



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET
POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE
LA RECHERCHE

SCIENTIFIQUE

جامعة عمار تليجي بالأغواط

UNIVERSITE AMAR TELIDJI LAGHOUAT

كلية العلوم

FACULTE DES SCIENCES

قسم البيولوجيا

MÉMOIRE DE FIN D'ETUDES

En vu de l'obtention du diplôme de Master II

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences biologiques

Option : Parasitologie

Leishmaniose cutanée chez l'enfant : prévalence et particularité

Soutenu publique devant les jurys composés de :

Md. (Univ-Laghouat) Encadreur : **CHORFI LATIFA**

Rédigé par :

- Allaba ibtissame
- Ghris khadra
- Belaid amel

Année universitaire 2020-2021

Remerciements

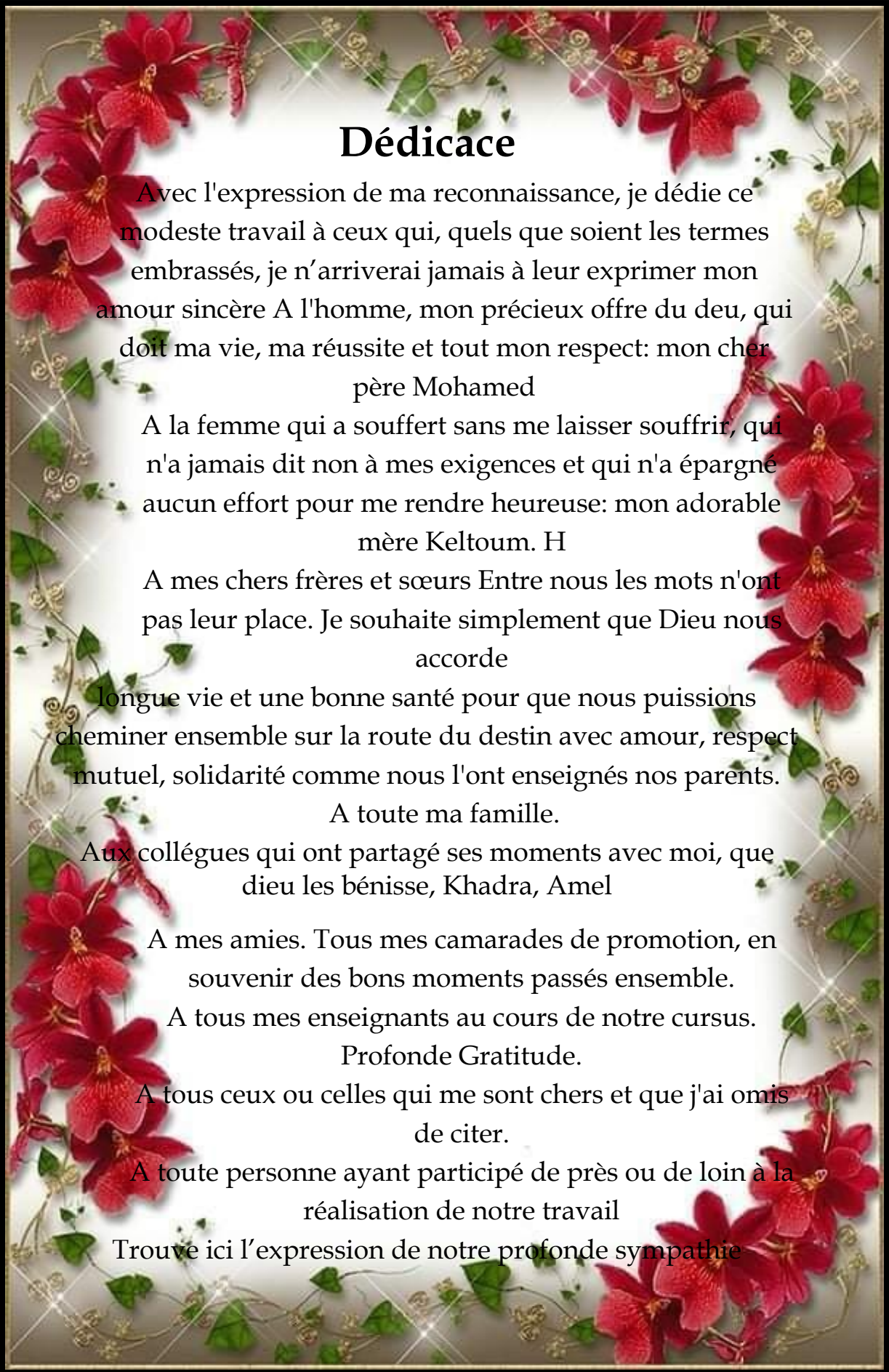
D'abord je remercie Dieu le tout puissant de m'avoir donné courage, santé, souffle et patience pour Accomplir ce travail.

Que soit vivement remercié, notre encadreur : Dr.CHORFI LATIFA La chance que vous me avez donnée en me confiant ce travail Qui a bien voulu nous encadreur et service notre travail nous lui exprimons notre profonde reconnaissance pour son attention ses encouragements, ainsi que sa gentillesse et sa patience et sa formation disponibilité qui ont joué un rôle important dans la conception de ce travail

Au chef de département biologie DR CHAIBI RACHID qui était d'un grand soutien non seulement en thèse mais aussi durant toute les années passées en biologie, je remercie aussi directeur et Tous les travailleurs de laboratoire de KIBOB MED

Merci infiniment

Ensuite nous exprimons en suite nos plus vifs remerciements et notre estime très respectueuse aux gens de l'administration qui sont toujours aux services des



Dédicace

Avec l'expression de ma reconnaissance, je dédie ce modeste travail à ceux qui, quels que soient les termes embrassés, je n'arriverai jamais à leur exprimer mon amour sincère A l'homme, mon précieux offre du deu, qui doit ma vie, ma réussite et tout mon respect: mon cher père Mohamed

A la femme qui a souffert sans me laisser souffrir, qui n'a jamais dit non à mes exigences et qui n'a épargné aucun effort pour me rendre heureuse: mon adorable mère Keltoum. H

A mes chers frères et sœurs Entre nous les mots n'ont pas leur place. Je souhaite simplement que Dieu nous accorde

longue vie et une bonne santé pour que nous puissions cheminer ensemble sur la route du destin avec amour, respect mutuel, solidarité comme nous l'ont enseignés nos parents.

A toute ma famille.

Aux collègues qui ont partagé ses moments avec moi, que dieu les bénisse, Khadra, Amel

A mes amies. Tous mes camarades de promotion, en souvenir des bons moments passés ensemble.

A tous mes enseignants au cours de notre cursus.

Profonde Gratitude.

A tous ceux ou celles qui me sont chers et que j'ai omis de citer.

A toute personne ayant participé de près ou de loin à la réalisation de notre travail

Trouve ici l'expression de notre profonde sympathie

Dédicace

Dieu soit loué, qui m'a ouvert les portes du succès, m'a tracé la voie et a rattrapé ce que j'avais raté.

Je dédie ce travail à celui qui a peint mes rêves avec sa lutte et construit l'édifice du fermier devant moi avec sa misère. A celui qui a été la raison de mon apprentissage et d'atteindre le sommet de la réussite et de l'éclat de mes idéaux, mon cher père.... Djelloul.

Vers la source de la tendresse et le port de la sécurité, l'âme de mon cœur... ma mère bien-aimée, Fatima

A mes chers frères et sœurs Entre nous les mots n'ont pas leur place. Je souhaite simplement que Dieu nous accorde longue vie et une bonne santé pour que nous puissions cheminer ensemble sur la route du destin avec amour, respect mutuel, solidarité comme nous l'ont enseignés nos parents.

A toute ma famille

Aux collègues qui ont partagé ses moments avec moi, que dieu les bénisse, Ibtissame, Amel

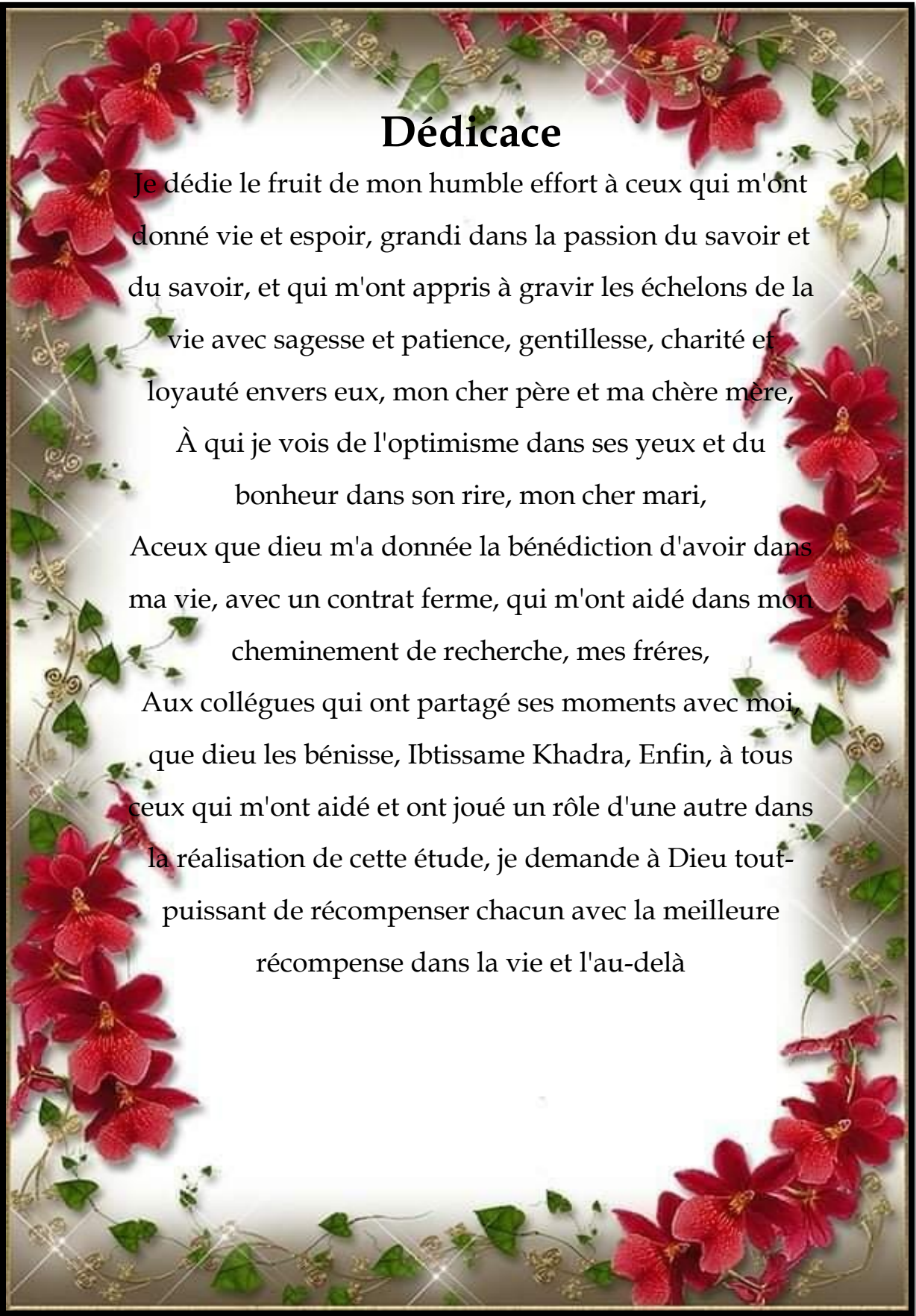
A mes amies. Tous mes camarades de promotion, en souvenir des bons moments passés ensemble.

A tous mes enseignants au cours de notre cursus. Profonde Gratitude.

A tous ceux ou celles qui me sont chers et que j'ai omis de citer.

A toute personne ayant participé de près ou de loin à la réalisation de notre travail

Trouve ici l'expression de notre profonde sympathie



Dédicace

Je dédie le fruit de mon humble effort à ceux qui m'ont
donné vie et espoir, grandi dans la passion du savoir et
du savoir, et qui m'ont appris à gravir les échelons de la
vie avec sagesse et patience, gentillesse, charité et
loyauté envers eux, mon cher père et ma chère mère,

À qui je vois de l'optimisme dans ses yeux et du
bonheur dans son rire, mon cher mari,

Aceux que dieu m'a donnée la bénédiction d'avoir dans
ma vie, avec un contrat ferme, qui m'ont aidé dans mon
cheminement de recherche, mes frères,

Aux collègues qui ont partagé ses moments avec moi,
que dieu les bénisse, Ibtissame Khadra, Enfin, à tous
ceux qui m'ont aidé et ont joué un rôle d'une autre dans
la réalisation de cette étude, je demande à Dieu tout-
puissant de récompenser chacun avec la meilleure
récompense dans la vie et l'au-delà

Résumé

Nous avons effectué une étude rétrospective basée sur des données récoltées durant la Période allant de décembre 2020 à avril 2021

L'objectif de notre étude est d'établir une approche épidémiologique, diagnostique, Clinique et statistique de la leishmaniose chez l'enfant à laboratoire de kibob med de Laghouat.

Nous avons recensé 223 patients ; 61 cas présentent un examen négatif et 162 cas Positifs, avec prédominance chez l'adulte de 65% et pour les enfants un âge < 14 ans soit un pourcentage de 35% . La commune de ksar Elhirane est la région de Provenance pour la majorité des patients avec 66 cas.

La majorité des cas touchés sont âgés entre 5 et 10 ans, avec une prédominance du Sexe masculin avec un pourcentage de 54%.

Ainsi, que la maladie La leishmaniose cutanée touche tous pratiquement toutes les catégories d'âges,

Mots clés : Leishmaniose cutanée, phlébotome, parasite, vecteur, réservoir, Laghouat

Abstract

We carried out a retrospective study based on data collected during the Period from December 2020 to April 2021

The objective of our study is to establish an epidemiological, diagnostic, Clinic and statistics of leishmaniasis in children at the kibob Med laboratory in Laghouat.

We have recency 223 patients; 61 cases present a negative examination and 162 cases

Positive, with a predominance in adults of 65% and for children aged < 14 years, i.e. a percentage of 35%. The commune of ksar Elhirane is the region of origin for the majority of patients with 66 cases.

The majority of affected cases are between 5 and 10 years old, with a predominance of male sex with a percentage of 54%.

Thus, the disease Cutaneous leishmaniasis affects all practically all age categories,

Key words: Cutaneous leishmaniasis, sandfly, parasite, vector, reservoir, Laghouat

ملخص

لقد أجرينا دراسة بأثر رجعي بناءً على البيانات التي تم جمعها خلال لفترة من ديسمبر 2020 إلى أبريل 2021 الهدف من دراستنا هو إنشاء علم وبائي وتشخيصي و عيادي وإحصاء داء الليشمانيات عند الأطفال بمعمل قبيوب محمد بالأغواط لدينا 223 مريضا حادثة. عرضت 61 حالة فحصاً سلبيًا و 162 حالة ايجابية ، مع غلبة لدى البالغين 65٪ وللأطفال أقل من 14 سنة ، أي بنسبة 35٪. بلدية قصر الحيران هي المنطقة الأصلية لغالبية المرضى مع 66 حالة وتتراوح أعمار غالبية الحالات المصابة بين 5 و 10 سنوات ، ويغلب الذكور بنسبة 54٪ وهكذا فإن مرض الليشمانيات الجلدي يصيب عمليا جميع الفئات العمرية ،

الكلمات المفتاحية: داء الليشمانيات الجلدي ، ذبابة الرمل ، طفيلي ، ناقل ، خزان ، الأغواط

Liste des abréviations

Liste des abréviations

LC/LV : Leishmaniose cutanée ; Leishmaniose viscérale

LCD : Leishmaniose Cutanée Diffuse

LCL : Leishmaniose Cutanée Localisée

LCM : Leishmaniose cutanéomuqueuse

HD/HI : Hôte définitif ; Hôte intermédiaire

Fig : Figure

Tab : Tableau

mm : Millimètre

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

MDO : Maladies à Déclaration Obligatoire

WHO : World Health Organisation

P (mm): Précipitations

T C°: Température en degré Celsius

% : Pourcent

MGG : May Grünwald-Giemsa

Liste des tableaux

N°	Titres	pages
01	Moyenne mensuelle Températures de la région de Laghouat	21
02	Moyennes mensuelles des précipitations de la région de Laghouat	21
03	Evolution des MDO entre 2016 et 2020 a Laghouat	27
04	Répartition de la population d'étude selon le résultat de l'analyse LC	28
05	Répartition mensuelle des cas de la leishmaniose cutanée	29
06	Répartition des cas de la leishmaniose cutanée par tranche d'âge (Adulte /enfant)	30
07	Répartition des cas de la leishmaniose cutanée par tranche d'âge	30
08	Répartition des cas de la leishmaniose cutanée selon le sexe	31
09	Répartition des cas de la leishmaniose cutanée selon le nombre de lésions	32

Sommaire

Liste des figures :

Figures	Titres	Pages
01	Taxonomie des <i>Leishmania</i> (WHO, 2010)	3
02	Forme promastigote de <i>Leishmania sp.</i> (M.G.G *1000)	4
03	Forme amastigote de <i>Leishmania sp</i> sur un frottis de moelle chez un enfant	4
04	Femelle du phlébotome gorgée du repas sanguin	5
05	Cycle de vie de phlébotome (Adlaoui, 2003)	6
06	Réservoirs de la leishmaniose cutanée en Algérie (Bachi, 2006).	7
07	cycle de vie de leishmania (carré et al ; 2010)	8
08	Répartition géographique des leishmanioses dans le monde (Hadman, 2001)	9
09	Manifestation cliniques d'un enfant éteint de leishmaniose viscérale (Rostan, 2013).	10
10	Aspect clinique d'un enfant atteint de La leishmania cutanée	11
11	La leishmaniose cutanée localisée	11
12	La leishmaniose cutanée diffuse	12
13	La leishmanioses cutanées –muqueuse ou mucocutanée	12
14	Lésion typique de la leishmaniose cutanée	14
15	Leishmaniose cutanée avec lymphangite nodulaire	15
16	Leishmaniose récidivante	16
17	Situation géographique de la région de Laghouat (A.N.I.R.E.F, 2014)	20
18	Diagramme Ombrothermique de Gaussen de la région de Laghouat 2008-2017	22
19	photo représentent laboratoire de wilaya Kiboub Med	22
20	photo représentent office nationale de météorologie	23
21	photo représentent la direction de la santé et la population	23
22	Matériel utilisé dans laboratoire	25
23	Evolution des MDO entre 2016 et 2020 a Laghouat	27
24	Evolution du nombre de cas en LC entre 1989 et 2020 a Laghouat	28
25	Répartition de la population d'étude selon le résultat de l'analyse LC	28
26	Répartition des cas de LC par communes	29
27	Répartition mensuelle des cas de la leishmaniose cutanée	29
28	Répartition des cas du LC par tranche d'âge (Adulte/ Enfant)	30
29	Répartition des cas du LC par tranche d'âge	31
30	Répartition des cas LC par sexe	31
31	Répartition des cas de la leishmaniose cutanée selon le nombre de lésions	32

Sommaire

Table des matières

Résumé.....	I
Liste des abréviations.....	II
Liste des tableaux.....	III
Liste des figures :	V
Table des matières.....	VI
INTRODUCTION.....	1
Chapitre 1	
Synthèse bibliographique	
1. Généralités sur la leishmaniose :.....	2
2. Historique :	2
3. Agent pathogène.....	2
4. Taxonomie :.....	3
5. Morphologie.....	3
5.1. Forme promastigote	3
5.2. Forme amastigote :.....	4
6. Le vecteur (phlébotome femelle)	4
6.1. Taxonomie de vecteur :	5
7. Le réservoir de parasite :	6
7.1. Le réservoir anthropiques :	6
8. Cycle de vie de leishmania :.....	8
9. Répartition géographique de la leishmaniose.....	9
9.1. Dans le monde.....	9
10. Les différentes formes de la leishmaniose :	10
10.1. La leishmaniose viscérale (LV) :.....	10
10.2. La leishmaniose cutanée (LC) :.....	10
10.2.1. La leishmaniose cutanée localisée :	11
10.2.2. La leishmaniose cutanée diffuse (LCD) :	11
10.2.3. La leishmanioses cutanées –muqueuse ou mucocutanée(LCM).....	12
11. PROPHYLAXIE :	12

Sommaire

11.1. Chez l'homme :	12
11.2. Lutte contre le réservoir animal :	13
11.3. La vaccination :	13

Chapitre 2

Clinique et Diagnostic de la Leishmaniose cutanée

Le diagnostic parasitologique :	16
---------------------------------------	----

Chapitre 3

Matériels et méthodes

1.. Présentation de la région d'étude.....	20
1.1. Situation géographique de la wilaya de Laghouat.....	20
1.2. Caractérisation climatique.....	20
1.2.1. Température	20
1.2.3. Synthèse climatique	21
2. Méthode de l'étude.....	22
2.1. Diagnostic.....	22
2.1.1. Le prélèvement	24
2.2. Enquête épidémiologique	26
2.2.1. Méthodologie	26

Chapitre 4

Résultat et discussion

1. Etat épidémiologique générale dans la wilaya de Laghouat	27
3. Répartition de la population globale	28
5. Répartition mensuelle des cas de leishmaniose cutanée :.....	29
6. Répartition de cas de leishmaniose touche l'Age :	30
7. Répartition de cas de leishmaniose cutanée le sexe.....	31
8. Répartition de cas de leishmaniose le nombre de lésions :.....	32
Conclusion.....	27
Références bibliographiques.....	34



INTRODUCTION



INTRODUCTION

Les leishmanioses sont des parasitoses du système réticulo-endothélial dont l'agent pathogène est un protozoaire flagellé du genre *Leishmania*. Il s'agit d'une anthroponose ou une anthroponose, transmise par un moucheron hématophage, le phlébotome. Elle est relativement fréquente chez l'enfant. Particulièrement au cours de la deuxième décennie. Actuellement les leishmanioses, prévalent dans quatre continents, sont endémiques dans 88 pays, dont 72 pays en développement **(Desjeux, 2001)**. De même, 90% des cas mondiaux de leishmaniose cutanée sont recensés en Afghanistan, en Algérie, au Brésil, en Iran **(Desjeux, 1996, 2004 ; WHO, 2000)**. Ces maladies incluent des formes viscérales (LV), des formes cutanées localisées (LCL), cutanées diffuses (LCD) et des formes cutanées muqueuses (LCM). Cette multiplicité de tableaux cliniques résulte à la fois d'un large éventail d'espèces et de la variation de la réponse immunitaire de l'hôte infect **(ANOFEL 2014)**.

Sur le plan clinique, la leishmaniose cutanée entraînerait une déformation du faciès et une invalidité dans la population productrice car les zones corporelles les plus touchées sont surtout les jambes et les bras **(Ndiaye, 1983 ; Oumeish, 1999)**.

L'Algérie, pays le plus touché du bassin méditerranéen et du Maghreb, est concernée aussi bien par la leishmaniose cutanée que viscérale **(Harrat et al, 2009)**. Les facteurs de risque de la leishmaniose cutanée sont associés à des régions bien définies (foyers) et en des moments bien précis (saisons), dépendant de la présence des insectes vecteurs (les phlébotomes) et du cycle de leur activité **(Desjeux, 2001)**.

La présente étude a pour objectif général d'évaluer le profil épidémioclinique, et évolutif de la leishmaniose cutanée dans la région de LAGHOUAT Surtout pour les enfants à travers des cas recrutés au Service de laboratoire de KIBOUB MED la période décembre 2020- avril 2021.

Ce travail est subdivisé en deux parties :

Dans la partie théorique, nous proposons de restituer les connaissances actuelles concernant les caractéristiques épidémiologiques, cliniques, biologiques, thérapeutiques et physiopathologiques de cette parasitose dans le monde et en Algérie en particulier. Dans la partie pratique, nous essaierons d'évaluer les caractéristiques épidémiologiques des cas de leishmaniose sous sa forme clinique cutanée, recensés chez l'enfant dans la région de Laghouat.



Chapitre 1

Synthèse bibliographique



1. Généralités sur la leishmaniose :

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. Les réservoirs de la maladie sont des animaux sauvages ou péri domestiques, le plus souvent des rongeurs ou de la race canine. La maladie a une large distribution mondiale aux Amériques, en Asie, en Europe et en Afrique. Trois grandes formes cliniques peuvent être observées : la leishmaniose cutanée, la leishmaniose cutanéomuqueuse et la leishmaniose viscérale. La présentation clinique dépend de facteurs liés à la virulence du parasite, à la réponse immune, à la susceptibilité génétique de l'hôte et au siège des lésions

2. Historique :

Parmi les historiques de toutes les parasitoses, celui des leishmanioses est un de ceux qui remontent au plus loin et se trouvent des fertiles en événements.

Les leishmanioses tégumentaires constituent des parasitoses connues depuis bien longtemps.

Une tablette remontant au second ou troisième millénaire avant notre ère, et faisant évoquer une ulcération de la face, fut découverte et étudiée par Boissier en 1894.

Au Xème siècle, le médecin arabe Alboukhari, décrit cette affection cutanée, puis c'est Avicenne qui l'attribuait à une piqûre de moustique

La première description clinique fut par McNaught en 1883, puis en 1885 Cunningham découvrit le parasite sur un bouton d'orient, mais n'apporta aucune précision sur sa position taxonomique.

Firth et Borosowsky découvrirent en 1891 et 1898 respectivement un protozoaire (*Sporozoa Furonculosa*) dans les prélèvements d'ulcères sans pouvoir déterminer son statut taxonomique.

En 1903, ce même protozoaire fut étudié par Wright chez un enfant arménien vivant à Boston.

La première culture fut obtenue par Nicolle et Sicre en 1908, en comparant les organismes de la peau avec ceux de la rate découverts en 1903 par Sir William Leishman et Charles Donovan.

En 1980, Rioux identifia le parasite grâce à l'analyse isoenzymatique en reprenant les techniques biochimiques mises au point par Chance en 1970.

3. Agent pathogène

Les leishmanioses présentent aux cours de leur cycle, deux stades évolutifs distinctives (**Momni, 2015**). le stade promastigote libre et mobile est retrouvé dans l'intestin du phlébotome et dans le milieu de culture, le stade amastigote intracellulaire chez l'hôte vertébré. Ils se multiplient aux deux stades par division binaire (**chabasse et al : 2007**)

4. Taxonomie :

Les leishmanies sont des parasites protozoaires, hétéroxènes et polymorphes appartenant au règne des Protista, sous-règne des Potozoa, Embranchement des Sarcomastigophora, Classe des zoomastigophorea, ordre des kinetoplastida famille des Trypanosomatidae, Bien qu'il n'y ait qu'un genre appelé *Leishmania*, on différencie deux sous-genres, *Leishmania* et *Viannia*, selon que le parasite se développe dans la partie centrale ou postérieure de l'intestin du vecteur respectivement. Le genre *Leishmania* est composé de plusieurs espèces qui, bien qu'elles soient toutes de morphologie similaire, causent une panoplie de manifestations cliniques allant d'affections cutanées qui guérissent spontanément à des infections viscérales fatales en passant par des exacerbations inflammatoires causant de graves défigurations. On regroupe habituellement les espèces de *Leishmania* en complexes selon la similarité biochimique de leurs iso-enzymes (fig.01)

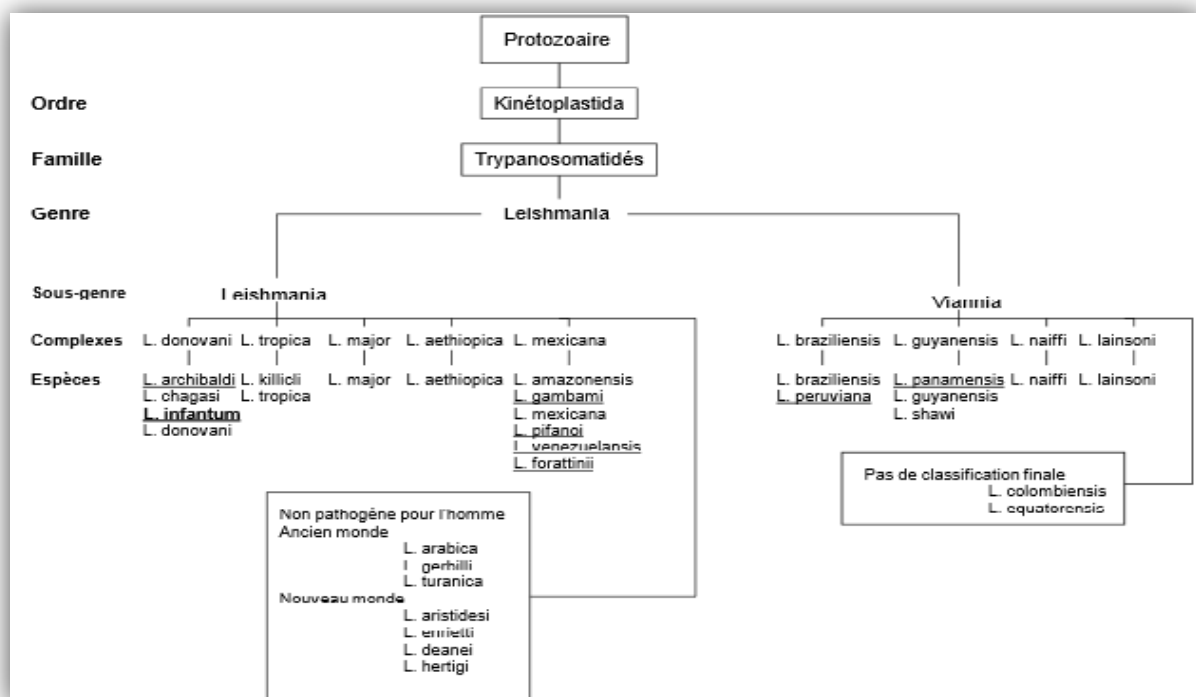


Figure 01 : Taxonomie des *Leishmania* (WHO, 2010)

5. Morphologie

5.1. Forme promastigote

Dite encore forme leptomonas, est une forme mobile, est présent dans le tube digestif du phlébotome. Longue 15-25µm sur 1.5-3.5µm de large. Est-elle présente un noyau central, un kinétoplaste antérieur et a sont extrémité antérieur arrondie un flagelle libre long 15-28µm. Cette forme se développe par scissiparité dans l'intestin moyen du phlébotome puis migre jusqu'au pharynx. La durée de cette phase varie de 14-18 jours. Le parasite est régurgité par l'insecte au moment de son repas sanguin (fig.02). (killick- kendrick ,1990)



Figure N° 02: Forme promastigote de *Leishmania sp.* (M.G.G *1000)

5.2. Forme amastigote :

C'est la forme intracellulaire des leishmanies que l'on retrouve dans les cellules du système réticulo-histocytaire des hôtes vertébrés et dans les cellules mises en culture (**killick-kendrick ,1990**). Ce sont de petits corpuscules ovalaires ou arrondis de 2 à 6 μm de diamètre (Fig.03), immobiles, enveloppés d'une membrane bien définie, présentant un noyau, un kinétoplaste et une ébauche de flagelle ne faisant pas saillie à l'extérieur (**Schneider et al ;1992**)

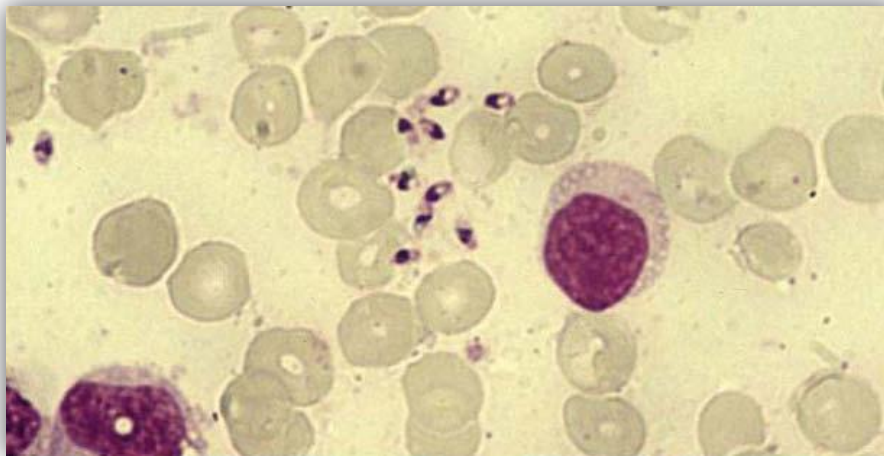


Figure N°03 : Forme amastigote de *Leishmania sp* sur un frottis de moelle chez un enfant

6. Le vecteur (phlébotome femelle)

Les phlébotomes (Fig.04), aussi appelés mouches des sables sont des insectes diptères nématocères de petite taille (1.5 à 4 mm de long). De couleur claire, en général jaune paille, leur corps est couvert de poils et ils présentent des ailes lancéolées dressées (**Boughellout et Boukrouma, 2016**).

Seule la femelle est hémaphage, et assure la transmission des leishmanies. Présents toute l'année en zone intertropicale, les phlébotomes apparaissent seulement l'été en région tempérée, où ils confèrent à la maladie un caractère saisonnier. Il existe plus de 600 espèces de phlébotomes réparties dans presque toutes les régions biogéographiques du monde. Parmi elles, sur environ 70 suspectées vectrices (**Guerrini, 1993**), une trentaine seulement est des vecteurs prouvés d'espèces anthropolitropiques de *Leishmania*. Elles appartiennent aux genres *Phlebotomus* dans l'Ancien Monde et *Lutzomyia* dans le Nouveau Monde (**Dedet, 2009**)

En Algérie, les espèces incriminées dans la transmission des Leishmanioses cutanées sont, *Phlebotomus perfiliewi*, vecteur d'un variant enzymatique de *L. infantum*, responsable de la leishmaniose cutanée sporadique et *Phlebotomus papatasi*, vecteur de *L. major*, agent de la leishmaniose cutanée zoonotique.



Figure N°04 : Femelle du phlébotome gorgée du repas sanguin

6.1. Taxonomie de vecteur :

Les phlébotomes sont des Arthropodes appartenant à la Classe des Insectes, Ordre des Diptera, Sous-Ordre des Nématocères, Famille des Psychodidae qui regroupent 13 genres

6.2 Cycle de vie de vecteur :

La femelle pond 18 à 100 œufs dans des endroits humides (**Samake, 2006**), en effet, la survie et le développement des œufs dépendent des conditions d'humidité et de température appropriées (26 à 30) ; le froid allonge cette période, les températures élevées l'écourtent. Le stade nymphal assure la transition entre le dernier stade larvaire et le stade adulte (**OMS, 2011**). Les œufs sont ovoïdes et mesurant 300 à 400 µm de longueur, ils éclosent au bout de 4 à 17 jours, la phase larvaire comporte 4 stades et dure 21 jours à 60 jours selon l'espèce, les larves sont terricoles se nourrissant de débris organiques divers, le dernier stade larvaire (L4) mue en nymphe, la nymphe est fixée en position verticale par son extrémité postérieure et se

rencontre au niveau des mêmes gîtes que ceux de la larve, elle se nourrit pas et la durée du seul stade nymphal serait de 6 à 15 jours (fig.05) (Samake, 2006),

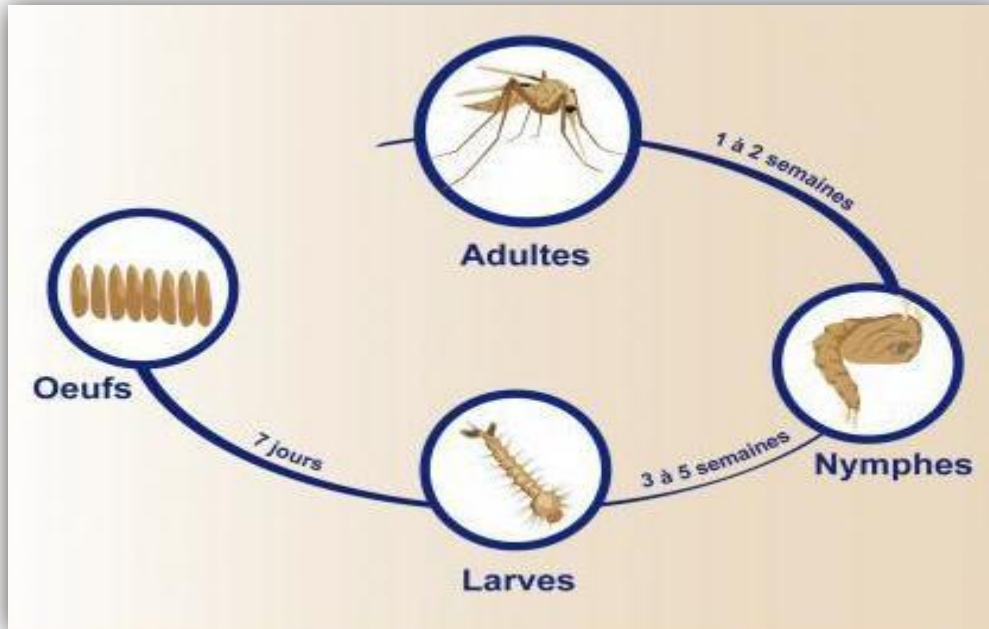


Figure N°05 : Cycle de vie de phlébotome (Adlaoui, 2003)

7. Le réservoir de parasite :

Une espèce réservoir est définie comme une espèce permettant la survie et la transmission d'un agent pathogène. La plupart des leishmanioses sont des zoonoses. Une grande variété de mammifères, sauvages ou domestiques, sont les hôtes réservoirs des *Leishmania*, dont ils assurent le maintien dans la nature. Chez lesquels le parasite colonise les cellules du système des phagocytes mononuclés. Plus rarement, l'homme est le réservoir exclusif de certaines espèces, dans certains foyers (Dedet, 2001 ; Bessis et al. 2007 ; Venet, 2007).

7.1. Le réservoir anthropiques :

Il est réservoir majeur et prouvé pour *L. donovani* ; espèce responsable de la leishmaniose viscérale anthroponotique et *L. tropica* ; espèce responsable de la leishmaniose cutanée anthroponotique. Lors de formes récidivantes de leishmaniose, de leishmaniose dermique post kala-azar ; LDPKA, ou de coinfection avec le VIH, l'individu est rendu encore plus infectieux pour le phlébotome (Ashford, 1996)

7.2. Les rongeurs :

Parmi les 2000 espèces de rongeurs identifiés dans le monde, deux familles peuvent être retenues comme ayant une importance médicale : les Muridae et les Gerbillidae. Les Gerbillidae sont reconnaissables par leur queue cylindrique sans revêtement écailleux, couverte de poils et présentant un pinceau apical. Ils sont représentés par deux genres incriminés dans la transmission de la leishmaniose :

- Genre *Mériones* (**Illiger 1811**) : *Mériones. Shawi*
Mériones. Crassus
Mériones. Libycus
- Genre *Psammomys* (**Cretzschmar**) : *P. Obesus*



Rongeur *Psammomys obesus* (a)

Rongeur *la Meriones shawi* (b)

Figure N°06: Réservoirs de la leishmaniose cutanée en Algérie (**Bachi, 2006**).

En Algérie

Les leishmanies circulent en Algérie entre l'homme et le chien, véhiculées par phlébotomus pour les formes viscérales et cutanées à *L.infantum*, et entre l'homme et un rongeur sauvage pour la forme cutanée à *L.major*. (**Bellazoug1986**) Le réservoir de la leishmaniose cutanée zoonotique est représenté essentiellement par deux rongeurs sauvages gerbilles. Le premier découvert est naturellement infesté par *L.major* au niveau de foyer de M'sila, le *psammomys obesus* (**Belazzoug S 1983**) et le second ; *Meriones shawi*, au niveau de foyer de Ksar Chellala (**Bellazoug1986**) Concernant la LC, le chien est admis comme réservoir de la leishmaniose cutanée du Nord due à *Leishmania infantum* (**Benyahia2008 /2009**)

8. Cycle de vie de leishmania :

1. Les personnes contractent l'infection lorsqu'elles sont piquées par une femelle phlébotome infectée. Les phlébotomes injectent une forme des protozoaires (appelée promastigote) pouvant provoquer une infection.
2. Les promastigotes sont ingérés par des cellules immunitaires particulières appelées macrophages. (Le processus par lequel une cellule ingère un micro-organisme, une autre cellule ou des fragments cellulaires, est appelé phagocytose et les cellules qui ingèrent sont appelées phagocytes.)
3. À l'intérieur de ces cellules, les promastigotes prennent une autre forme (appelée amastigote).
4. Les amastigotes se multiplient à l'intérieur des macrophages dans différents tissus.
- 5-6. Lorsqu'un phlébotome pique une personne ou un animal infecté, il s'infecte en ingérant du sang contenant les macrophages dans lesquels se trouvent des amastigotes.
7. Dans l'intestin moyen du phlébotome, les amastigotes se transforment en promastigotes.
8. Toujours dans l'intestin moyen du phlébotome, les promastigotes se multiplient, se développent, et migrent vers les segments buccaux de la mouche. Ils sont injectés lorsque la mouche pique une autre personne, bouclant le cycle.

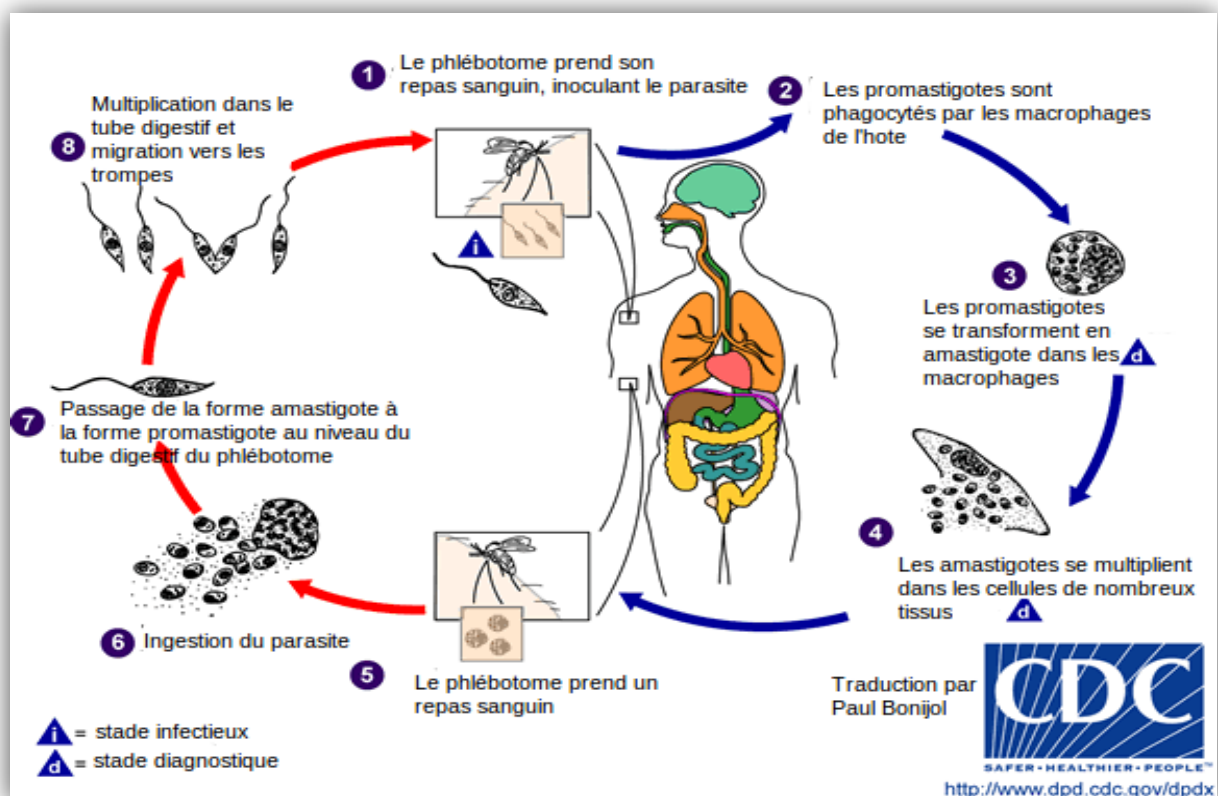


Figure N°07: cycle de vie de leishmania (carré et al ; 2010)

9. Répartition géographique de la leishmaniose

9.1. Dans le monde

Les leishmanioses sont des pathologies parasitaires de distribution ubiquitaire. Endémiques dans les régions tropicales et subtropicales du globe et touchent 98 pays dans le monde (Eugénie Gay ,2015).

On distingue les leishmanioses de l'Ancien monde (Sud de l'Europe, Afrique, Proche Orient et Asie), et celles du nouveau monde (Amérique du Nord, du Sud et Amérique centrale) (WHO, 2011).

La prévalence globale des leishmanioses est estimée à 12 millions d'individus, et environ 310 millions de personnes sont à risque d'infection. Elles constituent un véritable problème de santé publique en Inde, en Afrique du Nord, en Amérique du sud et en Europe.

La leishmaniose cutanée est la forme la plus fréquente dans le monde, 1 million à 1,5 million de cas sont répertoriés dont 90% des cas se trouvent dans 8 pays, 6 de l'Ancien Monde (Afghanistan, Algérie, Arabie Saoudite, Iran, Iraq et la Syrie) et 2 du Nouveau Monde (Brésil et Pérou) (Alvar J, et al.2012).

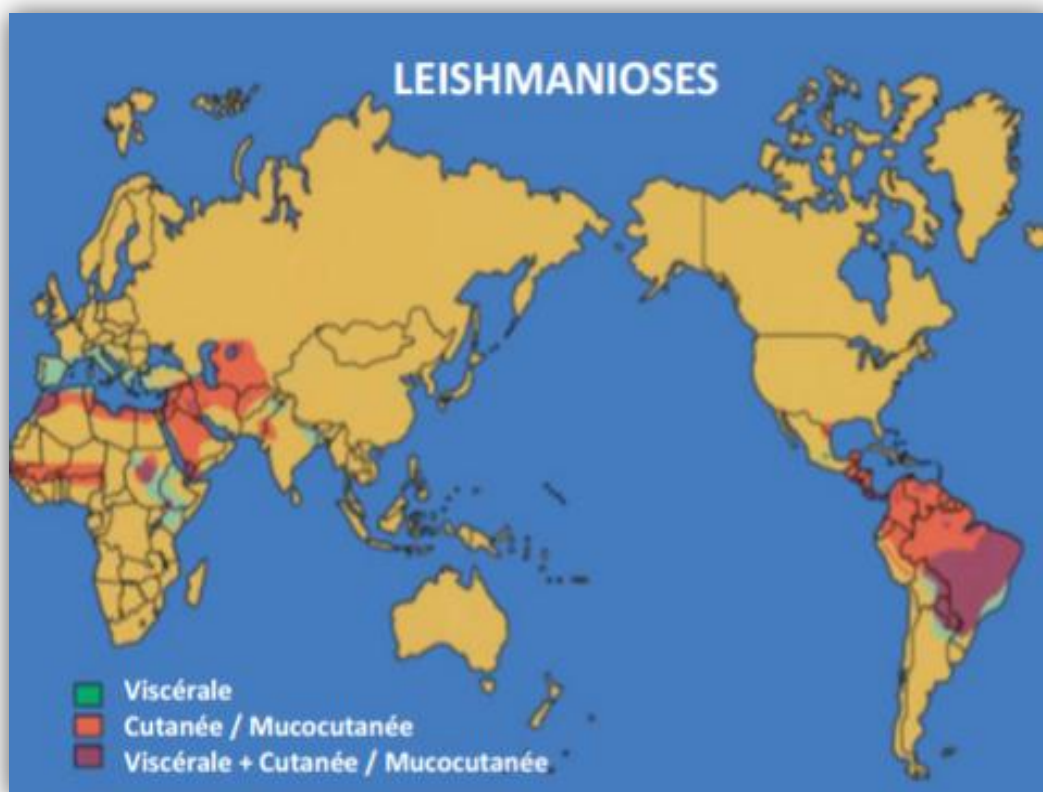


Figure N°08 : Répartition géographique des leishmanioses dans le monde (Hadman, 2001)

En Algérie, la leishmaniose cutanée évolue selon un mode endémo épidémique ; 4 450 cas ont été annoncés en 2000, doublant en 2002 avec 8 049 cas, puis quadruplant presque en 2004 avec 14 822 cas , enfin pour atteindre un pic d'alerte en 2005 (Abdelouhab et al ;2007) , en

2010 le nombre de victimes a dépassé le chiffre de 10,000 cas au niveau de la wilaya de M'sila , et la répartition des cas de LC selon l'âge montre que toutes les tranches d'âge sont touchées ; la leishmaniose cutanée existe en Algérie sous deux entités épidémiologiques distinctes : la leishmaniose cutanée-zoonotique (LCZ), et la leishmaniose cutanée sporadique du Nord (LCS) (**Fendri et al ;2011**).

10. Les différentes formes de la leishmaniose :

10.1. La leishmaniose viscérale (LV) :

Le parasite coupable également connue sous le nom de Kala Azar. La leishmaniose viscérale constitue la forme la plus grave de la maladie. Si elle n'est pas traitée, le taux de létalité est de 100%. Elle se caractérise par des poussées de fièvre irrégulières, une perte de poids, une hépato splénomégalie et une anémie. (**Pearson et Sousa, 1990**).

les parasites injectés lors du repas sanguin du phlébotome femelle sont ingérés par les phagocytes du système réticulo-endothélial mais ne restent pas au site de pique. Ils migrent plutôt vers les organes lymphoïdes tels que le foie, la rate et la moelle osseuse via les systèmes sanguin et lymphatique (**El fadili, 2007**).

La forme viscérale de la maladie est causée par différents complexes dont *L.domovani* dans le sous-continent indien et en Afrique de l'Est et *L.infantum* dans le bassin méditerranéen et dans le Nouveau Monde *L.chagasi* (**Abranches, 1984**).



Figure N°09 : Manifestation cliniques d'un enfant atteint de leishmaniose viscérale (Rostan, 2013).

10.2. La leishmaniose cutanée (LC) :

La LC est la forme la plus fréquente et est aussi connue comme le classique bouton d'orient. Ou clou de Biskra en Algérie Elle est causée par plusieurs espèces de *Leishmania*. *Leishmania tropica*, *Leishmania mexicana*, *Leishmania major*, chaque une ayant des réservoirs mammifères, des hôtes et des vecteurs spécifiques (**AOUN et BOURATBINE, 2014**). C'est une papule prurigineuse rouge sombre, généralement unique, siégeant sur une région découverte, le plus souvent au niveau de la face, qui se vésiculise, s'ulcère, s'infiltré en profondeur et se recouvre de fines squames évoluant très lentement (bouton d'un an) sous forme sèche ou sous forme humide, vers la guérison au prix d'une cicatrice indélébile (**El Safi et al. 1991**).

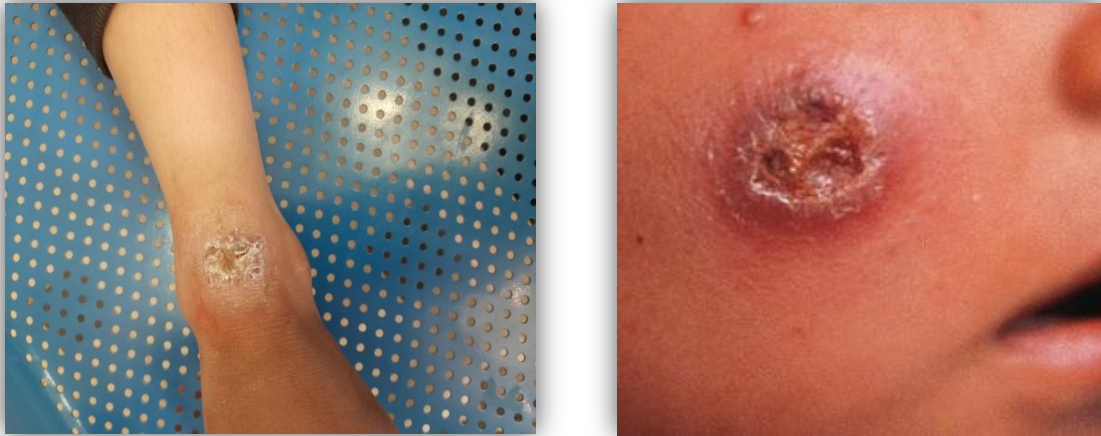


Figure N°10 : Aspect clinique d'un enfant atteint de Laishmaniose cutanée

10.2.1. La leishmaniose cutanée localisée :

Elle était autre fois également connue sous le nom de bouton d'orient clou de Biskra (sur le pourtour méditerranéen) ou bouton d'Alep (au proche Orient). En général bénigne, sans préjudice esthétique la lésion initial, unique ou multiple (selon le monde de piques de phlébotome) réalise une papule cette papule initial s'infiltré Et se recouvre de squames à l'origine d'une croûte épaisse brunâtre et très adhérente dont l'arrachement relève l'ulcération central et indolore (bouton d'Orient) (**Basset ,2011**)



Figure N°11 : La leishmaniose cutanée localisée

10.2.2. La leishmaniose cutanée diffuse (LCD) :

Est caractérisée par la dissémination des lésions nodulaires ou en plaques qui ressemblent fortement à des formes léporide, souvent présentes au niveau de ou des membres. Ces lésions ne guérissent pas de façon spontanée et sont plus fréquentes chez des individus ayant un système immunitaire défectueux (**Bencherif, 2010**).



Figure N°12 : La leishmaniose cutanée diffuse

10.2.3. La leishmanioses cutanées –muqueuse ou mucocutanée(LCM)

il s'agit d'une zoonose ou les manifestations clinique, de façon générale, évoluent en deux temps : d'une part, l'apparition d'ulcères cutanée initiaux, similaires à la leishmaniose cutanée, qui deuxième infection peut s'installer avant la guérison de la première ou apparaitre plusieurs années plus tard. Elle Connue sous le nom d'espada causée par *L. brasiliensis* (Roqueplo, 2003). Elle détruit partiellement ou totalement les muqueuses du nez, de la bouche et de la gorge (OMS)



Figure N°13 : La leishmanioses cutanées –muqueuse ou mucocutanée

11. PROPHYLAXIE :

La prophylaxie restait longtemps très limitée, mais l'apparition de vaccin et de produits à action répulsive contre les moustiques permet de mieux protéger l'homme.

11.1. Chez l'homme :

L'action au niveau de l'homme consiste au traitement de tous les cas de leishmaniose diagnostiqués. De plus, les individus vivant en zone d'endémie, doivent se protéger de la pique des phlébotomes, en appliquant sur la peau des produits répulsifs tels que le diéthyltoluamide, en utilisant des moustiquaires imprégnées d'insecticides (Permethrine ou Deltamethrine) et en portant des vêtements protecteurs longs. Ainsi que l'éducation sanitaire qui consiste à sensibiliser les populations exposées.

11.2. Lutte contre le réservoir animal :

L'action au niveau du réservoir consiste en l'abattage des chiens errants. Un dépistage de masse doit être fait reposant sur la sérologie, et en cas de positivité, les chiens doivent être abattus. L'alternatif collier Scalibor (colliers imprégnés d'insecticides), doit être utilisé chez les chiens vivant en zone d'endémie. De plus, il faut mettre en place un système de surveillance permanent, par l'inscription des chiens sur un registre et rendre obligatoire un permis de possession. Pour les méthodes de lutte contre les rongeurs, elles doivent être adaptées à la biologie de chaque espèce et elles consistent en : La destruction des terriers et l'élimination des chénopodiacées pour *Psammomys obesus* qui se nourrit exclusivement de ces plantes, le traitement des terriers avec des graines empoisonnées de phosphore de zinc pour *Meriones schawi*.

11.3. La vaccination :

Un premier vaccin polyprotéique a été autorisé au Brésil après avoir montré 90 % d'efficacité deux ans au Brésil puis en France. La vaccination canine au Brésil s'est accompagnée d'une diminution de l'incidence des cas humains. Chez l'homme, des essais de vaccination préventive de phase I et II ont été initiés en Amérique du Sud et en Inde (**B. Faucher, R. Piarroux2011**)



Chapitre 2

Clinique et Diagnostic de la Leishmaniose cutanée



Examen clinique pour identifier des lésions cutanées évocatrices de la leishmaniose cutanée

Lésions typiques : apparition et signes constants

Une histoire clinique évocatrice de la leishmaniose cutanée se caractérise par l'apparition d'une ou plusieurs lésions, typiquement sur des parties découvertes du corps. Le visage, le cou, les bras et les jambes sont les sites les plus courantes.

Dans la leishmaniose cutanée localisée, une lésion typique commence par une papule surélevée au site d'inoculation. Elle se développe sur plusieurs semaines pour atteindre la taille finale d'un nodule ou d'une plaque. Une croûte se développe au centre, couvrant un ulcère avec une bordure surélevée et une induration environnante variable (Figure 14).

Si on les laisse sans traitement, les lésions guérissent progressivement au fil des mois ou des années, laissant habituellement une cicatrice déprimée. Une diffusion superficielle localisée de papules satellitaires au bord de la lésion est commune à certaines espèces (*L. major*)



Fig. 14. Lésion typique de la leishmaniose cutanée

Caractéristiques variables et formes inhabituelles

Les lésions cutanées d'une autre origine peuvent présenter des caractéristiques semblables à celles de la leishmaniose cutanée, et il existe des formes inhabituelles de la leishmaniose cutanée (voir Figure 4). En outre, plusieurs caractéristiques de la leishmaniose cutanée sont très variables, par exemple le nombre de lésions et leur emplacement, l'aspect élémentaire (c'est-à-dire ulcère, nodule ou plaque) et la taille.

Dans certains cas, souvent mais pas exclusivement chez les patients présentant une immunodépression, la leishmaniose cutanée se caractérise par la présence de plus de 10 lésions. Ces formes multilésionnelles sont souvent difficiles à traiter et nécessitent des conseils spécialisés. Les espèces du parasite infectant peuvent influencer l'aspect de la lésion :

- La leishmaniose cutanée causée par *L. tropica* (précédemment connue sous le nom d'anthroponotique ou de leishmaniose cutanée anthroponotique urbaine) prend fréquemment l'aspect d'ulcérations sèches de la peau, qui guérissent d'habitude spontanément en environ un an ou plus, ce qui conduit souvent à des cicatrices disgracieuses. La période d'incubation est habituellement de 2-8 mois.
- La leishmaniose cutanée causée par *L. major* (précédemment connue sous le nom de zoonotique ou leishmaniose cutanée zoonotique rurale) apparaît souvent comme une peau sévèrement enflammée et ulcérée, qui généralement guérit spontanément en une période de 2-8 mois. Il peut y avoir des lésions multiples, en particulier chez les patients non immuns, ce qui peut conduire à des cicatrices disgracieuses. La période d'incubation est souvent de moins de quatre mois.
- La leishmaniose cutanée causée par *L. infantum* provoque généralement une seule lésion nodulaire de la face (c'est à dire qu'il n'y a ni croûte ni ulcération et qu'à l'exception de l'induration et de la couleur, la peau sur la lésion semble presque normale). Bien que *L. infantum* provoque également la leishmaniose viscérale, les lésions cutanées se développent le plus souvent sans aucune atteinte viscérale.

Formes rares :

Leishmaniose cutanée avec lymphangite nodulaire

La leishmaniose cutanée avec lymphangite nodulaire est une forme rare de la maladie. Les nodules sous-cutanés sont généralement discrets, indolores et à proximité des lésions cutanées primaires. Lorsqu'il y en a plusieurs, ils montrent souvent une configuration linéaire (Figure 5).



Fig. 15. Leishmaniose cutanée avec lymphangite nodulaire

Leishmaniose récidivante

La leishmaniose récidivante, connue aussi comme leishmaniose lupoïde ou tuberculoïde, est presque exclusivement associée à l'infection par *L. tropica*. Des lésions papuleuses caractéristiques peuvent apparaître plusieurs mois ou années après la guérison clinique, dans

ou autour de la cicatrice de la lésion guérie. La leishmaniose récidivante peut durer de nombreuses années (Figure 6)

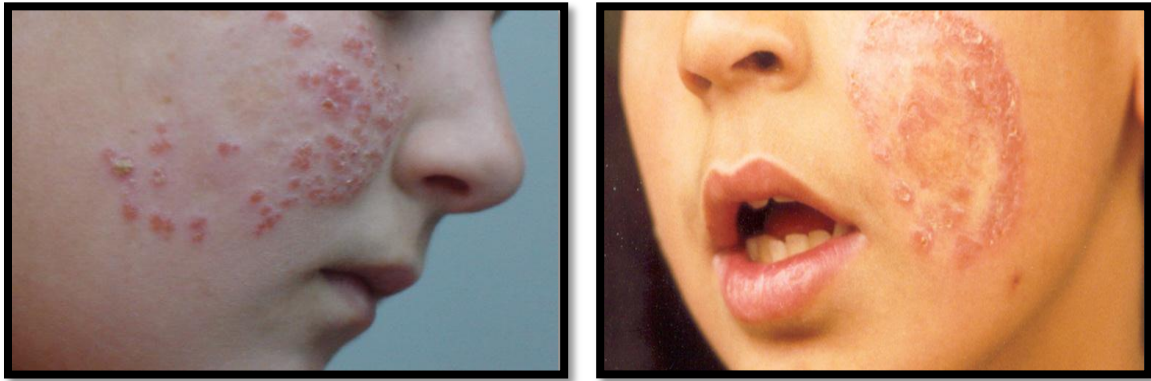


Fig.16. Leishmaniose récidivante

Le diagnostic parasitologique :

prélèvement :

L'examen parasitologique est essentiel afin de mettre en évidence les leishmanies. Le prélèvement peut être effectué sur le bourrelet situé en périphérie de la lésion en prélevant la sérosité (**DSP., 2010**) en zone parasitologiquement active, par grattage au vaccinostyle ou à la curette. On peut également aspirer le produit d'une ponction ou faire des appositions sur lame d'une tranche de section de biopsie cutanée (**Mokni et al 2014**)

. Examen direct :

Le diagnostic est habituellement fait par l'examen microscopique direct d'un frottis cutané à l'immersion (au Gx100). Cet examen est pratiqué après coloration par le MayGrunwald-Giemsa (MGG) ou le Giemsa sur le produit prélevé de la lésion. On recherche les formes amastigotes de *Leishmania sp*, au niveau des cellules du système réticuloendothélial(SRE) à l'intérieur des macrophages ou des formes libres après éclatement des cellules infestées. Les corps de leishmanies sont de petite taille avec un noyau ovale, excentré et pourpre à la coloration de MGG, le cytoplasme est coloré en bleu pâle, le kinétoplaste est de coloration très foncée, placé souvent perpendiculairement au noyau. (**Carre et al., 2010 ; Caumes., 2008 ; Bourée., 2008**)

Mise en culture :

La culture est surtout pratiquée sur l'eau de condensation du milieu NNN (Novy NealNicolle) à la gélose au sang. Mais cette culture doit être conservée entre 16-20° c pendant 10 jours. Pour éviter la pullulation des microbes banaux, on maintient la température à 16°C. Actuellement l'adjonction de 1250UI de pénicilline par millilitre (ml) permet d'obtenir des cultures presque pures sans repiquage, tout en maintenant celles-ci à la température optimale de 22°C. Les cultures sur l'embryon de poulet, ou plus simplement sur le blanc d'œuf non embryonné recueilli aseptiquement et maintenu à 25°C, donneront des résultats au moins aussi satisfaisants : colonies qui, vers le 10ème jour, confluent en un voile blanchâtre. Les

leishmanies prennent rapidement sur toute culture, la forme flagellée «Leptomonas »(**Degos R. 1976 Gentilini M 1986**)

Diagnostic moléculaire :

L'identification des espèces de leishmanies se fait principalement par l'électrophorèse isoenzymatique ou par des techniques moléculaires, dont la plus utilisée actuellement est la PCR. C'est une méthode très sensible qui peut détecter l'ADN parasitaire, ainsi que l'espèce de leishmanie et par conséquent, une meilleure connaissance de l'épidémiologie de la maladie. Bien que les résultats soient obtenus rapidement, cette technique coûte très cher et n'est utilisée que dans les laboratoires les plus sophistiqués. (**Di Muccio, 2015**)

la PCR a permis de détecter l'agent de leishmania causal chez 80% des patients. Sa sensibilité et sa spécificité vont de 86,6 à 100 % et de 73,8 à 100 % respectivement

Koltas IS (2016)

Diagnostics différentiels :

L'aspect clinique des lésions peut être très suggestif, mais n'est pas totalement spécifique du diagnostic de la LC. Le diagnostic différentiel doit inclure les états infectieux et non infectieux. Par conséquent, il est obligatoire d'obtenir une confirmation parasitologique du diagnostic avant de s'engager dans un traitement anti-leishmaniose systémique (**OMS., 2014**).

Sérologie :

La recherche d'anticorps sériques est considérée comme un élément majeur du diagnostic de la leishmaniose viscérale. En effet, la leishmaniose viscérale s'accompagne d'une réponse immunitaire humorale, avec apparition de titres élevés d'anticorps sériques, qui peuvent toutefois faire défaut chez l'immunodéprimé. Les leishmanioses cutanées et cutanéomuqueuses sont peu expressives sur le plan sérologique. Les limites de cette recherche sont notamment que les Ac sériques restent détectables plusieurs années après un épisode de leishmaniose viscérale, la positivité de la sérologie ne différencie donc pas aisément une infection récente d'une infection ancienne. Les réactions croisées sont possibles avec d'autres parasites (trypanosomose, paludisme). Les référentiels français régissant la pratique actuelle (ANOFEL, REMIC et PILLY) retiennent comme techniques l'EIA et l'IFI pour la recherche des Ac sériques, et la limitent aux formes viscérales

Traitement :

Traitement local :

Le traitement des leishmanioses cutanées reste difficile, en raison de la multiplicité des espèces responsables qui ont souvent une sensibilité aux produits variables.

La prise en charge de LC dépend du nombre et de siège de la lésion :

- Lésion unique ou contre-indication au Glucantime: Un traitement local (eau oxygénée) suffit le plus souvent.

-02-03 lésions en dehors de la face et des articulations: infiltration en perilesionnelle de Glucantime Ce traitement se fait par injection intra-lésionnelle de 1 à 3 ml de Glucantime, qui est renouvelée une ou deux fois à 48 heures d'intervalle

-Lésion multiples (>03) ou au niveau de visage ou des articulations : injection intramusculaire de Glucantime (**Instruction ministérielle., 2011**).

D'autres traitements locaux ont été proposés : injection intra-lésionnelle de mépacrine, cryothérapie, hyperthermie locale, exérèse, curetage ...

- Traitement général :

Antimoniés pentavalents

Les deux produits encore disponibles de nos jours sont l'antimonié de N-méthyl glucamine, commercialisé sous le nom de Glucantime et le stibogluconate de sodium ou Pentostam. Leur mécanisme d'action n'a jamais été exploré et demeure mal connu. **DEDET J.P. (2008)**

Les infiltrations périlésionnelles d'antimoniés associées à la cryothérapie représentent le mode de traitement local le plus pratiqué. Le traitement général par antimoniés est indiqué dans les formes à lésions multiples. **Bachi F(2006)**

Bien que de nombreux effets collatéraux aient été attribués aux antimoniés, la rareté d'effets secondaires cliniquement graves rapportés justifie la poursuite de leur utilisation.

Amphotéricine B

Antibiotique polyénique isolé d'un *Streptomyces* du sol. Elle provoque des modifications de la perméabilité de la membrane parasitaire, entraînant une perte de substances vitales. Elle agirait en outre également sur les macrophages en stimulant leur production et en augmentant leurs capacités phagocytaires.

L'amphotéricine B est un antileishmanien très puissant, dont l'efficacité chez le hamster expérimentalement infecté est supérieure à celle des antimoniés. **DEDET J.P. (2008)**

Pentamidine

La pentamidine est une diamine aromatique. Il en existait deux sels : le mésylate de pentamidine, dont la spécialité, la Lomidine a été retirée du marché en 1990, et l'iséthionate de pentamidine, commercialisé sous le nom de Pentacarinat.

La pentamidine inhibe la synthèse de l'ADN parasitaire par blocage de la thymidine synthétase et par fixation à l'ARN de transfert. **DEDET J.P. (2008)**

Imidazolés

Les dérivés imidazolés constituent une famille particulièrement fournie d'antifongiques de synthèse. Certains d'entre eux, dont le kétoconazole ou Nizoral, l'itraconazole ou Sporanox et le fluconazole ou Diflucan, sont crédités d'une activité antileishmanienne pas toujours définitivement établie. Les imidazolés inhibent le cytochrome P450, bloquant la synthèse des stérols membranaires. Leur activité aboutit à une désorganisation interne des organelles aboutissant à la mort cellulaire. La facilité de leur administration orale et leur bonne tolérance les ont fait appliquer au traitement de diverses formes de LC tant de l'Ancien que du Nouveau Monde, avec des résultats contradictoires . **DEDET J.P. (2008)**

Miltéfosine

Phospholipide alkylé originellement développé comme antitumoral, la miltéfosine est active sur la membrane cellulaire (transport et transduction du signal). Elle intervient plus spécifiquement dans la synthèse des phospholipides de *Leishmania*. La miltéfosine est le premier antileishmanien de voie d'administration orale **DEDET J.P. (2008)**

Immunomodulateurs

L'interféron gamma (IFN γ) est une lymphokine produite naturellement par les lymphocytes T helper et les cellules tueuses NK après stimulation par certains antigènes ou mitogènes. Il possède de nombreuses propriétés immunodulatrices, dont l'activation des macrophages. Ses effets antileishmaniens reposent également sur d'autres propriétés immunomodulatrices, dont l'augmentation de l'expression des molécules d'histocompatibilité de classe II à la surface des macrophages et la présentation de l'antigène aux lymphocytes T, l'action sur la différenciation des lymphocytes Th0 en Th1 et la prolifération des Th1, ainsi que la stimulation des cellules cytotoxiques NK et CD8. **DEDET J.P. (2008)**



Chapitre 3

Matériels et méthodes



1.. Présentation de la région d'étude

1.1. Situation géographique de la wilaya de Laghouat

La Wilaya de Laghouat est située à 400 km à l'Est de la capitale Alger, situé à plus de 750 mètres d'altitude sur les hauts plateaux, la Wilaya de Laghouat est traversée par la chaîne de l'Atlas Saharien avec des sommets qui dépassent les 2000 mètres ("Djebel, Amour" 2200 mètres) situé à 100 km au Nord-Ouest de Laghouat (**A.N.I.R.E.F, 2011**). La Wilaya s'étend sur une superficie de 27560 km², d'une latitude Nord 33°48' et longitude Est de : 02°35, elle est limitée par quatre Wilayas au Nord : Tiaret, au Sud : Ghardaïa, à l'Est : Djelfa à l'Ouest El-Bayad (**D.P.S.P ,2011**)



Figure N°17: Situation géographique de la région de Laghouat (A.N.I.R.E.F, 2014)

1.2. Caractérisation climatique

Le climat joue un rôle fondamental dans la distribution et la vie des êtres vivants, il dépend de nombreux facteurs : température, précipitation, humidité, vent (**Faurie et al ; 2003**).

1.2.1. Température

La température est un facteur limitant à une grande importance car elle conditionne l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés des êtres vivants dans la biosphère. **(Ramade, 1984.)**

Les températures moyennes mensuelles de la région d'étude collectées durant la période allant de décembre 2020 à mois d'avril

Tableau 01: Moyenne mensuelle Températures de la région de Laghouat (2020-2021)

Mois	décembre	janvier	février	mars	avril
T(°C)	10.5	10.5	12.5	13	19

Source : ONM. Laghouat 2020-2021

D'après ces données, nous notons le mois le plus froid dans la région de Laghouat est le mois de Janvier mois de décembre avec une température minimale de 10.5 °C, tandis que le mois le plus chaud est celui de avril avec une température maximale de 19°C.

1.2.2. Précipitation

La précipitation est un facteur primordial, pour la réalisation d'une étude climatique, La pluviométrie annuelle varie selon plusieurs paramètres locaux caractéristiques de chaque région dont l'altitude, l'exposition et l'orientation jouent le rôle principal

Tableau 02 : Moyennes mensuelles des précipitations de la région de Laghouat (2020-2021)

Mois	décembre	janvier	février	mars	avril
P (mm)	4	8	3	33	12

Source : ONM. Laghouat 2020.2021

. Le moins le plus pluvieuse est le mois mars avec de moyenne de 33 mm Cependant, le mois le plus sèche est février avec de moyenne de 3 mm

1.2.3. Synthèse climatique

➤ Diagramme d'Ombrothermique de GAUSSEN

D'après Frontier et al ; (2004), les diagrammes Ombrothermique de GAUSSEN sont constitués en portant en abscisses les mois et en ordonnées, à la fois, les températures moyennes mensuelles en (°C) et les précipitations mensuelles en (mm).

L'échelle adoptée pour les pluies est double de celle adoptée pour les températures dans les unités choisies. Un mois est réputé « sec » si les précipitations sont inférieures au double de la température moyenne, et réputé « humide » dans le cas contraire (**Frontier et al ; 2004**).

Pour localiser les périodes humides et sèches de la zone d'étude, nous avons tracé diagramme Ombrothermique pour les périodes allant de décembre 2019- avril 2020 pour la région de Laghouat.

Le diagramme ombrothermique de la région de Laghouat (Fig13) pour la période allant de décembre 2019- avril 2020, fait apparaitre une seule période sèche s'étalant sur les 12 mois de l'année.

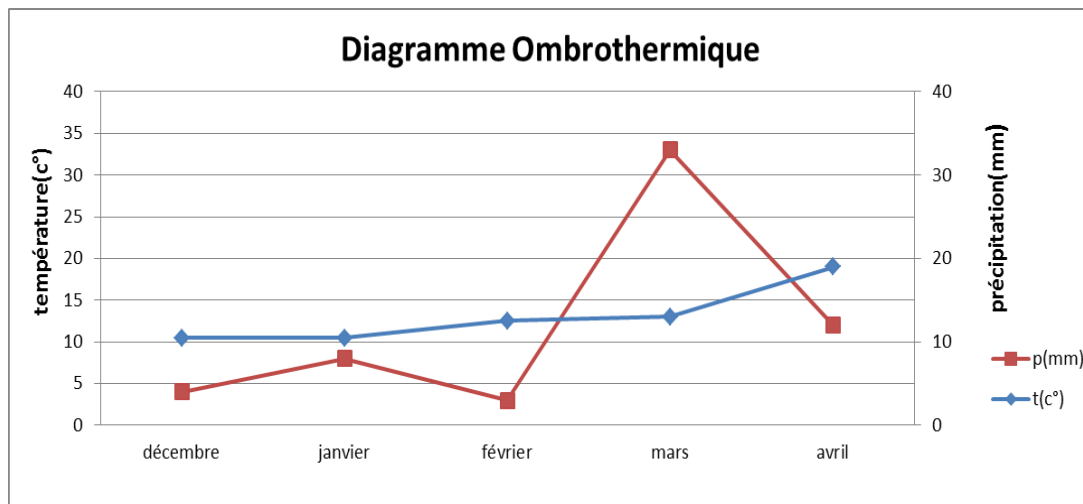


Figure N°18 : Diagramme Ombrothermique de Gaussen de la région de Laghouat 2008-2017

2. Méthode de l'étude

2.1. Diagnostic

Type, lieu et période d'étude

Il s'agit d'une étude prospective réalisée au niveau du laboratoire de wilaya kiboub Med de Laghouat sur une période de 05 mois allant du décembre 2020 – avril 2021



Figure N°19 : photo représentent laboratoire de wilaya Kiboub Med



Figure N°20 : photo représentent office nationale de météorologie



Figure N°21 : photo représentent la direction de la santé et la population

. La population étudiée

L'étude concerne 223 patients de différentes tranches d'âge orientés par des médecins dermatologues ou généralistes des différentes structures de santé après diagnostic clinique d'une lésion évoquant une leishmaniose cutanée

.Déroulement d'étude :

La collecte des données de nos malades a été réalisée par le biais d'une fiche de renseignement .Cette dernière était remplie par le médecin traitant des malades suspects La fiche de renseignement porte toutes les informations nécessaires pour le diagnostic

d'orientation des leishmanioses : l'identité du malade (nom et prénom), le sexe, l'âge, le lieu de résidence Pour la LC, il faut préciser, l'aspect et le nombre des lésions retrouvées

2.1.1. Le prélèvement

.Matériel de laboratoire :

Microscope optique
Vaccinostyle
Les lames
Coloration may grunwald / Giemsa à 10%
Tube sec
Huile essentiel
Pipette
Eau distillée

.Méthodes

Le prélèvement cutané a été effectué d'une façon spécifique par grattage avec une « lame bistouris » à la périphérie de la lésion où le parasite est actif, dans la partie infiltrée en bordure sur le versant interne loin des zones surinfectées. Ce prélèvement permet de ramener des sérosités, après avoir arraché la croûte s'il s'agit d'une lésion ulcéro-croûteuse. Avant de commencer, on doit tout d'abord faire un nettoyage soigneux de la lésion par un désinfectant « l'eau oxygénée » à l'aide d'une compresse purifiée. Le prélèvement doit être fait pour chaque lésion à part concernant le même patient en changeant le matériel utilisé à chaque fois. Les sérosités obtenues par raclage des lésions serviront à la confection des frottis sur deux lames port objet ou plus, selon le nombre des lésions prélevées.

.Protocole expérimental

Les deux colorants sont appliqués séparément, le May Grunwald est utilisé pure, alors que le Giemsa est employé diluer à 10%. Cette solution de Giemsa à 10% est obtenue par dilution de 100 ml de Giemsa pure dans 900 ml d'eau distillée (**Petithory et Ardoïn, 2005**). Le mode opératoire employé est le suivant :

- Placer la lame du frottis séchés sur un support horizontal au-dessus d'un bac de coloration.
- Égoutter à l'aide d'une seringue une quantité suffisante de May Grunwald sur toute la surface du frottis, appliquer durant 3 minutes sans que le colorant se déshydrate.
- Rincer rapidement les frottis avec une pissette à eau distillée sans gratter le frottis en cours de rinçage.
- Verser des gouttes suffisantes de Giemsa Dilué sur les frottis pendant 18 à 20 minutes sans laisser dessécher les frottis.
- Rincer avec de l'eau distillée et laisser sécher les lames à l'air libre après examiner au microscope.



Figure N°22 : photo représentent la direction de la santé et la population

.La lecture

La recherche du parasite s'effectue par lecture des lames colorées au microscope optique à fort grossissement $G \times 100$, avec l'huile à immersion. Les parasites apparaissent sous formes amastigotes élément arrondi de 2 à 4 mm de diamètre, cytoplasme bleu volumineux, noyau rouge et kinétoplaste rouge. Les amastigotes intramacrophagiques groupées en amas, ou à l'état libres D'après les résultats de l'examen direct des frottis dermiques. **(Izri et al ; 1996)**

2.2. Enquête épidémiologique

La démarche de recherche adoptée ici a combiné plusieurs méthodes et outils d'investigation. Les données collectées sont d'ordre démographique, socio-économique, climatique et sanitaire. Celles-ci ont ensuite fait l'objet d'une analyse statistique et cartographique. Les données sanitaires concernant le bassin ont été recueillies auprès des directions de la santé et de la population (service de prévention) de la Wilaya de Laghouat. Les rapports épidémiologiques mensuels et annuels ont été exploités ainsi que les données sanitaires. Les données socio-économiques et démographiques ont été extraites à partir des monographies, éditées par les directions de planification et d'aménagement du territoire. Les données climatiques ont été obtenues auprès des stations de météorologies (**ONM. Laghouat 2021**).

2.2.1. Méthodologie

Il s'agit d'une étude descriptive rétrospective réalisée à partir des données Enregistrées dans le laboratoire de prévention de l'état. Tous les cas de leishmaniose cutanée diagnostiqués cliniquement par les agents de santé de ces formations sanitaires de décembre 2020 à avril 2021, et notifiés dans ces registres, ont été répertoriés. Les variables étudiées ont été : l'âge, le sexe, la répartition mensuelle, la répartition par commune.

❖ Exploitation des données (Analyse statistique)

Les résultats présentés dans les tableaux sont convertis en graphique, montrant les évolutions étudiées. Les différentes valeurs sont données sous forme de fréquence, facilitant ainsi la lecture des résultats.

❖ Logiciel utilisé pour l'analyse statistique :

Microsoft Excel pour la saisie des données et pour la production des courbes.



Chapitre 4

Résultat et discussion



Dans cette partie nous allons présenter l'Etat historique et actuel de la leishmaniose cutanée dans la wilaya de Laghouat. Ainsi les résultats concernant le taux d'infestation dans les différentes communes de la wilaya en fonction des mois des tranches d'âge de la sex-ratio

1. Etat épidémiologique générale dans la wilaya de Laghouat

Nos données montrent que sur la situation épidémiologique des maladies à déclaration obligatoire durant l'année 2020 sont marquée par le recensement de 10 MDO, la brucellose et la leishmaniose cutanée représentent respectivement la première et la deuxième position parmi l'ensemble des MDO enregistrées dans la wilaya de Laghouat.

Tableau 03 : Evolution des MDO entre 2016 et 2020 à Laghouat

Année	2016	2017	2018	2019	2020
Nbre total de MDO	1188	1624	2057	2037	2057

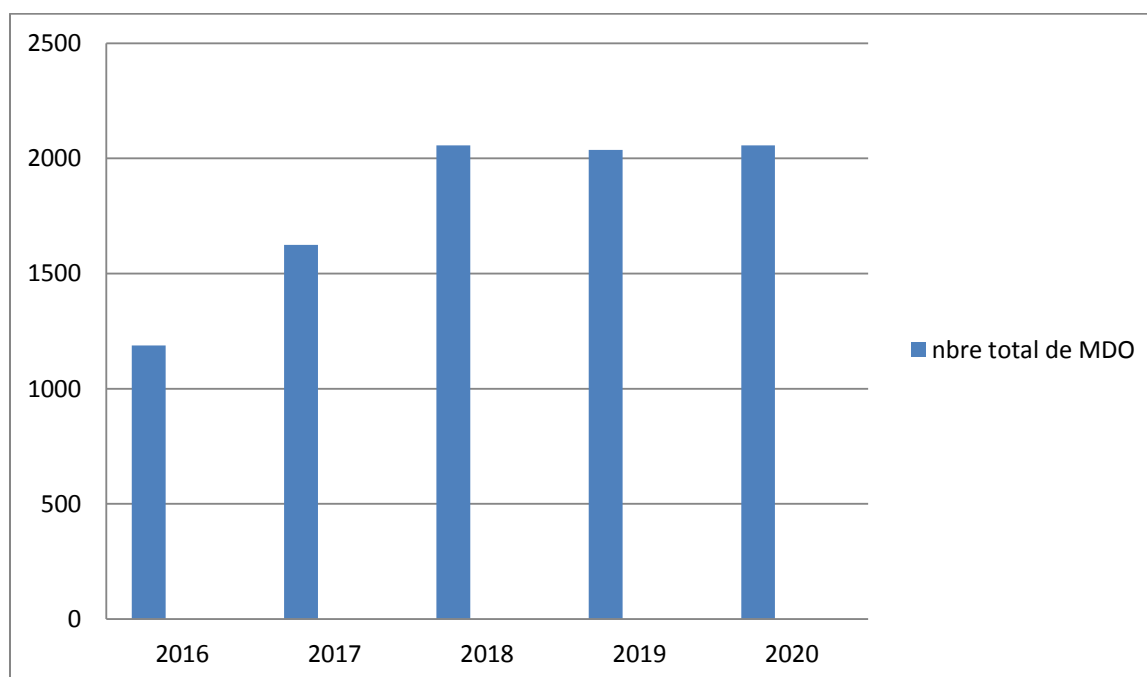


Figure 23: Evolution des MDO entre 2016 et 2020 à Laghouat

2. Chronologie de la leishmaniose cutanée dans la région de Laghouat 1989-2020

Dans la wilaya de Laghouat le nombre de cas de leishmaniose cutanée varie d'une année à une autre. L'évolution de la leishmaniose au cours du temps présente une allure de trois phases essentielles : la première entre 1989 et 2004. La deuxième entre 2005 et 2013 et la troisième entre 2014 et 2020

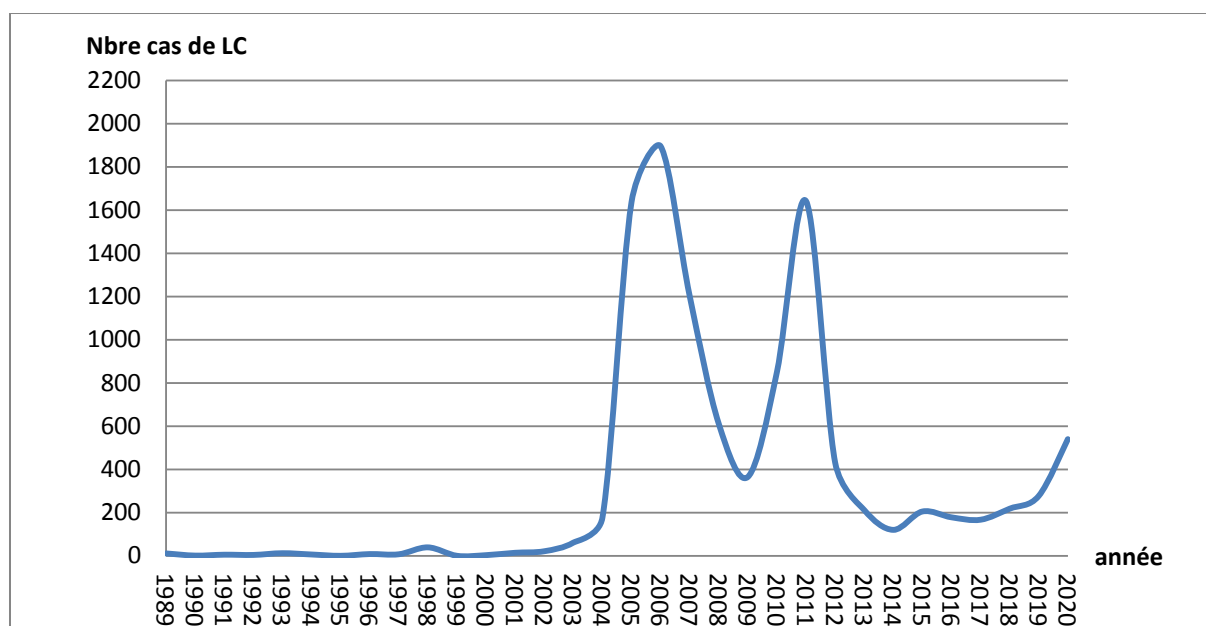


Figure 24 : Evolution du nombre de cas en LC entre 1989 et 2020 à Laghouat

3. Répartition de la population globale

L'étude concerne 223 patients. Parmi eux, 162 cas sont positifs. Les patients sont répartis par tranches d'âge allant de moins d'un an jusqu'à 84 ans, orientés par des médecins dermatologues ou généralistes. L'étude a été menée sur une période de 05 mois allant du décembre 2020 – avril 2021.

Tableau 04 : Répartition de la population d'étude selon le résultat de l'analyse LC

	effectif	Pourcentage
positif	162	73%
négatif	61	27%
total	223	100%

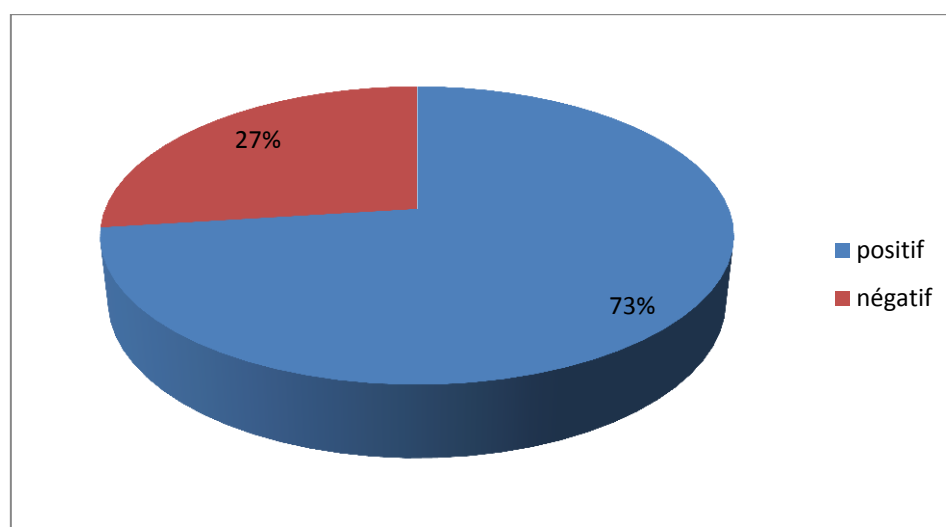


Figure 25: Répartition de la population d'étude selon le résultat de l'analyse LC

4. Répartition des cas de leishmaniose cutanée par communes

La figure ci-dessous montre la répartition de cas de leishmaniose cutanée par commune pendant 5 mois. 162 cas ont été recensés. En fonction des communes et d'après le résultat du figure 19 nous avons remarqué que les cas provenaient des 24 régions de Laghouat. Ksar elhirane représente la région la plus touchée avec 68 cas suivi par laghouat avec 47 cas respectivement. Les régions les moins touchées étaient représentées par Hassi rmel El assafia El houita Tadjrouna par un nombre de cas (1 cas)

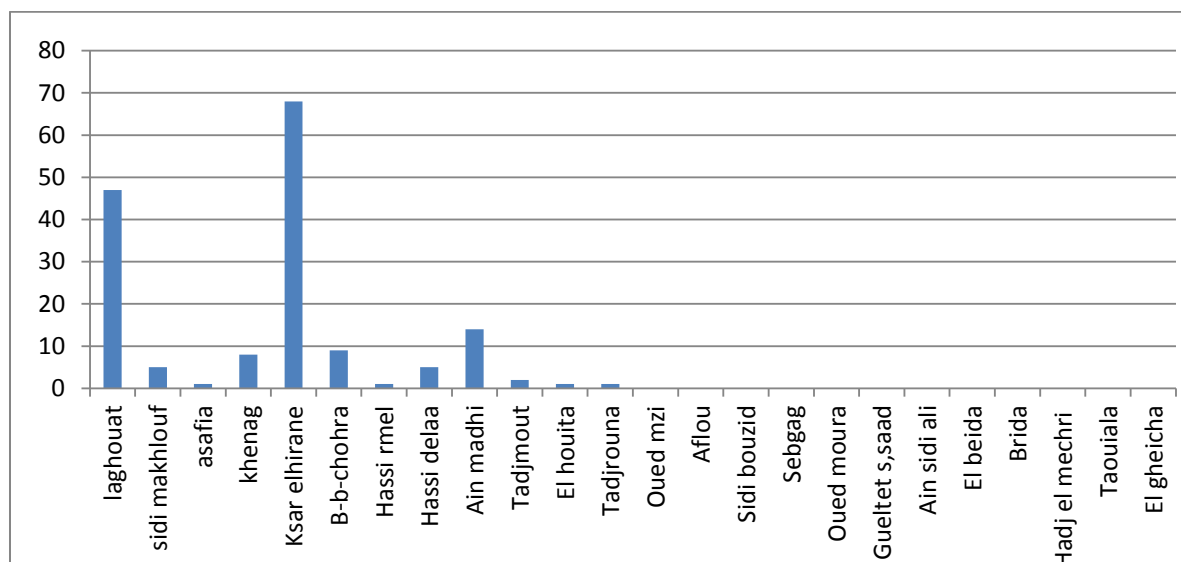


Figure 26 : répartition des cas de LC par communes

5. Répartition mensuelle des cas de leishmaniose cutanée :

Tableau 05 : Répartition mensuelle des cas de la leishmaniose cutanée

mois	décembre	Janvier	Février	Mars	Avril
Cas de LC	67	36	34	18	7

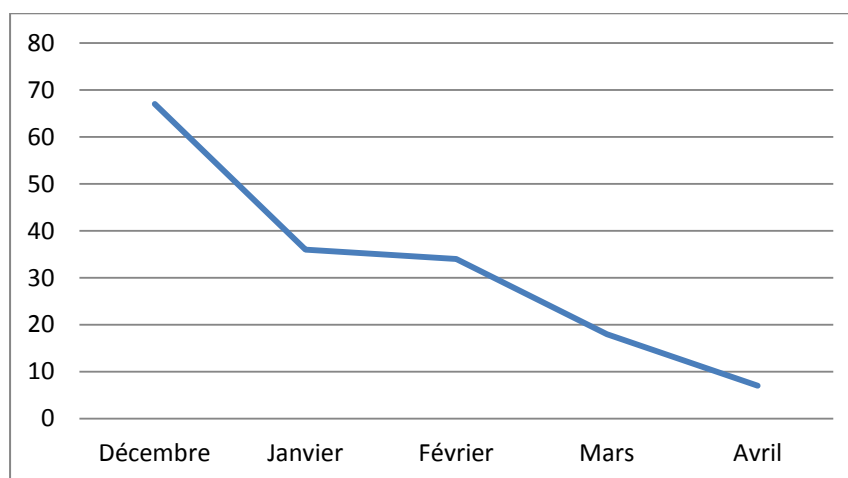


Figure 27 : Répartition mensuelle des cas de la leishmaniose cutanée

La figure suivante montre l'évolution mensuelle des cas de leishmaniose cutanée enregistrée dans la wilaya Laghouat

La répartition mensuelle de la leishmaniose cutanée figure de pic le en décembre dont 67 cas .après quoi le pics redescend progressivement jusqu' ce qu'il s annule. La répartition mensuelle de la leishmaniose cutanée figure de pic le en décembre dont 67 cas .après quoi le pics redescend progressivement jusqu' ce qu'il s annule.

.les causes de la survenue des épidémies peuvent être d'origine naturelle .lies le plus souvent aux paramètres climatiques surtout la pluviométrie mais également anthropique modification environnementales et facteurs socio-économiques.

6. Répartition de cas de leishmaniose touche l'Age :

Tableau 06 : Répartition des cas de la leishmaniose cutanée par tranche d'âge(Adulte / Enfant)

	Effectif	Pourcentage
adultes	105	64.81
enfants	57	35.19

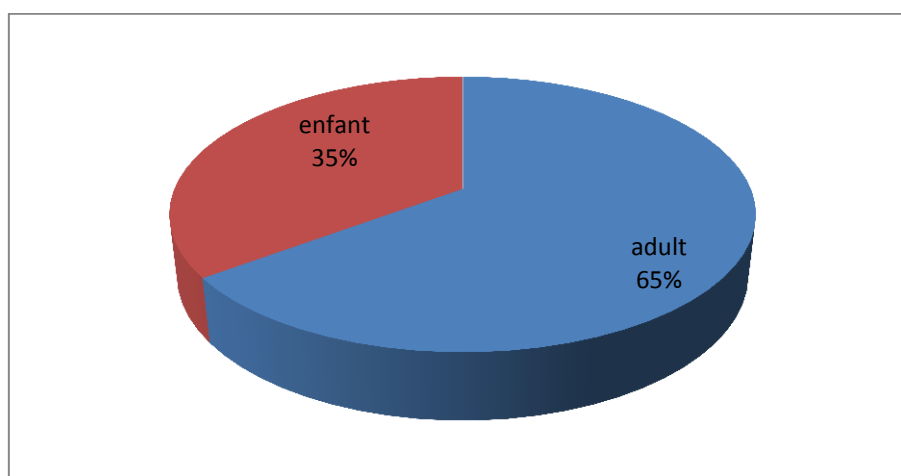


Figure 28 : Répartition des cas du LC par tranche d'âge (Adulte /Enfant)

Parmi les 162 sujets traités au cours de notre étude 105 appartenait à la tranche d'âge entre 14-75 ans soit un pourcentage de 65% tandis que 60 cas un âge < 14ans soit un pourcentage de 35%.

Tableau 07 : Répartition des cas de la leishmaniose cutanée par tranche d'âge

Age	0-5	5-10	10-14
Nbre de cas de LC	16	23	13

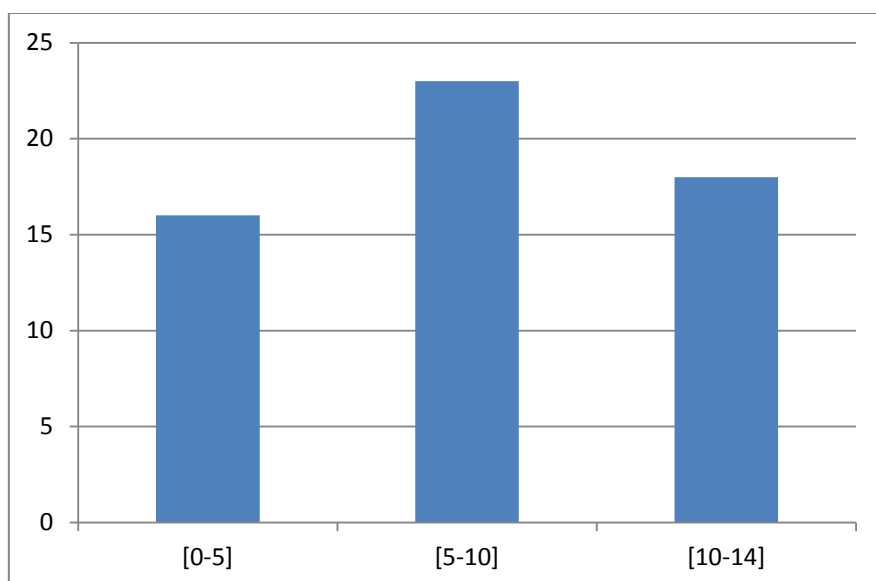


Figure 29 : Répartition des cas de la leishmaniose cutanée par tranche d'âge

On remarque la tranche d'âge 5-10 ans était la plus touchée avec 23 cas. Suivie par celle de 10-14 ans avec 18 cas. Tandis que la tranche d'âge la moins touchée est 0-5ans avec 16 cas.

7. Répartition de cas de leishmaniose cutanée le sexe

Tableau 07 : Répartition des cas de la leishmaniose cutanée selon le sexe

Sexe	Effectif	Pourcentage
Féminin	26	45.61%
masculin	31	54.38%
total	57	100%

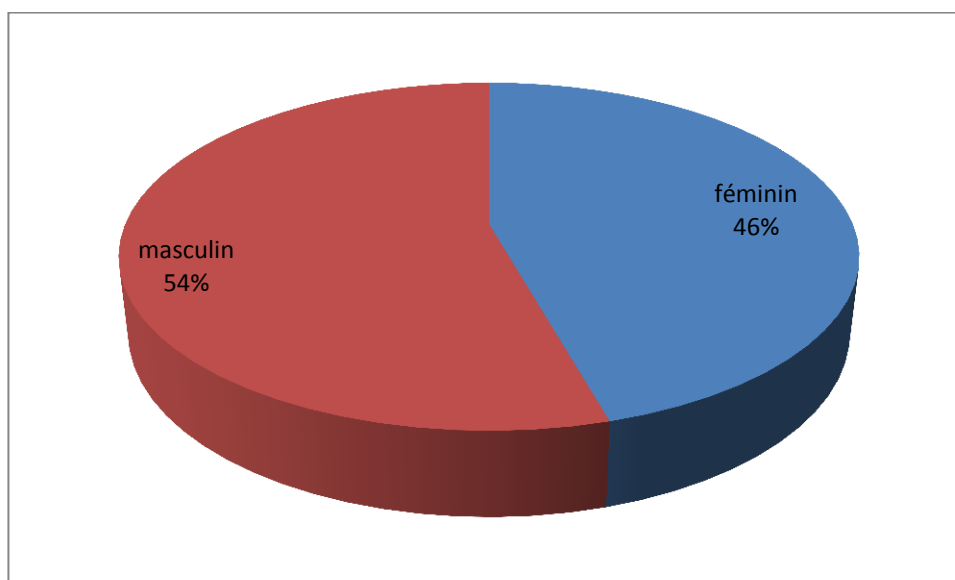


Figure 30 : Répartition des cas LC par sexe

Parmi les 57 enfants traités durant notre étude 31 étaient des masculin soit un pourcentage 54% tandis que 26 étaient des féminin soit un pourcentage de 46%.

8. Répartition de cas de leishmaniose le nombre de lésions :

Tableau 07 : Répartition des cas de la leishmaniose cutanée selon le nombre de lésions

Nbre de lésions	1	2	3	4	Non connue
Nbre de cas de Lc	23	14	4	2	14

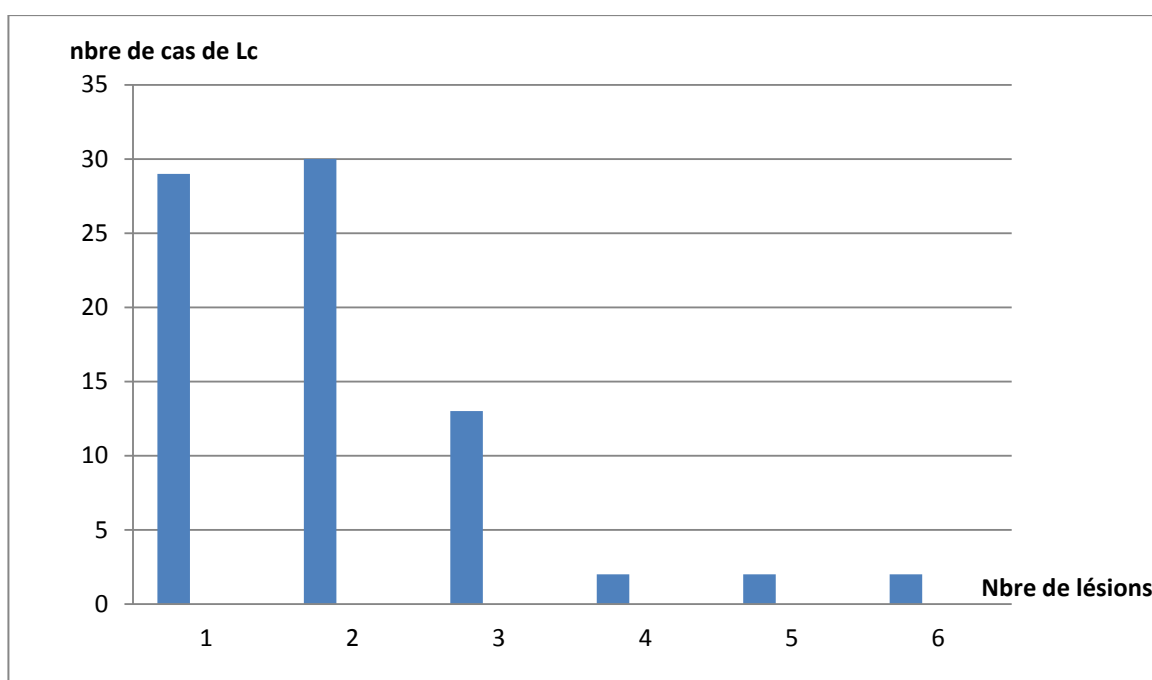


Figure 31 : Répartition des cas de la leishmaniose cutanée selon le nombre de lésions



Conclusion



Conclusion

La LC de l'enfant est relativement fréquente et représente un problème de santé publique majeur tant à l'échelle mondiale qu'au niveau d'Algérie

un suivi des patients admis au service infectieux de l'hôpital KIBOUB MED de Laghouat a été réalisé de décembre 2020 à avril 2021 il s'agit d'enfants ayant présenté les signes cliniques de la leishmaniose cutanée et qui représentent soit un pourcentage de 35% de pourcentage total. Et pour lesquels de test l'examen parasitologique direct qui consiste à l'identification microscopique du corps Leishmania (amastigotes) après coloration au May Grünwald Giemsa (MGG).

L'analyse des données nous a permis de signalés les résultats suivants

La LC touche tous les âges et l'enfant peut être exposé à la maladie dès les premiers mois de vie (8-10). Nous relevons une atteinte prédominante des enfants d'âge scolaire et en particulier âgés entre 5 et 10 ans. et l'âge la moins touchée est 0-1ans , Ce qui expliqué en indiquant que les facteurs favorisant, sont les coutumes et les loisirs comme sortir tôt le matin font et cela lorsque les phlébotomes sont en pleine activité

La prédominance du sexe masculin

La répartition de la leishmaniose cutanée montre que KSAR-EL-HIRANE c'est la commune le plus touchée avec nombre de cas 66

Que la nature de l'habitat rurale et le type d'activité favorisent la dissémination de la leishmaniose.

Nous remarquons également que le diagnostic de leishmaniose ne diffère pas avec les différents les catégories d'âges. Mais il y a certains problèmes auxquels nous sommes confrontés par exemple examen direct a été pratiqué chez nos patients Bien que douloureuse chez l'enfant

A la fin il faut dire que la surveillance de la situation épidémiologique en matière des maladies a transmission vectorielles et Le suivi biologique des patients doivent être réguliers et nécessitent une collaboration étroite entre biologiste, épidémiologiste et clinicien.

Comme nous concluons que la leishmaniose cutanée constitue un problème de santé publique dans la région de Laghouat qui ne cesse d'augmenter, Devant cette situation épidémiologique critique il est important :

- D'adopter un programme de lutte multidisciplinaire strict et rigoureux.
- Il est temps de prendre en considération l'équilibre écologique et l'outil de la biodiversité comme des problèmes majeurs et actuels, car la leishmaniose cutanée selon les scientifiques est purement liée aux facteurs environnementaux (des équilibres au niveau de la chaine trophique, végétations et précipitations).
- La prévention de la leishmaniose passe par la lutte contre son vecteur (phlébotome) et ses principaux réservoirs (Mérions, rats de sable et les chiens...)



Références bibliographiques



Références bibliographiques

- **Abdelouhab A, Mesli M F, Ahmed Fouatih Z (2007).** Les Leishmanioses en algérie : Situation épidémiologique. Bull Soc Pathol Exot ; 100(4) :p303 -308.
- **ABRANCHES 1984** Epidemiology of Mediterranean Leishmaniasis Caused by Leishmania Infantum Isoenzyme and kDna Analysis for The Identification of Parasites from Man, Vectors and Reservoirs
- **Adler S. (1933)** –mode de transmission des protozoaires sanguicoles et particulièrement des leishmanioses (rapport introductif).Bull.Soc.path Exot, Vol.26 :207-224.
- **Alvar 2006** la lutte contre leishmaniose
WHO_TRS_949_fre.pdf;jsessionid=8301980F52603D46410EC09FAF8A
- **Alvar, J., Vélez, I.D., Bern, C., Herrero, M., Desjeux, P., Cano, J., Jannin, J., Den Boer, M., 2012.** The WHO Leishmaniasis Control Team. Leishmaniasis worldwide and global estimates of its incidence. Plos One 7, e35671
- **ANDREE, 1996** Contribution à l'étude des Phlébotomes Vecteurs de la Leishmaniose dans la Wilaya de Mila
- **ANOFEL 2014** (Association Françaises des Enseignants de parasitologie et mycologie),Leishmanioses, 2014.
- **ASHFORD** The leishmanioses de la biologica al control. Elsevier Ed, 1997, Amsterdam.
- **Bachi F. (2001)** Amélioration des moyens diagnostiqués de la leishmaniose en Algérie Thèse de doctorat, faculté d'Alger ,111p
- **Bachi F.(2006).** Aspects épidémiologiques et clinique des leishmaniose en algérie .la letter de l'enfectiologique21(1) :p9
- **BARD 1989** Molecular biology of Leishmania September 1989
<https://doi.org/10.1139/o89-083>
- **Bellazzoug S.** Une épidémie de leishmaniose cutanée dans la région de M'SILA (ALGERIE). Bull. Soc.Path. Ex. 1982; 75 :497-504.
- **Belazzoug S. (1983).** Le nouveau foyer de leishmaniose cutanée de M'sila (Algérie). Infestation naturelle de « Psammomys obesus » (rongeur, gerbillidé). Bull Soc Pathol Exot, 76 : 146-149
- **Bellazzoug S. (1986).** Découverte d'un *Merions charwi* naruellement infesté par leishmania dans le nouveau foyer de leishmaniose cutanée de ksar chellala .bull soc pathol exot : 78 :p269-273

Références bibliographiques

- **Belkaid, M. (2009).** Description of a dermatropic Leishmania close to *L. killicki* (Rioux, Lanotte & Pratlong 1986) in Algeria. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene,
- **Benyahia. 2008-2009** Mise au point de la leucocytoconcentration et son application dans le diagnostic de la leishmaniose canine et la leishmaniose viscérale humaine, mémoire de fin d'étude de résidanat en parasitologie mycologie médicale,
- **Boughellout M.et Boukrouma A. (2016)** .Aspects clinique et génétique des leishmaniose cutanée et viscérale .Mémoire soutenue en 2016 à l'université Mentouri Constantine Algérie p 6
- **Boussaa S (2008).** Epidémiologie des leishmanioses dans la région de Marrakech. Maroc : effet de l'urbanisation sur la réparation spatio-temporelle de phlébotomes et Caractérisation moléculaire de leurs populations : thèse de Doctorat en écologie épidémiologie. Université louis pasteurs strasbourg I .217 : p 06-25.
- **Carré N, (2010).** Collot M, Guillard P et al. La leishmaniose viscérale: Epidémiologie diagnostic. Traitement et prophylaxie. 127 :p121-148.
- **Chabasse D, Danis M,Guiguen C, et al .(2007),**parasitoses et mycoses des régions tempérées et tropicales .Elsevier p : p 480
- **COMELADE 2002** La Leishmaniose Canine : ce que doit savoir le Pharmacien d'officine
- **CRETZSCHMAR, 1828** *Psammomys obesus* Cretzschmar, 1828 and zoonotic cutaneous leishmaniasis in Sinai Peninsula, Egypt 1996 Aug;26(2):375-81
- **Dajoz R. 2003.** Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 615p.
- **DEDET et PRATLONG, 2000** *Leishmania infantum* and *L. major* in Algeria
- **Dedet. J.P (2009).** Leishmanies, leishmanioses : biologie, clinique et thérapeutique Elsevier Masson Sas a-10 :p508-506.
- **Desjeux p .,Alvar J., Gradon L ., Gramiccia M., M., Medrano F,J., Deniau.et al (1996).**
- **Desjeux P., Piot B., O'Neill K. & Meert J.P (2001).** Co-infection a *Leishmania*/VIH dans le sud de l'Europe. Méd Trop, 61: 187-193.
- **Desjeux P (2004).** Leishmaniasis ; current situation and new perspectives : p 305-318
- **Dedet J.P (2001).** Leishmanies. Leishmaniose, biologie clinique et thérapeutique En cyclopédie médico-chirurgicale : 8 :p506-510.
- **Dedet, J.-P (1999).** Les leishmanioses. Ellipses Paris Edp : p253.
- **(DSP, 2021)**

Références bibliographiques

- **Dedet J. P. (2009).** Leishmanies, leishmanioses : biologie, clinique et thérapeutique. EMC.Elsevier Masson SAS, Paris, Maladies infectieuses, 8, 506-510p
- **Diallo K., (2014).**La leishmaniose cutanée profil épidémiologique, clinique thérapeutique et évolutif. A propose de 87cas recensés dans le service de dermatologie de l'institut d'hygiène sociale de Dakar. Thèse de Doctorat. Univ, 81p.
- **Djezzar Mihoubi (2006)** .Etude de la leishmaniose diagnostiques au centre hopital Universitaire ben baddis de constantine. These de Doctorat d'étet Es-microbiologie. Universite Mentouri Constantine 119 :p119-138.
- **El fadili K. (2007).** analyses transscriptomiques et protéomiques des résistances à l'antimoine et de son mode d'action chez la forme amastigote de la parasite leishmania infantum.
- **El-Safi S.H., Peters W; El-Toam B., El-Kadarow A., Evans D. A.** Studies on the leishmaniasis in the Sudan. 2. Clinical and parasitological studies on cutaneous leishmaniasis. Trans R Soc Trop Med Hyg.; 85 :457-64 (1999)
- **Eugénie Gay , Hélène Guegan, Marie Ameline, jean-pierre Gangneux .(2015).** Les leishmaniose humaines :parasitoses importées et autochtones : p863-477
- **Evans,T.G. (1993).** Leishmaniasis.Infect Dis Clin North Am,527-46.p. Vol. 7.
- **Fendri A H ,Beldjoudi W , Ahraou S , Djaballah M.** Les leishmanioses diagnostiquées au CHU Benbadis de Constantine (Algérie) : Bilan de cinq années (2006–2010) Bull. Soc. Pathol. (2011). Exot105:p46-48
- **Guerrini F.(1993).** Génétique des population et phylogénique des leishmania du nouveau monde . Thèsedoctorat sciences biologiques . Université montpellier . France.
- **Harrat, Z., Boubidi, S. C., Pratlong, F., Benikhlef, R., Selt, B., Dedet, J. P., ... &**
- **killick- kendrick ,1990).** Phlébotomine vectors of leishmaniasis : a review .med vet entomol ; 4p1-24
- **Lachaud L, Dereure J, Chabbert E , Reynes J ,Mauboussin JM , Oziol E , et al (2000).**Optimized PCR using patient blood samples for diagnosis and follow -up of visceral leishmaniasis , with special reference to AIDS .patients .J Clin Microbiol ;38: p236-240.
- **Léger N., Depaquit J., (2001).** Les phlébotomes et leur rôle dans la transmission des leishmanioses.Rev. Fr. labo, № 338, 41-48 pp.
- **Lewis, D.J. (1982).** A taxonomic review of the genus *Phlebotomus* (Diptera,
- **MAHONEY1999** Intra-species and stage-specific polymorphisms in lipophosphoglycan structure control *Leishmania donovani*-sand fly interactions.

Références bibliographiques

- **Mazelet, L. (2004).** La leishmaniose canine dans le bassin méditerranéen français.
- **NDIAYE B., 1983.** Une maladie fréquente au Sénégal : la leishmaniose cutanée. Dakar Méd. ; 28 (4) : 725-734
- **OUMEISH O.Y., 1999.** Cutaneous leishmaniasis : a historical perspective, Clin. Dermatol.; 17 : 249-254
- **OMS. (2002).** Relevé Epidémiologique hebdomadaire de l'OMS. Vol.77(44):365-372.
- **ONM. (2009).** Office Nationale de Météorologie
- **P. Aubry.** Leishmanioses, diplôme de médecine tropicale des pays de l'océan indien, 2012, P 01-08.
- **Ramade F. (1984).** Eléments d'écologie fondamentale. Ed. Mc. graw hill, Paris, 397 p., 1984
- **Rhodain F. (1989).** La transmission vectorielle. Bull. Soc. Path. Ex. 82 : 167-172p.
- **Samake S.(2006).** Epidémiologie de la leishmaniose cutanée à kema et sougoula(cercle de baroueli).Thèse de Doctorant en pharmacie . université de Bamako 86p :05-21.
- Université Pierre et Marie Curie, *PARIS VI. Année universitaire 2003-2004.*
- **WHO. (2000).** Leishmania and HIV co-infection. Lepr. Rev., 71 (1): 104-5..
- **(WHO) (2011).**
- [https://doi.org/10.1016/S0035-9203\(96\)90410-1](https://doi.org/10.1016/S0035-9203(96)90410-1)
- <https://www.historique-meteo.net/afrique/algerie/laghouat/2020/>
- Photo(a BOULAGHMEN, 2006)
- Les leishmanioses. <http://www.pasteur.fr/ip/easysite/go/03b-00000j-0hb/presse/fiches-surles-maladies-infectieuses/leishmanioses>, 2008.
- La leishmaniose sur le site www.le-naturel.com/leishmania.htm, 2