientale. Plus de 100 000 nouveaux cas de leishmaniose cutanée sont signalés à l'OMS chaque année par les pays de la Région, mais les estimations de l'incidence réelle sont trois à cinq fois plus élevées car de nombreux patients ne consultent jamais de médecin ou de professionnel de santé et les cas diagnostiqués de leishmaniose cutanée ne sont pas toujours notifiés aux autorités sanitaires (**OMS, 2014**).

La leishmaniose viscérale (LV), également connue sous le nom de kala-azar en Inde, est mortelle dans plus de 95 % des cas si elle n'est pas traitée. Elle se caractérise par une fièvre irrégulière, une perte de poids, une hépato splénomégalie (hépato splénomégalie) et une anémie. La plupart des cas se trouvent au Brésil, en Afrique de l'Est et en Inde. On estime que 50 000 à 90 000 nouveaux cas de LV surviennent chaque année dans le monde, dont seulement 25 à 45 % sont signalés à l'OMS. La LV reste l'une des principales maladies

parasitaires avec une prévalence et un potentiel de mortalité élevés. En 2020, plus de 90 % des nouveaux cas signalés à l'OMS provenaient de 10 pays : Brésil, Chine, Érythrée, Éthiopie, Inde, Kenya, Somalie, Soudan, Soudan du Sud et Yémen (**OMS, 2022**).

Les leishmanioses restent l'une des maladies les plus négligées au monde, la leishmaniose est endémique dans 88 pays au quatre continents : Afrique, Amérique centrale et du Sud, Asie et Europe. Au total, 370 millions de personnes risquent de contracter la maladie. Il y a 500 000 nouveaux cas de leishmaniose viscérale chaque année, avec environ 12 millions de cas de diverses formes de leishmaniose dans le monde, et seulement un tiers des nouveaux cas sont officiellement annoncés (**UMVF, 2022**).

La leishmaniose tue encore 20 000 à 30 000 personnes chaque année (**Canope, 2022**).

Les objectifs de notre travail :

- Pour l'étude rétrospective :

Notre travail s'appuie sur une étude de cas de leishmaniose cutanée et viscérale dans la région de Laghouat et ses communes, où nous avons recueilli des données sur la répartition des leishmanioses à Laghouat, il vise aussi à :

- ✓ Déterminer la répartition de nombre de cas de LC et LV en fonction des années.
- ✓ Déterminer les communes, le sexe et les tranches d'âge les plus touchées par les deux formes de la leishmaniose.
- Pour l'étude ponctuelle :
 - ✓ La détermination de la prévalence de l'infestation pour la période d'étude.
 - ✓ La détermination de la répartition des cas de LC de Janvier à Avril 2022.
 - ✓ La détermination de la répartition de nombre de cas de LC selon l'âge et le sexe.

Le présent travail s'articule autour de trois chapitres :

Le premier chapitre est consacré à la synthèse bibliographique relative aux leishmanioses. Le deuxième chapitre est consacré à la méthodologie de collecte des données concernant l'étude rétrospective des leishmanioses entre 2011 et 2021 dans la région de Laghouat et la méthode de travail au laboratoire pour l'étude ponctuelle entre Janvier et Avril 2022. Le troisième chapitre est consacré aux résultats et discussion, au sein duquel une première partie relève d'étude épidémiologique des leishmanioses humaines à Laghouat entre

2011 et 2021 et entre Janvier et Avril 2022. Et enfin une conclusion et des recommandations clôtureront le travail.

Chapitre I

Généralités sur les leishmanioses

I. Généralités sur les leishmanioses

I.1. Définition

La leishmaniose est avant tout une maladie zoonotique largement répandue à la surface de la Terre. Elles sont causées par *Leishmania*, un protozoaire flagellé de la famille des trypanosomes, et sont transmises par la piqûre d'une femelle phlébotome de l'ordre des diptères. Il existe trois entités cliniques, la LV, la LC et la leishmaniose cutanéomuqueuse (Mansouri, 2014).

I.2. Historique

- **Leishmanioses cutanées**

En 1756, Russie décrit les boutons de l'Orient à Alep (ongles à Alep, Biskra, Gafsa, Delhi, Le Caire, etc.), mais les habitants du Proche-Orient remarquent la première infection depuis longtemps, et pour éviter les boutons orientaux sur le visage, qui laissent souvent des cicatrices disgracieuses, on vaccine les pieds ou les parties cachées du corps avec un sérum de jeune fille de lésions récentes. Le parasite a été isolé et décrit par Borovsky en 1898, puis à Boston (USA) par Wright en décembre 1903 ; Wright a confondu la leishmaniose avec *Microsporidia* et l'a nommé *Helcosoma tropicum*, plus tard remplacé par *Leishmania tropica*. Les formes cutanées et cutanéomuqueuses de la leishmaniose existent en Amérique tropicale depuis des milliers d'années, et l'aggravation des lésions faciales était connue des médecins précolombiens et serait représentée sur les statues incas (Léger et al., 1996).

En 1910, l'Algérie a signalé la première détection de la leishmaniose canine (Turia, 2012).

Ces parasites isoxènes obligatoires affectent de nombreux mammifères, dont l'homme (Dedet, 2001), et se transmettent aux mammifères par la piqûre d'un Diptère hématophage femelle de 2 à 4 mm de long (Marty, 2002 ; Samake, 2006) appartenant au genre *Sandflies* dans l'Ancien Monde et *Landfly* dans le Nouveau Monde (Osman et al., 2000).

Ils provoquent des ulcères cutanés ou des lésions viscérales avec d'autres symptômes (Almaboudi et Saheb, 2015).

- **Leishmanioses viscérales**

Le kala-azar (signifiant : fièvre meurtrière ou kala-azar en sanskrit) est connu des médecins indiens depuis l'Antiquité en raison de sa fréquence et de sa sévérité dans certaines provinces indiennes. Cependant, il a longtemps été confondu avec le paludisme, qui présente de nombreux symptômes cliniques, sa gravité et sa fréquence (Léger et al., 1996).

La leishmaniose porte le nom du médecin écossais William Leishman, qui a été le premier à découvrir le parasite à l'origine de la maladie en 1900. Observée pour la première fois au Bengale en 1824, l'épidémie a tué 750 000 personnes en trois ans et s'est propagée à l'Afrique, autour du bassin méditerranéen et au Brésil au cours du siècle suivant. Les phlébotomes sont de petites mouches qui ont été identifiées en 1924 comme étant le vecteur du parasite de la leishmaniose. Dans les années 1950, les campagnes de pulvérisation de DDT contre le paludisme se sont révélées efficaces contre les phlébotomes. La méthode du DDT pour tuer les moustiques a depuis été abandonnée, permettant aux phlébotomes de se reproduire à nouveau (Canope, 2022).

L'auteur décrit une nouvelle méthode de prélèvement du DDT superficiel ou d'autres insecticides sur des surfaces traitées. Elle consiste à enduire une bande de papier parcheminé d'une légère couche de silicone d'une certaine qualité et à presser fortement cette bande sur la surface. On dissout ensuite le DDT dans l'acétone et on détermine la teneur en insecticide du résidu, soit par la méthode d'Alessandrini, soit par celle de Schechter et al.

- **Vecteurs et réservoirs**

C'est seulement au début des années 20 du xxe siècle que le rôle du phlébotome fut étudié et démontré en Algérie en particulier (Sergent et Parrot : *Phlebotomus papatasi*). Auparavant, avaient été incriminés des déjections ou des piqûres de punaises, des tiques ixodes, des tabanidés enfin une transmission d'homme à homme. Si le chien fut rapidement suspecté comme réservoir, il faut citer aussi le gecko (*Tarentola mauritanicus*) (Léger et al., 1996).

I.3. Agent pathogène

- **Classification**

Les leishmanies sont des protozoaires appartenant au genre *Leishmania*, la place de ce genre dans la classification de Levine et *al.*, 1980 est la suivante :

Règne : Protista

Sous-Règne : Protozoa Goldfuss

Embranchement : Sarcomastigophora

Sous-Embranchement : Mastigophora

Classe : Zoomastigophorea

Ordre : Kinetoplastida

Sous-Ordre : Trypanosomatina

Famille : Trypanosomatidae

Genre : *Leishmania*

I.3.1. Caractères morphologiques

Mis à part quelques détails, l'espèce est remarquablement uniforme en morphologie et, à part quelques observations récentes, la reproduction sexuée ne se produit pas régulièrement, du moins, rendant impossible une classification basée sur la définition des espèces de Linnaeus. La leishmaniose variable a traversé au moins deux formes au cours de son cycle évolutif (**Léger et al., 1996**).

2 stades évolutifs (morphique)

- ✓ **Amastigote** intramacrophagique chez les hôtes vertébrés dont l'homme.
- ✓ **Promastigote** libre dans l'intestin du phlébotome, culture.

Multiplication asexuée par division binaire simple (**Gaied, 2012**).

- **Forme promastigote**

Il existe chez les hôtes vecteurs invertébrés (phlébotome) et en culture. Allongée et mobile grâce aux pros flagelles, cette forme mesure environ 20 microns de long (Figure 1). A la base des flagelles, près de la paupière, se trouve une formation Feulgen+, formée par l'ADN intra mitochondrial caractéristique des cinétoplastes : les cinétoplastes (Léger et al., 1996).

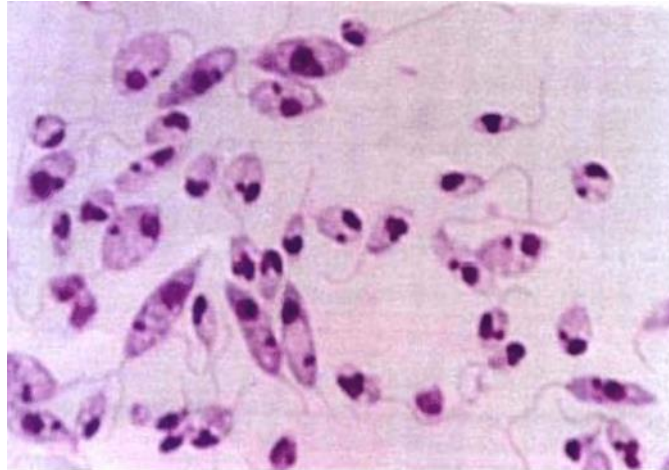


Figure 1: Leishmanies en culture, formes promastigotes (MGG ; $\times 1\ 000$) (site 1).

- **Forme amastigote**

Présent dans l'hôte final (humain et autres mammifères) dans les monocytes tissulaires. Cet ovale de 2 à 6 μm de long, immobile, porte des flagelles réduits dans sa partie cytoplasmique. Une seule mitochondrie contenant des kinétoplastes et divers organites intra cytoplasmiques (Figure 2,3). La taxonomie biochimique basée sur l'analyse des iso enzymes de divers isolats, distingue actuellement vingt-trois taxons binomiaux à statut d'espèce, regroupés en dix-sept complexes (Léger et al., 1996).

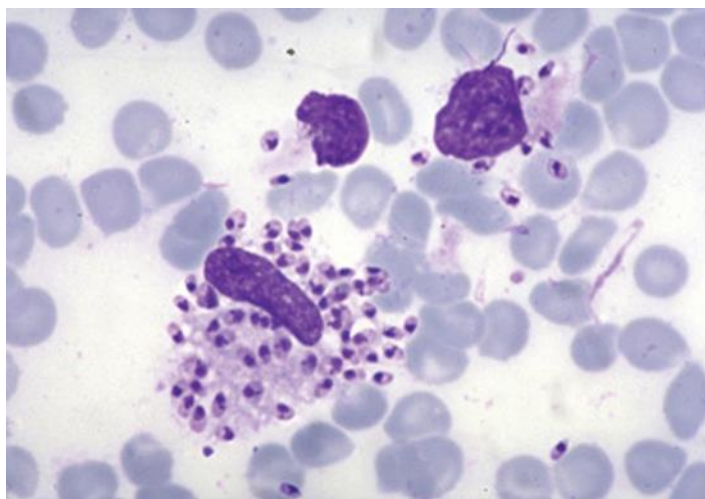


Figure 2: Moelle osseuse : *Leishmania*, formes amastigotes (MGG ; $\times 1000$) (site 2).

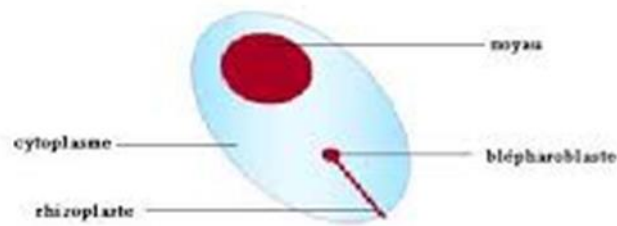


Figure 3 : Présentation de la forme amastigote (**site 3**).

I.4. Vecteurs (phlébotome)

Les phlébotomes sont des moucheron hémaphages (1,5 mm à 4 mm) qui piquent principalement la nuit et par temps calme nocturne. Seules les femelles, suceuses de sang, assurent la transmission de la leishmaniose (Figure 4). Leurs sanctuaires sont constitués de crevasses dans les parois et de terriers dans lesquels ils se nourrissent de mammifères microscopiques (rongeurs, etc.) qui peuvent constituer des réservoirs pour certaines leishmanies. Présents toute l'année sous les tropiques, les phlébotomes ne sont présents que dans les régions tempérées pendant l'été, où ils confèrent un caractère saisonnier à la maladie (**site 4**).

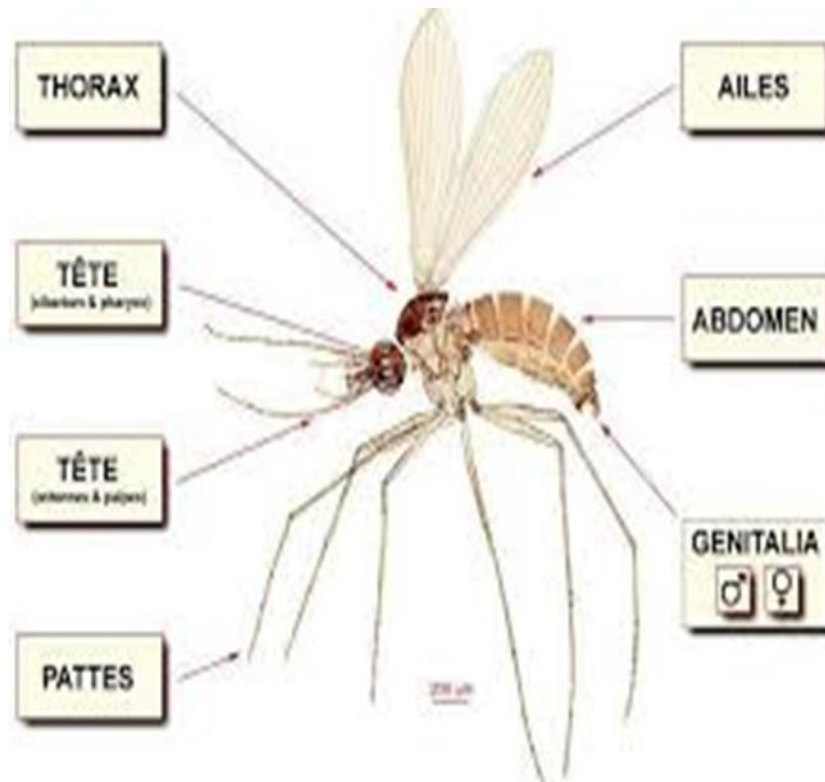


Figure 4 : Morphologie générale d'un phlébotome adulte (Bounamous, 2010).

- Plus de 600 espèces réparties dans le monde environ 70 vecteurs suspects.
- Seulement 20 vecteurs validés.
- Diptères (2 ailes).
- Psychologie familiale.
- 2 Genres : *Phlebotomus* : Vieux Monde (Asie, Afrique et Europe).
- Lutzmyia* : Nouveau Monde (États-Unis).
- moucheron piqueurs de 1 à 4 mm.
- jaune ou marron clair.
- ailes lancéolées.
- 2 grands yeux noirs.
- tronc plutôt court.
- Tentacules plus longs (16) que les tentacules maxillaires (5).

- Activité crépusculaire ou nocturne (pendant la journée, ils se cachent dans des coins sombres avec suffisamment d'humidité).
- vol court et tranquille.
- Femelles hématophages (sang nécessaire pour induire le développement) donc porteuses.
- picotements douloureux.
- Biologie terrestre.
- Activé si température extérieure >18-20°C.
- Transmission pérenne dans les régions tropicales.
- Et uniquement pendant la saison chaude (été) dans les régions tempérées, ils fournissent La maladie a des caractéristiques saisonnières (**Gaied, 2012**).

I.4.1. Taxonomie

La famille des Psychodidae comprend six genres, trois dans l'Ancien Monde et trois dans le Nouveau Monde, mais seuls deux genres sont porteurs de *Leishmania*, *Phlébotomus* et *Lutzomyia* (**Bailly-Choumara et al., 1971 ; Dedet, 1999 ; Alvar, 2004**)

Dans l'Ancien Monde, le genre *Sandfly* est concerné, et les principales espèces vectrices sont réparties en 6 sous-genres, à savoir *Sandfly*, *Paratia*, *Larus*, *Sandfly*, *Adlerius* et *Euplebotomus*.

Le genre *Lutzomyia* est distribué dans le Nouveau Monde et comprend de nombreux sous-genres, principalement *Lutzomyia*, *Nyssomyia* et *Psychodo pygus* (**Depaquit et al., 2000; Ripert, 1996**).

En Algérie, le principal vecteur de la LC zoonotique est *phlebotomus papatasi* (**Sergent et parrot, 1926**).

Concernant la LC du Nord, *Phlebotomus perfiliewi* a été trouvé naturellement infecté par *L. infantum zymodème* Mon-24 en 1993 (**Izri et Belazzoug, 1993**).

Le vecteur de la LV admis depuis les travaux de Parrot, Donatien et Lestoquard en 1930 est *Phlebotomus (Laroussius) perniciosus*. En 1990, Izri et al. Isolent *L.infantum* Mon-1, principal agent de la LV, chez *Phlebotomus (Laroussius) perniciosus*.

Les espèces de phlébotomes importantes médicalement résumées dans le **(Bates, 2007)**.

En Algérie, de nombreux travaux ont été consacrés à l'étude des phlébotomes **(Dedet et al., 1984 ; Belazzoug, 1991)**.

I.4.2. Morphologie

- **Adultes** : Petits insectes : 1 à 4 mm pâles (jaunes, gris ou bruns), poilus, voûtés, très fragiles, antennes à 16 segments pileux, généralement avec (3 à 15) "asques" ou plus ou opaques L'épine géniculée ?) ; Le barbillon maxillaire est composé de 5 segments ; les pièces buccales (labarum, mandibule, maxillaire, hypo pharynx, lèvres) forment un bec plutôt court ; la structure interne du pharynx (ciborium) est parfois utilisée pour la systématique : les yeux sont généralement grands et sombre. Les ailes, également très poilues, sont lancéolées et généralement dressées lorsque l'insecte est au repos. Ils ont sept côtes longitudinales et transversales, toujours situées près de la base ; les pattes sont fines, et l'abdomen est à dix segments, dont les trois derniers, modifiés, constituent les organes reproducteurs. Ceux-ci (coxites et styles) sont très développés chez les mâles **(Rodhain et Perez, 1985)**.
- **Œufs** : Allongés et légèrement recourbés ; de taille 300 et 400 u ; blancs puis bruns, surface ornée d'un réseau de granules, définissant des cellules polygonales **(Rodhain et Perez, 1985)**.
- **Larves** : vermiformes et capitulées, mesurées, en 4 stades. Environ 8 mm ; pièces buccales broyeuses. Après la capsule céphalique, il y a trois segments thoraciques et neuf abdominaux. La peau externe est décorée de petits nodules, chacun avec des soies plus ou moins épineuses. Dans le dernier paragraphe (étape 4) encore **(Rodhain et Perez, 1985)**.
- **Nymphes** : se compose d'un céphalothorax (tête + trois segments thoraciques) et d'un abdomen (neuf segments). Les deux derniers segments sont généralement cachés dans la peau de la larve et servent de support à la nymphe, et sont ainsi ancrés au substrat, lui permettant de se tenir verticalement. Cette nymphe mesure 3 mm de long **(Rodhain et Perez, 1985)**.

Tous les détails nécessaires sur la morphologie et l'anatomie des couteaux veineux se trouvent dans l'ouvrage d'ABONNEC (1972) (Figure 5).

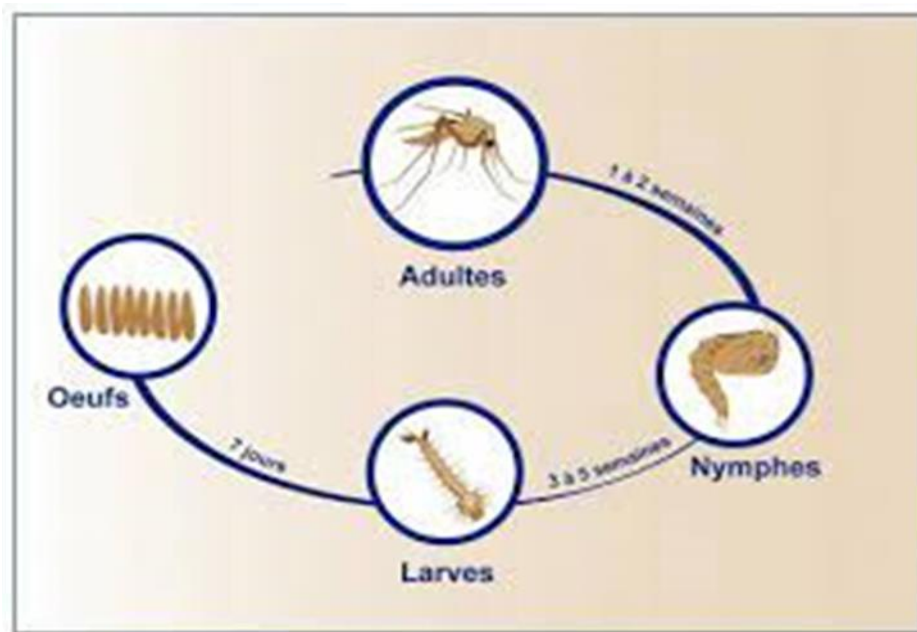


Figure 5 : Cycle de développement du phlébotome (Therese et al., 2002).

- **Classification**

Position systématique selon Dolmavota et Demina (1971)

Règne : Animalia.

Embranchement : Arthropodes.

Sous-Embranchement : Hexapode.

Classe : Insectes.

Sous-Classe : Ptérygotes.

Super-ordre : Endoptérygota.

Ordre : Diptères.

Famille : Psychodidae.

Sous-Famille : Phlebotominae.

Genre : *Phlebotomus* (Tableau 1) (Lewis et al., 1977).

Tableau 1 : Classification des espèces de phlébotomes vecteurs des leishmanioses de l'Ancien Monde (**Banuls, 2007**).

Genre	Sous-genre	Espèces incriminées	Espèces de Leishmanies
<i>Phlebotomus</i>	<i>Phlebotomus</i>	<i>Papatasi, dubosqi</i>	<i>L.major</i>
	<i>Paraphlebotomus</i>	<i>Sergenti</i> <i>Alexandri</i> <i>Caucasiques</i> <i>(alexandri)</i>	<i>L.tropica</i> <i>L.donovani</i> <i>L.major</i>
	<i>Synphlebotomus</i>	<i>Martini</i> <i>Guggisbergi</i> <i>Ansarii</i>	<i>L.donovano</i> <i>L.tropica</i> <i>L.major</i>
	<i>Larroussisus</i>	<i>Ariasi, langeroni</i> <i>neglectus</i> <i>perfiliewi</i> <i>perniciosus, tobbi</i> <i>longipes, pedifer</i>	<i>L.infantum</i> <i>L. aethiopica</i>
	<i>Alerius</i>	<i>Chinensis</i>	<i>L.infantum</i>
	<i>Euphlebotomus</i>	<i>Argentipes</i>	<i>L.donovani</i>

I.2.3. Biologie

- **Habitat**

L'activité des phlébotomes est crépusculaire ou nocturne, bien que quelques espèces piquent pendant la journée. Les adultes vivent dans des endroits relativement frais, humides et ombragés, y compris des maisons ; des toilettes ; des caves ; des écuries, des grottes, des murs, des fissures dans la roche ou le sol ; une végétation dense ; des trous d'arbres et des contreforts ; des terriers pour les rongeurs et d'autres mammifères ; des nids d'oiseaux et des termitières (**Killick-Kendrick, 1999**). Les espèces sont attirées par la lumière, généralement de faible intensité (**Leger, 2001**). Les femelles de la plupart des espèces sont principalement ectophages (elles piquent à l'extérieur) et ectophages (elles restent à l'extérieur pendant la

maturation des œufs) et ne peuvent pas être contrôlées efficacement par des pulvérisations d'insecticides. Les espèces endotropes (elles restent dans la maison) peuvent ainsi être attaquées (**Killick-Kendrick, 1999**). Le développement pré-adulte (œuf, quatre stades larvaires et pupes) se produit dans un sol humide. Mais les colonies de reproduction sont connues pour un petit nombre d'espèces, ce qui pose de très sérieuses contraintes à la mise en place de programmes de lutte (**Dedet, 2009**). Il est important de noter que les conditions de température et d'altitude définies pour les espèces de phlébotomes sont différentes lorsque la latitude change, car la végétation change à la même altitude, ce qui peut affecter la biologie du vecteur (**Rious, 2003**).

- **Nutrition**

Seules les femmes sucent le sang. Ils mordent et sucent le sang des animaux et des humains, mais ils peuvent aussi manger des jus de plantes et des jus sucrés, qui sont exclusifs aux mâles (**Killick-Kendrick, 1999**). *Phlebotomus ariasi* semble être principalement cannibale, tandis que *Phlebotomus perniciosus* semble se nourrir d'animaux et d'humains existants (**Bonjorno et al., 2003**).

I.2.4. Les phlébotomes et la transmission des leishmanioses

Une estimation récente évalue l'incidence mondiale (nouveaux cas) à 400 000 cas par an. Les phlébotomes sont le seul protozoaire vecteur connu de *Leishmania*. Sur la base d'arguments plus ou moins fiables, plus de 50 espèces ou sous-espèces ont été impliquées dans la propagation de la leishmaniose chez l'homme. Le rôle du phlébotome dans la transmission de la leishmaniose et de Bartonella a longtemps été suspecté puisqu'il a été mentionné dans une publication péruvienne en 1764 (**Herrer et Christensen, 1975**). Ce sont les observations qu'Edwards a faites en Algérie. Et Sergent et ses collaborateurs ont confirmé cette hypothèse entre 1905 et 1920, suivis par Wenyon et Knowles en 1912. 1924, Adler et Theodor en Palestine en 1925 (**Rodhain et Perez, 1985**).

Chez les mammifères *Leishmania* et chez les hôtes invertébrés, ce cycle se déroule selon un schéma désormais établi. Les parasites sous forme d'amastigotes au site de la morsure sont absorbés et arrivent avec le sang dans l'intestin moyen. Ils se développent ensuite en promastigotes flagellés, qui sont enfermés dans une membrane pétreuse. Certaines évasions se reproduisent très activement puis se fixent sur les cellules de la muqueuse digestive via leurs hémidesmosomes. Certains peuvent former des rosettes dans la cavité

digestive. L'étape suivante fait ensuite migrer le parasite vers l'œsophage et le pharynx. Sous une forme allongée, *Leishmania* atteint les pièces buccales de l'insecte environ 9 à 10 jours après un repas infecté.

Cependant, sans constituer une réelle barrière à l'absorption sanguine, les parasites qui semblent fixés à ce niveau peuvent entraîner un repas incomplet et donc des tétés multiples, ce qui peut augmenter le risque de contamination par des phlébotomes infectés. *Leishmania* peut alors être libéré et déposé passivement au niveau de la plaie perforante. Le mécanisme de transmission exact fait l'objet d'une étude détaillée par Killick-Kendrick et Molyneux (1981). Toutes ces transformations prennent 4 à 10 jours, selon les espèces de *Leishmania* et la température.

D'autre part, les *Leishmania* des reptiles (en particulier des lézards) se développent dans l'intestin postérieur des phlébotomes, ainsi que de nombreux parasites des genres parasites fréquemment rencontrés chez ces insectes. Cela peut également être le cas pour *L. mexicana* et *L. braziliensis*.

Selon certains auteurs, *Leishmania* pourrait être pathogène pour son hôte invertébré et même raccourcir sa durée de vie (atteinte des cellules épithéliales digestives), mais cela reste à prouver. La taxonomie des Leishmanioses fait depuis longtemps l'objet d'une avancée majeure : en plus des critères morphologiques, des critères biochimiques et immunologiques ont apporté une plus grande précision dans l'identification des parasites impliqués dans la leishmaniose humaine. De plus, certains auteurs ont suggéré que l'un des facteurs susceptibles d'augmenter la virulence de *Leishmania* pourrait être l'intermédiaire d'espèces spécifiques de phlébotomes vecteurs (**Rodhain et Perez, 1985**).

- **Leishmanioses viscérales ou kala-azar**

Leurs praxies sont "Leishmaniose du complexe de Donovanny. Très schématiquement, les principales caractéristiques épidémiologiques, notamment les porteurs connus de ces différentes leishmanioses viscérales sont les suivantes (Tableau 2) (**Rodhain et Perez, 1985**).

Tableau 2: Caractères généraux des foyers de LV dans les différentes régions biogéographiques (Dedet, 1976).

Région biogéographique	Foyer	Hôte vertébré	Vecteur
Paléarctique	méditerranéen	Chien (Homme) (Carnivores sauvages)	<i>Phlebotomus perniciosus</i> (<i>P. ariasi</i>)
	centrasiatique	Carnivores sauvages Chien (Homme)	<i>P. chinensis</i> (<i>P. kandelakii</i>)
	chinois	Chien (Homme)	<i>P. chinensis</i>
Orientale	indien	Homme	<i>P. argentipes</i>
Afrotropicale	est-africain	Homme (Carnivores sauvages) (Rongeurs sauvages)	<i>P. orientalis</i> (<i>P. martini</i>)
Neo-tropicale	américain (sud et centre)	Chien (Homme) (Carnivores sauvages)	<i>Lutzomyia longipalpis</i>

- **Leishmanioses cutanées et cutanéomuqueuse**

Bien que cliniquement distincts les uns des autres, ils diffèrent aussi fondamentalement sur le plan épidémiologique.

Dans l'ancien monde, les formes humides et sèches des boutons orientaux sont connues depuis longtemps. De plus, il existe une LC diffuse dans les montagnes éthiopiennes. On pensait autrefois que ces trois entités étaient causées par trois sous-espèces de *Leishmania tropicalis*, qui n'ont presque jamais coexisté avec l'agent Kala-Azar. Cependant, les lésions cutanées observées au Soudan peuvent être causées par *L. donovani*.

Les manifestations cliniques des leishmanioses cutanées et cutanéomuqueuses sont plus diversifiées sur le continent américain : Garnham (1971) en admet neuf ; les agents en cause appartiennent à deux « complexes » : *L. mexicana* et *L. braziliensis* (Lainson et Shaw, 1978 ; Lainson, 1983).

Aux États-Unis, de nombreux vecteurs confirmés ou suspectés sont des *Lutzomyia*, appartenant principalement au sous-genre *Nissomyia* ; ils sont souvent mis en cause par des

preuves épidémiologiques et la fréquence des flagellés chez les phlébotomes. Comparée à la leishmaniose humaine, la situation devient extrêmement confuse (**Rodhain et Perez, 1985**).

I.5. Etude de réservoir

I.5.1. Réservoir du parasite

Les hôtes naturels de *Leishmania* sont des mammifères domestiques (Figure 6) ou sauvages, où le parasite réside dans les cellules du système phagocytaire mononucléaire. Les mammifères réservoirs de leishmanies appartiennent à différents ordres : carnivores, rongeurs, marsupiaux, édentés, primates, etc. ; dans ce cas, la leishmaniose est dite zoonotique. Lorsque l'homme est le seul hôte du parasite, on dit qu'il est créé par l'homme (**Dereure, 1999**).

En Algérie, le réservoir de la LC zoonotique est représenté essentiellement par deux rongeurs sauvages, *Psammomys obesus* et *Meriones shawi* (Figure 7). Alors que le chien est admis comme réservoir de la LC du nord due à *Leishmania infantum*, (**Belazzoug, 1986**).

Le principal réservoir des leishmanies est essentiellement animal.



Figure 6 : Le réservoir de la LC du Nord due à *Leishmania infantum* (canidés : chien) (**Gaied, 2012**).



Figure 7 : Photos de *Psammomys obesus* (gauche), et *Meriones shawi* (droite) (Saoucha, 2014).

I.5.2. Réservoir anthropiques

L'homme malade joue le rôle de réservoir du parasite dans le cas de Kala-Azar indien et dans certains foyers de leishmaniose anthroponotique viscérale à *L. donovani* et également un réservoir pour *L. tropica* pour la forme cutanée.

I.5.3. Réservoir zoonotiques

Les hôtes de la leishmaniose zoonotique sont les animaux sauvages et domestiques tels que les chiens atteints de LV infantile et les rongeurs et canidés sauvages atteints de LC et cutanée-muqueuse. Ce sont des maladies zoonotiques dans lesquelles les humains sont accidentellement touchés. L'hôte de la LV en Algérie est représenté par les chiens. LC du sud représentée par les rongeurs sauvages.

I.6. Cycle évolutif de *Leishmania*

Les leishmanias ont un cycle de vie di morphique, ils se présentent sous la forme promastigote extracellulaire chez leur vecteur et sous la forme amastigote intracellulaire dans les vacuoles phagolysosomales des phagocytes mononuclés de l'hôte mammifère.

I.6.1. Cycle chez l'hôte vertébré

La leishmaniose est en grande partie zoonotique et les humains ne sont infectés que lorsqu'ils s'exposent accidentellement au cours des cycles de transmission naturels. Le cycle

de vie de *Leishmania* (Figure 8) est dimorphe et nécessite deux hôtes, un phlébotome femelle et un mammifère (**Handman, 2001**).

Lorsque des phlébotomes femelles infectées se nourrissent de farine de sang de leurs hôtes mammifères, des promastigotes sont injectés dans le derme de ces derniers avec de la salive (**Antoine et al., 2004 ; Volf et al., 2004**).

Les leishmanies, en particulier les promastigotes subcycliques, sont dotées de plusieurs mécanismes leur permettant d'affronter les barrières anti-infectieuses, comme le blocage de l'activation du complément ou la résistance à la formation de complexes lytiques.

Les leishmanies infectent les phagocytes, essentiellement les monocytes/macrophages du système réticulo-endothélial, qui vont les internaliser pour les détruire ou leur servir de refuge. Cette interaction dépend du stade parasitaire et de l'état des macrophages. Cette interaction majeure des promastigotes et des macrophages repose sur la reconnaissance de ligands endogènes ou exogènes situés à la surface externe du promastigote par différents récepteurs présents sur la membrane plasmique des phagocytes (**Antoine et al., 2004**).

Ainsi, les récepteurs de type lectine peuvent se lier à diverses molécules intrinsèques de la membrane plasmique du parasite, telles que le LPG. Les phagocytes intérioriseront les promastigotes liés par phagocytose. Cette dernière (phagocytose) est déclenchée par la liaison de certains récepteurs, tels que CR1, les récepteurs FC et les récepteurs du mannose, en liaison.

Les parasites résident dans des vacuoles appelées phagosomes et conduisent à la formation de vacuoles parasites, au sein desquelles les promastigotes se différencient en amastigotes. Il reproduit les parasites par division binaire dans le phagolysosome des phagocytes lysés (**Lodge et Descoteaux, 2005**).

Les parasites ainsi libérés sont engloutis par les cellules voisines et le processus se poursuit.

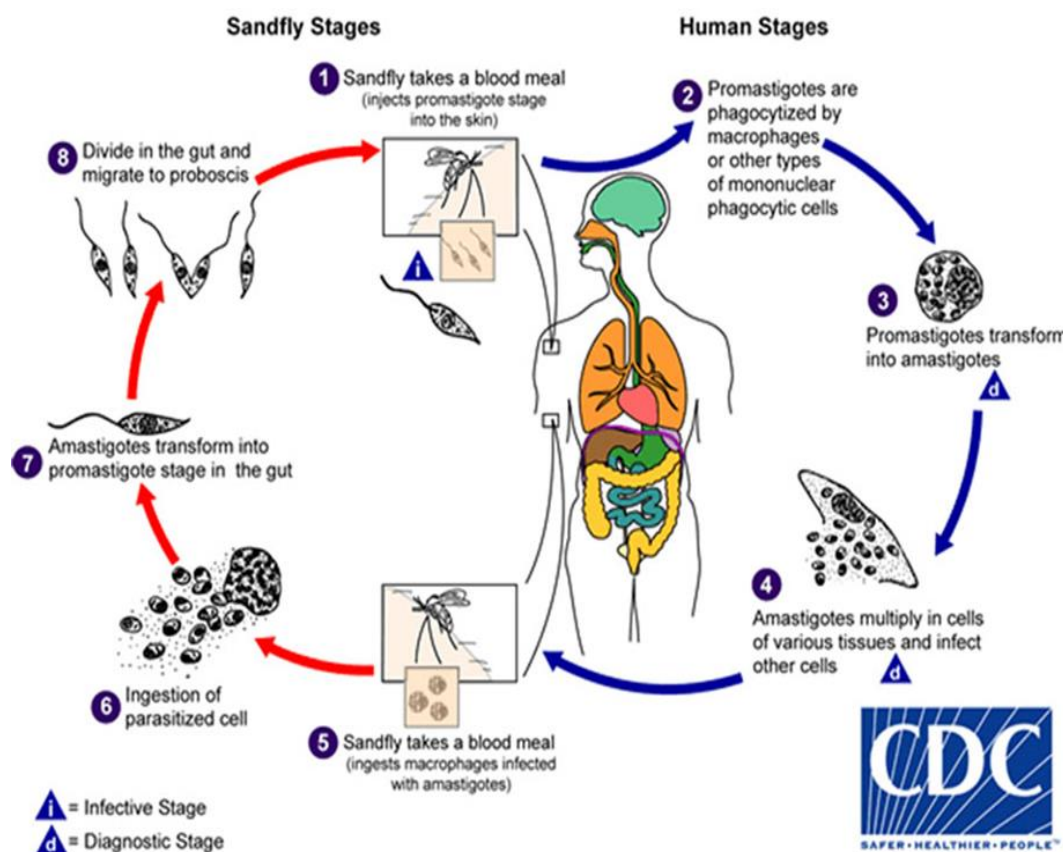


Figure 8 : Cycle parasitaire de Leishmaniose (site 5).

I.6.2. Cycle chez les hôtes invertébrés

Leishmania a été ingérée sous forme d'amastigotes dans le repas de sang de phlébotomes femelles (Figure 9). La destruction des cellules hôtes se produit lors de l'ingestion, accompagnée de la libération d'amastigotes (Bates, 2007). Ce repas sanguin est rapidement entouré d'une membrane péri trophique composée de chitine et de glycoprotéines sécrétées par les entérocytes du tube digestif des insectes (Mansouri, 2014).

Les amastigotes se divisent en formes trapues appelées cis-boucles (24 à 48 heures après l'infection) puis se transforment en formes coniques, les nectomonas (Kamhawi, 2006).

Vers le troisième jour, la membrane péri trophique se déchire et les monades s'échappent via des flagelles, se fixent sur des microvillosités intestinales, et se différencient en promastigotes subcirculaires qui migrent vers l'avant de la partie digestive des Diptères, nécessaire à leur transmission aux mammifères. Modérateur (Bates, 2007).

Les changements structurels du LPG proviennent en partie de la localisation continue des parasites dans l'intestin des Diptères (Mansouri, 2014).

En plus du LPG, des composants de la membrane plasmique peuvent être impliqués dans l'immobilisation des parasites sur les microvillosités du tube digestif porteur.

Certaines voies de contamination spécifiques mais possibles ont été rapportées, telles que la voie MST, la voie transfusionnelle (**Dey et Singh, 2006**). La voie congénitale, et lors de la transplantation d'organes dans la LV.

La leishmaniose peut se transmettre directement d'une personne à une autre par la même injection, ce qui survient souvent chez les usagers de drogues lors de la co-infection leishmanie/VIH, ce qui peut entraîner des changements épidémiologiques qui altèrent l'évolution traditionnelle de la maladie. Les patients Co-infectés ont un grand nombre de *Leishmania* dans leur sang et deviennent des hôtes (**Mansouri, 2014**).

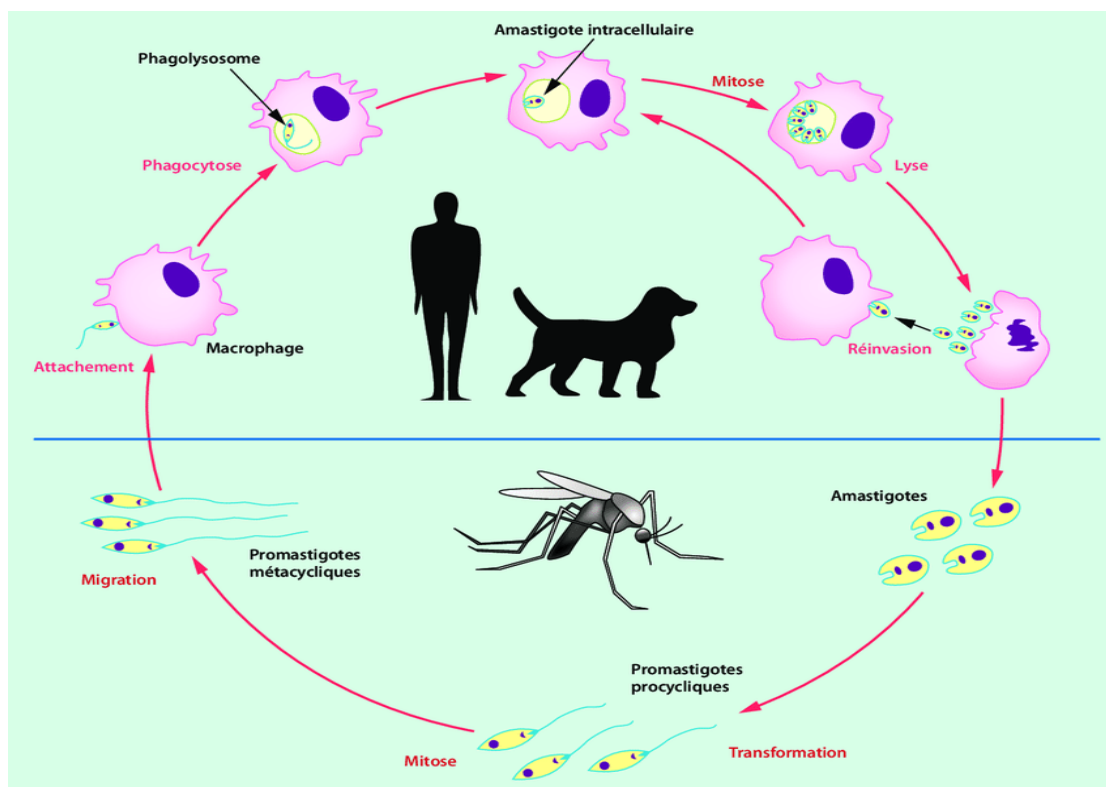


Figure 9 : Cycle chez les hôtes invertébré (site 5).

I.7. Répartition géographique de leishmaniose

I.7.1. Dans le monde

La leishmaniose, toutes formes cliniques confondues, touche quatre continents (Asie, États-Unis, Europe et Afrique) (Figure 10). On les trouve dans les régions tropicales et subtropicales. De 88 pays, dont 72 pays en développement. Classiquement, on distingue deux

grands Géographie : Ancien Monde (Europe du Sud, Afrique, Proche-Orient et Asie) et le Nouveau Monde (Amérique du Nord, du Sud et Centrale). La leishmaniose est Populaire dans 66 pays de l'Ancien Monde et 22 dans le Nouveau Monde. Estimations de l'OMS 350 millions de personnes touchées, 12 millions de personnes touchées. L'incidence annuelle globale de la leishmaniose est d'environ 1,5 à 2 millions de cas Skin (LC) et 500.000 pour la (LV). Classée au 9e rang des 13 maladies tropicales (**Alvar et al., 2006 ; Hotez et al., 2006**). Les plus importantes, la forme cutanée est la plus fréquente, représentant 50 à 75 % des cas. Mais ces chiffres officiels OMS (2007) semblent être largement sous-estimés en raison de la présence de porteurs asymptomatiques important. En fait, la maladie contribue grandement à la propagation de la pauvreté parce que le traitement Cher et au-delà des moyens ou du fardeau du patient Perte économique, y compris la perte de revenus (**Parrot, 1930**).

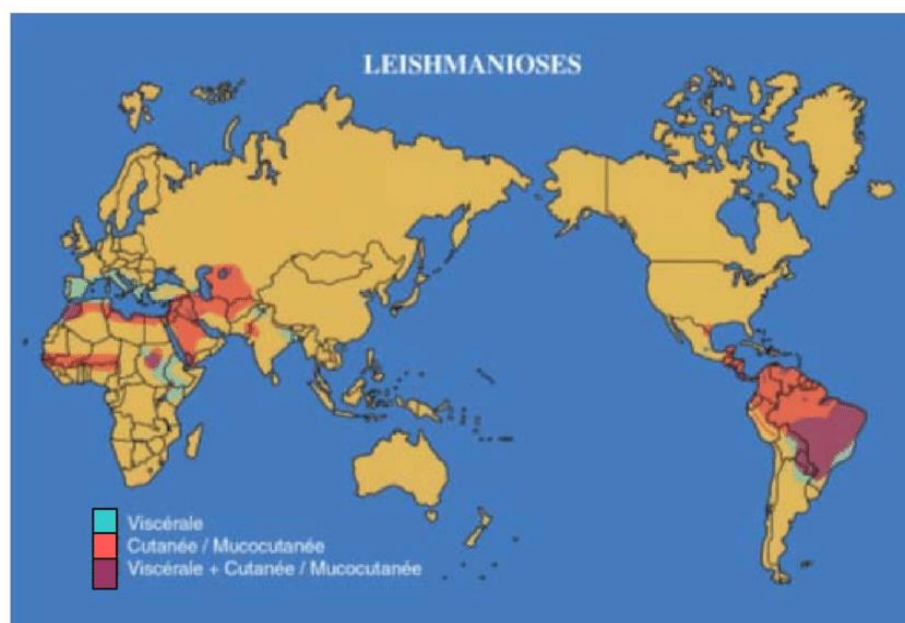


Figure 10: Distribution de la leishmaniose dans le monde (ANOFEL, 2014).

I.7.2. En Algérie

L'Algérie, est l'un des pays qui classent ces zoonoses parmi les maladies à déclaration obligatoire (**Harrat et al., 1995**).

L'Algérie, qui compte parmi les pays concernés par cette maladie de par sa situation géographique, caractérisée par plusieurs étages bioclimatiques ,allant du climat méditerranéen au nord au climat saharien au sud, en passant par de vastes zones semi arides et arides (Figure

11), et d'autre part, par sa forte population rurale, elle présente un terrain favorable à la propagation des formes cutanées et viscérales de la leishmaniose (**Harrat et al., 1995**).

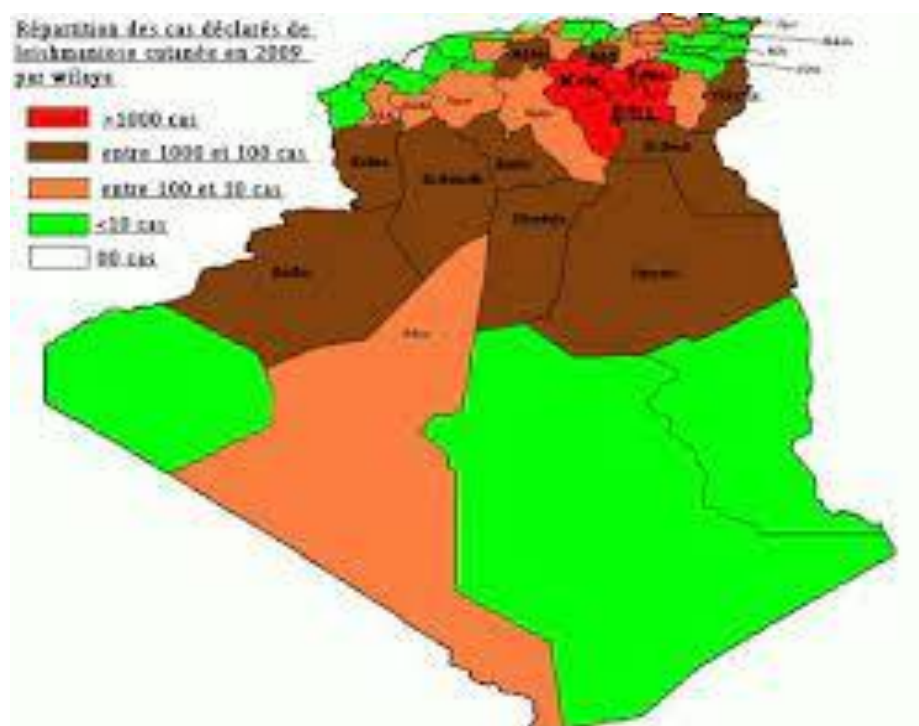


Figure 11 : Distribution de la leishmaniose dans L'Algérie (**Loïc, 2012**).

I.8. Diverses formes de la leishmaniose

La période d'incubation varie de quinze jours à des mois ou des années, mais se situe généralement entre trois et six semaines. Les symptômes cliniques sont influencés par de multiples facteurs : épidémiologie régionale, virulence des souches, importance de l'inoculum parasitaire et degré de résistance de l'hôte. La maladie peut apparaître à tout âge. La piqûre peut être douloureuse ou ignorée. Un chancre vésico-populaire peut apparaître au site de ponction, insidieux, transitoire et facilement méconnu. Il existe quatre formes cliniques : la LV, la LC, la LC diffuse et la leishmaniose muqueuse (**Léger et al., 1996**).

I.8.1. La leishmaniose cutanée

La LC connue sous le nom de Bouton d'orient, clou de Biskra (sur le Pourtour Méditerranée ou Bouton d'Alep) (ou Proche Orient). C'est une maladie bénigne généralement limitée à la peau caractérisée par des lésions non douloureuse. D'aspect polymorphe, la taille des lésions inférieures à 10 cm de diamètre, la forme la plus répandue qui provoque de

nombreuses plaies sur le corps et d'évolution lente, forme ulcère crouteuse, chronique, qui guérite en quelques mois laissant cicatrices inesthétiques Il existe plusieurs formes (Figure 12).

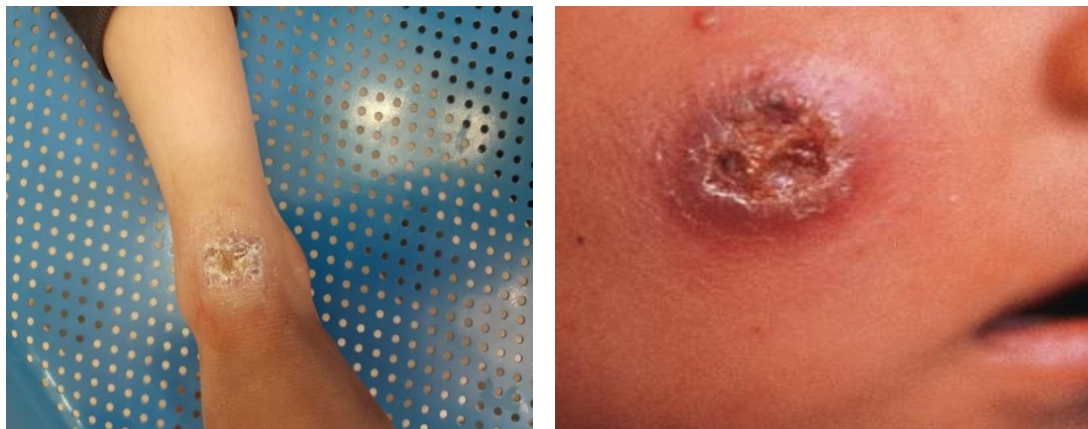


Figure 12 : Aspect clinique d'un enfant atteint de leishmaniose cutanée (site 6).

✓ La leishmaniose cutanée localisée

Décrite en 1750, elle a donné naissance à diverses sectes colorées, ETC, aussi bien dans l'Ancien Monde (Bouton oriental, Gafsa, Bis Kra, Alep, etc.) que dans le Nouveau Monde (Uta, ulcère chicleros, pian-bois). Les aspects cliniques sont très polymorphes, mais la plupart des leishmanioses ont en commun la capacité d'ulcérer la peau ou les muqueuses (Figure 13). Dans l'Ancien Monde, la LC est causée par quatre espèces : *L. tropica*, *L. major*, *L. infantum* et *L. aethiopica*. Les lésions de LC du Nouveau Monde sont plus destructrices et chroniques que celles de l'Ancien Monde. (L.V) Brésil) (Léger et al., 1996).



Figure 13 : La leishmaniose cutanée localisée (site 7).

✓ La leishmaniose cutanée diffuse (LCD)

Ceci est moins courant en raison de *L. amazonensis* en Amérique du Sud et de *L. aethiopica* en Afrique de l'Est. Les lésions disséminées se transforment en plaques infiltrantes ou en nodules multiples, parfois néoplasiques et riches en parasites (Figure 14). Elle s'accompagne d'un état d'impuissance (Mansouri, 2014).



Figure 14 : La leishmaniose cutanée diffuse (site 8).

✓ La leishmanioses cutanées muqueuse ou mucocutanée (LCM)

Elles sont dues à *L. braziliensis* et *L. panamensis*. La forme d'Espundia due à *L. braziliensis* est caractérisée par une LC localisée s'étendant dans la muqueuse nasopharyngée. Elle peut provoquer une destruction spectaculaire et sévère des os du visage (Figure 15). Les ulcères de Bejuco causés par *Lactobacillus panama* sont caractérisés par la présence d'ulcères qui métastasent le long de la voie lymphatique (Mansouri, 2014).



Figure 15 : Les leishmanioses cutanées-muqueuse ou mucocutanée (**site 9**).

I.8.2. La Leishmaniose viscérale

La LV est considérée comme une maladie infantile en Méditerranée et en Amérique du Sud *L. L. infantum* foyers et en Inde et en Afrique *L. L. foyers*, *L. Donovan* est considérée comme un adulte malade.

En Afrique du Nord, en Asie du Sud-Ouest et en France, les enfants touchés ont généralement entre 1 et 4 ans. La malnutrition est considérée comme un facteur favorisant le développement de la LV. Cependant, un bon état nutritionnel n'est pas une mesure de protection fiable. La période d'incubation de la LV varie de dix jours à plusieurs années. Le schéma évolutif est très variable, allant d'une forme aiguë mortelle en quelques jours ou semaines à une forme chronique classique qui guérit spontanément en quelques mois jusqu'à une forme fébrile prolongée inexplicée associée à une hépatomégalie et une splénomégalie classiques (Figure 16). Comme une faiblesse, une toux, une respiration sifflante, une diarrhée, une épistaxis ou une lymphadénopathie ont été décrites dans des épidémies de *donovani* LV (chacun de ces symptômes peut être isolé) (**Léger et al., 1996**).



Figure 16 : Manifestation cliniques d'un enfant éteint de LV (site 10).

I.9. Diagnostic biologique des leishmanioses

I.9.1. Diagnostic leishmanioses cutanées

Diagnostic définitif basé sur la preuve du parasite ou de son ADN Extrait de matériel collecté de manière variable selon la forme de leishmaniose considérée (**Dédet, 2009**).

I.9.1.1. Prélèvement du frottis

En cas de LC, le prélèvement doit être Le niveau limite inflammatoire de la lésion. Elle se fait en grattant avec vaccinostyle out Curette (**Bastien et al., 2016**). En suivant ces étapes (Figure 17):

1. Nettoyer toute la lésion avec de l'alcool chirurgical (70 %);
2. Retirez la croûte, retirez le sang et grattez vigoureusement avec une lame de scalpel stérile le bord de la lésion jusqu'à ce qu'il y ait du tissu visible sur la lame;
3. Déplacez la lame du scalpel à la surface de la lame pour déposer une fine couche dematière grattée.
4. Séchez la lame à l'air (**Dédet. 2009**).



1. Nettoyez tout la lésion avec l'alcool



2. Retirer la croûte chirurgicale



3. Déplacer la lame du bistouri sur la surface

D'une lame



4. Sécher la lame à l'air libre

Figure 17: Les étapes de la technique de prélèvement (Hamaidi et Rebiai, 2017).

I.9.1.2. Examen direct

Diagnostiquer LC par inspection directe : Le diagnostic est généralement posé par microscopie directe des frottis Peau (Gr. : x100).

Cet examen est réalisé après coloration de May-Grunwald-Giemsa (MGG) sur produit prélevé sur le site de la lésion. Amastigotes de *Leishmania*. Au niveau unitaire du

système Cellules réticulo-endothéliales au sein des macrophages, ou la forme libre après rupture Cellules infectées (Djou, et *al.*, 2017).

I.9.1.3. Coloration

La coloration se fait selon les techniques utilisées dans ce type d'hématologie Mai Grunwald Giemsa (Figure 18). Cependant, la technique de teinture rapide est un élément de bonne identité. La recherche se fait dans le cadre de l'objectif x100. Etant donné le petit nombre de *Leishmania*, L'examen doit être passé dans au moins 100 domaines. *Leishmania* est identifié en mettant en évidence de 2 à 6 μm , ovoïdes, ils contiennent des noyaux plus ou moins granuleux et des cinétoplastes Plus sombre, en forme de bâtonnet, généralement perpendiculaire au noyau (Groulade, et *al.*, 1988).

A : le matériel de dilution

B : Geimsa avant dilution

C : prenez quantité de Geimsa



D : la dilution par l'eau (1/5)

E : colorant après dilution



Figure 18 : Les étapes de la coloration (Tarrouche et Aouadi, 2019).

I.9.1.4. Observation et identification

La recherche du parasite s'effectue par l'examen des lames colorées à l'aide du microscope optique, d'abord au grossissement x 40 pour la mise en point, puis on passe au grossissement x 100 en ajoutant deux gouttes de l'huile d'immersion (Figure 19). Le parasite apparaît sous forme amastigote intracellulaire ou extracellulaire (Djou *et al.*, 2017).



1. Déposer 2 gouttes d'huile à immersion



2. Observation sous microscope optique (Gr : x100)

Figure 19: Observation et identification des formes amastigotes sous microscope (Tarrouche et Aouadi, 2019).

I.9.2. Diagnostic leishmaniose viscérale

Le diagnostic de la leishmaniose est guidé par des manifestations cliniques et des concepts épidémiologiques, étayés par des données biologiques non spécifiques ou

sérologiques, et fondés sur des arguments parasitologiques récemment complétés par des techniques de biologie moléculaire. Dans la leishmaniose, seule la forme viscérale est étendue aux organes hématopoïétiques, et le parasite se multiplie dans le sang et la moelle osseuse. Les diagnostics découlent d'arguments hypothétiques et déterministes (**Aarab, 2018**).

I.9.2.1. Arguments d'orientation

Arguments directeurs Les bios marqueurs ciblés sont Pan cytopénie plus ou moins prononcée associée Anémie, leucopénie et thrombocytopénie Syndrome inflammatoire : vitesse de dépôt Nombre de globules rouges très accéléré, hyper albuminémie et hypergammaglobulinémie poly clonale. Dans notre En règle générale, la pan cytopénie est présente dans 90 % des formes pédiatriques.

La positivité sérologique peut provoquer de très fortes Présomption de diagnostic. Technologie de référence Immunofluorescence encore indirecte sur le formulaire Les promastigotes cultivés, de plus en plus Remplacés par les tests ELISA, dont la spécificité et la sensibilité sont très variables selon l'antigène utilisé. DAT (test d'agglutination directe) [test d'agglutination directe des promastigotes au formol], qui est peu coûteux et ne nécessite pas de matériel. Riel complexe, de plus en plus utilisé pour sur le terrain et tests immun chromatographiques rapides (bandelettes réactives) à l'aide de bandelettes sensibilisées aux protéines d'antigènes recombinants (**Marty et al., 2007**).

I.9.2.2. Arguments directs

Arguments directs Traditionnellement, le diagnostic définitif nécessite un prélèvement de moelle osseuse (sternale chez l'adulte, crête iliaque chez l'enfant). Mais la centrifugation des leucocytes à partir d'un échantillon de sang périphérique peut confirmer le diagnostic, mais si le patient est particulièrement immunodéprimé, il y a plus de chances de voir des parasites. Enfin, chez 30% des patients séropositifs, la biopsie gastro-intestinale ou cutanée et le lavage broncho-alvéolaire sont à l'origine d'un diagnostic fortuit ou d'une localisation anormale (**Rosenthal et al., 2000**).

Diagnostic moléculaire basé sur des tests et analyse des acides nucléiques parasitaires Moelle osseuse ou, plus facilement, sang. Il Parasitologie et sérologie complémentaires Logique dans le cadre du diagnostic initial, mais particulièrement utile pour le suivi après traitement et pour l'étude des porteurs asymptomatiques du parasite (**Le Fichoux et al., 1999**).

I.9.3. Diagnostic de certitude

Le diagnostic de certitude repose classiquement sur la mise en évidence du parasite dans la moelle osseuse colorée au May-Grünwald-Giemsa (MGG) ou Giemsa seul (Aarab, 2018).

I.9.3.1 Prélèvements

L'aspiration de moelle osseuse (PMO) est l'échantillon le plus couramment utilisé pour diagnostic de LV. Sa sensibilité varie entre 76 et 85 %. Pour l'enfant, la ponction est-elle est réalisée au niveau des crêtes iliaques alors que chez l'adulte elle est réalisée au niveau sternal. En cas de difficultés de prélèvement, une biopsie médullaire est souhaitable (Aarab, 2018).

I.9.3.2. Examen direct

L'examen direct permet au microscope optique d'étudier et d'identifier *leishmania* dans l'échantillon de produit. Après préparation du frottis de moelle osseuse et coloration au MGG, la identification des parasites aux grossissements 1000 dont on observe : « Formes d'amastigotes (sans flagelles) 3 µm en position intra ou extra macrophage, rond ou ovale avec un noyau rouge arrondi et les ébauches du flagelle (cinétoplaste) comme une tige rouge vif » (Marty et al., 1995).

I.9.3.3. La culture

C'est une étape importante de ce diagnostic car cela le rend plus sensible, et Différentes souches de *Leishmania* peuvent être identifiées car elles peuvent également être testées leur sensibilité aux médicaments. Le médium le plus couramment utilisé est Novy, McNeil Nicole (NNN).

Cette culture sur NNN est systématique, nuancée, lente car inexécutable La première greffe a été réalisée à partir du septième jour, et chaque greffe a été réalisée Quatre semaines par semaine, on regarde au microscope les formes promastigotes Déplacer 15 et 20 µm dans une goutte de milieu (Marty et al., 1995).

I.10. Traitement et prophylaxie

I.10.1. Traitements

De nombreux traitements ont été proposés visant à réduire la durée d'une ou plusieurs évolutions maladie. Aujourd'hui, aucun médicament n'est efficace pour la plupart des espèces, Ils sont bien tolérés et faciles à administrer (**Djouzi, 2018**).

I.10.1.1. Traitement de la La leishmaniose cutannée

Médicaments utilisés pour traiter la LC.

Dérivés pentavalents de l'antimoine : D.P.A.

L'efficacité de l'antimoine dans le traitement de la leishmaniose est prouvée depuis près d'un siècle utiliser. Les produits disponibles sont l'antimoniate de méglumine français (Glucantime®) et Sodium Antimoine Gluconate (Pentostam®) (Figure 20) dans les pays anglophones (**Buffet et al., 2011**).

Meglumine Antimonate (Glucantime®) (Figure 21): flacon de 5ml dosé à 1,5g pour Injection péri lésionnelle ou intramusculaire profonde (I.M.) à 60 mg/kg de poids corporel 15 jours (**Ripert et al., 1996**).

Gluconate d'antimoine sodique (Pentostam®) : 600 mg/jour pendant 10 jours Par injection péri lésionnelle ou intramusculaire (**Ripert et al., 1996**).



Figure 20 : Le stibogluconate de sodium (Pentostam®) (**site 11**).



Figure 21 : L'antimoniate de méglumine (Glucantime®) (site 12).

I.10.1.2. Traitement de la Leishmaniose viscérale

Passer utilisation en première intention, Amphotéricine B liposomale (AmBisome®) (Figure 22). Nous On peut regretter le coût élevé de ce produit, mais il compensée par une réduction des séjours hospitaliers par rapport au traitement conventionnel Antimonate de méglumine, pas vraiment, Plus utilisé en France. Dose initiale d'amphotéricine B liposomale Proposé par R.N. Davidson et al. Oui 6 perfusions 3 mg/kg/j du jour 1 au jour 5, puis au jour 10, efficace Extraordinaire (Davidson et al., 1994).

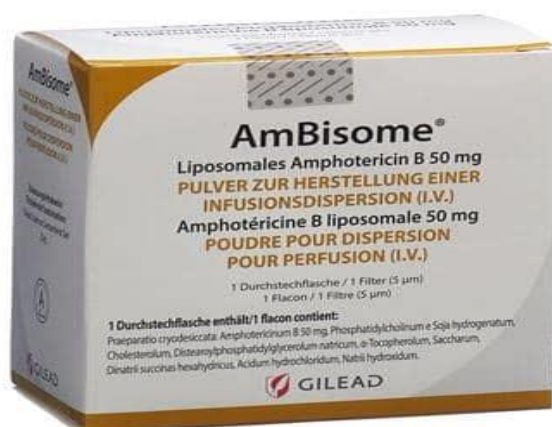


Figure 22 : De l'amphotéricine B liposomale (AmBisome®) (site 12).

Après une récente réunion Expert (Berne et al., 2006).

L'OMS a émis des recommandations Concernant son application dans le traitement de la LV. Pour LVZ, les éléments suivants sont recommandés:

– Une dose cumulée totale de 20 mg/kg est suffisante Traiter la santé des enfants et des adultes immunodéprimés compétents.

– Aucun schéma d'attribution des doses n'a été établi. Le traitement peut être de 10 mg/ kg pendant 2 jours consécutifs (**Syriopoulou et al., 2003**). ou divisé en doses.

Plus petit, mais la pharmacocinétique suggère Supérieure à la dose initiale de 5 mg/kg atteindre un niveau supérieur d'organisation.

– Régime 10 mg/kg/j pendant 2 jours Doit être vérifié chez l'adulte;

– Utilisation vétérinaire des liposomes d'amphotéricine B.

- Hommes et autres nouveaux traitements (paromomycine, miltefosine) doit être évitée pour prévenir le développement de la résistance aux médicaments.

I.10.2. Prophylaxie

- **La prophylaxie contre les leishmanioses comprend:**

I.10.2.1. Prophylaxie collective

✓ **La lutte contre les phlébotomes**

La pulvérisation résiduelle intérieure est une méthode simple et économique Élimination des porteurs endotropes. L'effet durable dépend de la nature du pesticide, Préparation de surface, dosage utilisé et méthode d'application.

Le dichlorodiphényltrichloroéthane (D.D.T.) reste le pesticide de choix en raison de sa faible Coût, efficacité, durabilité et sécurité relative (**O.M.S, 1990**) (**Djouzi, 2018**).

✓ **La lutte contre les réservoirs du parasite**

Abatte les chiens errants dans les zones endémiques puis poser un diagnostic (clinique ou sérologie) et son traitement (**Tall, 2008**), certes long, difficile et Cher (**Rousset, 1995**). Si le réservoir est constitué de rongeurs, la méthode de contrôle doit être S'adapter à la biologie de chaque espèce:

Destruction des grottes et éradication des Chénopodiacées de *Psammomys obesus*
Se nourrir uniquement de ces plantes (**Cherif et al., 2012**).

Traitement des terriers de rongeurs avec des graines de phosphore de zinc toxiques
Javart.

✓ **Prophylaxie humaine**

L'action au niveau humain comprend le traitement de tous les cas de leishmaniose
Diagnostiqué. De plus, les personnes vivant dans des zones endémiques doivent se protéger
des Pour les piqûres de phlébotomes, utilisez des produits vermifuges tels que
Diéthyltoluidine, tremper dans un insecticide (perméthrine ou Deltaméthrine) et porter des
vêtements de protection longs. Et l'éducation à la santé Cela comprend l'augmentation de la
sensibilité des populations exposées (**Koucem et al., 2019**).

✓ **Vaccination**

Malgré des recherches intensives, il n'existe toujours pas de vaccin efficace contre la
maladie. Prévention de la leishmaniose chez l'homme, mais des essais cliniques sont déjà en
cours Inoculation par *Leishmania* inactivé, extrait antigénique ou protéines recombinantes
purifiées, mais ces vaccins se sont avérés inefficaces (**Rogier et al., 2007**).

I.10.2.2. Prophylaxie individuelle

Les mesures prophylactiques individuelles aspirant à l'éviction de la piqûre des
phlébotomes et ce, au moyen d'installation de moustiquaires ;

- Utilisation des moustiquaires à mailles fines pour protéger les pièces et les lits,

- Utilisation de produits répulsifs tels que le DEET (N.N-d'éthyle-m-toluamide) et
l'hexaméthylène Benz amide. Ces deux mesures sont particulièrement utiles pour la
protection personnelle des gens qui visitent les zones d'endémie.

- L'élimination autour des habitations des déchets, ordures et matières organiques de
toutes sortes susceptibles de favoriser la reproduction des phlébotomes, ainsi que des briques,
bois de chauffage ou autres matériaux sur lesquels les phlébotomes peuvent se poser.

Chapitre II

Matériel et Méthodes

Rappel sur les objectifs de l'étude

- Pour l'étude rétrospective :

Notre travail s'appuie sur une étude de cas de LC et LV dans la région de Laghouat et ses communes, où nous avons recueilli des données sur la répartition des leishmanioses à Laghouat, il vise aussi à :

- ✓ Déterminer la répartition de nombre de cas de LC et LV en fonction des années.
- ✓ Déterminer les communes, le sexe et les tranches d'âge les plus touchées par les deux formes de la leishmaniose.
- Pour l'étude ponctuelle :
 - ✓ La détermination de la prévalence de l'infestation.
 - ✓ La détermination de la répartition des cas de LC de Janvier à Avril 2022.
 - ✓ La déterminer la répartition de nombre de cas de LC selon l'âge et le sexe.

II.1.2. La population

A Laghouat 59,7% de la population est urbaine et 40,3% de la population demeure rurale mais leur répartition est très hétérogène sur l'ensemble de la wilaya.

Ceci découle des contraintes naturelles telles que la répartition spatiale non équitable des ressources en terre et en eau, concentrées essentiellement au Nord et au centre de la wilaya, ainsi que les caractéristiques climatiques de cette région steppique (**DPAT, 2012**).

Suite à la dégradation des terres pastorales et à la disparition progressive des pâturages, la sédentarisation des éleveurs s'est imposée. Leurs principales occupations étaient le pâturage et l'élevage ovin, et pratiquant des déplacements avec leurs troupeaux, ces mouvements auxquels ils s'adonnaient (transhumance) maintenaient un certain équilibre du couvert végétal, actuellement la majorité de cette population s'est sédentarisée, et / ou s'est tournée vers d'autres secteurs d'activités plus stables.

II.1.3. Facteurs climatiques

Les liens qui existent entre les paramètres climatiques et la végétation ont fait l'objet de nombreuses études bioclimatiques où les auteurs ont conclu qu'indépendamment de leur composition floristique, tous les groupements végétaux qui se développent dans les zones isoclimatiques sont homologues et équivalents, ce qui revient à dire que le climat façonne la végétation et que celle-ci n'est que l'expression biologique du milieu (**Emberger, 1955 ; Le Houérou et al., 1979**).

II.1.4.1. Température

La température est l'un des éléments important pour la caractérisation du climat. (**Ramande, 1984 ; Dajoz, 1985**).

La température de la région d'étude collectée durant la période allant de 2008 à 2021 sont récapitulées dans le tableau 3.

La région d'étude se caractérise par une température moyenne plus élevée 19,33 °C. Le mois le plus froid est Janvier avec 8,72 °C, tandis que le mois le plus chaud est Juillet avec 32,38°C.

Tableau 3 : Température moyenne mensuelle de la région de Laghouat (2008-2021).

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Août	Sep	Oct	Nov	Déc	Moy
T (°C)	8,72	10,02	13,49	18,05	22,84	28,17	32,38	31,07	25,90	19,42	12,59	9,28	19,33

(O.N.M, 2022).

II.1.4.2. Précipitations

D'après la répartition des précipitations dans la région de Laghouat, on constate que le mois le plus arrosé est Septembre avec une pluviométrie de 25,66 mm, le mois le moins arrosé est le mois de Juillet 6,23 mm (Tableau 4).

Tableau 4 : Précipitations moyennes mensuelles de la région de Laghouat (2008-2021).

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Août	Sep	Oct	Nov	Déc	Cum
P (mm)	6,44	9,01	9,76	13,25	12,10	10,10	6,23	12,94	25,66	21,73	13,13	7,43	147,78

(O.N.M, 2022).

II.1.4.3. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен

D'après (Gausсен, 1953), un mois est sec lorsque les précipitations en millimètres sont inférieures ou égales au double de la température moyenne mensuelle en degrés Celsius ($P \leq 2T$).

La région de Laghouat selon le Diagramme Ombrothermique de Gausсен présente une période sèche durant toute l'année (Figure 24).

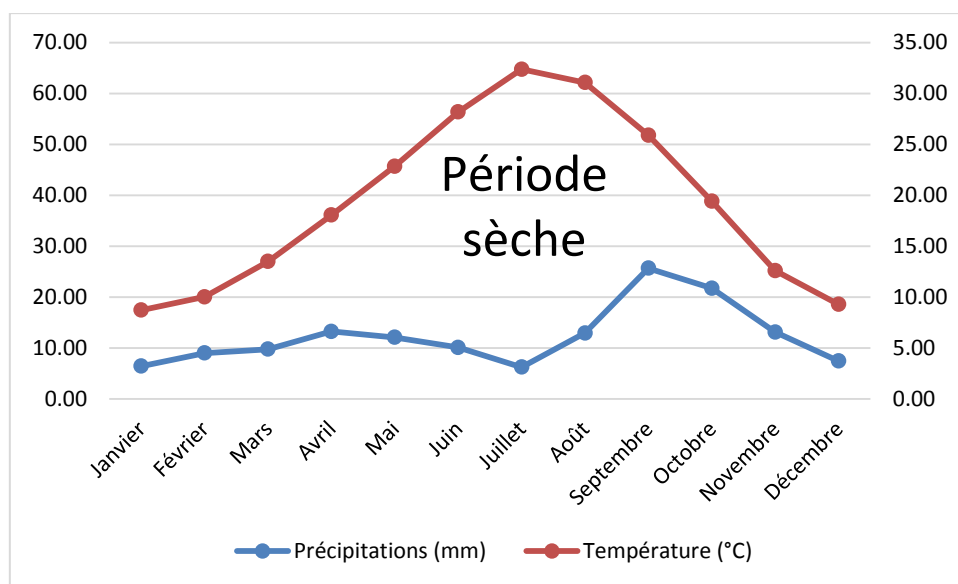


Figure 24 : Diagramme ombrothermique de GAUSSEN de la région de Laghouat (2008-2021).

II.1.4.4. Humidité

Nous estimons le niveau de confort selon l’humidité sur le point de rosée, car il détermine si la transpiration s’évaporerait de la peau, causant ainsi un rafraîchissement de l’organisme.

On note sur le tableau 5 de l’humidité mensuelle moyenne à Laghouat (2008-2021), que le pourcentage le plus élevé était en Décembre (59,05 %), tandis que le plus bas était en Juillet (23,87 %).

Tableau 5 : Humidité moyenne mensuelle de la région de Laghouat (2008-2021).

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Aoû	Sep	Oct	Nov	Déc	Moy
H (%)	57,99	51,23	45,54	39,31	34,64	30,69	23,87	27,84	39,80	49,35	55,11	59,05	42,87

(O.N.M, 2022).

II.1.4. Vent

Le vent est l’un des aspects climatiques les plus importants dans l’étude des régions arides par leur action d’érosion et de déplacement de sable.

On note à travers le tableau 6, que la vitesse du vent la plus élevée a été mesurée en Avril (4,15 m/s), tandis que la plus basse a été mesurée en juillet (3,22 m/s) (Tableau 6).

Tableau 6 : Vitesse de vent moyenne mensuelle de la région de Laghouat (2008-2021).

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Août	Sep	Oct	Nov	Déc	Moy
V (m/s)	3,31	4,14	3,96	4,15	3,95	3,74	3,22	2,96	2,93	2,27	3,03	2,74	3,37

(O.N.M, 2022).

II.1.4. Les ressources hydriques

Les ressources hydriques superficielles sont localisées dans l'Atlas saharien avec une faible importance à cause de l'irrégularité du régime pluviométrique et à la forte évaporation. Les principaux oueds sont : Oued M'zi, Oued Touil et Oued Medsous. Les ressources hydriques sont constituées essentiellement de :

- un barrage inféroflux avec un débit de 150 l/s.
- 140 forages avec un débit de 2089,39 l/s.
- 3 278 puits avec un débit 14 840 l/s.
- 206 sources, avec un débit 398 l/s.
- 18 retenues collinaires avec une capacité de stockage de 9144 m³.
- 134 réservoirs, avec une capacité de stockage 72 060 m³.

Matériel et Méthodes

II.1. Etude épidémiologique et clinique

II.1.1. Etude rétrospective

Il s'agit d'une étude descriptive rétrospective issue d'un registre de consultation d'Établissements de santé publique dans la wilaya de Laghouat. Tous les cas diagnostiqués de LC et LV répertoriés par les personnels de santé dans les établissements de santé publique (2011-2021) ont été notifiés dans ces registres. Les variables étudiées sont l'année et la commune, EPSP, l'âge, le sexe.

II.1.2. Etude ponctuelle

Il s'agit d'une étude de courte période de Janvier à Avril 2022, où nous avons réalisé un questionnaire pour chaque patient afin de déterminer le mois, l'âge et le sexe.

Nous avons effectué notre diagnostic pour la leishmaniose au niveau de la polyclinique Naoum Meriak de la commune de ksar El Hirane pendant quatre mois complets.

Le service dans lequel nous avons mené notre étude consistait en :

- Siège du département.
- Laboratoire de parasitologie.
- Une salle d'accueil où sont reçus les patients.

II.2. Matériel biologique

Notre matériel biologique est constitué d'êtres humains qui sont des patients infestés ou suspectés d'avoir la leishmaniose. Un total de 40 personnes a été examiné pour le diagnostic de la LC, ces personnes étaient psychologiquement et physiquement normales.

Nous avons choisi de travailler sur la leishmaniose parce que cette maladie est très grave et fréquente en Algérie qui est considérée comme le deuxième foyer de cette maladie dans le monde après l'Afghanistan (**O.M.S, 2022**). Elle a une importance médicale très intéressante et c'est une maladie à déclaration obligatoire.

II.3. Matériel de laboratoire

Le laboratoire est équipé de (Figure 25) :

- Une centrifugeuse.
- Un réfrigérateur pour la conservation des milieux de culture et des réactifs.
- Deux étuves.
- Quatre becs benzènes.
- Un distillateur.
- Un bain marie.
- Microscopes optiques.
- Un automate pour réaliser les examens de la sérologie.



Figure 25 : Paillasse destinée à l'observation microscopique (Originale, 2022).

- Le matériel consommable et un ravitaillement régulier en milieux de culture et de réactifs permettant de réaliser des activités de microbiologie, de parasitologie, et de mycologie médicale.

II.4. Matériel utilisé pour le diagnostic parasitologique de la leishmaniose cutanée

- Réactifs

Huile à immersion, Alcool chirurgical, May-Grunwald et Giemsa (Figure 26).



Figure 26 : Paillasse destinée aux divers prélèvements (Originale, 2022).

- **Matériel consommables**

Gants jetables, lames de bistouri stériles, coton absorbant, Alcool chirurgical, lames de microscope et microscopes optiques (Figure 27).

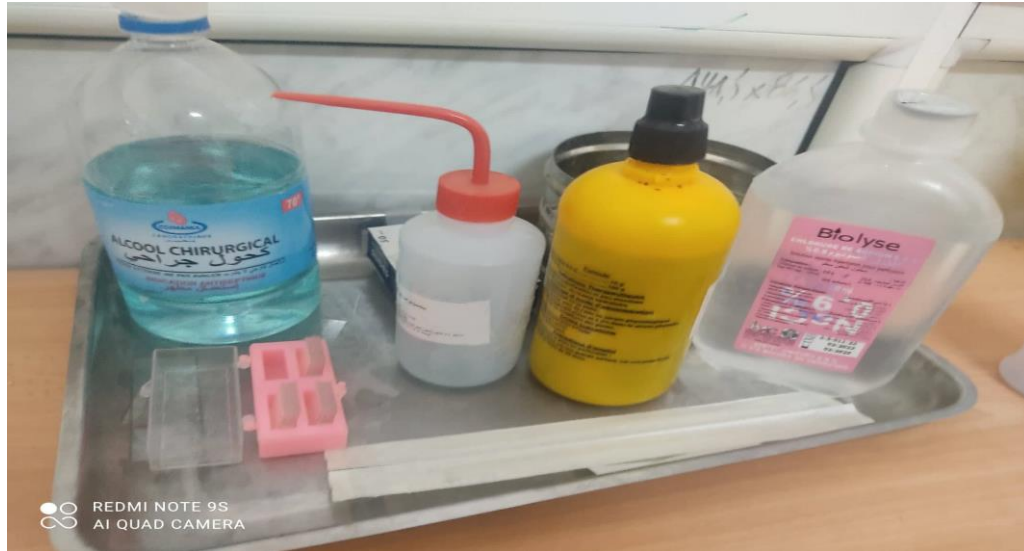


Figure 27 : Matériel utilisé pour les prélèvements (Originale, 2022).

II.5. Méthodes

II.5.1. Méthode d'inspection directe

En cas de LC, le prélèvement doit être au niveau de la limite inflammatoire de la lésion. Elle se fait en grattant avec vaccinostyle ou Curette en suivant ces étapes (Figure 28) :

a. Retirez la croûte, retirez le sang et grattez vigoureusement avec une lame de scalpel stérile le bord de la lésion jusqu'à ce qu'il y ait du tissu visible sur la lame.

b. Déplacez la lame du scalpel à la surface de la lame pour déposer une fine couche de matière grattée.

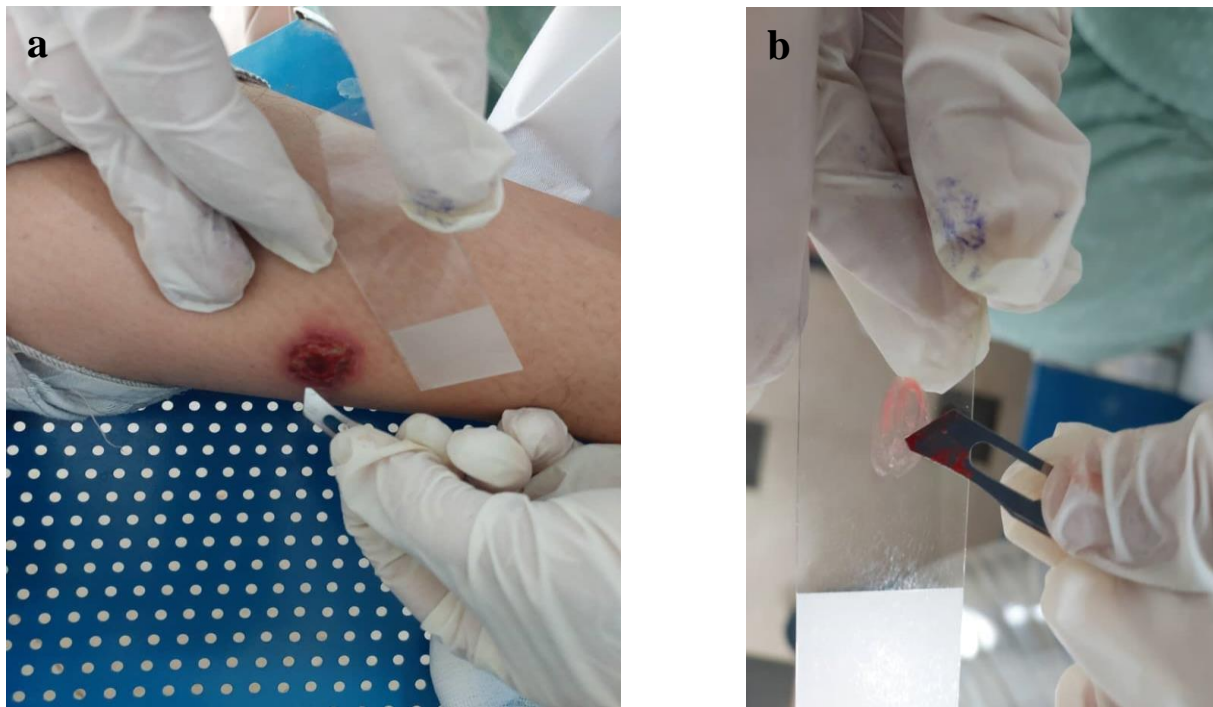


Figure 28 : Les étapes de la technique de prélèvement (Originale, 2022).

II.5.2. Méthode de coloration

Nous avons utilisé la coloration de May Grünwald-Giemsa (MGG) (Figure 29).

1. La fixation : on a d'abord fixé les cellules sanguines présentes sur le frottis, pour cela placer les frottis horizontalement sur un support dans une cuvette et verser 15 à 20 gouttes du fixateur May-Grünwald de façon à recouvrir totalement la lame pendant 3 minutes.
2. Puis on faire un rinçage avec de l'eau de robinet.
3. Coloration au Giemsa : on a fait la dilution de Giemsa immédiatement au $1/10^{\text{ème}}$ avant l'utilisation ; en mettant 09 ml de l'eau neutre avec 01 ml de colorant dans une éprouvette.
4. Déposer quelques gouttes du colorant Giemsa sur le frottis et laisser agir Pendant 20 minutes.
5. Rincer à l'eau de robinet.
6. Séchage: on a laissé les lames sécher à l'air, et attendre le séchage complet avant l'observation au microscope.
7. Lire les lames à l'immersion au grossissement X1000 en ajoutant l'huile d'immersion.
8. Observation sous Microscope optique (Gr : x100).

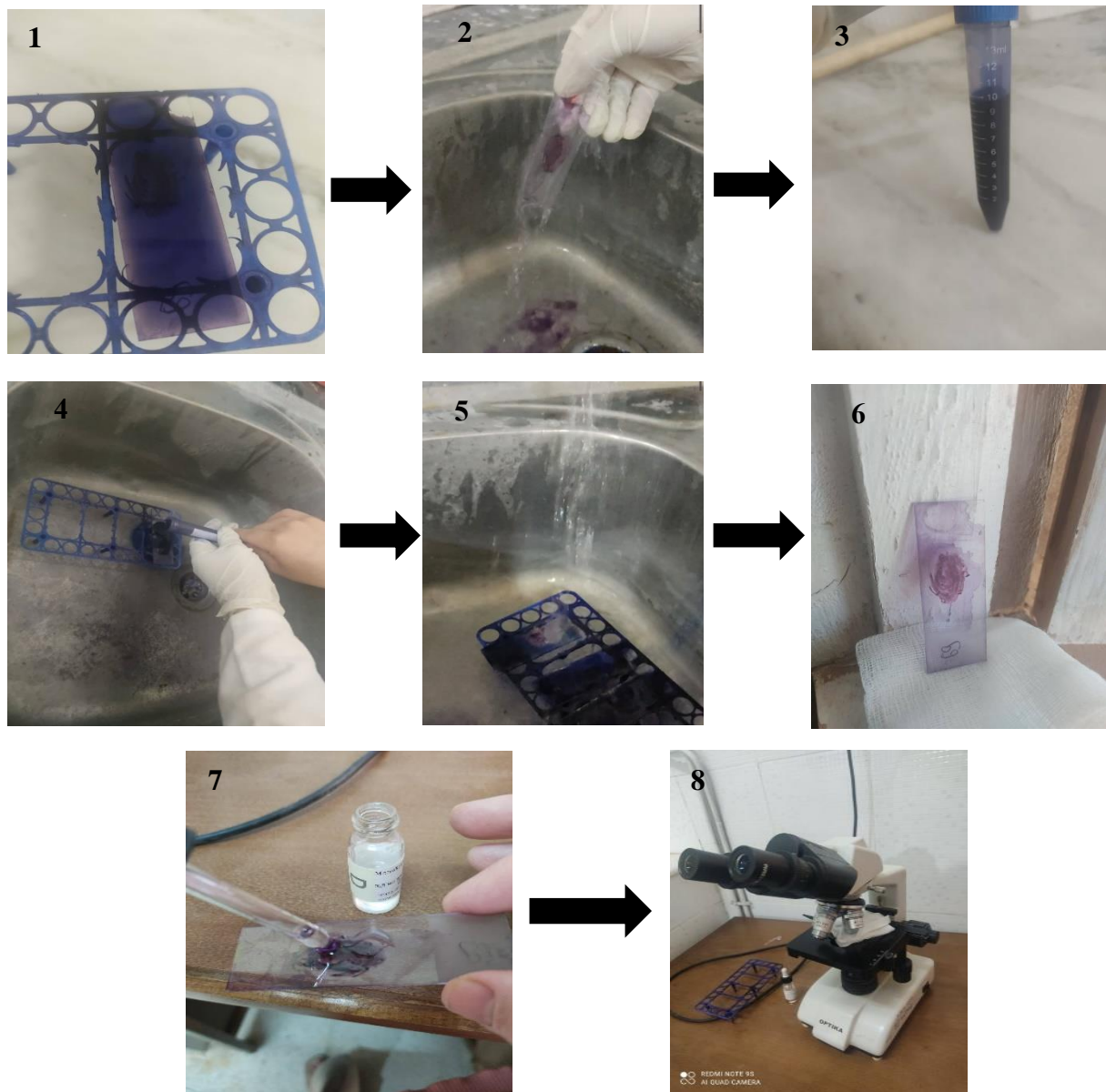


Figure 29 : Différentes étapes de la coloration (Originale, 2022).

II.6. Analyse de résultats

Nous avons utilisé l'Excel 2013 pour Windows pour l'analyse des résultats et la réalisation des graphes. Nous avons utilisé également le logiciel SPSS version 20 pour réaliser le test Chi 2 entre le mois, l'âge, le sexe et le nombre de cas de leishmaniose.

Pour l'étude ponctuelle, nous avons calculé la prévalence de l'infestation selon (Bush *et al.*, 1997), où la prévalence est le rapport entre le nombre des hommes infestés par une espèce de parasite et le nombre des hommes examinés, exprimé en pourcentage.

$P = \text{Nombre des cas infestés par la leishmaniose} / \text{Nombre des cas examinés} \times 100.$

Chapitre III

Résultats et Discussion

III.1. Résultats

III.1.1. Etude rétrospective

Nous avons présenté ici les données épidémiologiques liées au nombre de cas de LC et LV dans la wilaya de Laghouat.

III.1.1.1. Répartition annuelle de la leishmaniose cutanée et viscérale à Laghouat

Au cours de notre étude rétrospective, l'évolution de la LC pour la période (2011-2021) dans wilaya de Laghouat révèle la recrudescence de l'épidémie après chaque période de calme qui dure de 3 à 4 ans. Le nombre de cas le plus élevé a été enregistré en 2011 avec 1642 cas, suivi par 2020 avec 540 cas et 2012 avec 438 cas (Figure 30).

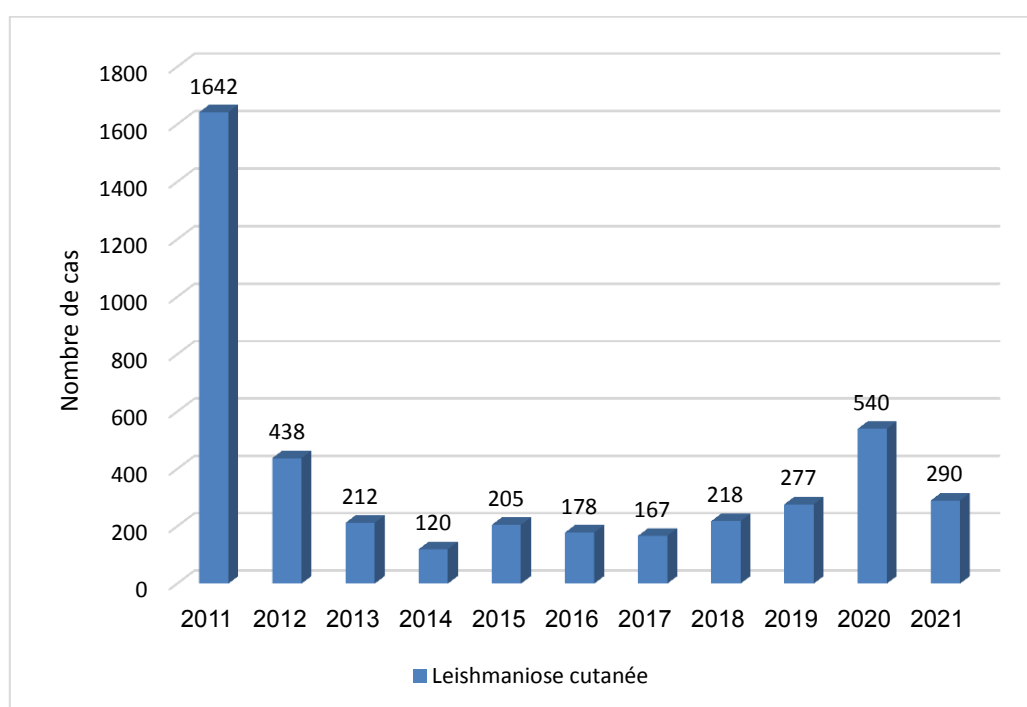


Figure 30 : Variations annuelles du nombre de cas de la leishmaniose cutanée à Laghouat (2011-2022).

A travers les données concernant l'évolution de la LV dans la wilaya Laghouat, nous avons remarqué qu'elle a été quasiment inexistante, sauf en deux ans, où nous avons retrouvé un cas en 2011 et deux cas en 2019 (Figure 31).

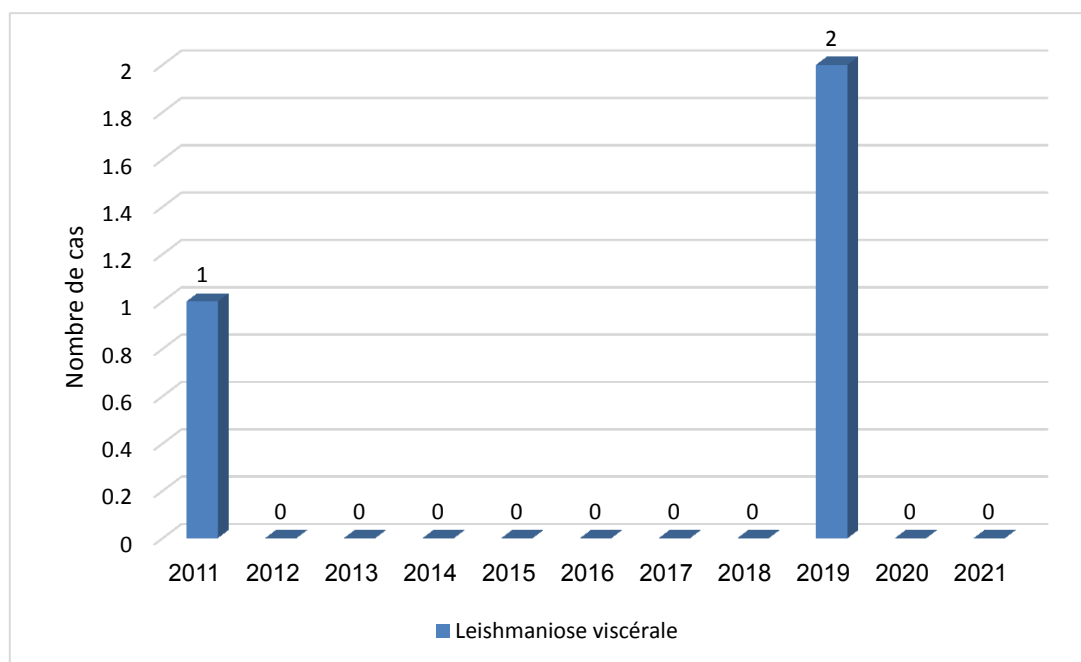


Figure 31 : Répartition annuelle de la leishmaniose viscérale à Laghouat (2011-2022).

III.1.1.2. Répartition des cas de la leishmaniose cutanée et viscérale par commune et EPSP à Laghouat

Selon les résultats obtenus, on note que la répartition des cas sur les 24 communes de Laghouat est inégale (Figure 32).

Pour la LC, Les communes les plus touchées par la maladie sont Laghouat, Ksar El Hirane, Tadjrona, Hassi R'mel et Hassi Delaa et les moins touchées ont été Benaceur Benchohra, Sidi Makhlouf, Kheneg, Assafia, Houaita, Aflou, Sidi Bouzid, Sebgag, Oued Morra, Oued M'zai, Gueltet Sidi Saad, Ain Sidi Ali, Brida, Beidha, Hadj Mechri, Taouiala et El Gheicha). Pour la LV, le nombre de cas a été rare avec un seul cas à Laghouat et 2 cas à Ain Madhi.

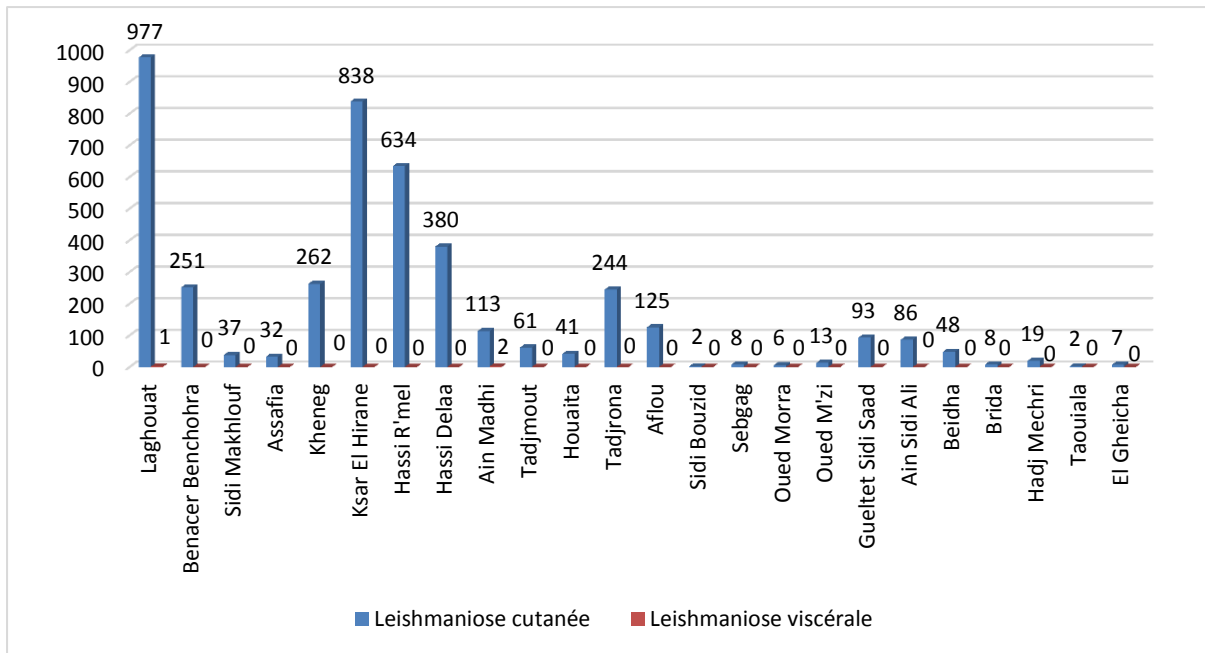


Figure 32 : Répartition des cas de la leishmaniose cutanée et viscérale par commune à Laghouat (2011-2022).

D’après la figure 33, on constate que la répartition de la LC par EPSP est très élevée à Laghouat (1559 cas), suivi par Hassi Delaa (1014 cas), Ksar El Hirane (838 cas), Ain Mahdi (459 cas), Gueltet Sidi Saad (227 cas), Aflou (154 cas), alors que Brida ne représente que 36 cas. Pour la LV à l’exception d’EPSP de Laghouat (un cas) et Ain Mahdi (deux cas), il n’existe pas des cas.

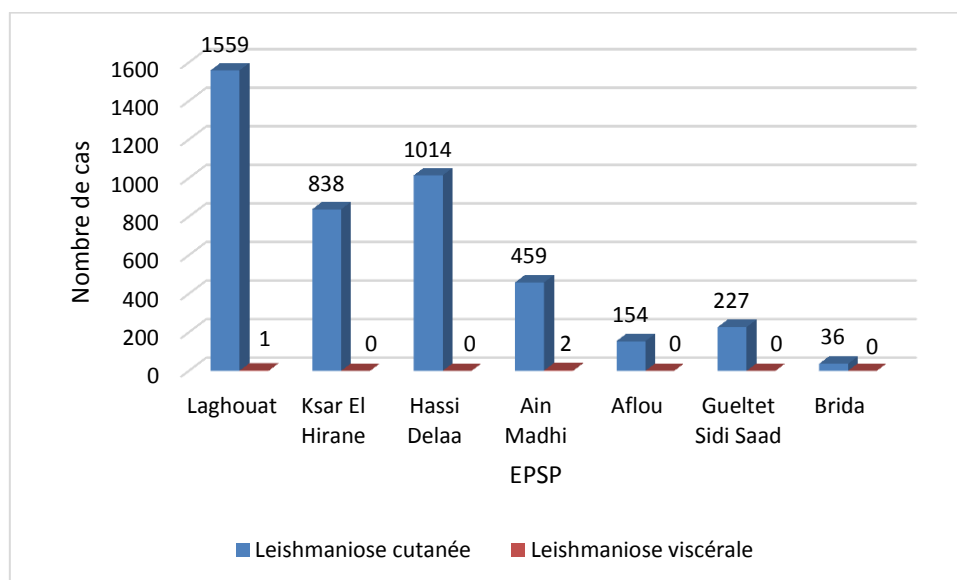


Figure 33 : Répartition des cas de la leishmaniose cutanée et viscérale par EPSP à Laghouat (2011-2022).

III.1.1.3. Répartition des cas de la leishmaniose cutanée et viscérale selon l'âge à Laghouat

Selon la figure 34, on constate que toutes les tranches d'âge sont touchées par la LC au cours de la période (2011-2021), avec une prédominance chez les personnes âgées de 20 à 44 ans où le nombre de cas est de 1601 cas (37,35 %), suivi par les personnes de 45 à 64 ans avec 635 cas (14,81%) et celle de 5 à 9 ans avec 571 cas (13,32%). Tandis que les moins touchées sont celle qui âgées de 0 à 1 an et plus de 65 ans (87 cas, soit 2,03 % et 166 cas, soit 3,87 %, respectivement).

Pour la LV 2 cas âgés de 5 à 9 ans, soit 66,67 % et 1 cas âgé de 10 à 14 ans sont touchés.

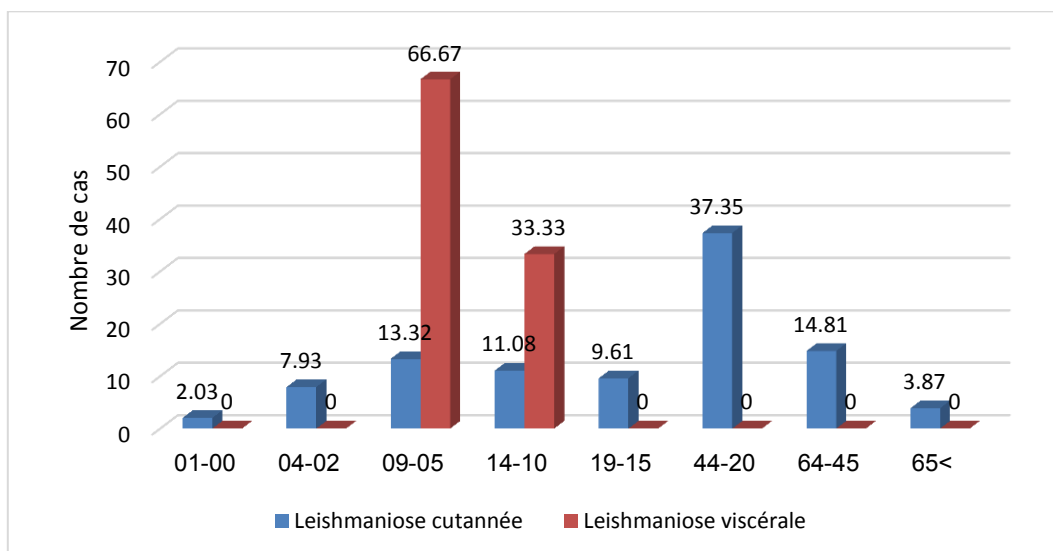


Figure 34 : Répartition des cas de la leishmaniose cutanée et viscérale par tranche d'âge à Laghouat (2011-2022).

III.1.1.4. Répartition des cas de leishmaniose cutanée et viscérale selon le sexe à Laghouat

D'après la Figure 35, on remarque que les mâles sont les plus touchés que les femelles par les deux formes de leishmaniose. La LC avec 2590 cas, soit 60,42 % pour les mâles et 1697 cas, soit 39,58 % pour les femelles. La LV avec 3 cas, soit 100 % pour les mâles et aucune infestation pour les femelles.

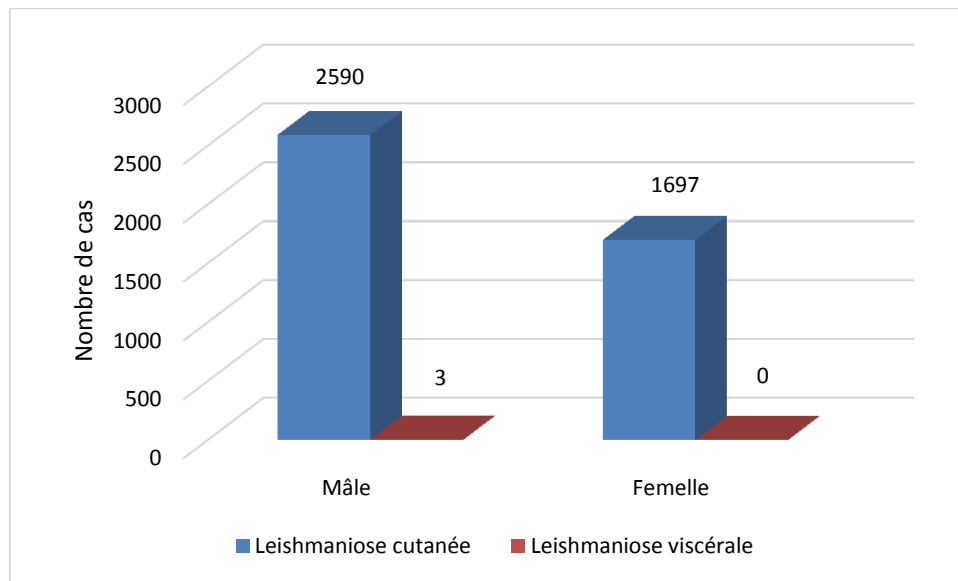


Figure 35 : Répartition des cas de la leishmaniose cutanée et viscérale selon le sexe à Laghouat (2011-2022).

III.1.2. Etude Ponctuelle

- **Prévalence de la leishmaniose**

Au cours de notre formation, nous avons mené une étude ponctuelle de 4 mois inscrite au registre du Laboratoire à EPSP ksar El Hirane.

Un examen parasitologique a été effectué sur les patients pour confirmer le diagnostic de parasite sous sa forme amastigotes présente dans les macrophages (Figure 36).

40 échantillons ont été examinés lors de notre formation pratique (de Janvier à Avril 2022). Sur cet effectif, 22 ont été des tests positifs pour la LC. C'est-à-dire la prévalence de l'infestation a été de 55%.

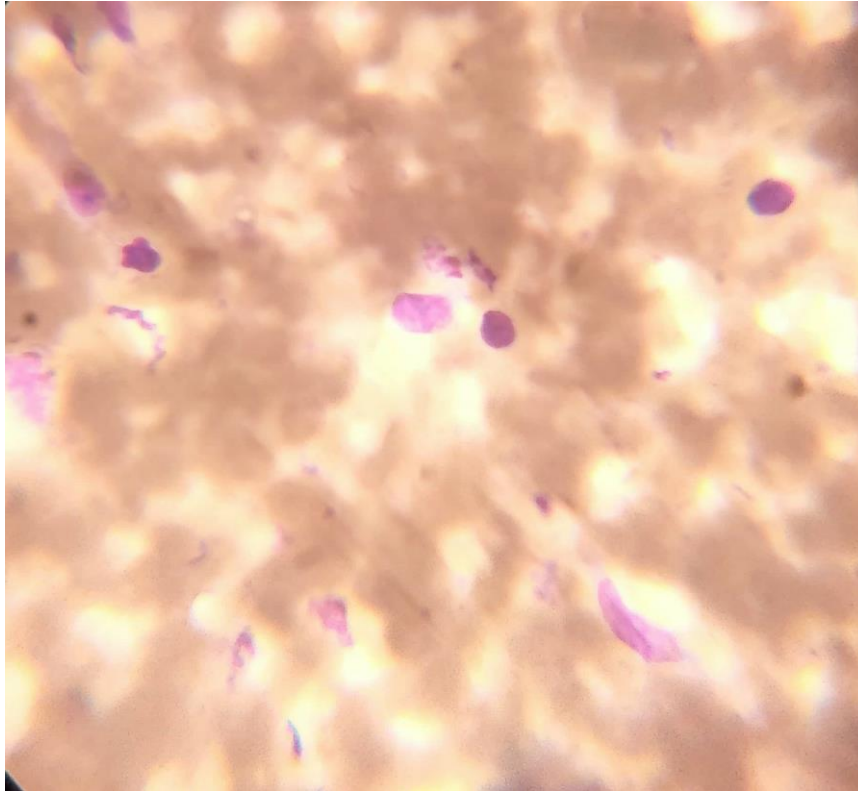


Figure 36 : Examen microscopique de *Leishmania* après coloration de MGG (x1000)
(Originale, 2022).

III.1.2.1. Répartition des cas de leishmaniose cutanée de Janvier à Avril 2022

Notre expérience de laboratoire à la polyclinique Naoum Meriak de Janvier à Avril 2022, nous a permis d'enregistrer le plus grand nombre de cas infesté en Février 8 cas et le plus grand nombre de cas non infesté en avril 6 cas, suivi par Janvier et Mars où le nombre est de 5 cas infesté, puis Avril avec 4 cas infesté (Figure 37). L'analyse statistique a montré que le mois n'a aucun effet sur l'infestation avec ($P = 0,604$).

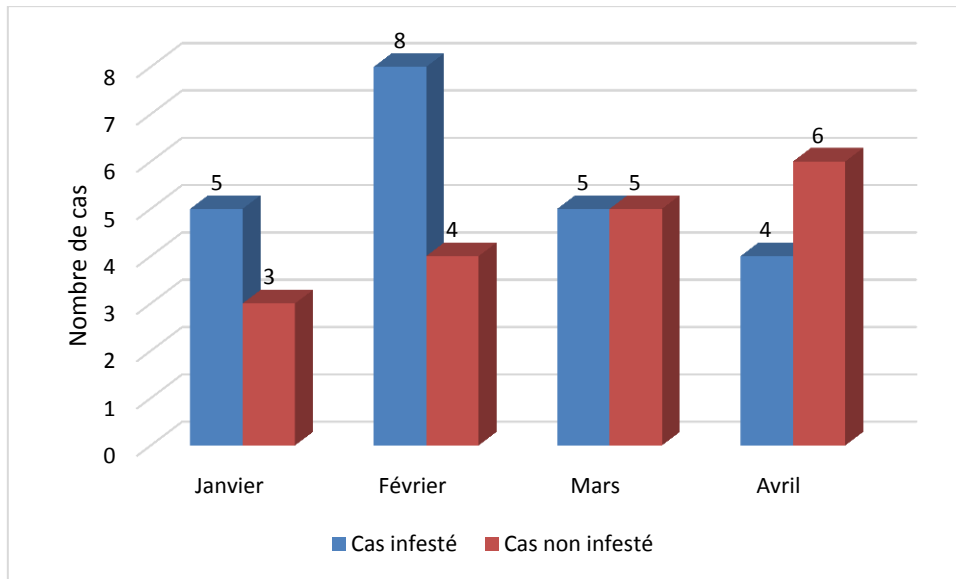


Figure 37 : Répartition des cas de leishmaniose cutanée pendant quatre mois (de Janvier à Avril 2022).

III.1.2.2. Répartition des cas de leishmaniose cutanée selon l’âge

D’après la figure 38, on remarque que pour chaque mois les adultes sont les plus infestés. Au total, 14 adultes ont été infestés (12 cas non infestés), par rapport aux enfants dont le nombre de cas infestés ne dépassait pas 8 cas (6 cas non infestés).

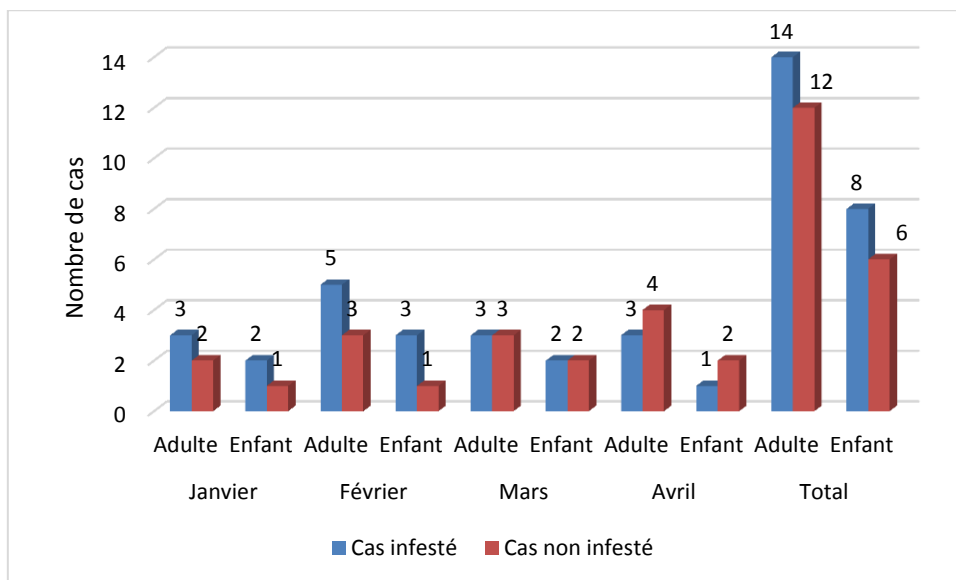


Figure 38 : Répartition des cas de leishmaniose cutanée par tranche d’âge (de Janvier à Avril 2022).

L'analyse statistique a montré que l'âge n'a aucun effet sur l'infestation avec ($P = 0,554$).

III.1.2.3. Répartition des cas de leishmaniose cutanée selon le sexe

Nous avons remarqué que dans le mois de Janvier, le nombre de mâles infestés est de 4 cas, il a été supérieur à celui des femelles qui est de 1, alors qu'en mois de Février le nombre de cas infestés a été égal chez les deux sexes avec 4 cas, tandis que en mois de Mars seule femelles ont été infestées et en mois d'Avril 3 mâles infestés par rapport 1 seule femelle (Figure 39).

Nous avons également enregistré, au cours des quatre mois que le nombre de cas infestés et non infestés chez les mâles et les femelles est le même (11 infestés et 9 non infestés). L'analyse statistique a montré que l'âge n'a aucun effet sur l'infestation avec ($P = 0,624$).

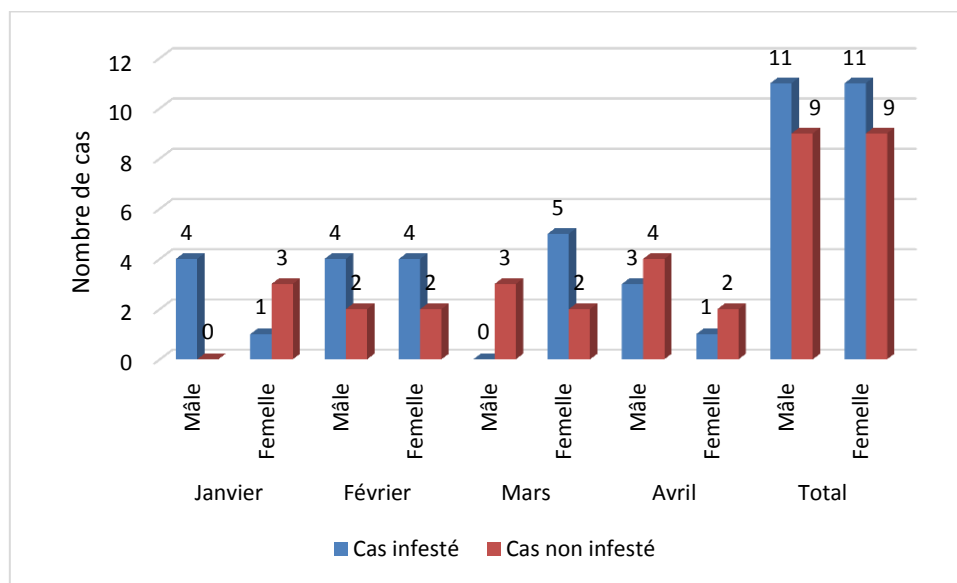


Figure 39 : Répartition des cas de leishmaniose cutanée selon le sexe (de Janvier à Avril 2022).

- **Localisation des lésions de la leishmaniose cutanée**

Les lésions de L.C. sont situées le plus souvent sur les zones découvertes du corps, le premier siège est les membres supérieurs, le deuxième siège est le visage et le troisième siège est les membres inférieurs (Figure 40).



Figure 40 : Localisation des lésions de leishmaniose cutanée dans les zones exposées du corps (Originale, 2022).

III.2. Discussion

Notre travail a permis de suivre, à partir d'une étude rétrospective, l'évolution de la LC et LV durant une période de 11 ans (du 1 janvier 2011 au 31 décembre 2021) et d'évaluer la situation épidémiologique de la maladie. Ainsi que de d'évaluer la prévalence de l'infestation sur une période de 4 mois de Janvier à Avril 2022.

- **Etude rétrospective**

III.1. Aspects épidémiologiques

III.1.1. Répartition annuelle de la leishmaniose cutanée à Laghouat

Selon les données de la Direction de la Santé et de la Population à Laghouat, l'évolution annuelle de la LC durant les années (2011-2021) dans la wilaya de Laghouat montre que le nombre de cas de LC varie d'une année à l'autre. Deux pics ont été enregistrés, le premier a été observé en 2011 avec 1643 personnes infestées, le deuxième a été enregistré en 2020, avec 540 cas.

✓ Cela est dû à plusieurs raisons, notamment :

- De nombreux facteurs climatiques et environnementaux ainsi que la population jouent un rôle important dans la variabilité épidémiologique endémique de la maladie.

- Le graphique montre que, les épidémies de LC surviennent de façon périodique tous les 3 à 4 ans. Cette périodicité est imputable aux événements climatiques qui montrent pour la région du Laghouat de période sèche et période humide ; l'allure de la courbe est, à priori, corrélée avec le couple sécheresse/humidité. En couplant les données épidémiologiques avec les données climatiques, notamment la pluviométrie l'on se rend compte qu'effectivement les pics épidémiques sont bien corrélés aux années pluvieuses Il est admis maintenant que l'eau joue un rôle important dans la dynamique des complexes pathogènes. L'évolution de la maladie est dépendante de l'interrelation des facteurs biotiques et abiotiques. Cette évolution est caractéristique des épidémies de LC qui évoluent de la manière suivante :

- Une évolution violente lié à un cycle instable, résultant du cours de l'épidémie dans une région nouvellement infestée et où la population n'est pas immunisée, elle est liée aussi à l'espèce du rongeur réservoir en cause, sa densité, sa distribution vis-à-vis des habitations.

- Une évolution lente et régressive liée à un cycle stable, résultant de l'acquisition de l'immunité et quand l'épidémie aurait occupé tout le territoire.
- L'endémicité de la maladie est liée au cycle stable, ce dernier est responsable des flambées épidémiques corrélées avec l'abondance de la nourriture (année pluvieuse).

Dans les années où le nombre de cas a diminué cela peut être dû aux raisons suivantes :

- Il est également possible que des rongeurs sont attrapés par des animaux.

L'Algérie, tout comme les pays du monde, s'urbanise de plus en plus (**UN-Habitat, 2010**). Ces dernières années, une forte tendance à l'urbanisation conséquemment à la politique sociale de l'état et ce par la création de nouveaux pôles urbains où des milliers de logements sociaux sont créés. D'ailleurs cela apparaît nettement dans la comparaison entre les deux recensements de la population de l'Algérie (1998-2008) ou la tendance se confirme avec l'émergence de nouvelles villes de plus de 100000 habitants. Par ailleurs, la situation sécuritaire qu'a connue le pays (1992-2002) a poussé la population rurale à s'installer dans des villes qui n'ont pas des capacités d'accueil satisfaisantes, situation qui a favorisé l'émergence d'immenses quartiers illicites, où les commodités de vie sont insuffisantes, voire absentes. Ces conditions de mauvaises hygiènes ont constitué le lit aux développements des maladies transmissibles, dans les cités périphériques à l'interface péri-urbaine. C'est ce qui le confirme les statistiques sanitaires de la wilaya de Laghouat, qui révèlent une forte prévalence de la leishmaniose dans les grands centres urbains (Laghouat, Hassi R'mel, Hassi Delaa, Tadjrouna).

En Algérie, la LC évolue en fonction de la situation endémique, 4450 cas ont été signalés en 2000, doublant en 2002 avec 8049 cas, puis a presque quadruplé en 2004 avec 14 822 cas, (**Abdel-Wahhab et al., 2007**).

La région de M'Sila est parmi les régions les plus touchée en Algérie. La courbe d'évolution temporelle de la LC pour les années (1995-2009) dans la wilaya indique que le grand premier pic épidémique a été enregistré en 1997 avec 3761 cas déclarés, cette épidémie est typique de l'évolution de la LC dans les foyers endémique qui connaît une périodicité de 3 à 4 années. Cette évolution cyclique a été bien établie par les modèles de simulation (**Boudrissa, 2005**).

La grande épidémie de LC de 2005, qui a touchée pratiquement tout le pays, suivi une année de précipitations exceptionnelles, en seulement deux mois (mars, avril) ; il est tombé l'équivalent d'un an de pluie dans la région de M'sila (230 mm). La saison a également été décisive dans l'installation de l'épidémie, car cette forte pluviométrie a favorisé une forte poussée végétative au printemps qui a alimenté toute la chaîne trophique, support du complexe pathogène de la LC.

En Tunisie, le changement climatique récent semble avoir favorisé le développement de maladies climato-dépendantes telles que les maladies à transmission vectorielle, dont la LC **(Ben hamida, 2012)**.

Au Maroc, la poussée épidémique a été enregistrée au niveau des secteurs périurbains d'Ait Gtif et Sidi Daoud. Elle est due d'une part, aux facteurs abiotiques comme la présence des ordures ménagères, des égouts à l'air libre et des irrigations des cultures par les eaux usées brutes, favorables au développement du réservoir et du vecteur de cette maladie, et d'autre part au relâchement des actions de lutte contre ces facteurs de risque **(D.E.L.M., 2003)**.

III.1.2. Répartition annuelle de la leishmaniose viscérale à Laghouat

La courbe d'évolution annuelle de la LV par année (2011-2021) à Laghouat indique que le nombre de cas de leishmaniose est quasi inexistant avec un seul cas en 2011 et deux cas en 2019.

Dans une étude similaire menée à Tizi Ouzou, la répartition annuelle des cas de LV durant la période (2004-2020) indique la présence de quelques cas en 2005, 2010 et 2011 et seulement un cas en 2019.

En Tunisie, l'incidence de la LV est en recrudescence permanente. Elle est aux alentours de 130 cas par an **(Abouratbine et al., 1993 ; Mahdjoub et al., 2008)**.

III.1.3. Répartition des cas de la leishmaniose cutanée selon l'âge à Laghouat

Dans cette étude sur toutes les années (2011-2021), toutes les tranches d'âge atteintes de LC à Laghouat. Le groupe le plus touché est celui des personnes âgées de 20 à 40 ans (37, 35 %). Ce résultat est similaire à celui de Blekehall et Shaya (2016) à Djelfa et Laghouat qui ont confirmé que l'âge le plus ciblé se situait entre 20 et 44 ans avec 72 cas (35, 1%).

Egalement Seddas et Tahtah (2015) ont signalé à Laghouat que la tranche d'âge entre 20 et 44 ans est la plus touchée avec plus d'un tiers des cas durant la période de 2010 à 2015.

Merzougui et *al.*, 2013 en Algérie, ont signalé que l'âge moyen des malades est de 24,9 ans et la catégorie la plus touchée est celle située entre 19 et 45 ans.

Là encore Homci et Sebaa, 2009 à Ouargla ont rapporté que la LC touche toutes les tranches avec une prédominance chez les personnes âgées entre 20 et 40 ans durant l'année 2006 avec une fréquence élevée de 34,7 % (103 cas), et durant l'année 2007 avec 19 cas (29,7 %).

Ameur, 2017 à Tlemcen a noté que la tranche d'âge comprise entre 20 et 30 ans est la plus représentée avec 13 cas (26,0 %).

Au Maroc, Hadji, 2010 a souligné que la tranche d'âge la plus touchée se situe entre 15 et 49 ans avec 1831 cas (33,8 %), puis vient en deuxième position la tranche d'âge comprise entre 10 et 14 ans avec 981 cas (18,1 %). En troisième place vient les patients âgés entre 2 et 4 ans avec 825 cas (15, 2 %).

III.1.4. Répartition des cas de la leishmaniose viscérale selon l'âge à Laghouat

Au cours des années, on constate que les enfants ont été les plus infestés, ceux âgés de 5 à 9 ans et de 10 à 14 ans représentant des taux d'infestation de 66,67% et 33,33%, respectivement.

En Algérie, la LV reste une parasitose du jeune enfant (92,7%) dont la tranche d'âge est comprise entre 0 et 5 ans (**Harrat et al., 1992**). Cela a été aussi observé par Achour et *al.*, 2008.

De même Izri et *al.*, 1992 ont observé que la catégorie d'âge la plus touchée est celle des enfants de moins de 5 ans.

En Tunisie, l'atteinte de l'enfant en bas âge reste prédominante dans tous les foyers connus. Elle représente près de 80 % des cas recensés. Par contre, l'atteinte de l'adulte reste rare (Skouri *et al.*, 1994 ; Khaldi *et al.*, 1991).

Au Maroc, une étude rétrospective et analytique étalée sur une période de 85 années depuis 1922 (première description de leishmaniose au Maroc) jusqu'à l'année 2007 a signalé que la tranche d'âge la plus touchée est celle de 1 à 4 ans (El Alami, 2009).

III.1.5. Répartition des cas de la leishmaniose cutanée par commune et EPSP à Laghouat

La distribution des cas était dispersée dans toutes les 24 communes de Laghouat avec une prédominance de survenue dans les zones connues comme foyers de LC (Laghouat, Ksar El Hiranee, Hassi Delaa, Ain Mahdi et Hassi R' mel). Les autres communes ont été moins infestées.

En 2011, les communes les plus touchées étaient, Hassi R'mel avec 480 cas, Laghouat avec 315 cas, Hassi Delaa avec 278 cas et enfin Ksar El Hirane avec 169 cas.

En 2016, la commune de Tadjrouna est la plus touchée avec 36 cas, elle est suivie par Laghouat avec 30 cas et par Ksar El Hiranee avec 20 cas. Pour l'année 2017, la commune de Laghouat vient en tête avec 40 cas, puis vient la commune de Tadjrouna avec 24 cas, après on trouve celle de Ksar El Hiranee avec 22 cas. à Laghouat ont signalé que la commune de Laghouat vient en tête des communes touchées par la LC avec 10 cas, suivie par la commune de Ksar El Hiranee avec 8 cas et Benacer Benchohra avec 7 cas. En 2020, les communes les plus touchées étaient Ksar El Hirane 128 cas et Laghouat 206 cas.

Guesmia et Bouamer, 2005 ont noté que la LC est à forte prévalence dans les communes de la wilaya de Laghouat plus que d'autres. Chaque année, cette forte prévalence se déplace vers d'autres communes, mais reste limitée spatialement.

Cette fluctuation des fréquences nous a permis de dire que la situation épidémiologique de cette maladie parasitaire semble préoccupante en raison de multitude et de la diversification des foyers, qui est favorisée par des terriers de rongeurs notamment de Mérione et Gerbille (réservoir de la maladie) et avec l'aire de présence en abondance du principal vecteur le phlébotome.

Les foyers de Tizi-Ouzou, brouira, Bejaia, Boumerdès, Constantine, Jijel, Mila, et Ténès offrent le plus grand nombre de cas (Mokni et *al.*, 2014).

L'enquête de Harrat et *al.*, 1995 a montré que Barika et Msila représentent les régions les plus touchées les foyers anciennement connus de la LC en Algérie. Ces régions sont situées dans les régions steppiques à climat aride ou semi-aride et constituent le terrain propice au déroulement du cycle parasitaire conjoignant la présence de réservoir naturel et de vecteur transmetteur de la maladie. Les régions les moins touchées étaient Mila, El Tarf, Chleff, Jijel, Alger, Skikda, Tébessa.

III.1.6. Répartition des cas de la leishmaniose viscérale par commune et EPSP à Laghouat

On note l'absence de LV dans presque toutes les communes de Laghouat À l'exception de deux communes, à savoir Laghouat et Ain Mahdi.

Au Maroc, Les incidences les plus élevées sont enregistrés au niveau des provinces de Taounate suivi de Chefchaouen, Taza, Al Hoceima, Sefrou, Moulay yacoub et Fès. Il apparaît que de plus en plus, des cas de LV surviennent.

III.1.7. Répartition des cas de leishmaniose cutanée selon le sexe à Laghouat

Il a été observé que les deux sexes étaient infestés par la LC sans exception, où le nombre de mâles infestés était de 2590 cas par rapport aux femelles 1697 cas d'infestation.

De nombreuses études, telles que Zait et Hamrioui, 2009, ainsi que Mokni et *al.*, 2014 indiquent que la leishmaniose affecte les deux sexes.

Grace à ce que nous avons atteint, il s'avère que l'infestation est plus élevée chez les hommes que chez les femmes. Ce résultat est cohérent avec les résultats de Khezzani et Bouchemal, 2016.

L'augmentation de la prévalence de la LC chez les mâles peut s'expliquer par : la présence d'hommes dans certaines zones rurales où ils exercent une activité agricole, ou ils dorment dans des cours vides les nuits très chaudes. Certains adolescents vont également nager dans certains marécages, où la phlébotomie est la plus courante. Cela est également dû au fait que les femmes, selon les traditions religieuses de la région, portent des vêtements longs qui les font moins piquer que les hommes. Ce résultat est en accord avec les

conclusions d'autres chercheurs tels que Fendri, 2012 à Constantine, Zakia, 2014 en Arabie Saoudite et Rahi, 2014 en Irak.

III.1.8. Répartition des cas de leishmaniose viscérale selon le sexe à Laghouat

Aucune infestation n'a été observée chez les femelles, tandis que chez les Mâle nous avons trouvé trois cas.

Au Maroc une étude faite par Agoumi *et al.*, 1991 a montré une prédominance masculine (57, 7 %). De même, Mikko *et al.*, 2003 ont signalé cette prédominance avec 40 garçons contre 27 filles. En Tunisie, Besbes *et al.*, 1994 ont rapporté une prédominance masculine de 65,5 %. A l'inverse, de nos résultats, ils montrent que les enfants du sexe féminin sont un peu plus concernés que ceux du sexe masculin. Ceci est probablement dû au faible échantillonnage.

Remarque :

Nous remarquons de ces derniers résultats que la LV dans la wilaya de Laghouat peut être transitoire, du fait des déplacements de résidents ou de voyageurs d'une wilaya à l'autre.

- **Etude ponctuelle**

III.1.9. Répartition des cas de leishmaniose cutanée de janvier à avril 2022

Le nombre de cas de LC variant d'un mois à l'autre. Le plus grand nombre de blessés a été enregistré en février, lorsque 8 personnes ont été blessées en raison de fortes pluies et de températures élevées (**Hamaidi et Rebiai, 2017**).

III.1.10. Répartition des cas de leishmaniose cutanée selon l'âge

A travers notre étude ponctuelle, nous constatons que durant les quatre mois, les adultes ont été les plus infestés, car les adultes sortent, voyagent et même travaillent la nuit, ce qui les rend plus vulnérables aux morsures, car l'heure de sortie du phlébotome est la nuit.

III.1.11. Répartition des cas de leishmaniose cutanée selon le sexe

Au cours de notre étude, nous avons remarqué que le nombre d'infestations chez les mâles et les femelles a été identique (11 pour les deux sexes).

Cela peut être dû à la courte période de pratique (4 mois) car généralement les mâles sont les plus infestés.

L'analyse statistique a montré que le mois, l'âge et le sexe n'avaient aucun effet sur l'infestation. Cela peut être dû au nombre limité de patients ou à la courte période d'étude.

Remarque :

Aucun cas de LV n'a été enregistré au cours de cette période d'étude.

Conclusion

Conclusion

Conclusion

L'Algérie a connu ces dernières années une augmentation de l'incidence annuelle de la leishmaniose avec sa propagation sur tout le territoire national et la coexistence de deux formes, viscérale et cutanée.

Au terme de notre étude, les données obtenues nous ont permis d'avoir une meilleure connaissance de la leishmaniose dans la région de Laghouat et ses communes.

Les résultats de l'étude épidémiologique rétrospective sur les leishmanioses pour la période de 2011 à 2021 ont montré :

- L'enregistrement de 4290 cas avec la prédominance de LC 4287 cas, soit 99,93 % par rapport à la LV 3 cas, soit 0,07 %.
- La répartition des cas est dispersée dans toutes les 24 communes de la Wilaya où Laghouat, Hassi R'mel et Ksar El Hirane sont les communes les plus touchées.
- Tous les trois ans, nous avons un pic du nombre de cas de LC, et à l'avenir, nous nous attendons à voir un autre pic en 2024.
- La LC touche toutes les tranches d'âge, notamment la tranche d'âge la plus touchée est celle des 20 à 44 ans, suivie des 45 à 64 ans.
- Les mâles sont les plus touchés que les femelles.

Les résultats de l'étude ponctuelle pendant quatre mois (de Janvier à Avril 2022), nous a permis :

- D'évaluer la prévalence de la LC qui est de 44,90 %.
- Les lésions de LC sont situées le plus souvent sur les zones découvertes du corps, le premier siège est les membres supérieurs, le deuxième siège est le visage et le troisième siège est les membres inférieurs.

À la fin, L'importance de cette maladie et sa répercussion sur la santé humaine imposait aujourd'hui une surveillance accrue et le déploiement de grand effort pour une meilleure prise en charge de cette zoonose. Pour cela :

- Il faut développer des programmes de lutte dont les mesures prophylactiques spécifiques doivent être étendues à toutes les régions nationales concernées par la maladie.
- Il faut développer un système d'informations permettant le suivi de la situation épidémiologique de cette zoonose à Laghouat ;

Conclusion

- Renforcer les campagnes de sensibilisation de la population sur cette maladie et ses risques ;
- Programmer des campagnes de nettoyage et d'élimination des sources des eaux usées à travers toutes les communes de Laghouat afin d'empêcher la propagation des vecteurs phlébotomes ;
- Réalisation des différentes actions de lutte contre les rongeurs sauvages réservoirs de parasite et contre les vecteurs phlébotomes par les aspersion intra-domiciliaires à l'aide d'insecticides et l'élimination des gîtes larvaires.

À l'avenir, nous espérons faire la lumière sur les techniques de capture des phlébotomes et les identifier en fonction des caractéristiques écologiques des différentes espèces.

Ainsi que de suivre les migrations des phlébotomes des milieux naturels vers les habitats humains, d'étudier séparément le rôle épidémiologique de chaque espèce, son importance numérique et son acceptabilité vis-à-vis de la leishmaniose.

Nous nous concentrons également spécifiquement sur la recherche et l'identification des agents pathogènes de ce diptère grâce à des méthodes et des techniques plus avancées qui permettent une meilleure compréhension du cycle épidémiologique de la leishmaniose.

Nous voulons également essayer de nombreuses techniques liées à la leishmaniose telles que :

- Sérologie

Recherche d'IgG spécifiques, IFI, Agglutination directe (DAT), ELISA

- Ag soluble brute, ± purifié
- Ag recombinant (rK39).
- Western blot: différentes bandes spécifiques.
- Tests rapides (bandelettes) : basés sur Ag recombinants, 10 mn.
- Et aussi ponction de la moelle osseuse.

Références bibliographiques

A.

Abdoul Dorosso SAMATE, (2002), Thèse docteurs sciences physiques compositions chimiques d'huile essentielles extraites de plantes aromatiques de la zone soudanienne de Burkina_Faso: valorisation, université de Ouagadougou, 4-5 p.

Ahmad, M. I., Ali, N., Feroz, F., Faizan, M., Usman, M., Farman, M., & Arif, S. (2021). Phytochemical and pharmacological profile of Eucalyptus globulus. *GSIJ*, 9(5).

Al-Sereiti, M. R., Abu-Amer, K. M., & Sena, P. (1999). Pharmacology of rosemary (Rosmarinus officinalis Linn.) and its therapeutic potentials

Al-Snafi, A. E. (2017). The pharmacological and therapeutic importance of Eucalyptus species grown in Iraq. *IOSR Journal of Pharmacy*, 7(3), 72-91.

Andrade, J. M., Faustino, C., Garcia, C., Ladeiras, D., Reis, C. P., & Rijo, P. (2018). Rosmarinus officinalis L.: an update review of its phytochemistry and biological activity. *Future science OA*, 4(4), FSO283.

Atmani–Merabet, G., & Belkhiri, A. (2018). *Huiles essentielles de trois espèces d'Eucalyptus d'Algérie* (Doctoral dissertation, جامعة الإخوة منتوري قسنطينة).

B.

Bawin, T., Seye, F., Boukraa, S., Zimmer, J., Delvigne, F., & Francis, F. (2015). La lutte contre les moustiques (Diptera: Culicidae): Diversité des approches et application du contrôle biologique. *The Canadian Entomologist*, 147(4), 476-500. doi:10.4039/tce.2014.56

Becker, N., Petric, D., Zgomba, M., Boase, C., Madon, M., Dahl, C., & Kaiser, A. (2010). *Mosquitoes and their control*. Springer Science & Business Media.

Ben ramdane et Mouloudj, 2019. Extraction et activité biologique des huiles essentielles de Lavandula stoechas.

Berchi ,2000. Résistance de certaines populations de Culex pipiens (L) au Malathion à Constantine (Algérie). (Diptéra, Culicidae). Bull. Soc. Ent. France. 105(2) :125-129

Bessah, R et Benyoussef, E. H. (2015). La filière des huiles essentielles Etat de l'art, impacts et enjeux socioéconomiques. Rev. Ene. Ren. V. 18. n°3. 513-528.

Bosly, Hanan Abo El-Kassem. "Larvicidal and adulticidal activity of essential oils from plants of the Lamiaceae family against the West Nile virus vector, Culex pipiens (Diptera: Culicidae)." *Saudi journal of biological sciences* (2022): 103350.

Boukhatem, m. n., Ferhat, a., & kameli, a. (2019). méthodes d'extraction et de distillation des huiles essentielles: revue de littérature. *une*, 3(4), 1653-1659.

Boulkanfet, F. (2006). Contribution à l'étude de la biodiversité des Phlébotomes (Diptera: Psychodidae) et appréciation de la faune Culicidienne (Diptera: Culicidae) dans la région de Skikda. Mémoire de Magister en Entomologie. Université Mentouri Constantine. 190p.

Bouyahya, A., Bakri, Y., Et-Touys, A., Talbaoui, A., Khouchlaa, A., Charfi, S., ... & Dakka, N. (2017). Résistance aux antibiotiques et mécanismes d'action des huiles essentielles contre les bactéries. *Phytothérapie*, 1-11

Boyer, S. (2006). *Résistance métabolique des larves de moustiques aux insecticides: conséquences environnementales* (Doctoral dissertation, Université Joseph-Fourier-Grenoble I).

Brunhes J. & Rhaiem (rhaim) A. & geoffroy b. & angel G & hervey J.-P. Logiciel d'identification et d'enseignement: Les moustiques de l'Afrique méditerranéenne. CD-ROM, Editions IRD/IPT, série Didactiques, 2000.

Bruno Scala, Futura. (2021) Une étude espagnole récente montre que des gestes simples, applicables par tout le monde, peuvent être d'une grande efficacité dans la lutte contre le moustique, ce qui freine la transmission des virus vecteurs de maladies,

C.

Carnevale P. et Robert V., 2009. Les anophèles. Biologie, transmission du Plasmodium et lutte anti-vectorielle, Ed. I. R. D, Marseille. 389 p.

CDF: Conservations des Forêts (2008). Inventaire de principales espèces floristique et faunistique dans la wilaya de Laghouat

C.D.F., 2022

Chikh, S., & Djema, K. (2020). *Synthèse bibliographique sur les moustiques (Diptera: Culicidae) en Algérie et lutte employée.* Université Mouloud Mammeri.

Crstra: Centre de Recherche Scientifique et Technique sur les Régions Arides (2013). Effets de la mise en repos sur les caractéristiques floristiques et pastorale des parcours steppiques de la région de Laghouat (Algérie). 12p

D.

Darriet, F. (2014). Des moustiques et des hommes: chronique d'une pullulation annoncée.

Demdoum, W., & Derras, Y. (2020). *Synthèse bibliographique comparative de la biodiversité des Culicidae (Diptera; Nematocera) de la région de Tizi-Ouzou* (Doctoral dissertation, Université Mouloud Mammeri).

Derradji-Heffef, F. (2013). Composition chimique et activité insecticide de trois extraits végétaux à l'égard de *Sitophilus oryzae* (L.) (Coleoptera: Curculionidae). Thèse de Doctorat. 92p.

Deschepper, R. (2017). Variabilité de la composition des huiles essentielle et intérêt de la notion de chémotype en aromathérapie .Thèse de Doctorat, université de Marseille,

Doctrinal, D., Bicout, D., Gauthier-Clerc, M., Artois, M., Sandoz, A., & Sabatier, P. (2005). Rôle des oiseaux dans l'écologie de la fièvre du Nil occidental: exemple du Héron gardeboeuf en Camargue. *Environnement, Risques & Santé*, 4(2), 101-108.

D.S.A: Direction des Services Agronomiques (2009).

E.

El Joubari, M., Louah, A., & Himmi, O. (2014). Les moustiques (Diptera, Culicidae) des marais de Smir (nord-ouest du Maroc): inventaire et biotypologie. *Bulletin de la Société de pathologie exotique*, 107(1), 48-59.

Emberger L.(1955) .Une classification biogéographique des climats .Rev.Trav.lab.bot.montpellier.Vol.7.3.43p

F.

Faurie, C., Ferra, C., Médori, P., Dévaux, J et Hemptinne, J. L. (2003). Ecologie scientifique et pratique. 5^{ème} éd. Paris: TEC et DOC. 407p.

G.

Gaberielle, T, 2005, évaluation in vitro de l'efficacité du fibronil sur les culex pipiens pipiens, université paul_sabatier de toulouse, p18

Gausson .H.(1953).Revue forestière française 650-652p

Gilles Figueredo,(2007), Thèse docteur d'université Etude chimique et statistique de la composition d'huiles essentielles d'origans (Lamiaceace) cultivés issus de graines d'origine méditerranéenne, université BLAISE PASCAL (u.f.r. science et technologie) 17p.

Githeko, A. K., Lindsay, S. W., Confalonieri, U. E., & Patz, J. A. (2001). Changement climatique et maladies à transmission vectorielle: une analyse régionale.

Bulletin de l'Organisation mondiale de la santé: la revue internationale de santé publique: recueil d'articles 2001; 4: 62-72.

Goulu, M. (2015). *Développement d'une nouvelle stratégie de protection chimique contre les moustiques vecteurs de maladies: utilisation d'une association répulsif/insecticide afin d'optimiser l'efficacité du traitement tout en réduisant les doses utilisées* (Doctoral dissertation, Angers).

Grattapaglia, D., & Sederoff, R. (1994). Genetic linkage maps of *Eucalyptus grandis* and *Eucalyptus urophylla* using a pseudo-testcross: mapping strategy and RAPD markers. *Genetics*, 137(4), 1121-1137

Guèye, A. (2013). Techniques de capture et d'identification des moustiques (Diptera: Culicidae) vecteurs de la fièvre de la vallée du Rift. 32p.

H.

Houérou HN.(1979). Ressource and potential of the native flora for fodder and sown pastures production in the arid and semi-arid zones of north Africa .lubbock.texas .384-401

Houyou Z.(2015). impact de la mise en culture en pluvial sur la dégradation du sol par érosion éolienne dans steppe centrale (cas de la région de laghouat) .these de doctorat en Agronomie Université des Science et de la Technologie Houari Boumadiene .Alger.168p

I.

Itoua, O., Mamonekene, V., Malonga, A., Ngalla-yatere, N., Olloy, A., & Voudibio, J. (2016). stades aquatiques pré-imaginaux des moustiques de brazzaville: méthodes de prélèvement et d'élevage. *Annale des Sciences et Techniques*, 12(4).

K.

Karam, M., & Ottesen, E. (2000). La lutte contre les filarioses lymphatiques. *Med Trop*, 60(3), 203-295.

Khettab, A., & Zebidi, M. (2020). Diversité et répartition spatiale de la population Culicidienne dans la région d'Oued Souf.

Kimberly, G., Matthew, H., Nuria, M., Gonçalo, S., (2020). Maladies à transmission vectorielle : un manuel pour les pharmaciens. Andries Bickerweg 5 2517 JP La Haye. (Les Pays-Bas),

Knight, K. L. (1977). A catalog of the mosquitoes of the world (Diptera: Culicidae). Thomas Say Found. *Entomol. Soc. Am.*, 6, 1-611.

M.

Marc, I., Chibani, A., Alemad, A., Alkhali, A., Belala, A., Hadji, M., & Belghyti, D. (2016). Étude écologique et entomologique des culicidés larvaires des gîtes de la province de Kenitra (Maroc). *European Scientific Journal November*.

Manh, Ho Dung, et al. "The Mosquito larvicidal activity of essential oils from Cymbopogon and Eucalyptus Species in Vietnam." *Insects* 11.2 (2020): 128.

Martin, M. F., & Simonin, Y. (2019). Progression historique du virus du Nil occidental en Europe. *Virologie*, 23(5), 265-270.

Merabti, B. (2016). *Identification, composition et structure des populations Culicidiennes de la région de Biskra (Sud-est Algérien). Effets des facteurs écologiques sur l'abondance saisonnière. Essais de lutte* (Doctoral dissertation, université kasdi merbah-ouargla).

Michels, (2018), compréhension des mécanismes moléculaires et des facteurs génétiques impliqués dans le paludisme sévère : analyse des profils transcriptomiques et processus biologiques caractéristiques du neuro paludisme et méta-analyse sur des gènes associés à la résistance au paludisme, Université D'Aix-Marseille, p15

Mokrani, H. (2018). *Contribution à l'étude de la bioécologie des Culicidae au barrage de Taksebt de Tizi Ouzou* (Doctoral dissertation, Université Mouloud Mammeri).

Mondiale de la Santé, O. (2014). Entomologie du paludisme et lutte antivectorielle.

Mondiale de la Santé, O. (2015). *La filariose lymphatique: entomologie pratique: manuel à l'intention des programmes nationaux* (No.

WHO/HTM/NTD/PCT/2013.10). Organisation mondiale de la Santé.

Mouchet, J., & Carnevale, P. (1991). Les vecteurs et la transmission. *Paludisme. UREF, ELLIPSES/AUPELF*, 35-59

N.

Ngoule, C. C., Ngene, J., Pouka, M. K., Ndjib, R. C., Dibong, S. D., & Mpondo, E. M. (2015). Inventaire et caractérisation floristiques des plantes médicinales à huiles essentielles des marchés de Douala Est (Cameroun). *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 9(2), 874-889.

Nieto, G., Ros, G., & Castillo, J. (2018). Antioxydant and antimicrobial properties of rosemary (*Rosmarinus officinalis*, L.): A review. *Medicines*, 5(3), 98.

Nourelhouda, B. A. A. R. S. (2021). *Etude Comparative des méthodes d'extraction des huiles Essentielle dans les plantes* (Doctoral dissertation, UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF-M'SILA).

O.

OMS. (1999). La lutte antivectorielle-Méthodes à usage individuel et communautaire - Sous la direction de Jan A. Rozendaal (OMS, 1999). 540p.

Oullai, L., & Chamek, C. (2018). Contribution à l'étude ethnopharmacognosique des plantes médicinales utilisées pour le traitement des affections de l'appareil digestif en Kabylie.

Ouraini, D., Agoumi, A., Ismaïli-Alaoui, M., Alaoui, K., Cherrah, Y., Amrani, M., & Belabbas, M. A. (2005). Étude de l'activité des huiles essentielles de plantes aromatiques à propriétés antifongiques sur les différentes étapes du développement des dermatophytes. *Phytothérapie*, 3(4), 147-157.

P.

Pierron, C. (2014). Les huiles essentielles et leurs expérimentations dans les services hospitaliers de France: exemples d'applications en gériatrie-gérontologie et soins palliatifs (Doctoral dissertation, Université de Lorraine).

R.

Remi C, 1988. Les moustiques : des insectes nuisibles présents partout,17p

Rozendaal, J. A., & World Health Organization. (1999).*La lutte antivectorielle: Méthodes à usage individuel et communautaire.* Organisation mondiale de la Santé.

S.

Salido, S., Valenzuela, L. R., Altarejos, J., Nogueras, M., Sánchez, A., & Cano, E. (2004). Composition and infraspecific variability of *Artemisia herba-alba* from southern Spain. *Biochemical systematics and ecology*, 32(3), 265-277.

Sarra, H., & hana, A. (2020). Importance des Arthropodes comme vecteurs de maladies émergentes, cas des Culicidae (Diptera, Nematocera).

Shaffique, S., Rehman, A., Ahmed, S., Hussain, G., Anwar, H., & muhammad Asif, H. (2018). Review on Pharmacological Activities and Homeopathic Uses of *Eucalyptus globulus*. *RADS Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 6(2), 157-161.

Soumare, A., Diedhiou, A. G., & Kane, A. (2017). Les plantations d'Eucalyptus au Sahel: distribution, importance socio-économique et inquiétude écologique. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 11(6), 3005-3017.

Snodgrass, R. E., (1959). The anatomical life of the mosquito. Smiths .misc. Coll. Vol: 139 n° 8; 1-87.

T.

Tahri, N., El Basti, A., Zidane, L., Rochdi, A., & Douira, A. (2012). Etude ethnobotanique des plantes médicinales dans la province de Settat (Maroc). *Kastamonu University Journal of Forestry Faculty*, 12(2), 192-208.

Takahashi, T., Kokubo, R., & Sakaino, M. (2004). Antimicrobial activities of eucalyptus leaf extracts and flavonoids from *Eucalyptus maculata*. *Letters in applied microbiology*, 39(1), 60-64.

Tetreau, G. (2012). *Devenir du bioinsecticide Bti dans l'environnement et impact sur le développement de résistances chez le moustique* (Doctoral dissertation, Université de Grenoble).

Toussaint, J. F., Kerkhofs, P., De Clercq, K. (2006). Influence des changements climatiques globaux sur la progression des arboviroses. *Ann. Méd. Vét.* Vol: 150: 56-63.

Traoré, B. S. (2021). *Surveillance épidémiologique de la dengue au centre d'infectiologie Charles Mérieux de janvier à décembre 2019* (Doctoral dissertation, USTTB).

V.

Vermillard G., 2009- Le chikungunya : Un virus, une maladie_Apropos de l'épidémie 2005 2006 A L'île de la réunion. Thèse de doctorat. Université HanrypoincareNancy ,136 p.

Vivekanandhan, P., Usha-Raja-Nanthini, A., Valli, G., & Subramanian Shivakumar, M. (2020). Comparative efficacy of *Eucalyptus globulus* (Labill) hydrodistilled essential oil and temephos as mosquito larvicide. *Natural product research*, 34(18), 2626-2629.

Z

Zeghib, F., Tine-Djebbar, F., Zeghib, A., Bachari, K., Sifi, K., & Soltani, N. (2020). Chemical composition and larvicidal activity of *Rosmarinus officinalis*

essential oil against west Nile vector mosquito *Culex pipiens* (L.). *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 23(6), 1463-1474.

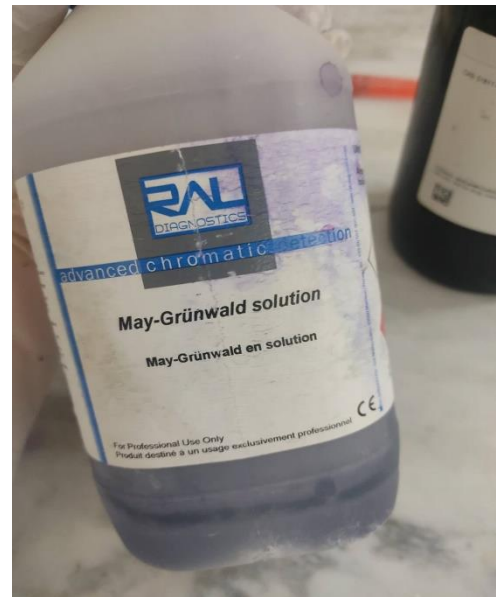
Zientara, S., Lecollinet, S., Breard, E., Sailleau, C., & Boireau, P. (2009). La fièvre du Nil Occidental et la fièvre catarrhale ovine, deux viroses en progression inattendue. *Bulletin de l'Académie vétérinaire de France*.

Annexes

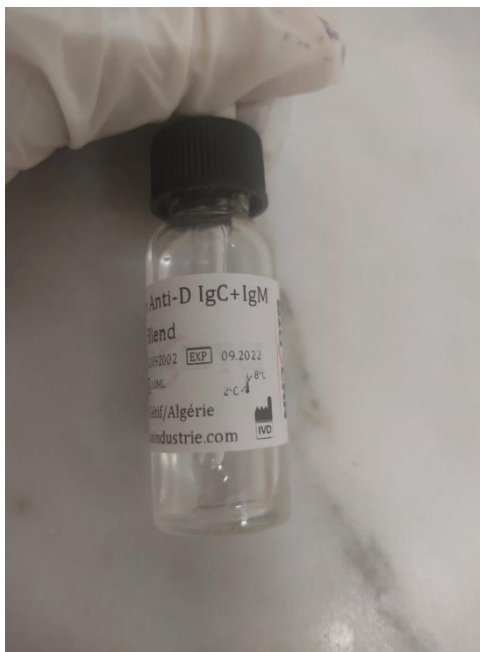
Annexe 1 : Réactifs.



Giemsa



May-Grünwald



Huile d'immersion



Alcool

Annexe 2 : Répartition des cas de Leishmaniose cutanée et viscérale par communes.

EPSP	LC		LV	
	Nombre des cas	%	Nombre des cas	%
Laghouat	1559	36.37	1	33.33
Ksar El Hirane	838	19.55	0	0.00
Hassi Delaa	1014	23.65	0	0.00
Ain Madhi	459	10.71	2	66.67
Aflou	154	3.59	0	0.00
Gueltet Sidi Saad	227	5.30	0	0.00
Brida	36	0.84	0	0.00
Totale	4287	100.00	3	100.00

N : Nombre de cas; %: Pourcentage.

(EPSP. Laghouat, 2022).

Annexe 3 : Répartition des cas de leishmaniose cutanée et viscérale par tranche d'âge.

		[00-01[[02-04[[05-09[[10-14 [[15-19[[20-44 [[45-64 [>65	Total
LC	Nbre	87	340	384	458	412	1601	635	166	4287
	%	2,13	8,33	9,40	11,22	10,09	39,21	15,56	4,07	100
LV	Nbre	0	0	2	1	0	0	0	0	3
	%	0,00	0,00	66,67	33,33	0,00	0,00	0,00	0,00	100

N: Nombre de cas ; %: Pourcentage.

(EPSP. Laghouat, 2022).

Annexe 4 : Répartition des cas de leishmaniose cutanée et viscérale selon le sexe.

	LC		LV	
	Nombre des cas	%	Nombre des cas	%
Féminin	1697	39.58	0	0
Masculin	2590	60.42	3	100
Total	4287	100	3	100

N : Nombre de cas ; % : Pourcentage.

(EPSP. Laghouat, 2022).

Annexe 5 : Répartition annuelle du nombre de cas de leishmanioses entre 2011 et 2021.

		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
LC	Nbr	1642	438	212	120	205	178	167	218	277	540	290
	%	38.30	10.22	4.95	2.80	4.78	4.15	3.90	5.09	6.46	12.60	6.76
LV	Nbr	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
	%	33.33	0	0	0	0	0	0	0	66.67	0	0
Total	Nbr	1643	438	212	120	205	178	167	218	279	540	290
	%	38.30	10.21	4.94	2.80	4.78	4.15	3.89	5.08	6.50	12.59	6.76

N : Nombre de cas ; % : Pourcentage.

(EPSP. Laghouat, 2022).