

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Ibn Khaldoun –Tiaret–
Faculté Sciences de la Nature et de la Vie
Département de Biologie



Mémoire de fin d'étude

En vue de l'obtention du diplôme de Master académique

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Infectiologie

Présenté par :

Bettaher Keltoum

Youcef Chahinaz

Thème

Leishmaniose humaine (cutanée et viscérale) dans la wilaya de Tiaret

Soutenu publiquement le 26 juin 2025

Deavant le jury:

Président : Mme Benaraba Rachida

Professeur

Université de Tiaret

Examineur : Mme Tabak Souhila

Professeur

Université de Tiaret

Encadrant : Mme Belkharchouche Mounira

MCA

Université de Tiaret

Co-encadrant : Mr : Ouadi Abdallah

MCB

Université d'El Taref

Année universitaire 2024-2025

Remerciements

En tout premier lieu, nous remercions le bon Dieu, de nous avoir donné la force et le courage de venir à bout de ce travail.

Nous adressons nos sincères remerciements à notre encadrant Pr Belkharchouche Mounira pour la qualité de son encadrement, ses conseils précieux et ses qualités humaines. Merci pour votre soutien et votre patience. Je vous prie de trouver ici l'expression de ma profonde gratitude.

Mes remerciements vont aussi à Mme Benaraba Rachida, qui m'a fait l'honneur d'accepter de présider mon jury. Qu'elle trouve ici l'expression de ma sincère reconnaissance.

Je tiens à adresser mes vifs remerciements et à exprimer ma gratitude à Mme Tabac Souhila, qui a aimablement accepté d'examiner mon travail sans oublier sa gentillesse, et ses encouragements.

Dédicaces

Je dédie ce travail:

A ma chère mère, Amon cher père,

*Que n'a jamais cessé de formuler des prières à mon égard, de me
soutenir et de
m'épauler pour que je puisse atteindre mes objectifs.*

A mon cher grand père et ma chère grande mère...

*A mon grand frère Amine, mon pilier dans la vie, qui ne m'a jamais
abandonné*

A mon frère Abdelmalek, à qui je souhaite plein de réussite.

A mes sœur Rania, Fadoua et Mériem

Ames chères tantes, Zhor, Iman et Djihen

*Pour leur soutien moral et ses précieux conseils tout au long de mes
études*

A ma chère binome, Chahinaz pour sa entente et sa sympathique.

Keltoum

Dédicaces

Je tiens C'est avec grand plaisir, que je dédie ce modeste travail:

*A mes très chers parents source de vie, mon père et ma mère, leur
encouragement et tout l'aide qu'ils m'ont apportée durant mon étude,
aucun mot, aucun dédicace ne pourrait exprime mon respect, ma
considération, et mon amour pour les sacrifices qu'ils ont consentis
pour mon instruction et mon bien-être*

A mes très belles sœurs Assil et Sadjida

A mes très chers frères Baghdad et Mohamed

A tout ma famille

A tous mes amis avec qui j'ai passé des bons moments

A ma chère binome, Amel pour sa gentillesse.

Chahinaz

ملخص

داء الليشمانيا هو مرض طفيلي يصيب الإنسان والحيوان، وينتقل عن طريق حشرة تُعرف باسم "ذبابة الرمل" (الفليبيوتوم). يُعد هذا الوباء شائعاً جداً في الجزائر ويمثل مشكلة كبيرة في مجال الصحة العامة. هذا العمل هو دراسة استيعابية تغطي الفترة من 2016 إلى 2024، وتهدف إلى: (1) تقييم الوضع الوبائي لحالات الليشمانيا المسجلة في ولاية تيارت؛ (2) تحديد التوزيع الجغرافي للحالات المكتشفة؛ و(3) تحليل توزيعها حسب السنة، العمر، الجنس، الفصل، والبلدية. تم تسجيل ما مجموعه 766 حالة من داء الليشمانيا الجلدية و6 حالات من داء الليشمانيا الحشوية في ولاية تيارت خلال فترة الدراسة، حيث تم تسجيل أعلى نسبة إصابة في سنة 2024 (137 حالة). كشفت النتائج أن تطور هذا الوباء شهرياً يتميز بطابع موسمي، ويظهر بشكل رئيسي خلال فصلي الخريف والشتاء. أكثر الفئات العمرية تأثراً كانت بين 20 و44 سنة، مع غلبة للذكور. وتدعم نتائج هذه الدراسة ضرورة وضع تدابير لمكافحة النواقل، وإنشاء برنامج لمراقبة الوضع الوبائي لداء الليشمانيا بانتظام في ولاية تيارت، بالإضافة إلى المتابعة الدقيقة للمرضى المصابين.

الكلمات المفتاحية: داء الليشمانيا، ذبابة الرمل، الوبائيات، معدل الإصابة، دراسة استيعابية، تيارت.

Résumé : La leishmaniose est une maladie parasitaire, elle infecte les humains et les animaux, et se transmet par un insecte appelé "phlébotome". Cette épidémie est très fréquente en Algérie et représente un problème majeur de santé publique. Ce travail est une étude rétrospective durant la période de 2016 à 2024 dont l'objectif est i) d'évaluer le profil épidémiologique des cas de leishmaniose enregistrés à Tiaret ; ii) de déterminer la localisation des cas identifiés et iii) déterminer leur répartition selon l'année, l'âge, le sexe, la saison et la commune. Un total de 766 cas de leishmaniose cutanée et 6 cas de leishmaniose viscérale ont été enregistrés dans la wilaya de Tiaret pendant la période d'étude où l'incidence la plus élevée était en 2024 (137 cas). Les résultats ont révélé que l'évolution mensuelle de cette épidémie présente un caractère saisonnier, se manifestant principalement durant l'automne et l'hiver. La tranche d'âge la plus touchée est celle de 20 à 44 ans, avec une prédominance masculine. Les résultats de cette étude aident à proposer des dispositifs de lutte contre ces vecteurs et de mettre un programme de surveillance régulière de la situation épidémiologique des leishmanioses dans la wilaya de Tiaret ainsi que le suivi rigoureux des patients.

Mots clés : Leishmaniose, Phlébotome, Epidémiologie, Incidence, Etude rétrospective, Tiaret

Abstract: Leishmaniasis is a parasitic disease that affects both humans and animals and is transmitted by an insect called the "sandfly." This epidemic is very common in Algeria and represents a major public health concern. This work is a retrospective study covering the period from 2016 to 2024, with the aim of: (i) assessing the epidemiological profile of recorded leishmaniasis cases in Tiaret; (ii) determining the geographical distribution of the identified cases; and (iii) analyzing their distribution according to year, age, sex, season, and municipality. A total of 766 cases of cutaneous leishmaniasis and 6 cases of visceral leishmaniasis were recorded in the Tiaret province during the study period, with the highest incidence reported in 2024 (137 cases). The results revealed that the monthly trend of this epidemic shows a seasonal pattern, occurring mainly during autumn and winter. The most affected age group was 20 to 44 years, with a male predominance. The findings of this study support the implementation of control measures against sandfly vectors and the establishment of a regular monitoring program for the epidemiological situation of leishmaniasis in the Tiaret region, as well as rigorous follow-up of affected patients.

Key words: Leishmaniasis, Sandfly, Epidemiology, Incidence, Retrospective study, Tiaret

Table des matières

Remerciements	
Dédicace	
Résumé	
Liste des tableaux	i
Liste des figures.....	ii
Liste des abréviations.....	iii

Introduction.....	1
--------------------------	----------

Partie bibliographique

Chapitre I : Généralités sur la leishmaniose

1.Définition.....	3
2.Historique.....	3
3.Epidémiologie	4
3.1.Agent pathogène.....	4
3.1.1.Classification et taxonomie.....	4
3.1.2.Morphologie.....	5
3.2.Vecteur.....	6
3.2.1.Classification des phlébotomes.....	7
3.2.2.Morphologie.....	8
3.2.3.Bioécologie.....	9
3.3.Hôtes et réservoirs.....	12
3.4.Cycle de vie de Leishmania	12
3.4.1.Chez le phlébotome.....	12
3.4.2.Chez le mammifère.....	12
3.5.Répartition géographique.....	13
3.5.1.Dans le monde.....	13
3.5.2.En Algérie.....	14
4. Physiopathologie et les aspects cliniques de la leishmaniose.....	16
4.1.Physiopathologie de la leishmaniose.....	16
4.1.1.Inoculation du parasite.....	16
4.1.2.Reconnaissance et adhésion.....	16
4.1.3.Phagocytose.....	16
4.1.4.Evasion et survie.....	16
4.2. Aspects cliniques de la leishmaniose	17
4.2.1.Leishmaniose cutanée (LC)	17
4.2.2.Leishmaniose viscérale (LV).....	20
5.Diagnostic parasitologique	22
5.1.Examen direct.....	22
a. Rélevement.....	22
b.Examen microscopique.....	23
c.Culture.....	23
d.PCR.....	23
5.2.Diagnostic indirect	23

Table des matières

a.Immunofluorescence indirecte (IFI).....	24
b.ELISA	25
c.Hémagglutination indirecte (HAI).....	25
d.Western Blot (WB).....	25
6.Traitement	25
7. Prophylaxie.....	28
8.Vaccination.....	28

Partie Expérimentale

Chapitres 2 : Matériel et méthodes

1.Présentation de la région d'étude.....	31
1.1. Situation géographique présentation de la wilaya de Tiaret.....	31
2.Choix d'étude.....	32
3.Caractéristique climatique.....	32
a. Température.....	32
b.Précipitation	33
c. Vent.....	33
d. Humidité.....	34
4. Analyse de données.....	34

Chapitre 3 : Résultats

1.1.Répartition annuelle du nombre des cas de LC et LV	35
1.2.Répartition mensuelle des cas de LC	36
1.3.Répartition des cas de LC selon le sexe et tranches d'âge.....	37
1.4.Evolution spatio-temporelle des cas de LC.....	38
1.5.Impact des facteurs climatiques sur la leishmaniose.....	40

Chapitre 4 : Discussion

Discussion	42
Conclusion et perspectives	51
Références bibliographiques	53
Annexes	
ملخص	
Résumé	
Abstract	

Liste des tableaux

Tableau 1: Principaux foyers de leishmaniose	21
Tableau 2 : Température de la wilaya de Tiaret (1991-2020)	33
Tableau 3 : Pluviométrie de la wilaya de Tiaret (1991-2016).....	33
Tableau 4 : Distribution annuelle des cas de LC et LV à Tiaret (2016-2024)	59
Tableau 5 : Répartition mensuelle des cas de LC et LV à Tiaret (2016-2024).....	59

Liste des figures

Figure 1: William Boog.....	4
Figure 2: Charles Donovan.....	4
Figure 3: Aspect microscopique de Leishmania forme promastigote.....	5
Figure 4: Aspect microscopique de Leishmania forme amastigote.....	5
Figure 5: Structure de Leishmania spp forme promastigote et amastigote.....	6
Figure 6: Phlébotome femelle pendant la prise d'un repas sanguin.....	6
Figure 7: Morphologie générale d'un phlébotome adulte.....	8
Figure 8: Cycle de développement des phlébotomes.....	10
Figure 9: Cycle de vie de phlébotomes.....	10
Figure 10: Stades préimaginaux des phlébotomes	12
Figure 11: Cycle de transmission de Leishmania spp.....	14
Figure 12: Distribution géographique des leishmanioses cutanée et viscérale dans le monde en 2012.....	15
Figure 13: Lésion typique de la leishmaniose cutanée.....	20
Figure 14: Lésions ulcéreuses typiques de la leishmaniose cutanée, localisées au niveau du pied et de la main.....	20
Figure 15: Leishmaniose cutanée diffuse.....	21
Figure 16: Leishmaniose viscérale.....	22
Figure 17: Kit ELISA pour la détection de Leishmania.....	26
Figure 18: Résultats de diagnostic de la leishmaniose par Western Blot.....	27
Figure 19: Carte de Situation géographique de la région de Tiaret.....	31
Figure 20: Situation géographique de la wilaya de Tiaret.....	32
Figure 21: Évolution annuelle des cas de la LC et LV (2016–2024).....	35
Figure 22: Distribution mensuelle de nombre des cas de leishmaniose (2016 et 2024)....	36
Figure 23: Répartition des cas de LC selon le sexe et tranches d'âge.....	37
Figure 24: Nombre total des cas de LC par commune entre 2016 et 2024.....	38
Figure 25: Répartition spatiale annuelle des cas de LC par commune (2016-2024).....	39
Figure 26: Répartition des cas de LC selon les facteurs climatiques (Température, Humidité, Vitesse du vent et Précipitation).....	40
Figure 1: Distribution globale des cas de LC par commune de la wilaya de Tiaret (2016 _2024).....	60

Liste des abréviations

ADN : Acide désoxyribonucléique

ARN : Acide ribonucléique

DSP : Direction de la santé publique

ELISA : Enzyme Linked Immuno Sorbent Assaay

Gp63 : Glycoprotéine membranaire de 63 kDa

INSP : Institut Nationale de la Santé Publique

LC : Leishmaniose cutanée

LCD : Leishmaniose cutanée diffuse

LCL : Leishmaniose cutanée localisée

LCM : Leishmaniose cutanéomuqueuse

LCN : Leishmaniose cutanée du nord

LCZ : Leishmaniose cutanée zoonotique

LV : Leishmaniose viscérale

LPG : lipophosphoglycane

MGG : May-Grunwald-Giemsa

NNN : Novy-Nicolle-McNeal

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

PCR : Polymerase chain reaction

RPMI : Roswell Park Memorial Institute medium

WB : Western Blot

Introduction

Introduction

Introduction

Les leishmanioses sont des affections parasitaires causées par un protozoaires flagellés du genre *Leishmania*, qui se transmettent de mammifère à mammifère à travers la piqure d'un arthropode vecteur: le femelle phlébotome (Marty et al., 2009).

La leishmaniose se présente sous trois formes principales : la leishmaniose cutanée (LC), la plus fréquente, causée par *Leishmania major*, *L. tropica* ou *L. mexicana*, qui se manifeste par des ulcères sur les zones exposées de la peau. La leishmaniose viscérale zoonotique (LVZ) ou kala-azar, une forme plus grave causée par *Leishmania donovani* ou *L. infantum*, qui touche les organes internes comme la rate, le foie et la moelle osseuse, avec un réservoir animal principalement canine, pouvant être mortelle sans traitement, surtout chez l'enfant; et enfin, la leishmaniose muqueuse, souvent due à *Leishmania braziliensis*, qui affecte les muqueuses du nez et de la bouche, entraînant des plaies et des destructions tissulaires, principalement observée en Amérique centrale et du Sud (Marie & Petri, 2023).

Dans le monde les leishmanioses sont des pathologies parasitaires les plus négligées. Présentes de manière endémique dans les zones tropicales et subtropicales de la planète, et touchent 98 pays à travers le monde (Eugénie et al., 2015). On fait la distinction entre 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).

La prévalence globale des leishmanioses est estimée à 12 millions d'individus (Sabahat Yasmeen et al., 2024), et environ 300-350 millions de personnes sont à risque d'infection. ces questions représentent un problème de santé publique en Inde, en Afrique du nord, en Amérique du sud et en Europe (Ruiz-Postigo et al., 2021) (Alvar et al., 2012).

L'Algérie fait partie des dix pays les plus touchés par la leishmaniose à l'échelle mondiale. La leishmaniose est connue en Algérie de longue date dont la première identification de la LC a eu lieu en 1860, suivie par celle de la LV en 1911 (Bazine & Bakir, 2020).

On retrouve les leishmanioses dans deux zones bioclimatiques distinctes : au Nord, à l'étage Subhumide, s'observe une forme endémique dont l'agent pathogène est une variété enzymatique de *L. infantum* responsable de la LV et au Sud, à l'étage aride, sévit la forme endémoépidémique de la leishmaniose zoonotique (LCZ) due à *L. major*. Néanmoins, il existe une autre forme de la LC: la leishmaniose cutanée sporadique du Nord (LCS).

Introduction

Notre travail vise à faire une étude épidémiologique rétrospective portant sur les cas de la leishmaniose viscérale et cutanée dans la wilaya de Tiaret enregistrés dans la Wilaya de Tiaret après avoir accueilli les données épidémiologiques auprès de la DSP de Tiaret entre l'année 2016 jusqu'à 2024. Elle a pour but de déterminer l'incidence de la leishmaniose viscérale et cutanée à Tiaret et de déterminer les principales caractéristiques épidémiologiques de cette maladie.

Comment expliquer la persistance et la propagation de la leishmaniose cutanée et viscérale dans la wilaya de Tiaret, malgré les efforts de prévention et de contrôle, et quels sont les facteurs épidémiologiques, environnementaux et socio-économiques qui influencent cette situation.

Ce travail s'articule de deux parties :

La première partie dans laquelle nous présenterons une synthèse bibliographique à propos des leishmanioses humaines.

Dans la deuxième partie nous exposerons les matériel et les méthodes de notre travail et présenterons les résultats qui s'ensuit par une discussion sur cette enquête épidémiologique des leishmanioses humaines dans la wilaya de Tiaret. Ce travail se termine par une conclusion et perspectives.

Partie bibliographique

Chapitre 1

Généralités sur les leishmanioses

1.Définition

La leishmaniose est une maladie parasitaire qui peut affecter la peau, les muqueuses ou les viscères. On peut faire face ou être exposé à une infection par leishmaniose qui peut toucher aussi bien les humains que les animaux (Laamrani El Idrissi et al., 1997). Les parasites incriminés sont des protozoaires au genre *Leishmania*, de la famille des trypanosomatidae dont il existe plus de 20 types différents. Le mode de transmission de la leishmaniose est une piqûre d'insecte femelle infectée, de la famille des phlébotomes (petits moustiques). Toutefois, la piqûre de phlébotome ne conduit pas systématiquement à l'apparition de la maladie (OMS, 2022).

2.Historique

Les parasites de la leishmaniose ont été identifiés pour la première fois au début des années 1900 par Leishman et Donovan (1901), puis décrits par Ross (1903) qui a identifié un nouveau parasite du genre *Piroplasma* lié au kala-aza (Dietmar, 2017) et proposa le nom de *Leishmania* (Figure 1, 2).

La maladie remonte à des temps très anciens. Dans l'ancien monde, des descriptions rudimentaires ont été retrouvées dans des textes datant de 2500 av. J.-C., et des analyses d'ADN ont mis en évidence la présence du parasite dans des vestiges archéologiques autour du bassin méditerranéen. Dans le nouveau monde, les premières preuves d'infection par des parasites du genre *Leishmania* ont été identifiées au Pérou vers 600 av. J.-C. Ce n'est qu'au 10^e siècle apr. J.-C. qu'un moustique a été pour la première fois soupçonné de jouer un rôle de vecteur. Toutefois, ce n'est qu'au 18^e siècle que le phlébotome a été sérieusement envisagé comme l'insecte transmettant le parasite responsable de la maladie (Chavy, 2022).



Figure 2: William Boog (Dietmar, 2017)

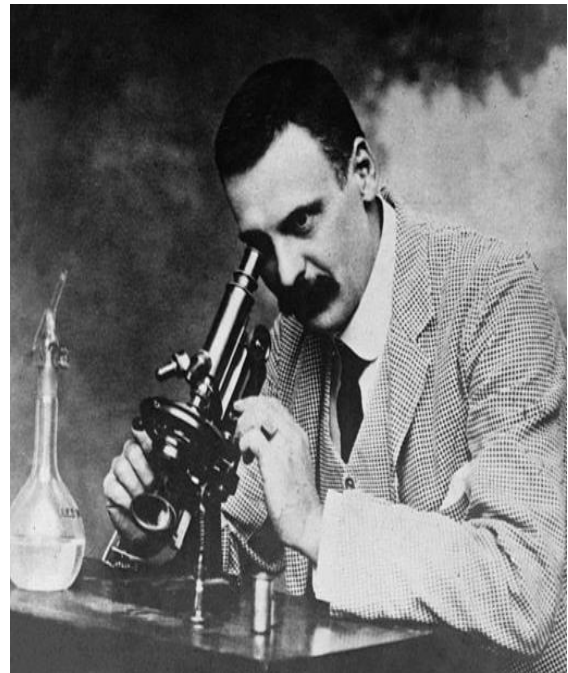


Figure 3: Charles Donovan (Dietmar, 2017)

3. Epidémiologie

3.1. Agent pathogène

3.1.1. Classification et taxonomie

Le parasite *Leishmania* se définit comme un microorganisme unicellulaire eucaryote. La classification des leishmanies selon (Levine et al., 1980) est la suivante :

Règne : *Protista*

Sous règne : *Protozoa*

Embranchement : *Sarcomastigophora*

Sous embranchement : *Mastigophora*

Classe : *Zoomastigophora*

Ordre : *Kinetoplastida*

Sous ordre : *Trypanosomatina*

Famille : *Trypanosomatidae*

Genre : *Leishmania*

3.1.2. Morphologie

Les leishmanies présentent deux formes morphologiques au cours de leur cycle de développement : la forme amastigote, dont la taille varie de 2 à 6 μm , immobile et

intracellulaire, qui parasite les cellules histiomonocytaires de l'hôte vertébré, et la forme promastigote, mesurant de 8 à 24 μm de long et 4 à 5 μm de large, flagellée, mobile et autonome, qui se développe dans le système digestif de l'insecte vecteur responsable de la transmission de la maladie (Anonyme 1, 2012) (Figure 3, 4,5).

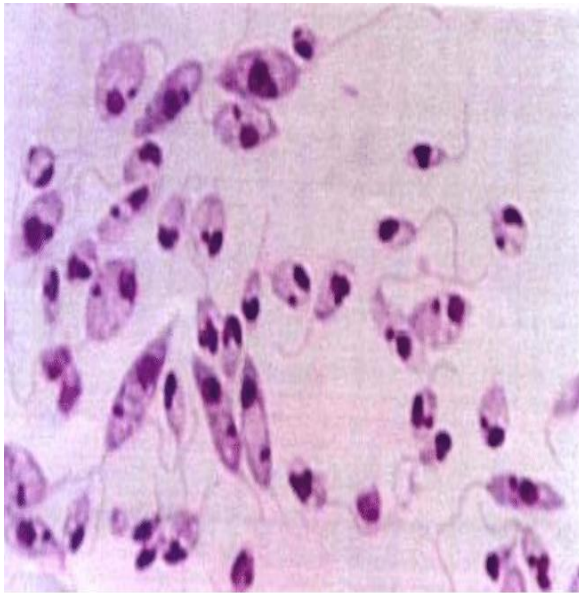


Figure 4 : Aspect microscopique de Leishmania forme promastigote (Bourdache & Toumi, 2015)

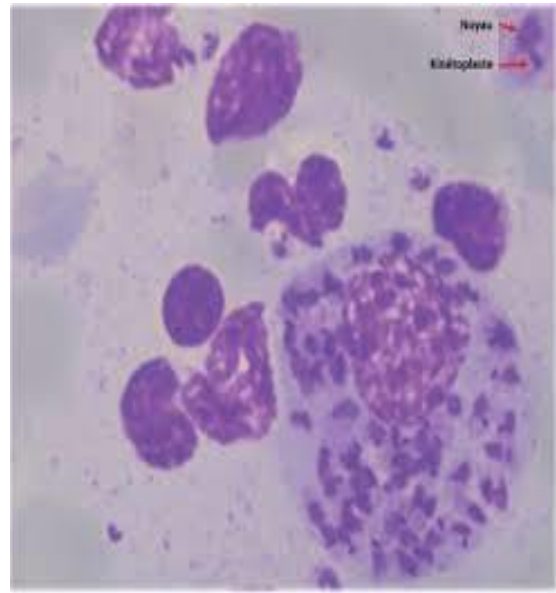


Figure 5 : Aspect microscopique de Leishmania forme amastigote (Pasquier & Ravel, 2023)

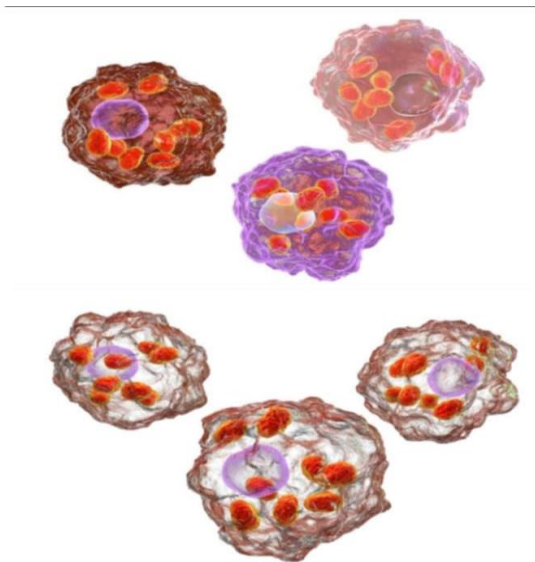


Figure 6: Structure de Leishmania spp forme promastigote et amastigote (Anonyme 2, s. d.)

3.2. Vecteur : le phlébotome

Les phlébotomes sont des insectes hématophages appartenant à la sous famille des Phlebotominae et la famille des Psychodidae. On compte environ 800 espèces de ce petit insect diptère de la couleur jaunâtre, mesurant généralement entre 2 à 3 mm. Soixante dix 70 de ces espèces 70 ont été identifiées comme vecteurs potentiels dont une quarantaine sont des vecteurs prouvés. Ils peuvent transmettre différents pathogènes dont les principaux sont les leishmanies (Prudhomme, 2015) (Figure 6).



Figure 7: Phlébotome femelle pendant la prise d'un repas sanguin (Anonyme 3, s. d.)

3.2.1. Classification des phlébotomes

Classification systématique selon (Dolmatova & Deminia, 1971):

Régne: *Animalia*

Embranchement: *Arthropoda*

Sous embranchement: *Hexapoda*

Classe: *Insectes*

Sous classe: *Endopterygota*

Ordre: *Diptera*

Famille: *Psychodidae*

Sous famille: *Phlebotominae*

Genre: *Phlebotomus*

Les premières études sur la classification des phlébotomes se basaient uniquement sur leurs caractéristiques morphologiques externes, comme les pièces génitales. Par la suite, elles ont également pris en compte la structure de certains organes internes, comme les spermathèques, le pharynx et le cibarium (Chavy, 2022).

La sous-famille des *Phlebotominae* regroupe cinq genres: *Phlebotomus* et *Sergentomyia* présents dans l'Ancien Monde, et *Lutzomyia*, *Warileya* et *Brumptomyia* présents dans le Nouveau Monde. Sur plus de 1000 espèces de phlébotomes connues, environ 464 se trouvent dans le Nouveau Monde et 375 dans l'Ancien Monde (Bounab et al., 2022).

En Algérie existe plusieurs espèces de phlébotomes qui sont *Phlebotomus perniciosus* est le principal vecteur de la leishmaniose viscérale, *Phlebotomus papatasi* responsable de la transmission de la leishmaniose cutanée zoonotique (LCZ) et *Phlebotomus perfiliewi* de la leishmaniose cutanée du nord, ces deux espèces sont très anthropophiles (Tarrouche & Aouadi, 2018).

3.2.2. Morphologie

Les phlébotomes sont des diptères de couleur pâle à allure de moustique, au corps et aux ailes velues. Leur corps grêle se divise en tête, thorax et abdomen (Figure 7).

- a. Tête:** porte les antennes, les organes visuels et les pièces buccales.
- b. Thorax:** divisé en prothorax, mésothorax et métathorax, porte les ailes et les pattes. Le mésothorax, très développé, contient des plaques à soies sensorielles et le stigmate antérieur ; le métathorax porte le stigmate postérieur. Les ailes lancéolées possèdent sept nervures transversales, utiles pour identifier les espèces de phlébotomes. Les pattes sont longues et fines (Yamar, 1999).
- c. Abdomen:** est constitué de dix segments. Les trois derniers segments sont transformés en génitalie.

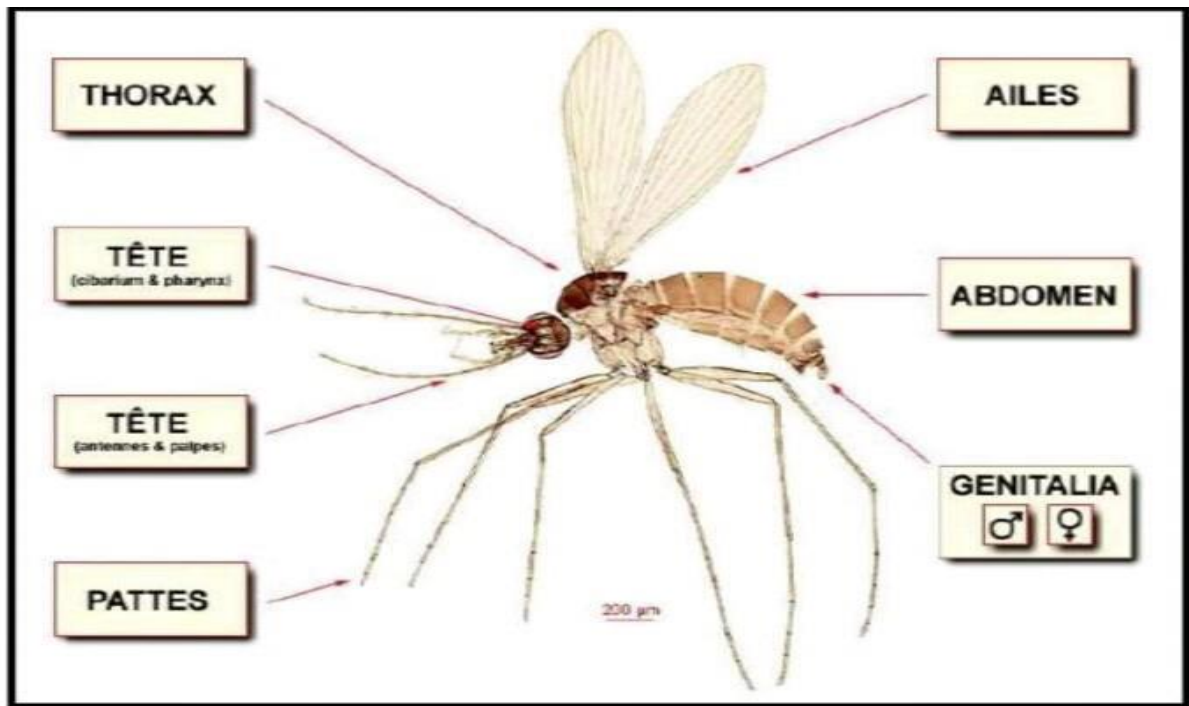


Figure 8: Morphologie générale d'un phlébotome adulte (Niang et al., 2000)

3.2.3. Bioécologie

a. Alimentation

Dès leur apparition, les phlébotomes ont pour priorité de se nourrir. Tandis que le mâle de l'insecte se nourrit seulement de sucres végétaux et de miellat de pucerons, la femelle, quant à elle, nécessite du sang pour la maturation de ses œufs. Elle s'alimente en piquant aussi bien l'homme que les animaux.

Les femelles sont hématophages : elles se nourrissent en prélevant du sang après avoir lacéré la peau à l'aide de leurs mâchoires et mandibules. Elles maintiennent ce liquide grâce à l'injection d'une salive anticoagulante, qui favorise également l'installation et la multiplication des leishmanies chez l'hôte. Une fois rassasiée, la femelle se repose brièvement sur un mur ou un support proche avant de rejoindre un abri pour digérer son repas. La durée entre un repas sanguin et la maturation des œufs varie en fonction de l'espèce, de la vitesse de digestion et de la température ambiante (Lezzaz & Tafer, 2014).

b. Habitat de phlébotome

Mauvais voiliers, les Phlébotomes fréquentent les endroits où les facteurs climatiques présentent une certaine stabilité et où la ventilation est nulle. Ils occupent cependant des biotopes variés. Les espèces anthropophiles, bien connues comme d'importants vecteurs de leishmanioses et de viroses, se sont souvent bien adaptées à l'habitat humain et vivent dans les maisons sombres, les caves, les sous-sols, les couloirs étroits. D'autres espèces préfèrent les troncs d'arbres creux ou les abris sous roche. Des espèces, dites pholéophiles, colonisent les nids et les terriers. D'autres aussi s'installent dans des termitières (Vattier-bernard, 1971).

3.2.4. Cycle de développement des phlébotomes

Le développement des phlébotomes comporte une métamorphose complète comprenant les stades : oeuf, larve, nymphe et imago (Figure 8, 9).



Figure 9: Photo d'un cycle de développement des phlébotomes (Taminourine & Choumane, 2015)

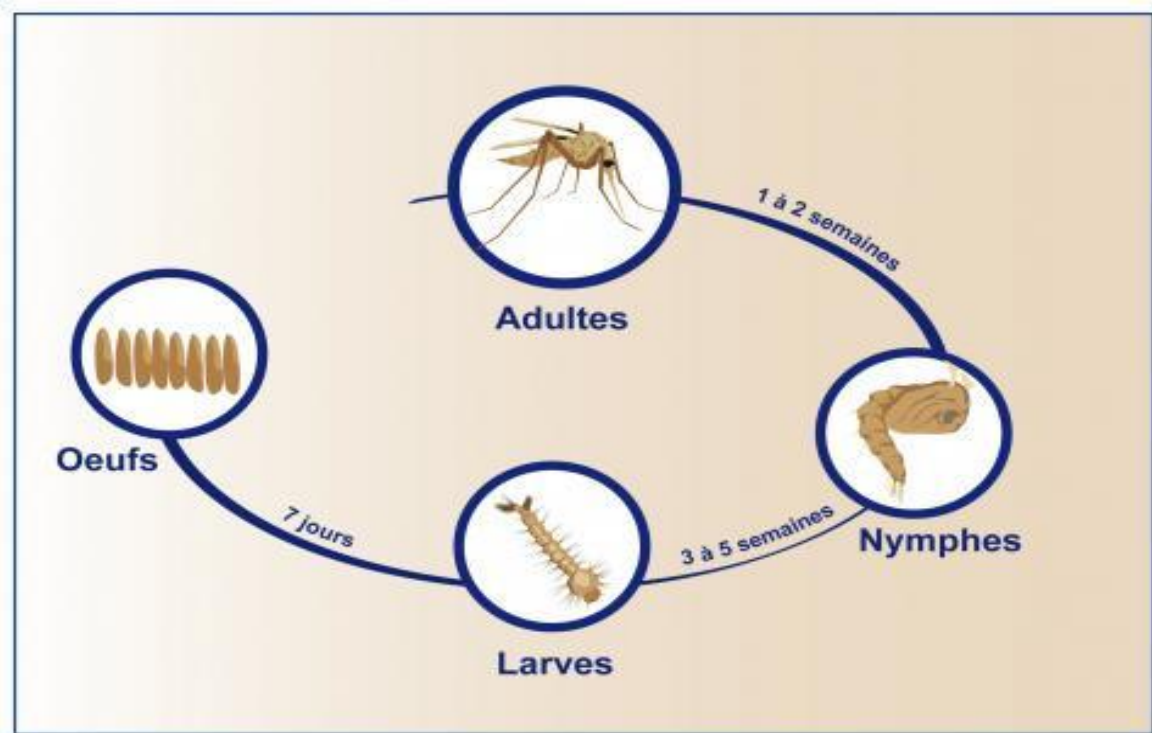


Figure 10: Cycle de vie de phlébotome (Allaba et al., 2020)

a. Oeuf

Les femelles déposent leurs oeufs dans un substrat composé de plantes en décomposition et divers types de détritus modérément humides (Dolmatova & Deminia, 1971). L'oeuf est elliptique et mesure environ 0,4 mm de long. Au moment de la ponte, ces oeufs sont de couleur Claire, ils se pigmentent rapidement en brun au contact de l'air (Yamar, 1999).

b. Larve

Une larve de phlébotome nouvellement éclore a une forme vermiculaire et mesure entre 0,46 et 1 mm de longueur. Le corps est de couleur blanche, à l'exception de la tête et de la fin du dernier segment qui sont sclérifiées et arborent une teinte brun sombre. Au fur et à mesure que la larve grandit, la pigmentation du dernier segment abdominal s'étend progressivement. Chez une larve au quatrième stade, tout ce segment ainsi qu'une partie de l'avant-dernier sont déjà sclérifiés. La tête présente une forme arrondie, aplatie de face à dos. L'éperon de percée est situé à l'arrière du front, sur la tête. Il permet à la larve de percer la coquille de l'œuf au moment de sa libération. Des antennes à trois éléments sont insérées dans

les joues. La larve ne possède pas d'yeux. Sur la tête se trouvent huit paires de poils et de toutes petites spinules, les microchètes. L'appareil buccal, de type broyeur, est constitué d'une lèvre supérieure ou labre, d'une paire de mandibules, d'une paire de maxilles et d'une lèvre inférieure ou labium (Dolmatova & Deminia, 1971).

c. Nymphe

La nymphe mesurant 3 mm de longueur, présente un cephalothorax distincts de l'abdomen. Elle est immobile ou peu mobile, fixée au sol par son extrémité postérieure. Durant ce stade, qui dure de 6 à 15 jours, elle ne s'alimente pas (Owusu & Rezki, 2020).

d. Imago

Les phlébotomes ont un corps mince et étiré, qui est couvert, tout comme leurs ailes, d'une légère fourrure (Owusu & Rezki, 2020) (Figure 10).

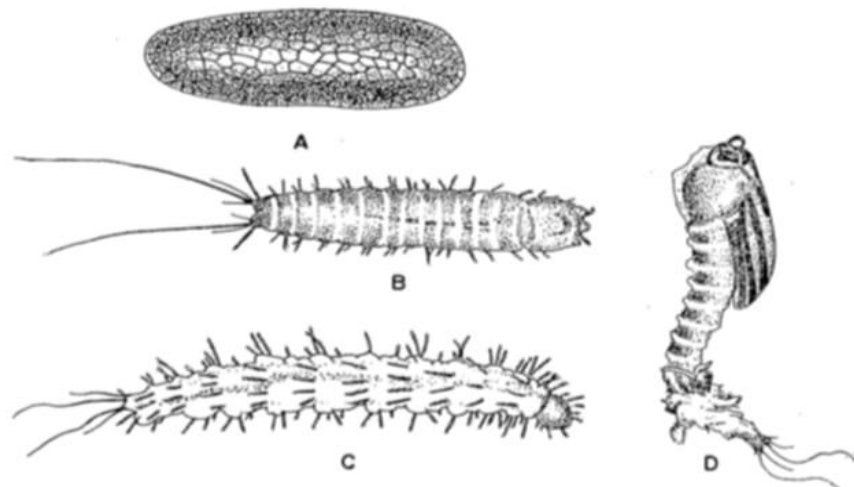


Figure 11: Stades préimaginaux des phlébotomes (Dolmatova & Deminia, 1971)

- A: œuf de phlébotome
- B: larve de premier stade
- C: larve de quatrième stade
- D: nymphe

3.3. Hôtes et réservoirs

Les leishmanioses peuvent être classées en deux grandes catégories selon l'origine de l'infestation humaine: Les leishmanioses zoonosiques, où les réservoirs sont des animaux sauvages, commensaux ou domestiques (carnivores; rongeurs; canidés; marsupiaux; édentés; primates ou périssodactyles). Les leishmanioses anthroponosiques, où l'homme constitue le principal réservoir (El Alami, 2009).

Bien que chaque espèce de leishmanie appartienne généralement à l'une de ces deux catégories, certaines exceptions existent. Par exemple, *Leishmania tropica*, habituellement associée à une transmission anthroponosique, peut parfois être transmise par des animaux dans certains foyers. À l'inverse, certaines formes de leishmaniose cutanée, généralement zoonosiques, peuvent occasionnellement être transmises par l'homme (OMS, 2010).

3.4. Cycle de vie de *Leishmania*

3.4.1. Chez le phlébotome

Le cycle de vie de *Leishmania* se perpétue à l'intérieur de l'insecte. Effectivement, une fois que le phlébotome pique un mammifère infecté, il absorbe simultanément les formes amastigotes avec son repas sanguin (Zeroual, 2022). Ces derniers évoluent en promastigotes procycliques. Dans le système digestif, on transitionne de l'état promastigote procyclique flagellé à l'état métacyclique infectieux (Ouellette et al., 2003), qui ensuite se déplace vers la trompe (proboscis) de l'insecte et sera donc transmis à l'hôte lors d'une prochaine prise de sang (Dedet, 2009).

3.4.2. Chez le mammifère

- La Leishmaniose se transmet par la morsure de phlébotomes femelles infectées. Au cours d'un repas sanguin, les phlébotomes injectent des promastigotes métacycliques (qui sont à un stade infectieux) par le biais de leur trompe.
- Les macrophages et d'autres cellules phagocytaires mononucléées réalisent la phagocytose des promastigotes (Bouhacida & Bessayah, 2024).
- À l'intérieur du phagocyte, les promastigotes se transforment en amastigotes (phase tissulaire) (Aubry & Gauzère, 2024).
- Les amastigotes se multiplient par fission binaire et infectent d'autres cellules mononucléées phagocytaires (Homsy & Makdisi, 2009). Les amastigotes qui ont été

phagocytées sont par la suite acheminées par le biais du sang et des vaisseaux lymphatiques (O'Shea et al., 2002) (Figure 11).

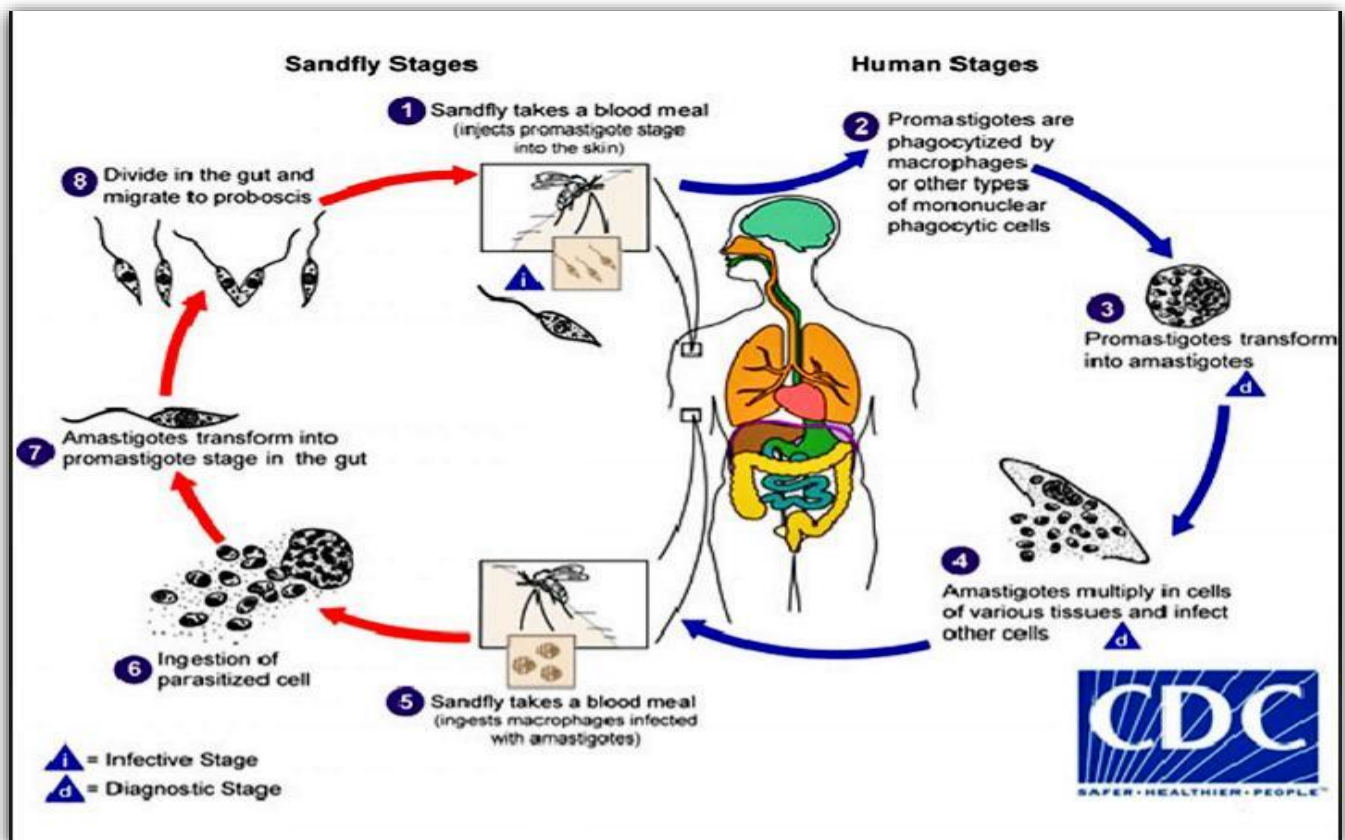


Figure 12: Cycle de transmission de *Leishmania* spp (Weibel et al., 2013)

3.5. Répartition géographique

3.5.1. Dans le monde

L'OMS classe les pays en trois catégories concernant la leishmaniose : pays d'endémie (au moins un cas autochtone avec transmission prouvée), pays ayant préalablement notifié des cas (au moins un cas autochtone mais sans transmission confirmée), et pays sans cas autochtone notifié (aucun cas signalé). En 2020, parmi les 200 pays et territoires ayant fourni des données :

- ✓ 98 (49%) étaient des pays d'endémie,
- ✓ 6 avaient signalé des cas sans preuve de transmission.

Concernant les formes de leishmaniose :

- ✓ 89 (45%) étaient endémiques pour la leishmaniose cutanée (LC),
- ✓ 79 (40%) pour la leishmaniose viscérale (LV),
- ✓ 71 (36%) étaient endémiques pour les deux formes.

Par région, la LC était la plus répandue dans la région de la méditerranée orientale (82% des pays touchés) et la LV également (82%). En revanche, la région du pacifique occidental avait la plus faible prévalence, avec seulement 1 pays endémique (Chine, 3%) (Ruiz-Postigo et al., 2021) (Figure 12).

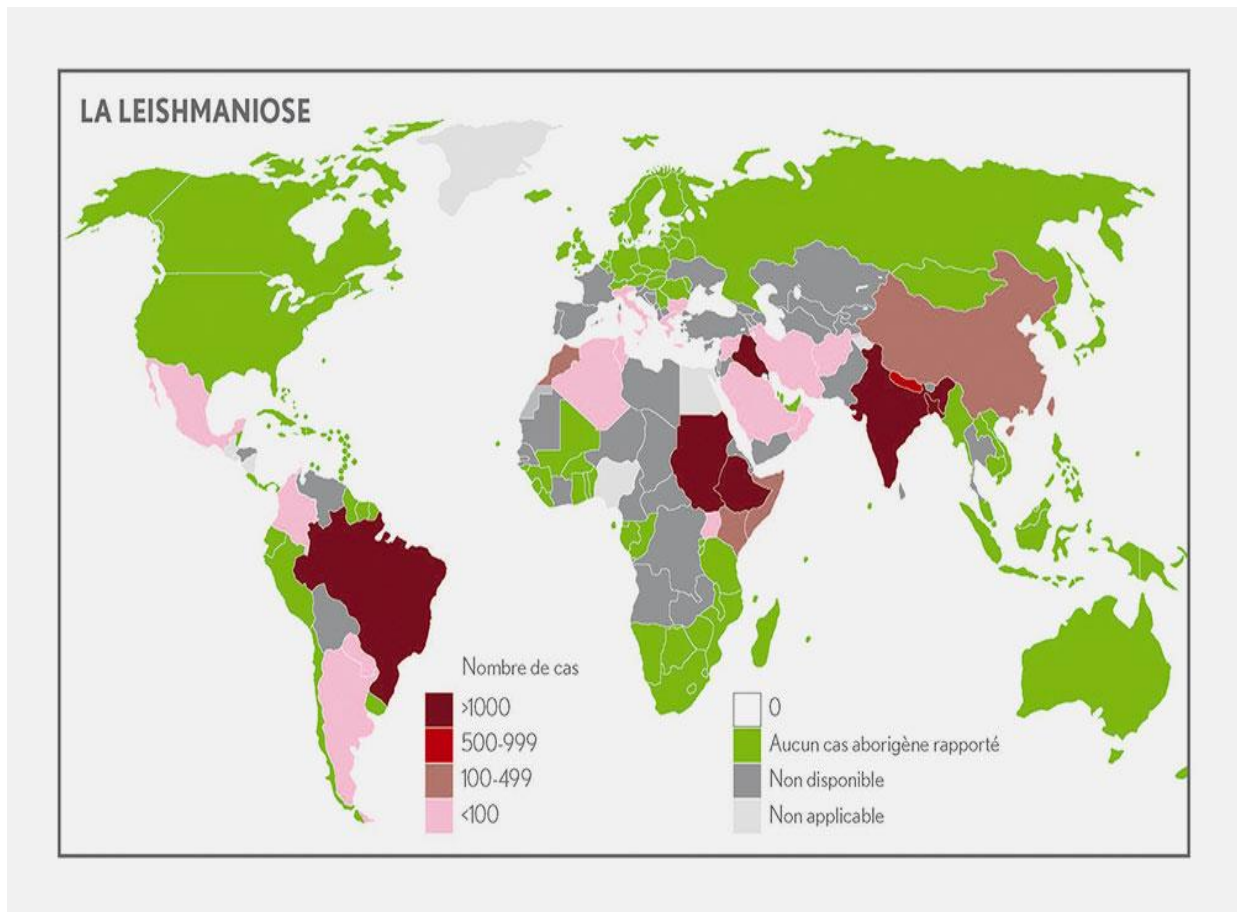


Figure 13: Distribution géographique des leishmanioses cutanée et viscérale dans le monde en 2012 (Pigott et al., 2014).

3.5.2. En Algérie

Il existe 2 formes de leishmanioses en Algérie à savoir : Leishmaniose viscérale (LV) et Leishmaniose cutanée (LC).

a. Leishmaniose viscérale

En Algérie, on trouve la leishmaniose viscérale (LV), une maladie zoonotique. Elle est causée par *Leishmania infantum* et se propage par *Phlebotomus perniciosus*. Son hôte animal est le chien. Cette maladie zoonosique est présente au nord du pays dans des zones à climat

humide et sub-humide, confinée dans deux régions épidémiologiquement significatives au Nord-Est de l'Algérie: la Grande Kabylie et la Petite Kabylie. Entre 2003 et 2007, l'Institut National de Santé Publique (INSP) a estimé son taux national variant entre 0,28 et 0,41 cas pour chaque 100 000 habitants (Ziat et al., 2012).

b. Leishmaniose cutanée

En Algérie, l'incidence de la leishmaniose cutanée, une infection cutanée transmise par les phlébotomes, croît régulièrement dans la région occidentale du pays depuis plusieurs années, note un bulletin de l'observatoire régional de la santé d'Oran (ORS). Un document récent indique que l'incidence de cette maladie a augmenté de 0,6 pour 100 000 habitants en 2014 à 2,8 pour 100 000 habitants en 2019.

Le nombre de cas dans les 10 wilayas de la région ouest est passé de 46 en 2014 à 251 en 2019, la wilaya de Saïda étant la plus touchée (26,5/100 000 habitants), suivie des wilayas de Tiaret (10,5 / 100 000), Sidi Bel-Abbes (1,7 / 100 000) et Tissemsilt (1,3 / 100 000). La tranche d'âge des moins de 14 ans est la plus touchée par cette infection, avec une atteinte plus fréquente des hommes.

En Algérie on trouve deux formes de LC :

- **Leishmaniose cutanée zoonotique : "clou de Biskra"**

La leishmaniose cutanée zoonotique, également connue sous le nom de "clou de Biskra", est causée par *Leishmania major*. Elle est transmise par le phlébotome *Phlebotomus papatasi* et a pour principaux réservoirs des rongeurs sauvages. Cette forme de leishmaniose représente la grande majorité des cas enregistrés en Algérie. Elle sévit sous une forme endémo-épidémique dans les régions steppiques, arides et semi-arides, notamment le long de la frange nord du Sahara. Sa particularité réside dans sa propagation rapide à partir d'anciens foyers, comme celui de Biskra, et sa fréquence croissante vers le nord, y compris au sein des zones endémiques de la leishmaniose viscérale (Mouaïci & Ourahmoun, 2021).

- **Leishmaniose cutanée du nord**

Au nord de l'Algérie, plusieurs cas sporadiques ont été décrits, cela dues à un variant enzymatique de *L.infantum* (Belazzoug et al., 1985).

4. Physiopathologie et les aspects cliniques de la leishmaniose

4.1 Physiopathologie de la leishmaniose

4.1.1. Inoculation du parasite

Lorsqu'un phlébotome infecté pique un hôte (humain ou animal), il inocule les promastigotes (la forme infectieuse et mobile du parasite) dans la peau. Ces promastigotes possèdent un flagelle qui leur confère la capacité de se déplacer vers les cellules de système immunitaire (Sacks & Kamhawi, 2001).

4.1.2. Reconnaissance et adhésion

Leishmania interagit majoritairement avec les macrophages par l'intermédiaire de récepteurs spécifiques forment un complexe (antigène /anti – corps), il s'agit d'un récepteurs de mannose (MR) qui identifient les motifs glucidiques présents à la surface du parasite. et des récepteurs pour les opsonines (CR3, FcγR) favorisent l'intrusion suite à l'opsonisation par des éléments du complément ou des anticorps. Les récepteurs des lectines et du TLR2, Ils participent à l'activation des macrophages (Ouellette et al., 2003). La gp 63 (Métalloprotéase de surface) et LPG (lipophosphoglucane). La gp 63 transforme les protéines macrophagiques afin de favoriser leur internalisation.

4.1.3. Phagocytose

Après adhésion, les macrophages entourent le parasite avec leur membrane plasmique, formant une vésicule appelée phagosome qui se caractérise par un pH acide inférieur à 5 (Flannagan et al., 2012). Le phagosome fusionne avec des lysosomes contenant des enzymes digestives et des substances toxiques pour détruire l'agent pathogène.

4.1.4. Evasion et survie

Une fois à l'intérieur des macrophages, les promastigotes perdent leur flagelle et se transforment en amastigotes (forme intracellulaire résistante) car elle est résistante au processus de destruction par le macrophage lors de la phagocytose (Mouloua, 2014).

Les leishmanies inhibent la production des espèces réactives de l'oxygène (ERO) et du NO par les macrophages, et bloque la production de cytokines pro-inflammatoires tels que

IL-12 et TNF- α , essentielles pour activer la réponse immunitaire cellulaire (Gregory & Olivier, 2005). En parallèle, il favorise la production de IL-10, une cytokine anti-inflammatoire qui empêche les défenses de l'hôte. La molécule clé dans ce processus est la lipophosphoglycane (LPG), qui stabilise la membrane du phagosome et bloque sa maturation en phagolysosome (Forestier et al., 2015). En créant un environnement intracellulaire modifié, le parasite parvient à survivre et à se multiplier dans des conditions adverses.

4.1.5. Immunité

Suite à la piqûre d'un phlébotome, les premières phases de l'invasion des macrophages par les promastigotes, leur transformation en amastigotes et l'absorption des leishmanies ou de leurs antigènes par les cellules dendritiques déclenche leur maturation et leur déplacement vers le ganglion lymphatique qui draine le lieu de l'infection (Lui & Uzonna, 2012).

L'activation et la différenciation des lymphocytes T CD4⁺. Les lymphocytes T naïfs présents dans le ganglion lymphatique sont activés par les cellules dendritiques qui portent des antigènes parasitaires. L'attachement de CD40L à son récepteur CD40 déclenche la sécrétion d'IL-12 par les cellules dendritiques. L'IL-12 encourage la production d'interféron par les cellules NK et favorise la transformation des lymphocytes T naïfs en cellules Th1 ou en cellules de type Th2 sécrétant des interleukines (IL-4, IL-5, IL-13) (Sacks & Noben-Trauth, 2002). L'IFN- γ produit par les lymphocytes Th-1 active les macrophages infectés. Cette activation entraîne une stimulation de la production de l'enzyme iNOS, qui catalyse la production de NO à partir de l'arginine. L'IL-4 et l'IL-10 inhibent les fonctions leishmanicides des macrophages (Lui & Uzonna, 2012).

4.2. Aspects cliniques de la leishmaniose

Les manifestations de la maladie variant en fonction de l'espèce parasitaire véhiculée par l'insecte, des spécificités locales des lieux de transmission, de l'exposition présente et antérieure de la population humaine au parasite, ainsi que des habitudes humaines (Tableau 1).

4.2.1. Leishmaniose cutanée (LC)

La leishmaniose cutanée représente la forme la plus fréquente de la maladie (Benjamin, 2017). Elle débute généralement par une petite papule au site d'inoculation, qui

évolue progressivement en une plaque inflammatoire, puis en un ulcère aux contours élargis. L'ulcère peut être recouvert d'un tissu fibrineux ou présenter des sécrétions (Desjeux, 2004).

La lésion principale est souvent accompagnée de manifestations secondaires telles que des lésions satellites, des adénopathies régionales ou encore une lymphangite nodulaire (OMS, 2010) (figure 12). Ces lésions apparaissent habituellement entre 2 et 6 mois après l'exposition, bien que ce délai puisse varier de quelques semaines à plusieurs années (Reithinger et al., 2007).

Les ulcérations ont un caractère chronique, avec une évolution morphologique au fil du temps. Elles se localisent le plus souvent sur des zones du corps exposé. Bien qu'elles puissent guérir spontanément, même en l'absence de traitement, cette guérison est lente prenant plusieurs mois, voire des années et laisse fréquemment des cicatrices résiduelles (Dedet, 1999) (Figure 13, 14).

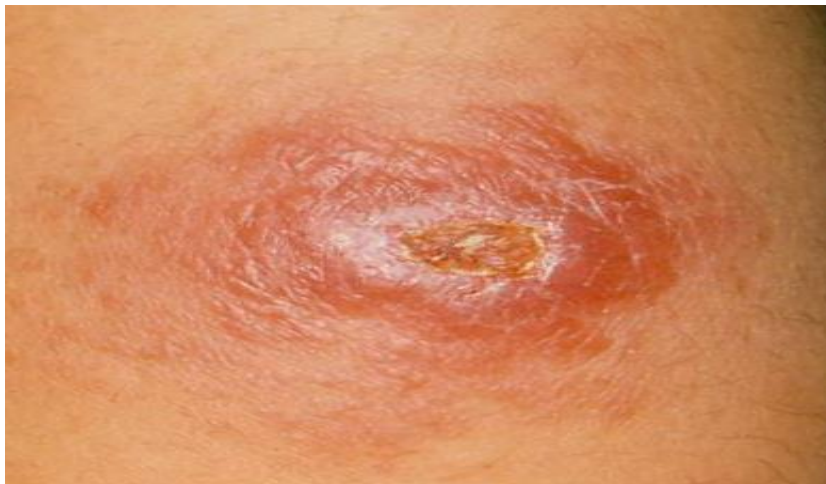


Figure 14: Lésion typique de la leishmaniose cutanée (OMS, 2014)

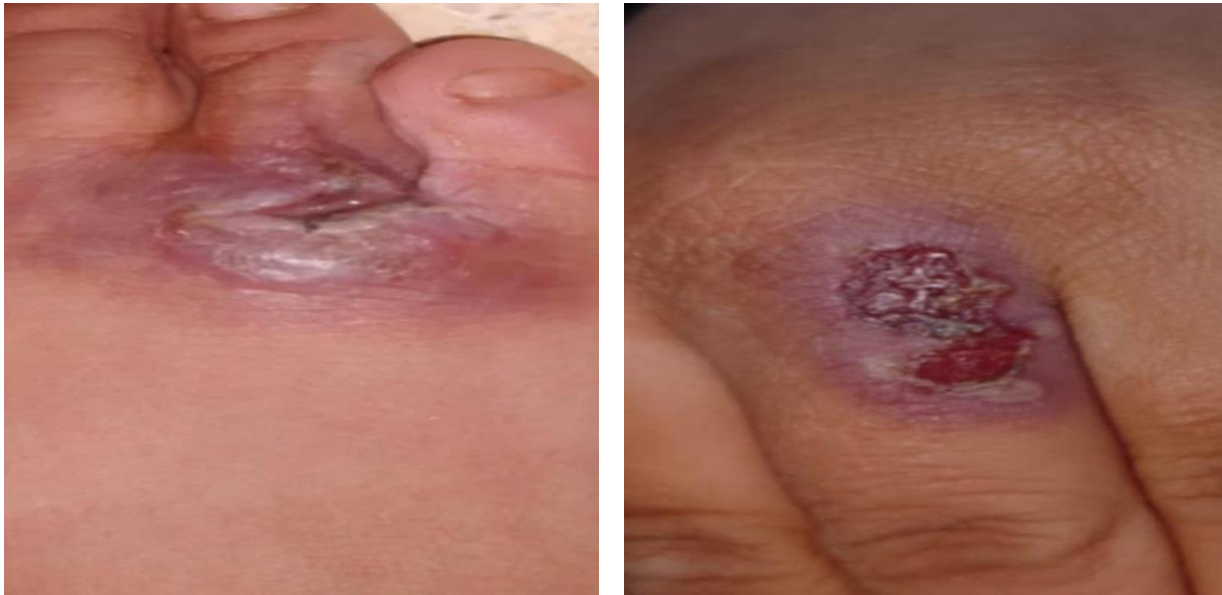


Figure 15: Lésions ulcéreuses typiques de la leishmaniose cutanée, localisées au niveau du pied et de la main

➤ **Leishmaniose muco-cutanée (LCM)**

Lorsqu'elle atteint les muqueuses, la leishmaniose cause typiquement des lésions chroniques ou des ulcères, plus souvent au niveau du nez que de la cavité buccale. Elle peut alors causer des saignements de nez, de la congestion nasale et parfois des lésions érosives, au niveau du septum nasal ou du pharynx par exemple (Aronson & Joya, 2019). Cette forme est plus rare.

➤ **Leishmaniose cutanée diffuse (LCD)**

On caractérise cette maladie par la propagation de lésions nodulaires ou en plaques qui rappellent fortement les formes lépreuses, fréquemment localisées sur le visage ou les extrémités. Ces dommages ne se rétablissent pas naturellement et sont plus courants chez des personnes présentant un système immunitaire affaibli (Reithinger & Dujardin, 2007) (Figure 15).



Figure 16: Leishmaniose cutanée diffuse (OMS, 2014)

4.2.2. Leishmaniose viscérale (LV)

Également appelée Kala-azar (Siala et al., 2022), cette affection, plus sévère que la variante cutanée, entraîne généralement des symptômes souvent subtils qui se développent sur une période de quelques mois . Elle commence habituellement entre 2 et 6 mois après l'exposition. Chez certains individus, les écarts de temps entre l'infection par la maladie et sa présentation clinique peuvent également être considérablement réduits ou prolongés (Alvar et al., 2012) (Figure 17).

Les symptômes se caractérisent par une fièvre subaiguë, sensation de malaise, une diminution du poids corporel et une splénomégalie (OMS, 2022)(Keramati et al., 2013). L'anémie, bien qu'elle soit souvent subtile, est le symptôme le plus courant (Aubry & Gauzère, 2024). Parfois, le changement peut être plus aiguë. Les cas graves qui ne sont pas pris en charge sont généralement mortels (Chappuis et al., 2007).



Figure 18 : Leishmaniose viscérale(Anonyme 5, s. d.)

Tableau 1: Principaux foyers de leishmaniose au monde (Anonyme 6, s. d.)

Forme Clinique	parasite	régions	Reservoir
Leishmanioses viscérales	<i>L.donovani</i> <i>L.infantum</i> <i>L.chagasi</i>	Inde, Chine, Irak, Syrie, Kenya... Bassin méditerranéen, Asie centrale, Chine, Amérique du sud	Homme, Chien Canidés sauvages
Leishmanioses cutanées de l'ancien monde	<i>L.tropica</i> <i>L.killicki</i> <i>L.maajor</i>	Asie centrale, Moyen-Orient, Grèce, Maroc, Tunisie, Turquie Asie centrale, Moyen-Orient, Inde, Afrique	Homme, chien Rongeurs
Leishmanioses cutanées de nouveau monde	<i>L.mexicana</i> <i>L.venezuelis</i> <i>L.guyanensis</i> <i>L.panamensis</i> <i>L.peruviana</i> <i>L.lainsoni</i>	Amérique centrale Venezuela Guyane française Amérique central Pérou Brésil	Rongeurs Inconnu Paresseux Paresseux Chien Agouti
Leishmanioses cutanéomuqueuses	<i>L.braziliensis</i> <i>L.donovani</i>	large répartition (du Costa Rica à l'Argentine) Tchad, Soudan.	Inconnu Homme, chien.

5. Diagnostic parasitologique

5.1. Examen direct

a. Prélèvement

L'examen direct implique l'observation du parasite à travers des échantillons prélevés dans les organes où les leishmanies sont présentes (lésion, moelle osseuse, rate, splénique...) (Kobets et al., 2010). Dans le cas de l'homme, ces échantillons sont disposés sur une lame porte-objet. La fixation et la coloration au MGG (May-Grunwald-Giemsa) sont effectuées, puis l'observation est réalisée au microscope optique à un grossissement de 100x (Carré et al., 2010).

Dans la leishmaniose cutanée, Le prélèvement se fait par grattage cutané au vaccinostyle ou à la curette à la périphérie de la lésion avec étalement de la sérosité ou encore par technique d'injection-aspiration avec du sérum physiologique stérile en bordure de la lésion (El Alami, 2009).

Dans le cas de la leishmaniose viscérale, les prélèvements peuvent être obtenus de la moelle osseuse, de la rate, du foie, ainsi que des ganglions lymphatiques, des muqueuses digestives ou des lavages broncho-alvéolaires (Siala et al., 2022).

b. Examen microscopique

L'examen microscopique est une méthode qui permet d'identifier avec certitude les parasites. Les outils utilisés comprennent notamment le frottis de la moelle osseuse ou l'étalement du grattage cutané. Ce dernier, réalisé au microscope après séchage à l'air et fixation au méthanol, puis coloré au Gemmas, facilite l'observation des formes amastigotes de *Leishmania* se trouvant à l'intérieur des macrophages ou sous forme libre suite à la rupture des cellules infectées (El Alem, 2021) ; (Kobets et al., 2012).

c. Culture

Réalisée sur milieu NNN (Novy-Nicolle-McNeal) ou sur des milieux liquides (Milieu de Schneider ou RPMI (Roswell Park Memorial Institute medium) enrichis de sérum de veau fœtal, incubés à une température de 24-26 °C pendant 4 à 6 semaines (Spanakos et al., 2002).

En cas de positivité, les formes promastigotes flagellées mobiles sont visibles. Si le résultat est négatif, la phase liquide est transférée sur un milieu neuf et quatre ou cinq repiquages sont réalisés à une semaine d'écart avant de conclure à la négativité. Si la maladie est présente, les formes promastigotes à flagelles mobiles sont observables (Siala et al., 2022). On pourra alors procéder à un typage isoenzymatique sur les souches qui ont été isolées (Choi & Lerner, 2001).

d. PCR

Il s'agit d'une méthode accélérée de biologie moléculaire qui permet d'extraire une quantité suffisante d'ADN à partir d'un échantillon complexe et rare. Cette technique repose sur l'amplification *in vitro* de séquences d'ADN spécifiques; en quelques heures, on peut générer jusqu'à un million de copies d'une séquence d'ADN déterminée (Reithinger & Dujardin, 2007). Cette technique est à ce jour la plus couramment employée, elle est mise en œuvre lorsque la microscopie donne un résultat négatif. Leurs avantages en effet résident dans leur très grande sensibilité et leur spécificité théoriquement quasi absolue (Lachaud et al., 2000). Elles permettent de détecter l'ADN parasitaire dans des échantillons ou des cultures contaminées par des bactéries ou des champignons, elles assurent un résultat rapide, et offrent la possibilité de réaliser, sur le même échantillon, une identification de l'espèce de *Leishmania* en cause (Elsevier, 2016).

Le diagnostic moléculaire est appliqué aussi bien à la Leishmaniose viscérale qu'à la Leishmaniose cutanée. Il est plus sensible que les méthodes classiques de détection, y compris la culture (Goto & Lindoso, 2010).

5.2. Diagnostic indirect

La détection d'anticorps dans le sérum est perçue comme un aspect crucial du diagnostic de la leishmaniose viscérale. Effectivement, la leishmaniose viscérale déclenche une réponse immunitaire humorale, se manifestant par des niveaux élevés d'anticorps dans le sérum (Chappuis et al., 2007). Cependant, cette réaction peut être absente chez les personnes immunodéprimées. Les leishmanioses cutanées et cutanéomuqueuses montrent une faible expressivité sérologique. Parmi les limites de cette étude, on note que les Ac sériques peuvent être détectés plusieurs années après un cas de leishmaniose viscérale. Ainsi, la sérologie ne permet pas facilement de distinguer une infection récente d'une infection plus ancienne. Il est

possible d'observer des réactions croisées avec d'autres parasites tels que la trypanosomose et le paludisme (Cota et al., 2012).

On peut recourir à des méthodes de détection indirecte comme le test d'immunofluorescence indirecte, l'ELISA, l'électrosynérèse, l'agglutination ou le Western-blot (Bennis, 2018). Chacune de ces techniques présente des atouts spécifiques en termes de sensibilité, spécificité, simplicité d'application et suivi des patients post-thérapeutique.

a. Immunofluorescence indirect

La technique est réalisée à partir de dilutions logarithmiques décimales du sérum. Un antigène, constitué d'une suspension de promastigotes cultivés à une concentration de 1 µl/ml, est déposé sur une lame, puis séché à 37 °C à l'aide d'un ventilateur. Le conjugué antigène-anticorps est utilisé après une dilution au 1/100. L'observation des résultats se fait au microscope à fluorescence (Kalilodiallo, 2014).

b. ELISA

Cette méthode immunologique, couramment utilisée pour le diagnostic sérologique de la leishmaniose viscérale (LV), repose sur la détection soit des antigènes de *Leishmania* chez l'hôte à l'aide d'anticorps spécifiques, soit des anticorps anti-*Leishmania* par l'intermédiaire d'antigènes totaux de promastigotes lysés, conjugués à une enzyme telle que la phosphatase alcaline ou la peroxidase (Singh & Sundar, 2015) (Figure 17). Toutefois, cette technique présente une limite majeure: des réactions croisées peuvent survenir avec *Trypanosoma cruzi*, ce qui compromet la spécificité du test. L'emploi d'anticorps monoclonaux spécifiquement dirigés contre *Leishmania* pourrait permettre de surmonter cette difficulté (Ahluwalia et al., 2004).



Figure 19: Kit ELISA pour la détection de Leishmania

c. Western-blot (WB)

Il s'agit d'une méthode quantitative très spécifique, reposant sur le même principe que la technique ELISA. Toutefois, au lieu d'utiliser un antigène fixé, l'analyse se déroule sur une bande de cellulose, où un extrait antigénique migre (Figure 18). Cette configuration permet de détecter la présence d'anticorps dirigés contre plusieurs antigènes différents. Malgré sa précision, cette méthode présente plusieurs inconvénients: elle est coûteuse, chronophage et exige une technicité élevée, ce qui en limite l'applicabilité (Raquin, 2010).

D'autres méthodes sérologiques sont également disponibles pour le diagnostic de la leishmaniose, notamment l'agglutination indirecte et l'hémagglutination indirecte, qui constituent des alternatives plus accessibles (Dedet, 2009).

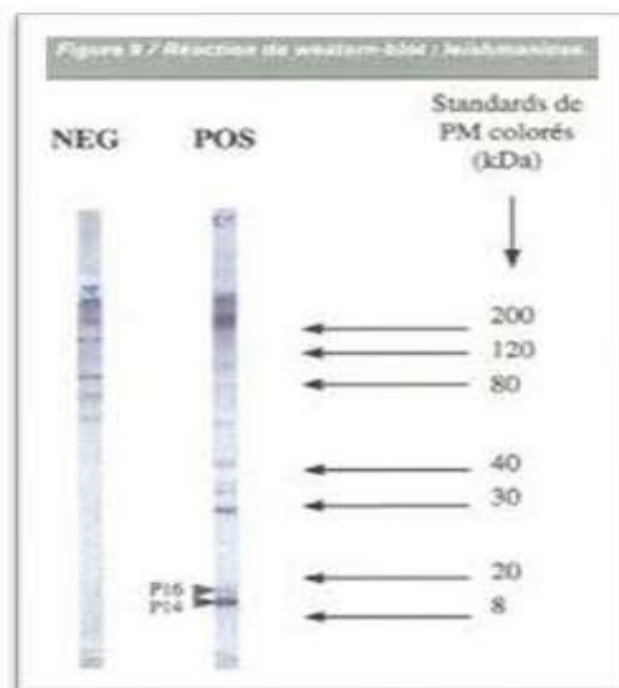


Figure 20: Résultats de diagnostic de la leishmaniose par Western Blot
(Beloudadeh et al., 2021)

6. Traitement

La leishmaniose est une maladie qui peut se guérir si elle est convenablement traitée. Cependant, les médicaments ne parviennent pas toujours à éliminer complètement le

parasite, ce qui peut entraîner une rechute si le système immunitaire s'affaiblit (Dardé et al., 2018).

Les médecins prennent en considération plusieurs facteurs pour déterminer le traitement médicamenteux le plus approprié contre la leishmaniose :

- ✓ La forme de la maladie (cutanée, muqueuse ou viscérale)
- ✓ De l'espèce parasitaire infectante
- ✓ La région du monde où la personne a contracté l'infection
- ✓ La probabilité que l'espèce de *Leishmania* soit sensible au traitement
- ✓ Du degré de gravité et du terrain du patient
- ✓ La voie d'administration des médicaments et les effets secondaires potentiels (Marie & Petri, 2023)

6.1. Amphotéricine B liposomale (AmBisome) : AmBisome est un antifongique liposomal utilisé comme traitement de première intention des formes graves de leishmaniose. Administré par voie intraveineuse, il est coûteux mais efficace, à la dose de 20 mg/kg chez les immunocompétents et 30–40 mg/kg chez les immunodéprimés.

6.2. Amphotéricine B désoxycholate : Alternative économique à la forme liposomale, mais plus toxique. Effets secondaires fréquents : toxicité rénale, fièvre, vomissements, frissons.

6.3. Les dérivés pentavalents de l'antimoine, tels que l'antimoniote de méglumine (Glucantime®), sont efficaces contre les leishmanioses viscérale et cutanée, sauf en cas de résistance de *L. aethiopica*. Ils s'administrent par voie intramusculaire, intraveineuse ou intralésionnelle à la dose de 20 mg/kg/jour pendant 4 semaines.

6.4. Le fluconazole : est un antifongique oral actif contre certaines formes cutanées de leishmaniose, notamment *L. major*. Il est administré à raison de 200 à 600 mg/j pendant 4 à 6 semaines. Non recommandé pour les formes muqueuses ou viscérales.

6.5. La pentamidine (Pentacarinat®) : est utilisée pour certaines formes cutanées de leishmaniose en traitement court. Elle s'administre par voie parentérale à la dose de 4 mg/kg.

6.6. Miltéfosine : Traitement oral indiqué dans les leishmanioses viscérales et muqueuses, souvent associé à l'amphotéricine B liposomale. Contre-indiquée chez la femme enceinte (risque tératogène) -contraception indispensable pendant le traitement

7. Prophylaxie

Il est nécessaire de déployer une variété de stratégies d'intervention pour prévenir et lutter contre la leishmaniose. Effectivement, la transmission se fait à travers un système biologique complexe qui implique l'hôte humain, le parasite, le phlébotome et, occasionnellement, un réservoir animal. Il est essentiel de prendre des mesures pour minimiser tout contact avec le phlébotome afin de se prémunir contre la leishmaniose. Il est primordial d'intervenir contre les divers porteurs de la maladie (Dantas-Torres, 2007).

Aucune démarche prise isolément n'est totalement efficace, c'est l'ensemble d'initiatives individuelles et collectives qui vise à diminuer notamment le nombre de phlébotomes et par conséquent la diffusion de la maladie. Les stratégies clés sont les suivantes :

- Un diagnostic anticipé accompagné d'un traitement efficace et prompt contribue à diminuer l'incidence de la maladie, à prévenir les handicaps et les décès, à freiner la propagation du virus, ainsi qu'à surveiller le fardeau de la morbidité et l'expansion de la maladie (OMS, 2022).
- On dispose de traitements très performants et sûrs pour lutter contre la leishmaniose, surtout sa forme viscérale, cependant leur utilisation peut parfois poser des difficultés. Grâce au système de tarification négociée de l'OMS et à un programme de dons de médicaments orchestré par cette dernière, l'accès aux médicaments a connu une nette amélioration .
- Les personnes se rendant en zone d'endémie ou les habitants vivants dans ces régions peuvent se protéger, par l'utilisation de bombes insecticides. Ils peuvent également utiliser les moustiquaires pour se protéger des piqûres des phlébotomes (Boudrissa, 2014).
- Un suivi efficace de la maladie est essentiel pour garantir une réponse rapide en cas d'épidémies ou lorsque des taux de mortalité élevés sont constatés sous traitement (Alvar et al., 2012).
- L'approche pour combattre les réservoirs animaux est compliquée et doit être ajustée en fonction du contexte local.

- Engagement communautaire et renforcement des collaborations: les initiatives de sensibilisation et d'éducation des communautés, destinées à changer les comportements par l'intermédiaire d'actions efficaces, doivent constamment être ajustées au contexte local. Il est crucial de nouer des partenariats et de coopérer avec différentes parties prenantes, ainsi qu'avec d'autres programmes dédiés à la lutte contre les maladies vectorielles (Aubry & Guezere, 2020).
- La lutte anti-vectorielle contribue à réduire ou à interrompre la propagation de la maladie en diminuant la population de phlébotomes. On compte parmi les techniques employées la diffusion d'insecticides, l'emploi de moustiquaires traitées avec des insecticides, la gestion environnementale et la protection personnelle (OMS, 2018) (Fontenille et al., 2009).

8.Vaccination

Pour l'instant, aucun vaccin humain n'est disponible pour lutter contre la leishmaniose (Anonyme 7, s. d.). Chez l'homme avec un bon système immunitaire, la guérison s'accompagne d'une forte immunité (Kaye & Scott, 2011). Toutefois, plusieurs vaccins sont disponibles pour assurer la protection des animaux. Plusieurs recherches sont en cours pour trouver un vaccin chez l'homme.

La leishmanisation (Cecílio et al., 2018)

Elle implique l'administration intradermique de promastigotes vivants et virulents de *Leishmania major* issus d'une culture récente. Le but est de se prémunir contre les conséquences graves d'une infestation naturelle par le parasite. Cette action peut occasionner d'importantes blessures cutanées. C'est pour cette raison qu'on l'utilise rarement en pratique.

- ✓ Les vaccins de première génération en phase expérimentale (OMS, 2010). Ces vaccins emploient des parasites complets morts ou des extraits parasitaires. Dans le monde, de nombreuses tentatives ont été effectuées, y compris un vaccin basé sur la *Leishmania mexicana*, produite au Venezuela, est administrée en combinaison avec le BCG. Toutefois, aucun vaccin n'a démontré d'efficacité préventive.
- ✓ Les vaccins de seconde génération (Coler et al., 2007). Ces vaccins font notamment appel à des protéines recombinantes, on trouve également les vaccins de nature génétique. À l'heure actuelle, deux vaccins ont atteint la phase d'essai clinique: le LEISH-111f et le

ChAd63KH. Les deux vaccins actuellement en développement visent une forme spécifique de leishmaniose: la leishmaniose dermique post kala-azar.

Partie Expérimentale

Chapitre 2

Matériel et méthodes

1. Présentation de la région d'étude

1.1. Situation géographique présentation de la wilaya de Tiaret

La wilaya de Tiaret est située à l'ouest de l'Algérie, précisément à 35°15' de latitude nord et 1°26' de longitude. Elle s'étend sur une superficie de 20050.05 Km². Elle est délimitée ;

- ✓ Au nord par les wilayas de Tissemsilt et de Relizane
- ✓ Au sud par les wilayas de Laghouat et de El bayadh
- ✓ À l'ouest par les wilayas de Mascara et de saida
- ✓ À l'est par la wilaya de Djelfa

La wilaya de Tiaret est administrativement organisée en 14 dairas et 42 communes. Son altitude est comprise entre 800 et 1200 m. Elle présente sur le plan physique trois grandes zones distinctes (Figure 19, 20) :

- ✓ Une zone montagneuse de l'atlas tellien au nord
- ✓ Les hauts plateaux au centre
- ✓ Des espèces semi arides au sud

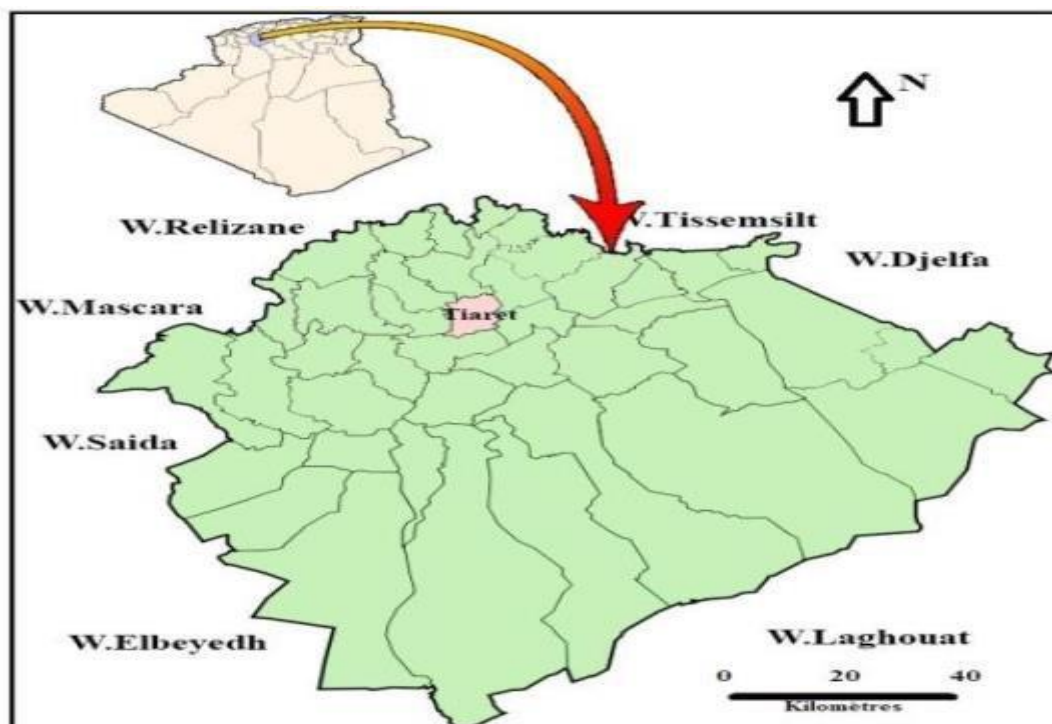


Figure 21 : Carte de situation géographique de la région de Tiaret (Google earth, 2025)

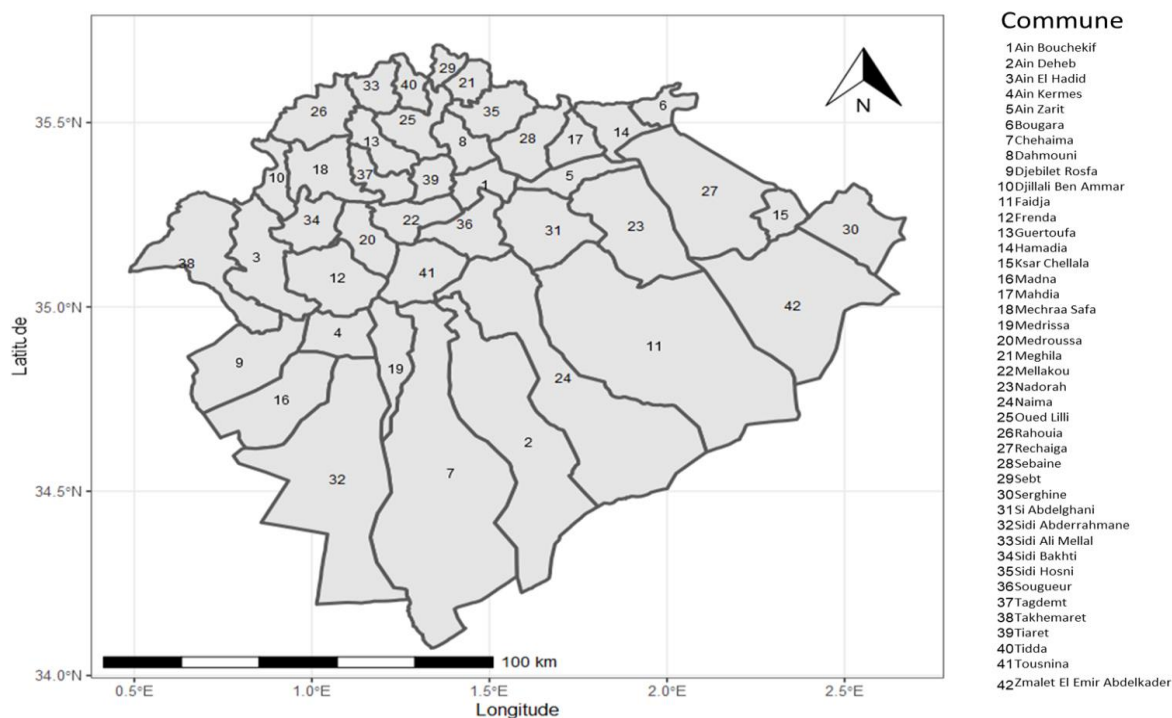


Figure 22: Situation géographique de la wilaya de Tiaret (Belkharchouche et Aouadi, 2025)

2.Choix d'étude

Nous avons réalisé une étude épidémiologique descriptive et rétrospective portant sur l'incidence de la leishmaniose humaine, sous ses formes cutanée et viscérale, dans la wilaya de Tiaret, sur une période de neuf ans (2016 à 2024). Les données utilisées ont été fournies par la Direction de la Santé Publique (DSP). Elles comprennent le nombre de cas enregistrés de leishmaniose cutanée (LC) et viscérale (LV), répartis selon l'année, le mois, le sexe, les tranches d'âge et les communes concernées.

3.Caractéristique climatique

La wilaya de Tiaret possède un climat semi-aride caractéristique. Effectivement, le régime des précipitations se distingue par une variabilité interannuelle et saisonnière (pluie en hiver, sécheresse en été).

a. Température

L'analyse des données de température, présentées dans le tableau ci-dessous, indique les constatations suivantes: l'année est divisée en deux saisons nettement distinctes, à savoir

une saison froide, la température moyenne enregistrée est de 6,2 °C, et une saison chaude et sec avec une température moyenne de 26,4 °C. En effet, les moyennes mensuelles de température sont en dessous des moyennes annuelles (Tableau 2).

Tableau 2 : Température de la wilaya de Tiaret (1991-2020) (Anonyme 8, s. d.)

Mois	Min (°C)	Max (°C)	Moyenne (°C)
Janvier	0,8	11,6	6,2
Février	1,1	12,8	7
Mars	3,3	16	9,7
Avril	5,1	19	12,1
Mai	8,9	24,5	16,7
Juin	13,5	30,8	22,1
Juillet	17,5	35,4	26,4
Août	17,6	34,6	26,1
Septembre	13,8	28,6	21,2
Octobre	9,9	23,2	16,6
Novembre	5	16	10,5
Décembre	2,2	12,4	7,3
An	8,3	22,1	15,15

b. Précipitation

L'analyse mensuelle moyenne de la pluviométrie indique que les mois les plus pluvieux se situent en hiver et au printemps (janvier, avril, novembre, décembre) elles mesurent 45 mm. Les mois les moins pluvieux sont quant à eux l'été (juin, juillet, et août) avec des précipitations moyennes respectives de 12,3 et 10 mm. En période normale, la wilaya de Tiaret enregistre entre 300 à 400 mm de précipitations annuellement (Tableau 3).

Tableau 3 : Pluviométrie de la wilaya de Tiaret (1991-2016) (Anonyme 8, s. d.)

Mois	Quantité (mm)	Jours
Janvier	45	9
Février	35	8
Mars	40	7
Avril	45	8
Mai	30	6
Juin	12	2

Juillet	3	1
Août	10	3
Septembre	35	5
Octobre	30	6
Novembre	45	8
Décembre	45	9
An	370	74

c. Vent

Le mouvement du vent est soumis à des variations selon l'altitude, la pression atmosphérique et les saisons. Dans notre région, les vents dominants viennent de l'Ouest et du Nord-Ouest. Leur intensité est plus forte au printemps et à l'automne, ils atteignent une vitesse moyenne de 3 à 4 m/s.

Le sirocco, un vent chaud et sec doté d'un pouvoir desséchant élevé, souffle à des vitesses allant de modérées à fortes tout au long de l'année. Il se manifeste pendant une période allant de 10 à 15 jours par an, avec une fréquence accrue durant les mois de mai et juin.

d. Humidité

L'appréciation de ce facteur, est traduite par l'humidité ou l'état hygrométrique exprimée en pourcentage. Elle indique que l'état de l'atmosphère est plus ou moins proche de la condensation. Au niveau de notre zone d'étude, elle est relativement faible, les pourcentages les plus élevés sont enregistrés en Décembre et Janvier.

3. Analyse des données

Les données obtenues ont été établie sous forme de base de données à analyser. L'analyse des données a été réalisée et interprété graphiquement à l'aide du logiciel R (V 3.4.0, 2023).

Chapitre 3

Résultats

1. Résultats

1.1. Répartition annuelle du nombre des cas de LC et LV entre 2016-2024

Le graphique ci-dessous illustre l'évolution annuelle du nombre des cas de la LC et LV, allant de 2016 à 2024.

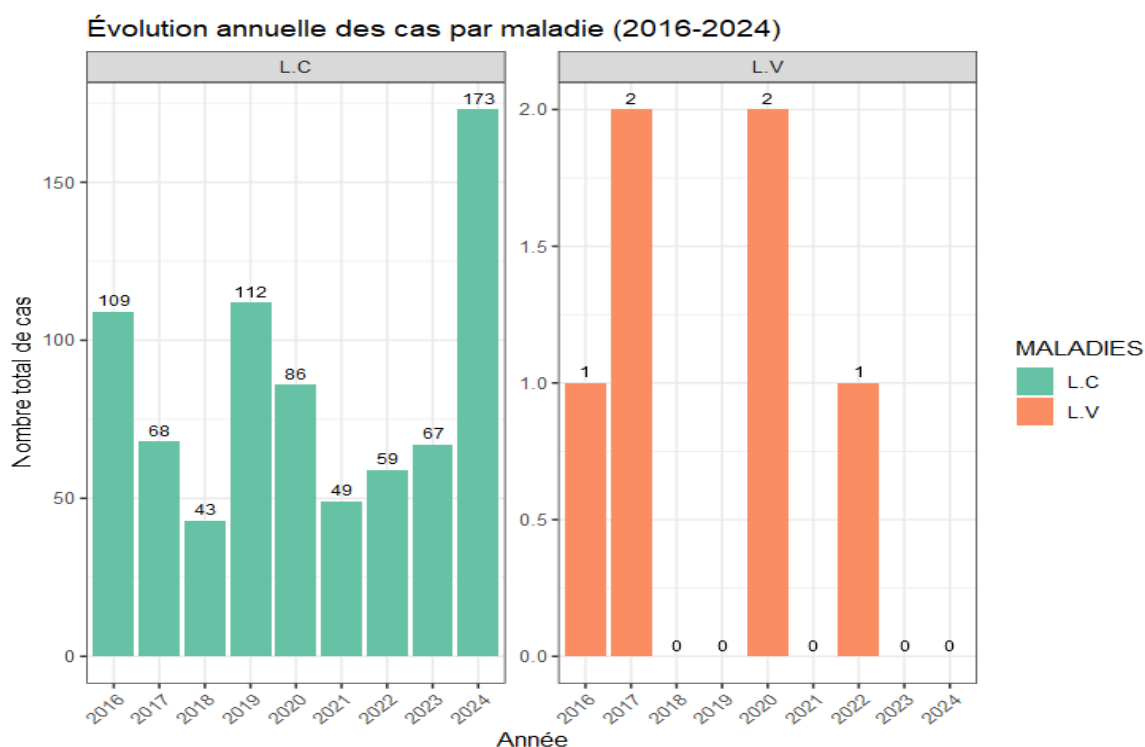


Figure 23: Évolution annuelle des cas de la LC et LV (2016–2024)

D'après la figure 21, on remarque que les cas de leishmaniose cutanée sont répartis sur toutes les années, avec un nombre maximum qui atteint 173 cas en 2024, 112 cas en 2019 et 109 cas en 2016.

Entre 2016 et 2024, seuls 6 cas de LV ont été enregistrés, répartis comme suit: 2 cas en 2017 et en 2020, un seul cas en 2016 et un autre en 2022.

1.2. Répartition mensuelle des cas de LC (2016 à 2024)

L'histogramme ci-dessous représente la distribution mensuelle des nombres de cas de LC durant la période de 2016 allant à 2024.

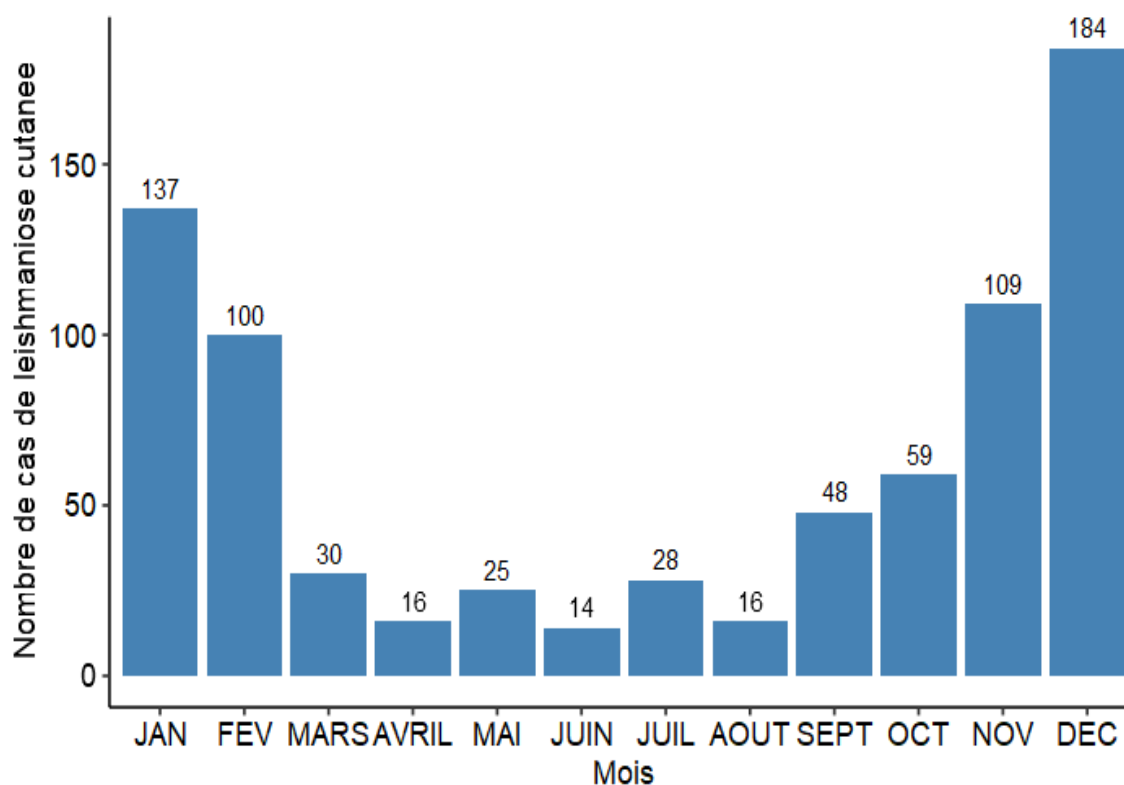


Figure 24 : Distribution mensuelles de nombre des cas de leishmaniose (2016 et 2024)

Selon la figure 22, on constate que la LC est présente tout au long de l'année, mais avec des variations de fréquence. Les mois d'hiver et d'automne ont enregistré les taux d'infection les plus importants (novembre à février), avec plus de 100 cas, tandis que le nombre le plus réduit de cas a été noté durant les mois de printemps et été (16 à 48 cas).

1.3. Répartition des cas de LC selon le sexe et tranches d'âge

La figure 23, représente la répartition des cas de LC en fonction du sexe, des tranches d'âge et des années de déclaration entre 2016 et 2024.

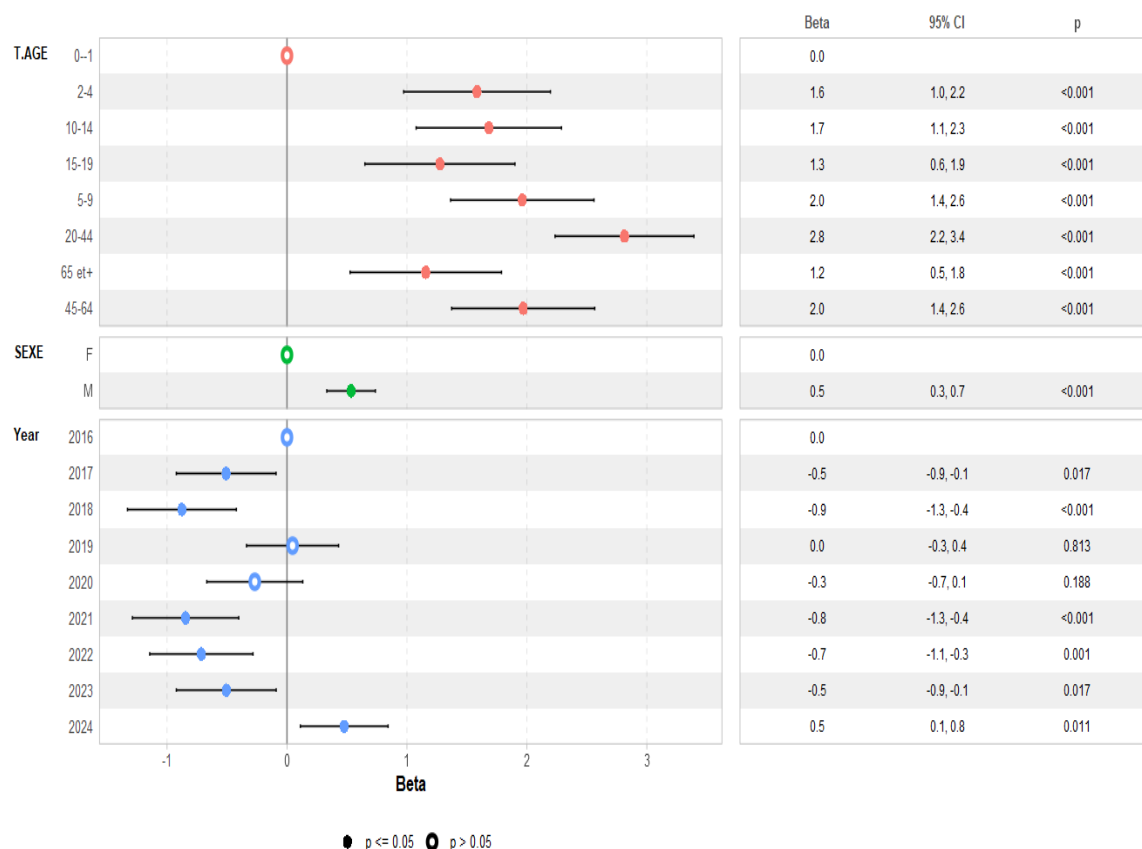


Figure 25: Répartition des cas de LC selon le sexe et tranches d'âge

D'après la figure 23, toutes les tranches d'âge sont concernées par la leishmaniose cutanée, mais de manière inégale. La tranche d'âge la plus touchée est celle des 20 à 44 ans, suivie de celle des 5 à 9 ans, puis de celle des 45 à 64 ans.

La répartition des cas de la LC selon le sexe, montre que la maladie touche sans distinction les deux sexes. Cependant, le sexe masculin est le plus touchés que le sexe féminin.

1.4. Evolution spatio-temporelle des cas de LC

La figure ci-dessous (24), illustrent l'évolution spatio-temporelle des cas de LC enregistrés entre (2016-2024), répartis par commune.

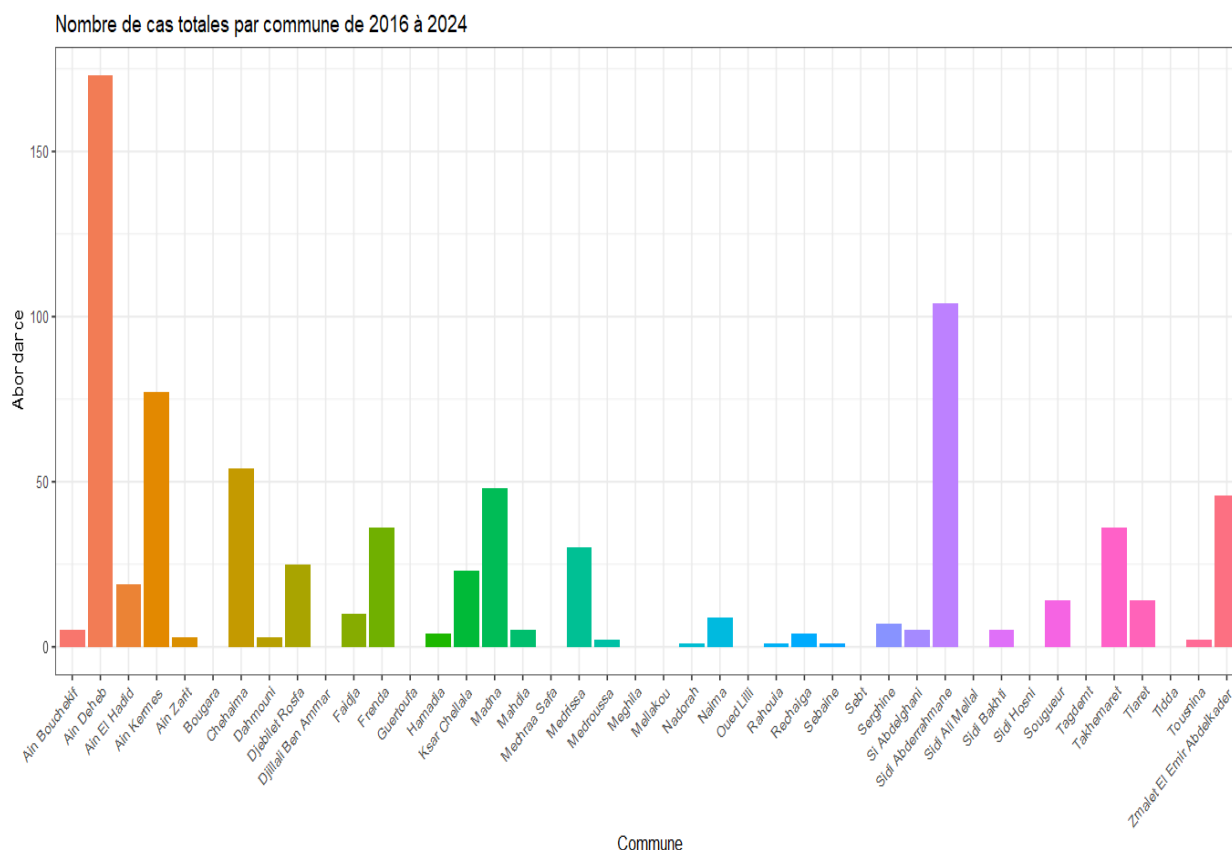


Figure 26 : Nombre total des cas de LC par commune entre 2016 et 2024

D'après les données présentées dans la figure 24, il est évident que la plupart des communes de la wilaya de Tiaret ont été affectées par la leishmaniose cutanée, avec des proportions fluctuant au fil des années de 2016 à 2024. Particulièrement Ain Dhebb, qui a signalé (173) cas, suivie de Sidi Abderrahmane avec (104) cas, et Ain kermes comptant (77) cas.

La figure 24 représente une cartographie de la répartition spatiale annuelle des cas de leishmaniose cutanée (LC) enregistrés dans les différentes communes de la wilaya de Tiaret entre 2016 et 2024.

Les communes à forte incidence sont représentées en rouge ou orange, ce qui indique des valeurs élevées. Tandis que , les communes à faible incidence apparaissent en bleu clair à bleu foncé, représentant des valeurs plus faibles.

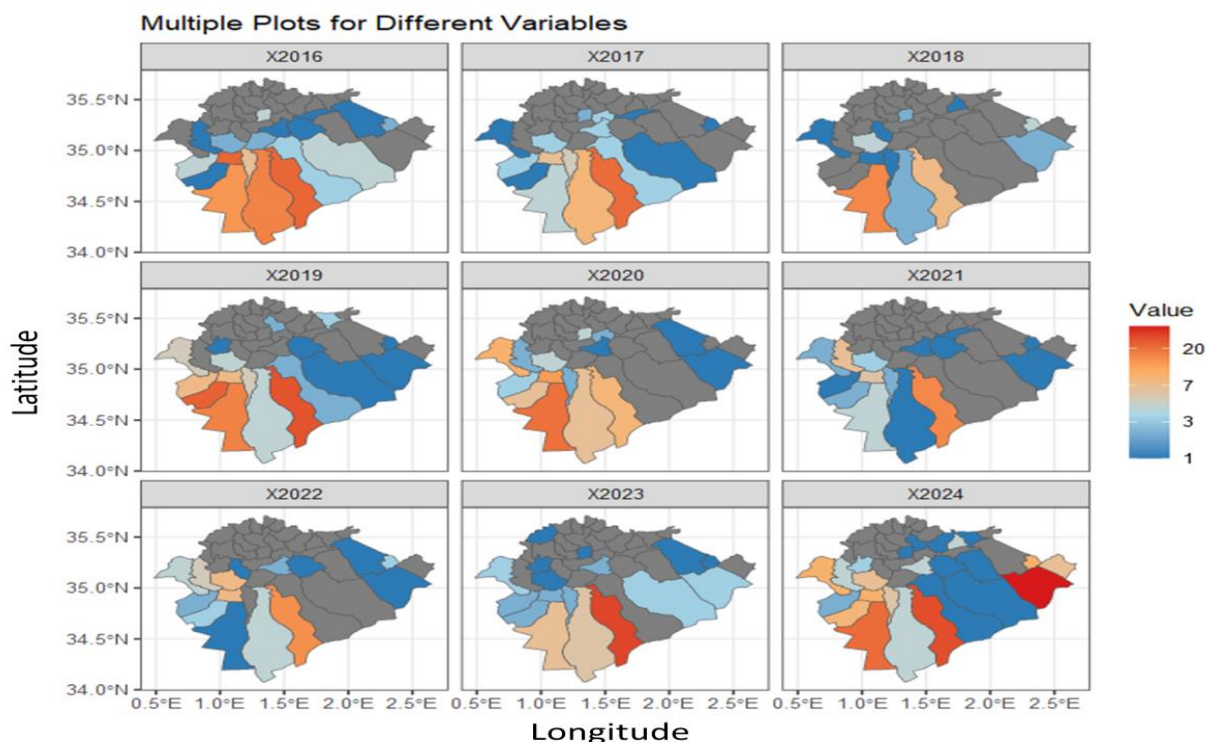


Figure 27 : Répartition spatiale annuelle des cas de LC par commune (2016-2024)

Entre 2016 et 2024, la répartition des cas de leishmaniose cutanée montre une variabilité spatio-temporelle notable, avec des communes du sud et sud-est fortement touchées en 2016-2017, un pic localisé en 2020 dans le sud-ouest, puis une recrudescence marquée en 2023-2024, notamment en 2024 avec des zones rouges indiquant une forte incidence. En revanche, le nord-ouest et le centre restent globalement peu affectés, et certaines communes conservent une incidence faible ou nulle sur l'ensemble de la période. Après une baisse entre 2018 et 2021, la situation s'aggrave à nouveau, suggérant une reprise de la transmission.

1.5. Impact des facteurs climatiques sur la leishmaniose

La figure 26, présente des relations entre différents facteurs climatiques et le nombre de cas de LC.

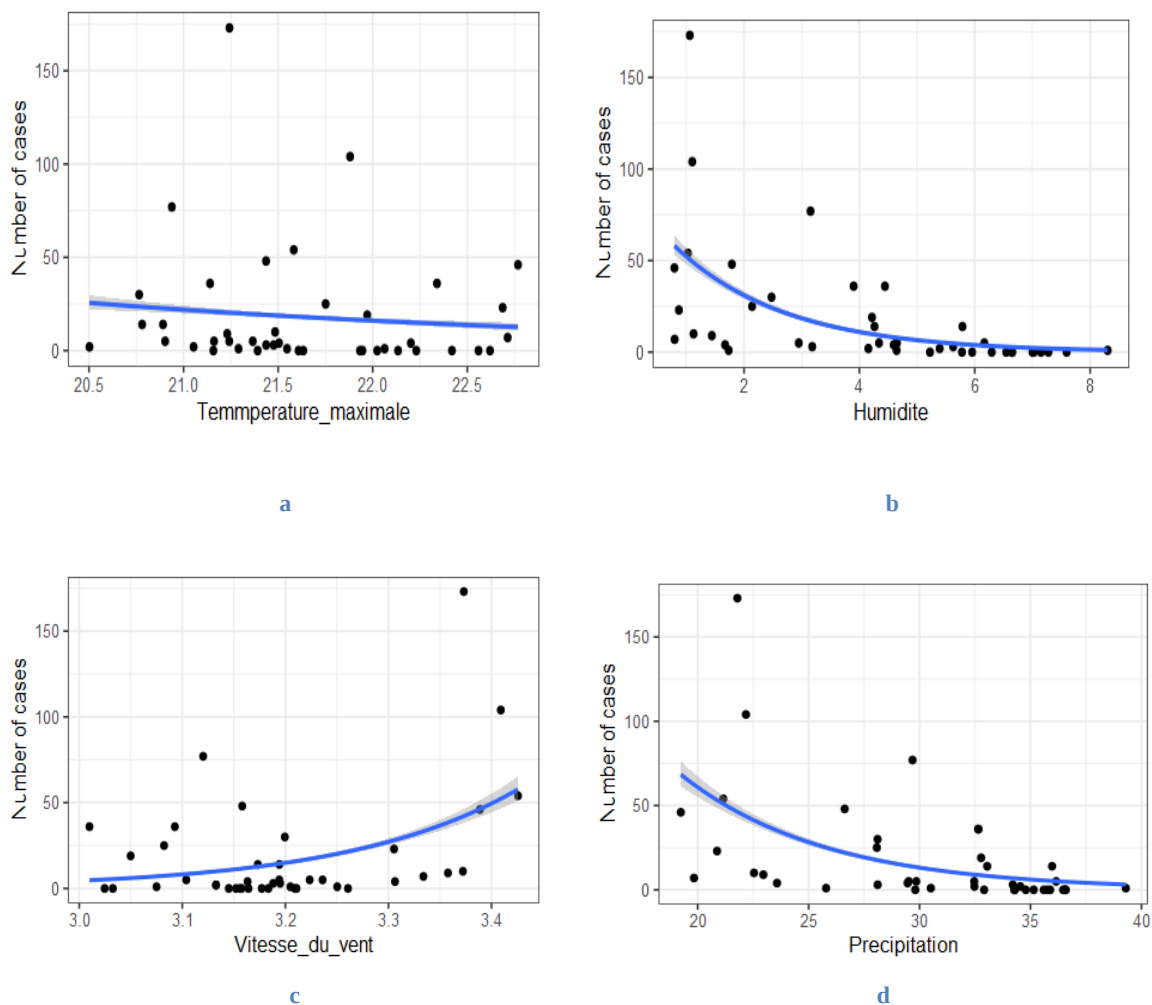


Figure 26 : Répartition des cas de LC selon les facteurs climatiques (Température, Humidité, Vitesse du vent et Précipitation)

Les données analysées révèlent une relation inverse entre plusieurs facteurs climatiques et le nombre de cas de leishmaniose cutanée (LC) dans la région étudiée.

Tout d'abord, la température maximale montre une corrélation négative, bien que plus faible. Les températures comprises entre 21°C et 21,5°C sont associées à un nombre de cas élevé et dispersé. Cependant, à partir de 22,5°C, les cas deviennent moins fréquents et plus concentrés, ce qui indique une légère diminution du risque avec l'augmentation de la température maximale (a).

De manière similaire, l'humidité présente également une relation négative marquée avec l'incidence de la LC. Pour des taux d'humidité faibles (entre 0 et 4 unités), le nombre de

cas est élevé, pouvant dépasser 150 cas. En revanche, lorsque l'humidité augmente (6 à 8 unités), le nombre de cas chute fortement, souvent proche de zéro. Cela suggère que la LC est favorisée par des conditions de faible humidité (b).

Concernant la vitesse du vent semble avoir une relation positive non linéaire avec le nombre de cas. Une augmentation de la vitesse du vent est généralement associée à une hausse du nombre de cas, bien que cette relation soit marquée par une forte variabilité. Des pics inhabituels du nombre de cas ont été observés pour des vitesses comprises entre 3,35 et 3,4 m/s, ce qui pourrait indiquer la présence de valeurs aberrantes influençant la courbe de regression (c).

Enfin, la précipitation, la courbe de tendance est exponentiellement décroissante. À faibles niveaux de précipitation (environ 20 à 25 mm), le nombre de cas peut être très variable, parfois élevé. Lorsque les précipitations augmentent, le nombre de cas diminue nettement, renforçant l'idée d'un effet inhibiteur de l'humidité sur la transmission de la maladie (d).

Chapitre 4

Discussion

Discussion

La leishmaniose est une maladie endémique grave qui représente un enjeu majeur de santé publique. Elle peut entraîner des atteintes sévères, parfois mortelles, et sa transmission, influencée par divers facteurs écologiques, nécessite une approche de lutte globale et multidisciplinaire. Dans ce contexte, notre étude s'inscrit dans une démarche visant à analyser et décrire le profil épidémiologique des formes cutanée et viscérale de la leishmaniose dans la wilaya de Tiaret.

L'étude s'étend sur une période de neuf ans, de 2016 à 2024. D'après les données recueillies auprès de la Direction de la Santé Publique (DSP), 766 cas de leishmaniose cutanée (LC) et 6 cas de leishmaniose viscérale (LV) ont été enregistrés. Ces résultats mettent en évidence une nette prédominance de la forme cutanée par rapport à la forme viscérale.

Les résultats de cette étude révèlent une recrudescence marquée de la leishmaniose cutanée (LC) en 2024, avec un total de 137 cas enregistrés. Cette augmentation s'explique par une combinaison de facteurs sanitaires, écologiques et socio-environnementaux. Sur le plan sanitaire, l'interruption ou la réduction des campagnes de pulvérisation d'insecticides, en raison des restrictions liées aux périodes de confinement, a probablement favorisé la prolifération du phlébotome, principal vecteur de la maladie (OMS, 2022). Parallèlement à ces contraintes sanitaires, des perturbations écologiques ont également la capacité de favoriser l'expansion du vecteur et de ses réservoirs. La déforestation, la dégradation des habitats naturels et les effets du changement climatique ont profondément altéré les équilibres écosystémiques, créant des niches écologiques propices à la survie et à la reproduction des phlébotomes (Githeko et al., 2000). Ces transformations environnementales rendent certaines zones géographiques plus vulnérables à l'émergence ou à la résurgence de la leishmaniose. À ces facteurs s'ajoutent des dynamiques socio-environnementales préoccupantes. L'exode rural, couplé à une urbanisation rapide et mal planifiée, a entraîné une occupation désordonnée du territoire urbain. Ce phénomène s'accompagne fréquemment d'une mauvaise gestion des déchets solides et d'un système de collecte défaillant. L'accumulation des ordures dans des zones densément peuplées crée ainsi un environnement idéal pour le développement des phlébotomes, favorisant la transmission de la maladie (Desjeux, 2001).

Ferhat & Dakhia, (2021) rapportent qu'un pic épidémique de 8 375 cas de leishmaniose a été enregistré en 2005 dans la wilaya de Biskra, l'une des régions les plus fortement touchées

du pays. Par ailleurs Achour et al. (2009) mentionnent 108 cas recensés en 2007 dans la wilaya de Tizi-Ouzou, ce qui témoigne de l'extension géographique de la maladie au-delà de ses foyers endémiques habituels. Ces fluctuations épidémiologiques soulignent l'influence conjointe des conditions environnementales, sanitaires et sociales dans la dynamique de transmission de la LC.

Concernant la leishmaniose viscérale, la longue durée de la période d'incubation constitue un défi majeur dans la détection et le contrôle de la maladie. Cette période peut varier de plusieurs semaines à plusieurs mois, voire plus d'une année dans certains cas, ce qui complique l'identification du moment exact de l'infection (OMS, 2010). À cela s'ajoute une variabilité importante de la susceptibilité individuelle à l'infection: certains individus développent rapidement des symptômes sévères, tandis que d'autres peuvent rester asymptomatiques ou présenter des formes cliniques atypiques (Alvar et al., 2012). Selon Aoun et al. (2009), la période d'incubation est particulièrement difficile à déterminer, non seulement en raison de sa durée variable, mais aussi en raison de la nature insidieuse de la maladie et de la diversité des facteurs qui influencent son apparition, notamment l'état immunitaire de l'hôte, l'âge, la nutrition, et les co-infections éventuelles. Cette complexité rend le diagnostic précoce et la mise en œuvre de stratégies de contrôle plus difficiles, et souligne la nécessité d'une surveillance épidémiologique rigoureuse et d'un suivi médical attentif dans les zones endémiques (Reithinger & Dujardin, 2007).

L'analyse mensuelle des cas de leishmaniose cutanée (LC) dans la région de Tiaret révèle une forte variabilité saisonnière, marquée par une hausse notable des infections durant l'automne et l'hiver. Cette tendance s'explique principalement par l'interaction entre les conditions climatiques locales et le cycle biologique des phlébotomes, vecteurs du parasite *Leishmania* (Bia et al., 2022). En effet, l'activité des phlébotomes s'intensifie à la fin de l'été et au début de l'automne, périodes durant lesquelles les piqûres infectantes sont les plus fréquentes (Ready, 2013). Toutefois, la manifestation clinique de la maladie survient seulement après une phase d'incubation silencieuse, variant de deux à six mois. Ce décalage temporel entre l'exposition au parasite et l'apparition des lésions explique pourquoi les cas sont majoritairement recensés en hiver, notamment entre novembre et février, comme l'indiquent les données épidémiologiques de la région. Les résultats obtenus sont en accord avec les observations de Fendri et al. (2012), selon lesquelles près de la moitié des patients consultent après environ trois mois d'évolution des lésions, avec un pic de fréquentation des

structures sanitaires en janvier. Cette dynamique saisonnière résulte de la conjonction entre l'intensification de l'activité vectorielle à certaines périodes de l'année et la durée de latence clinique de la maladie (Desjeux, 2001).

Des travaux complémentaires, notamment ceux de Benelmouffok et al. (2017) ainsi que d'Arroub et al. (2016), confirment que la concentration temporelle des cas de leishmaniose cutanée (LC) n'est pas le fruit du hasard. Elle obéit à une logique épidémiologique influencée par deux facteurs majeurs : le cycle saisonnier des populations de phlébotomes, vecteurs de la maladie, et le retard symptomatique caractéristique de la LC. Les données locales révèlent une nette saisonnalité dans la survenue des cas. L'incidence atteint son maximum en automne et en hiver, alors qu'elle diminue fortement au printemps et en été. Ces fluctuations saisonnières témoignent de l'influence déterminante des conditions climatiques sur la dynamique de transmission. L'étude menée par Gaouaoui et al. (2017) montre que la hausse des températures agit comme un catalyseur biologique, accélérant le métabolisme des phlébotomes. Ce phénomène stimule leur reproduction, prolonge leur durée de vie et favorise le développement du parasite, ce qui aboutit à une densité vectorielle accrue et, par conséquent, à une intensification de la transmission. Par ailleurs, les recherches de Zouirech et al., (2018) et Hamiroune et al., (2019) ont mis en évidence, dans la région de Tiaret, deux pics distincts de densité vectorielle : l'un au mois de mai et l'autre en novembre. Cette double poussée traduit une adaptation écologique des phlébotomes aux variations thermohygrométriques locales. La période de transmission active de la LC coïncide ainsi principalement avec l'intervalle de septembre à novembre.

Cependant, en raison de la période d'incubation de la maladie, les manifestations cliniques apparaissent avec un décalage, généralement à partir de novembre et jusqu'au début du printemps. Ce décalage rend plus complexe la détection précoce des foyers de transmission, ce qui souligne l'importance d'un dispositif de surveillance épidémiologique renforcé et constant. Dans ce contexte, la mise en place de mesures de prévention ciblées, planifiées en amont des phases de forte activité vectorielle, s'avère indispensable (OMS, 2010). Les interventions de lutte antivectorielle devraient ainsi être concentrées entre septembre et février afin d'optimiser leur efficacité. La lutte contre la leishmaniose cutanée dans les zones endémiques comme Tiaret nécessite donc une stratégie intégrée, qui prenne en compte à la fois les rythmes saisonniers de l'activité des vecteurs et le délai d'apparition des

symptômes. Une telle approche permettrait de mieux cibler les périodes critiques, renforçant ainsi l'efficacité des actions de prévention et de contrôle (OMS, 2010).

Notre étude montre que tous les âges et les deux sexes peuvent être infectés, bien que certains groupes soient plus à risque que d'autres. La répartition des cas selon l'âge n'est pas homogène. La tranche d'âge la plus touchée est celle de 20 à 44 ans (260 cas), suivi de celle de 45 à 64 ans (113 cas). Puis les enfants de 5 à 9 ans (106 cas). Ces résultats concordent avec ceux rapportés par Belkharchouche et al., (2024) qui indiquent une forte incidence a été enregistrée chez les patients de jeune âge dans la région de Laghouat. De meme, Telli, (2024) et le relevé épidémiologique hebdomadaire de l'OMS (2024) ont révélés une forte incidence chez les enfants et les jeunes adultes. En revanche, nos résultats diffèrent de ceux de l'étude de Achour et al., (2011) où la tranche d'âge la plus affectée se situait entre 1 et 9 ans. Cette différence peut s'expliquer par le comportement des enfants, souvent exposés à l'extérieur, surtout en milieu rural ou semi-rural, où le vecteur (le phlébotome) est présent. Ils sont aussi moins protégés (vêtements courts, absence de répulsifs) et leur système immunitaire, encore immature, les rend plus vulnérables (Bia et al., 2022). Dans un côté, les jeunes adultes, souvent actifs dans des secteurs comme l'agriculture ou les travaux en plein air, sont davantage exposés dans les zones endémiques (Kasse et al., 2023), les personnes âgées de 45 à 64 ans peuvent également être touchées, soit à travers certaines activités comme le jardinage, soit à cause d'une immunité affaiblie liée à l'âge.

Ensuite, nous avons recensé 490 cas de leishmaniose cutanée (LC) chez les hommes contre 276 cas chez les femmes, ce qui montre une plus grande sensibilité des hommes à cette maladie. Ce constat est en accord avec l'étude de Maamar & Bouaicha, (2021), qui ont rapporté 60 % des cas chez les hommes et 40 % chez les femmes ainsi que ceux cités par Belkharchouche et al., (2024) dans la wialya de Laghouat. De même, Hamaidi & Rebiai, (2018) ont obtenu des résultats similaires avec 61,8 % des cas masculins contre 38,2 % des cas féminins.

Cette prédominance masculine pourrait s'expliquer par une exposition plus importante des hommes aux piqûres de phlébotomes. Cela peut être lié au port de vêtements peu couvrants ainsi qu'à leurs activités professionnelles, souvent exercées en plein air, notamment dans le secteur agricole en plus ils se rendent souvent dans des zones où la présence du phlébotome (l'insecte vecteur), est élevée. Par ailleurs, certains comportements augmentent le

risque d'exposition, comme le fait de dormir à l'extérieur en été ou de ne pas utiliser régulièrement des répulsifs contre les insectes (Messahel, 2022).

Les femmes semblent moins exposées au risque de contracter cette maladie que les hommes, en partie parce qu'elles portent des vêtements plus couvrants, comme des manches longues et des pantalons. Il est également possible que certains cas de femmes atteintes de leishmaniose ne soient pas signalés aux services de santé, notamment dans les régions reculées et difficiles à leur accès.

Selon les résultats déclarés par la DSP, on observe une incidence élevée de la leishmaniose cutanée dans les communes d'Aïn Deheb, Aïn Kermès et Sidi Abderrahmane durant toutes les années de 2016 à 2024. Ces observations sont similaires à celles rapportées par d'autres études, notamment celle de Khaldia & Fadhila (2021), qui ont enregistré : Aïn Kermès (192 cas), Aïn Deheb (133 cas) et Frenda (37 cas). Par ailleurs, une étude systématique et bio-écologique sur les phlébotomes (Diptera : Psychodidae), principaux vecteurs de *Leishmania* dans la région de Djelfa, a signalé une forte répartition de ces vecteurs dans les zones rurales et périurbaines.

Cette situation peut s'expliquer par des conditions environnementales favorables, telles que la chaleur, l'humidité, la végétation abondante, ainsi que par des habitats propices comme les fissures, les maisons en terre, les zones boisées ou abandonnées, qui permettent la survie et la reproduction des phlébotomes. De plus, la population locale vit souvent dans des conditions précaires (logements insalubres, proximité avec la faune, accès limité aux soins de santé). La présence d'un nombre important de réservoirs de la maladie, notamment les chiens errants ou domestiques non traités, constitue également un facteur aggravant. À cela s'ajoutent d'autres facteurs tels que la déforestation, la perturbation des écosystèmes naturels, et la proximité croissante entre les habitations humaines et la faune porteuse (Dujardin et al., 2008).

Le manque des programmes de lutte anti-vectorielle et l'absence des structures de santé dédiées à la sensibilisation et à la prévention de la maladie contribuent aussi à la persistance de cette endémie (Mliki, 2015).

Un autre facteur qui est les conditions climatiques, comme la température, les précipitations et l'humidité, influencent fortement la propagation de la leishmaniose. Le réchauffement climatique et la dégradation des sols modifient la répartition des vecteurs et des

réservoirs de la maladie, en agissant sur leur survie et la taille de leurs populations. Même de légers changements de température peuvent affecter le développement du parasite *Leishmania* chez les phlébotomes, favorisant sa transmission dans des zones où la maladie n'était pas présente auparavant (OMS, 2014).

Notre étude révèle une relation inverse entre la température maximale et l'incidence de la leishmaniose cutanée (LC). Des températures plus élevées (autour de 22,5 °C) semblent associées à une diminution du nombre de cas. Ces résultats corroborent l'étude menée au Maroc El omari et al., (2023) qui montre que dans les zones où la température est plus élevée, la présence des phlébotomes diminue. De plus, Houti et al., (2011) ont indiqué que des températures élevées proches de 25 °C pourraient également influencer le parasite infectant les phlébotomes.

Cette observation peut s'expliquer par le fait qu'une augmentation excessive de la température peut dépasser la tolérance thermique des phlébotomes, réduisant ainsi leur survie et leur activité, ce qui limite la transmission du parasite. Par ailleurs, les changements climatiques peuvent modifier les habitats naturels des phlébotomes, par exemple en asséchant les milieux humides ou en altérant la végétation, ce qui rend ces environnements moins favorables à leur développement (OMS, 2010).

En outre, la chaleur peut affecter le comportement des hôtes réservoirs (comme les chiens ou les rongeurs), qui cherchent à fuir les conditions extrêmes, réduisant ainsi leur exposition aux piqûres. Du côté humain, les fortes chaleurs incitent à adopter des mesures de protection (moustiquaires, climatisation, limitation des activités nocturnes), diminuant ainsi les contacts avec les vecteurs. La température élevée pourrait également perturber le développement du parasite *Leishmania* à l'intérieur du phlébotome, rendant celui-ci moins infectieux (Hlavacova et al., 2013).

Cette hypothèse est soutenue par les travaux de Rioux et al., (1985), qui ont montré que des températures supérieures à 30 °C ou inférieures à 5 °C sont létales à la fois pour l'hôte et pour le parasite. Ainsi, on peut conclure que les températures modérées à relativement basses favorisent le développement de la leishmaniose cutanée dans notre zone d'étude.

Dans le même contexte, notre étude a montré une corrélation positive potentielle entre la vitesse du vent et le nombre de cas de leishmaniose, ce qui est en accord avec l'étude de

(Mliki, 2015). Cette dernière suggère en effet que les phlébotomes peuvent être transportés par le vent sur de longues distances. Ce là pourrait s'expliquer que les courants d'air peuvent favoriser la propagation des phlébotomes, vers de nouvelles régions jusqu'alors non affectées, accroissant par conséquent le risque d'infection pour les populations humaines.

En outre, il est important de souligner que le vent peut également transporter des particules irritantes qui affectent les voies respiratoires et la peau. Ces particules sont susceptibles d'induire des irritations ou des microlésions cutanées. Ces dernières peuvent favoriser l'entrée du parasite *Leishmania* lors des piqûres de ces insectes. Cette observation peut être attribuée à l'importance de prendre en compte le rôle potentiel du vent dans la propagation de cette maladie (Pope & Dockery, 2006).

Notre étude met en évidence une relation inverse significative entre l'humidité relative ainsi que les précipitations, et le nombre de cas de leishmaniose cutanée. Autrement dit, plus l'humidité et les précipitations augmentent, plus le nombre de cas diminue. Ce phénomène pourrait s'expliquer par le rôle crucial que jouent ces deux facteurs climatiques dans le cycle de vie du vecteur, le phlébotome, et indirectement dans la transmission du parasite *Leishmania* (El omari et al., 2020)

Une humidité trop faible peut entraîner la dessiccation des œufs, des larves et des pupes de phlébotomes, réduisant ainsi leur taux de survie et limitant la croissance des populations adultes (Alexander & Maroli, 2003). Cependant, une humidité excessive, notamment lorsqu'elle est associée à des précipitations importantes, peut également modifier l'environnement de reproduction en affectant la disponibilité des sites larvaires et en provoquant le lessivage des matières organiques nécessaires au développement des stades immatures.

Les phlébotomes se développent de préférence dans des sites sombres, humides et riches en matière organique. Les habitats tels que les tas de déchets organiques, les abris d'animaux, les latrines, les fissures dans les murs ou les sols constituent des gîtes idéaux pour leur reproduction (Ready, 2013). Ainsi, les conditions microclimatiques locales influencées par l'humidité et les précipitations modulent la densité et la distribution des populations de phlébotomes, ce qui a un impact direct sur la prévalence de la leishmaniose.

Nos résultats sont en accord avec ceux de (Boudounet, 2022), qui a observé que l'augmentation des précipitations favorise la densité de la végétation, ce qui enrichit les écosystèmes en matière organique et offre davantage de refuges pour les phlébotomes. Cela augmente la disponibilité des gîtes larvaires et favorise la prolifération des vecteurs, contribuant ainsi à la propagation de la leishmaniose cutanée dans certaines conditions.

En somme, l'humidité et les précipitations agissent comme des facteurs régulateurs des populations de phlébotomes, influençant indirectement la transmission de la maladie. Une meilleure compréhension de ces interactions écologiques est essentielle pour anticiper les périodes de risque élevé et pour développer des stratégies de lutte ciblées contre la leishmaniose (Ready, 2013).

Conclusion et perspectives

Conclusion

Les leishmanioses sont des zoonoses parasitaires provoquées par des protozoaires flagellés du genre *Leishmania* est un protozoaire qui se transmet par la piqûre d'un insecte phlébotome femelle. Il s'agit d'une question de salubrité publique qui revêt une importance à l'échelle mondiale, y compris sur le territoire algérien. Ces parasitoses font partie des maladies à déclaration obligatoire de notre pays. En Algérie, deux types de leishmaniose sont présents de manière endémique : la forme cutanée causée par *Leishmania major* et la forme viscérale causée par *Leishmania infantum*. Cette dernière constitue une véritable menace pour la santé publique.

L'objectif de cette étude retrospective est d'étudier la répartition géographique et l'évolution temporelle des leishmanioses cutanées et viscérales, dans le but de caractériser le profil épidémiologique de ces infections parasitaires dans la wilaya de Tiaret entre 2016 et 2024.

Au terme de notre étude, nous avons confirmé la persistance de l'apparition des foyers de cette maladie malgré les efforts employés par les secteurs concernés, ce qui peut affaiblir le rendement des services sanitaires sans oublier l'effet néfaste sur l'économie nationale. Cet effet qu'on a pu détecter est manifesté par l'enregistrement des cas de la leishmaniose cutanée sur toutes les années avec un maximum de 137 cas en 2024, l'incidence est importante durant deux saisons, à savoir l'automne et l'hiver, ainsi que cette maladie touche encore les personnes de jeunes âges avec la prédominance masculine.

Ces conditions climatiques et le changement climatique qui a un effet remarquable notamment dans les dernières années sur le changement de mode de vie des personnes, changement des structures urbaines et rurales et la dégradation des surfaces forestières. Tout cela joue un rôle majeur dans le changement et la perturbation de l'écosystème des vivants notamment l'homme et l'animal qui sont les vivants les exposés aux différentes pathologies vectorielles.

Pour assurer une prévention efficace, plusieurs mesures doivent être mises en œuvre. Il s'agit notamment de traiter les personnes infectées, de réduire les réservoirs du parasite en procédant à l'élimination des chiens errants, de contrôler les populations de rongeurs, ainsi que d'utiliser des insecticides ciblés et des moustiquaires imprégnées à effet prolongé.

Conclusion et perspectives

La mise en place d'une stratégie efficace de lutte contre la leishmaniose cutanée nécessite la mobilisation de nombreux chercheurs et la formation d'une équipe multidisciplinaire. Cette équipe devrait inclure, entre autres, des épidémiologistes, biologistes, parasitologues, entomologistes et cliniciens, afin d'assurer une approche globale et cohérente du problème.

Par ailleurs, les laboratoires impliqués doivent être dotés d'équipements spécifiques permettant :

- ✓ L'identification rapide et précise de l'agent causal,
- ✓ Le développement de méthodes efficaces de traitement et de prévention dans les délais les plus courts possibles.

Il est également essentiel de conduire des études approfondies sur les réservoirs de parasites et les vecteurs impliqués dans la transmission de la maladie. Ces recherches doivent viser à mieux comprendre leur rôle dans la persistance des foyers de leishmaniose, notamment dans la wilaya de Tiaret. Les résultats obtenus seront indispensables pour interrompre la chaîne de transmission et mettre en œuvre des actions de contrôle ciblées et durables.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

1. Ahluwalia, S., officer, S. H., Lawn, S. D., Registrar, S., Kanagalingam, J., Registrar, S., Grant, H., Surgeon, C., Lockwood, D. N. J., & Physician, C. (2004). Mucocutaneous leishmaniasis: An imported infection among travellers to central and South America. https://scholar.google.com/scholar?q=diagnostic+de+leishmaniose+ahluwalia+s.+et+al.,+2004&hl=fr&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholar
2. Alexander, B., & Maroli, M. (2003). Control of phlebotomine sandflies. 1-18.
3. Allaba, I., Ghis, K., & Belaid, A. (2020, 2021). Leishmaniose cutanée chez l'enfant : Prévalence et particularité.
4. Alvar, J., Vélez, I. D., Bern, C., Herrero, M., Desjeux, P., Cano, J., Jannin, J., & Boer, M. den. (2012). Leishmaniasis worldwide and global estimates of its incidence—PubMed. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22693548/>.
5. Anonyme 1. (2012). www.eurofine-biomnis.com.
6. Anonyme 2. (s. d.). www.shutterstock.com.
7. Anonyme 3. (s. d.). <https://www.insectecran.com/entry/le-phlebotome>.
8. Anonyme 5. (s. d.). www.researchgate.net.
9. Anonyme 6. (s. d.). www.eurofins-biomnis.com.
10. Anonyme 7. (s. d.). <https://www.inspq.qc.ca/sante-voyage/guide/risques/leishmaniose/prevention>. Consulté 7 mai 2025, à l'adresse <https://www.inspq.qc.ca/sante-voyage/guide/risques/leishmaniose/prevention>
11. Anonyme 8. (s. d.). Climat, météo par mois, température moyenne pour Tiaret (Algérie) - Weather Spark.htmlWeather Spark.html.
12. Aronson, N. E., & Joya, C. A. (2019). Cutaneous Leishmaniasis : Updates in diagnosis and management. 101-117.
13. Aubry, P., & Gauzère, B.-A. (2024). Leishmaniose, Actualités 2024.
14. Aubry, P., & Guezere, B. A. (2020). Leishmanioses, Actualités 2019. Médecine tropicale, diplôme de médecine tropicale des pays de l'Océan Indien, Centre René Labusquière, inst, médec, tropi,.
15. Bazine, O., & Bakir, H. M. (2020). Polymorphisme de Leishmania dans la région de Ghardaïa.
16. Belazzoug, S., Lanotte, G., Maazoun, R., Pratlong, F., & Rioux, J. A. (1985). Un nouveau variant enzymatique de Leishmania infantum, Agent de leishmaniose cutanée du nord de l'Algérie.

17. Belkharchouche et al., profi épidémiologique des Leishmanioses dans la région de Laghouat. 2024

17.Beloudadeh, M., Mansour, L., & Laidani, I. A. (2021). Etude épidémiologique de la leishmaniose viscérale en Afrique : Synthèse de travaux de recherche.

18.Benjamin, M. (2017). Prise en charge de la leishmaniose cutanée : Intérêt de nouvelles formulations de paromomycine topique.

19.Bennis, I. (2018). Cutaneous leishmaniasis in Morocco : Psychosocial burden and simplified diagnosis.

20.Bia, T., Ammar, S. S. M., Houria, Z., Mokhtaria, K., Khaldia, M., Fadhila, B., Mabrouk, S. K., & Ahlem, N. (2022). Retrospective study of cutaneous leishmaniasis in tiaret (Northwest of Algeria). 1.

21.Boudounet, A. (2022). Leishmaniose cutanée dans la wilaya de Batna : Diagnostic, épidémiologie et effet du climat.

22.Boudrissa, A. (2014). Etude éco-épidémiologique de la leishmaniose cutanée du sud de l'Algérie. Université de Sétif 1-Ferhat Abbas.

23.Bouhacida, kawther, & Bessayah, S. (2024). Contribution à l'étude épidémiologique de la leishmaniose cutanée dans la wilaya d'Ain Témouchent et la wilaya de Saida.

24.Bounab, E. hachani, Rezig, S., & Touer, O.-E. A. (2022). Synthèse des travaux de recherche sur les différentes espèces de phlébotomes en Algérie.

25.Bourdache, K., & Toumi, N. (2015). Etude épidémiologique des leishmanioses humaines à *Leishmania infantum* en Kabylie entre 2007 et 2014.

26.Carré, N., Collot, M., Horellou, M., & Gangneux, J.-P. (2010). La leishmaniose viscérale Épidémiologie, diagnostic, traitement et prophylaxie. 121-148.

27.Cecílio, P., Oliveira, F., & Silva, A. C. da. (2018). Leishmaniasis as Re-emerging diseases | IntechOpen. <https://www.intechopen.com/books/6520>

28.Chappuis, F., Sundar, S., Hailu, A., Ghalib, H., Rijal, S., Peeling, R. W., Alvar, J., & Boelaert, M. (2007). Visceral leishmaniasis : What are the needs for diagnosis, treatment and control 873-882.

29.Chavy, A. (2022). Influence de l'environnement sur le cycle de transmission de la leishmaniose cutanée en Guyane, à multi-échelle spatiale.

30.Choi, C. M., & Lerner, E. A. (2001). Leishmaniasis as an emerging infection. Journal of investigative dermatology symposium proceedings, 6(3), 175 - 182. <https://doi.org/10.1046/j.0022-202x.2001.00038.x>

31. Coler, R. N., Goto, Y., Bogatzki, L., Raman, V., & Reed, S. G. (2007). Leish-111f, a recombinant polyprotein vaccine that protects against visceral leishmaniasis by elicitation of CD4⁺ T cells. *Infection and Immunity*, 75(9), 4648-4654. <https://doi.org/10.1128/IAI.00394-07>.
32. Cota, G. F., Sousa, M. R., & Rabello, A. (2012). The diagnostic accuracy of serologic and molecular methods for detecting visceral leishmaniasis in HIV infected patients : Meta-analysis.
33. Dantas-Torres, F. (2007). The role of dogs as reservoirs of *Leishmania* parasites, with emphasis on *Leishmania* (*Leishmania*) *infantum* and *Leishmania* (*Viannia*) *braziliensis*.
34. Dardé, M.-L., Fougere, É., & Buxeraud, J. (2018). Les médicaments de la leishmaniose. 57, 18-21.
35. Dedet, J.-P. (1999). Les leishmanioses.
36. Dedet, J.-P. (2009). Leishmanies, leishmanioses. Biologie, clinique et thérapeutique—EM consulte. 506-508.
37. Desjeux, P. (2001). The increase in risk factors for leishmaniasis worldwide. 239-243.
38. Desjeux, P. (2004). Leishmaniasis : Current situation and new perspectives. 305-318.
39. Dietmar, S. (2017). The history of leishmaniasis. *Parasite & Vectors*, 82.
40. Dolmatova, A. V., & Deminia, D. (1971). Les phlébotomes et les maladies qu'ils transmettent [Mémoire].
41. Dujardin, J.-C., Campino, L., Canavate, C., Dedet, J.-P., Gradoni, L., Soteriadou, K., Mazeris, A., Ozbil, Y., & Boelaert, M. (2008). Spread of vector-borne diseases and neglect of leishmaniasis, Europe. 1013-1018.
42. El Alami, S. (2009). 85 années de leishmaniose au Maroc. Mohammed V.
43. El Alem, M. M. O. M. (2021). Étude épidémiologique et moléculaire de la leishmaniose cutanée dans les régions de Souss-Massa et Drâa-Tafilalet.
44. El omari, H., Chahlaoui, A., Talbi, F. Z., El Mouhdi, K., & Lalami, A. E. O. (2020). Impact of climatic factors on the seasonal fluctuation of leishmaniasis vectors in central Morocco (Meknes Prefecture). *The canadian journal of infectious diseases*. <https://doi.org/10.1155/2020/6098149>
45. El omari, H., Chlahlaoui, A., Talbi, F. Z., Chlouchi, A., El Akhal, F., Lahouiti, Kh., Taroq, A., Mrani Alaoui, M., & El Ouali Lalami, A. (2023). Enquete entomonologique et impact des facteurs climatiques sur la dynamique des phlébotomes en Maroc.
46. Elsevier, M. (2016). Parasitoses et mycoses des régions tempérées et tropicales.

47. Eugénie, G., Hélène, G., Marie, A., & Jean-Pierre, G. (2015). Les leishmanioses humaines : Parasitoses importées et autochtones. 2015(477), 61-65.
48. Ferhat, A., & Dakhia, A. D. (2021). Etude de la fréquence de la leishmaniose cutanée dans la région de Biskra.
49. Flannagan, R. S., Jaumouillé, V., & Grinsten, S. (2012). The cell biology of phagocytosis. 7, 61-98.
50. Fontenille, D., Lagneau, C., Lecollinet, S., Lefait, R., Setbon, M., Tirel, B., & Yébakima, A. (2009). La lutte antivectorielle en France—IRD editions. <https://books.openedition.org/irdeditions/1214>
51. Forestier, C.-L., Gao, Q., & Boons, G.-J. (2015). Leishmania lipophosphoglycan : How to establish structure-activity relationships for this highly complex and multifunctional glycoconjugate 4.
52. Githeko, A. K., Lindsay, S. W., Confalonieri, U. E., & Patz, J. A. (2000). Climate change and vector-borne diseases : A regional analysis. Bulletin of the world health organization, 1136-1147.
53. Goto, H., & Lindoso, J. A. L. (2010). Current diagnosis and treatment of cutaneous and mucocutaneous leishmaniasis, Expert review of anti-infective therapy.
54. Gregory, D., & Olivier, M. (2005). Subversion of host cell signalling by the protozoan parasite Leishmania. <https://doi.org/10.1017/S0031182005008139>.
55. Hamaidi, Z., & Rebiai, O. (2018). Etude rétrospective épidémiologique clinique et parasitologique de la leishmaniose cutanée à Laghouat. <http://dspace.univ-djelfa.dz:8080/xmlui/handle/123456789/3307>.
56. Hamiroune, M., Selt, F., Senni, Z., Saidani, K., & Djemal, M. (2019). Epidemiological situation of human cutaneous leishmaniasis in the steppic region of Djelfa in Algeria : Incidence and factors of variation. 26, 253-261.
57. Hlavacova, J., Votypka, J., & Volf, P. (2013). The effect of temperature on Leishmania (Kinetoplastida : Trypanosomatidae) development in Sand Flies. Journal of medical entomology.
58. Homsy, Y., & Makdisi, G. (2009). Leishmaniasis : A forgotten disease among neglected people. 11(2). <https://ispub.com/IJH/11/2/9151>
59. Houti, L., Bessaoud, R., El Goutni, F., Benfdda, S. A., Heroual, N., & Chougrani, S. (2011). Facteurs climatiques et développement de la leishmaniose cutanée dans le foyer de M'sila, Algérie.

- 60.Kasse, A. C. E., Rebhi, D., & Routal, B. (2023). Contribution à l'étude épidémiologique de la leishmaniose cutanée à Djelfa et Tiaret.
- 61.Kaye, P., & Scott, P. (2011). Leishmaniasis : Complexity at the host-pathogen interface. 604-615.
- 62.Keramati, M., Khooei, A., & Afhgy, H. (2013). Viscerale leishmaniasis with massive hetmatemesis and peripheral blood involvemen. 59, 1361-1371.
- 63.Kobets, T., Badalovà, J., Grekov, I., Havelková, H., Svobodová, M., & Lipoldová, M. (2010). Leishmania parasite detection and quantification using PCR-ELISA.
- 64.Kobets, T., Grekov, I., & Lipoldova, M. (2012). Leishmaniasis : Prevention, parasite detection and treatment. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22360481/>
- 65.Laamrani el idrissi, A., Lyacoubi, M., Ayoujil, M., Mouki, B., Barkia, A., & Lhayati, M. (1997). Lutte contre les leishmanioses. Guide des activités. Ministère de la Santé .Direction de l'épidémiologie et de lutte contre les maladies.
- 66.Lachaud, L., Dereure, J., Chabbert, E., Reynes, J., Mauboussin, J.-M., Oziol, E., Dedet, J.-P., & Bastien, P. (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.
- 67.Levine, N. D., Corliss, J. O., Cox, F. E. G., Deroux, G., Grain, J., Honigberg, B. M., Leedale, G. F., Loeblich, A. R., Lom, Iii. J., Lynn, D., Merinfeld, E. G., Page, F. C., Poljansky, G., Sprague, V., Vavra, J., & Wallace, F. G. (1980). A newly revised classification of the protozoa* : The committee on systematics evolution of the society of protozoologists[†]. The journal of protozoology, 27(1), 37 - 58. <https://doi.org/10.1111/j.1550-7408.1980.tb04228.x>
- 68.Lezzaz, C., & Tafer, F. (2014). Contribution à l'étude de la biodiversité de la population de phlébotomes (Diptira : Psychodidae) dans la région de constantine.
- 69.Lui, D., & Uzonna, J. E. (2012). The early interaction of Leishmania with macrophages and dendritic cells and its influence on the host immune response—PubMed. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22919674/>
- 70.Maamar, K., & Bouaicha, F. (2021). Etude de la leishmaniose cutanée dans la wilaya de Tiaret.
- 71.Marie, C., & Petri, W. A. (2023). Leishmaniose. <https://www.msdmanuals.com/fr/accueil>

- 72.Marty, P., Pomares-Estran, C., Hasseine, L., Delaunay, P., Haas, H., & Rosenthal, E. (2009). Actualités sur les leishmanioses en France. *Archives de pédiatrie*, 96-100.
- 73.Messahel, N. E. (2022). Épidémiologie de la leishmaniose dans l'Est Algérien. Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou.
- 74.Mliki, F. (2015). Epidémiologie, évolution et impact des changements climatiques sur une maladie zoonotique vectorielle : La leishmaniose en Algérie. Badji Mokhtar-Annaba.
- 75.Mouaici, S., & Ourahmoun, S. (2021). Étude épidémiologique rétrospective de la leishmaniose viscérale et cutanée chez l'enfant au niveau du C.H.U.Nedir Mohammed de Tizi Ouzou.
- 76.Mouloua, A. (2014). Etude eco-epidemiologique de la leishmaniose canine en Kabylie. Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou.
- 77.Niang, A., Geoffroy, B., Angel, G., Trouillet, J., Killick-Kendrick, R., Hervy, J., & Brunhes, J. (2000). Les phlébotomes d'Afrique de l'Ouest : Logiciel d'identification et d'enseignement.
- 78.OMS. (2014).
- 79.OMS. (2018).
- 80.OMS. (2022).
- 81.OMS (La lutte contre les leishmanioses 949). (2010).
- 82.O'Shea, B., Rebollar-Tellez, E., Ward, R., Hamilton, J., El Naiem, D., & Polwart, A. (2002). Enhanced sandfly attraction to *Leishmania*-infected hosts.
- 83.Ouellette, M., Olivier, M., Sato, S., & Papadopoulou, B. (2003). Le parasite *Leishmania* à l'ère de la post-génomique. *médecine/sciences*, 19(10), 900 - 909. <https://doi.org/10.1051/medsci/20031910900>
- 84.Owusu, A. Y., & Rezki, I. E. (2020). Epidemiologie des phlébovirus transmis par les Phlébotomes chez le chien : Revue de la littérature. Université Saad Dahlab-Blida 1-.
- 85.Pasquier, G., & Ravel, C. (2023). Les leishmanioses au laboratoire *Leishmaniasis in the laboratory*. 26-33.
- 86.Pigott, D. M., Bhatt, S., Golding, N., Duda, K. A., Battle, K. E., Brady, O. J., Messina, J. P., Balard, Y., Bastien, P., Pratlong, F., Brownstein, J. S., Freiffeld, C. C., Mekaru, S. R., Gerthing, P. W., George, D. B., Myers, M. F., Reithinger, R., & Hay, I. (2014). Global distribution maps of the leishmaniasis. 1-21. <https://doi.org/10.7554/eLife.02851>
- 87.Pope, C. A., & Dockery, D. W. (2006). Health effects of fine particulate air pollution : Lines that connect. 709-742. <https://doi.org/10.1080/10473289.2006.10464485>.

88. Prudhomme, J. (2015). Phlébotomes et écosystèmes : Impact des facteurs biotiques et abiotiques sur la structure génétique et phénotypique des populations. Montpellier.
89. Raquin, E. (2010). Etude retrospective de cas de leishmaniose canine a l' ENVA de 2000 a 2009. Ecole nationale veterinaire d'Alfort.
90. Ready, P. D. (2013). Biology of Phlebotomine Sand Flies as Vectors of Diseases Agents,. Annual review of entomology., 58, 227-250.
91. Reithinger, R., & Dujardin, J.-C. (2007). Molecular Diagnosis of Leishmaniasis : Current Status and Future Applications. 21-25.
92. Reithinger, R., Dujardin, J.-C., Louzir, H., Pirmez, C., Alexander, B., & Brooker, S. (2007). Cutaneous leishmaniasis. 7, 581-596.
93. Rioux, J. A., Aboulker, J. P., Lanotte, G., Killick-Kendrick, R., & Martini-Dumas, A. (1985).
94. Ruiz-Postigo, J. A., Jain, S., Maia-Elkhoury, A. N., Warusavithana, S., Osman, M., Lin, Z., Beshah, A., & Yajima, A. (2021). Global leishmaniasis surveillance : 2019–2020, a baseline for the 2030 roadmap. Weekly epidemiological record, 35.
95. Sabahat Yasmeen, S., Firoj, H., Deepanjali, S., Shashi, B., Tabrez, F., Yusuf, A., Abdul Rahman, K., & Malik, N. (2024). A review on potential therapeutic targets for the treatment of leishmaniasis.
96. Sacks, D., & Kamhawi, S. (2001). Molecular aspects of parasite-vector and vector-host interactions in leishmaniasis. 453-483. <https://doi.org/10.1146/annurev.micro.55.1.453>
97. Sacks, D., & Noben-Trauth, N. (2002). The immunology of susceptibility and resistance to *Leishmania major* in mice. 845-858.
98. Siala, E., Bouratbine, A., & Aoun, K. (2022). La leishmaniose viscérale méditerranéenne : Actualités du diagnostic biologique. La Tunisie medicale, 99.
99. Singh, O. P., & Sundar, S. (2015). Developments in diagnosis of visceral leishmaniasis in the elimination Era. <https://onlinelibrary.wiley.com/action/cookieAbsent>
100. Spanakos, G., Patsoula, E., Kremastinou, T., Saroglou, G., & Vakalis, N. (2002). Development of a PCR-based method for diagnosis of *Leishmania* in blood samples. 415-420.
101. Taminourine, K., & Choumane, A. (2015). La mise en place d'un élevage contrôlé de *Phlebotomus perniciosus* (Newstead, 1911) dans la région Ouamri (Médéa).
102. Tarrouche, O., & Aouadi, C. (2018). Les leishmanioses en Algérie [Memoir de fin d'étude]. Université des Frères Mentouri Constantine1.

Références bibliographiques

- 103.Telli, K. (2024). Etude épidémiologique de la leishmaniose humain dans la région ouest de l'Algérie.
- 104.Vattier-bernard, G. (1971). Notes sur la biologie de deux espèces de phlébotomes cavernicoles africains. 293-301.
- 105.Weibel, G. C., Eperon, G., Mauris, A., & Chappuis, F. (2013). Leishmaniose cutanée de l'ancien monde.
- 106.Yamar, B. (1999). Phlébotomes du sénégal : Dynamique des population de trois régions biogéographiques role dans la transmission des arbovirus. Université Chikh anta diop de dakar.
- 107.Zeroual, A. (2022). La leishmaniose au Maroc : Présentation, épidémiologie et stratégies de lutte.
- 108.Ziat, H., Ferhani, Y., Achir, I., & Hamrioui, B. (2012). Étude de 71 cas de leishmaniose viscérale diagnostiqués au CHU Mustapha d'Alger entre 1998 et 2009.
- 109.Zouirech, M., Rhajaoui, M., Faraj, C., El Guamri, Y., Amahmid, O., El Hachimi, M. Y., Bouhout, S., El Kharrim, K., & Belghyti, D. (2018). Inventaire entomologique des phlébotomes et étude épidémiologique de la leishmaniose à Afourer, province d'Azilal, Haut-Atlas, Maroc. <https://doi.org/10.1684/mst.2018.0840>.

Annexes

Tableau 4 : Distribution annuelle des cas de LC et LV à Tiaret (2016-2024)

Année	LC	LV
2016	109	1
2017	68	2
2018	43	0
2019	112	0
2020	86	2
2021	49	0
2022	59	1
2023	67	0
2024	173	0

Tableau 5 : Répartition mensuelle des cas de LC et LV à Tiaret (2016-2024)

Mois	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUIN	JUIL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC
LC	137	100	30	16	25	14	28	16	48	59	109	184
LV	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	3

Résumé

ملخص

داء الليشمانيات هو مرض طفيلي يصيب الإنسان والحيوان، وينتقل عن طريق حشرة تُعرف باسم "ذبابة الرمل" (الفليبيوتوم). يُعد هذا الوباء شائعاً جداً في الجزائر ويمثل مشكلة كبيرة في مجال الصحة العامة. هذا العمل هو دراسة استيعابية تغطي الفترة من 2016 إلى 2024، وتهدف إلى: (1) تقييم الوضع الوبائي لحالات الليشمانيا المسجلة في ولاية تيارت؛ (2) تحديد التوزيع الجغرافي للحالات المكتشفة؛ و(3) تحليل توزيعها حسب السنة، العمر، الجنس، الفصل، والبلدية. تم تسجيل ما مجموعه 766 حالة من داء الليشمانيا الجلدية و6 حالات من داء الليشمانيا الحشوية في ولاية تيارت خلال فترة الدراسة، حيث تم تسجيل أعلى نسبة إصابة في سنة 2024 (137 حالة). كشفت النتائج أن تطور هذا الوباء شهرياً يتميز بطابع موسمي، ويظهر بشكل رئيسي خلال فصلي الخريف والشتاء. أكثر الفئات العمرية تأثراً كانت بين 20 و44 سنة، مع غلبة للذكور. وتدعم نتائج هذه الدراسة ضرورة وضع تدابير لمكافحة النواقل، وإنشاء برنامج لمراقبة الوضع الوبائي لداء الليشمانيات بانتظام في ولاية تيارت، بالإضافة إلى المتابعة الدقيقة للمرضى المصابين.

الكلمات المفتاحية: داء الليشمانيات، ذبابة الرمل، الوبائيات، معدل الإصابة، دراسة استيعابية، تيارت.

Résumé : La leishmaniose est une maladie parasitaire, elle infecte les humains et les animaux, et se transmet par un insecte appelé "phlébotome". Cette épidémie est très fréquente en Algérie et représente un problème majeur de santé publique. Ce travail est une étude rétrospective durant la période de 2016 à 2024 dont l'objectif est i) d'évaluer le profil épidémiologique des cas de leishmaniose enregistrés à Tiaret ; ii) de déterminer la localisation des cas identifiés et iii) déterminer leur répartition selon l'année, l'âge, le sexe, la saison et la commune. Un total de 766 cas de leishmaniose cutanée et 6 cas de leishmaniose viscérale ont été enregistrés dans la wilaya de Tiaret pendant la période d'étude où l'incidence la plus élevée était en 2024 (137 cas). Les résultats ont révélé que l'évolution mensuelle de cette épidémie présente un caractère saisonnier, se manifestant principalement durant l'automne et l'hiver. La tranche d'âge la plus touchée est celle de 20 à 44 ans, avec une prédominance masculine. Les résultats de cette étude aident à proposer des dispositifs de lutte contre ces vecteurs et de mettre un programme de surveillance régulière de la situation épidémiologique des leishmanioses dans la wilaya de Tiaret ainsi que le suivi rigoureux des patients.

Mots clés : Leishmaniose, Phlébotome, Epidémiologie, Incidence, Etude rétrospective, Tiaret

Abstract: Leishmaniasis is a parasitic disease that affects both humans and animals and is transmitted by an insect called the "sandfly." This epidemic is very common in Algeria and represents a major public health concern. This work is a retrospective study covering the period from 2016 to 2024, with the aim of: (i) assessing the epidemiological profile of recorded leishmaniasis cases in Tiaret; (ii) determining the geographical distribution of the identified cases; and (iii) analyzing their distribution according to year, age, sex, season, and municipality. A total of 766 cases of cutaneous leishmaniasis and 6 cases of visceral leishmaniasis were recorded in the Tiaret province during the study period, with the highest incidence reported in 2024 (137 cases). The results revealed that the monthly trend of this epidemic shows a seasonal pattern, occurring mainly during autumn and winter. The most affected age group was 20 to 44 years, with a male predominance. The findings of this study support the implementation of control measures against sandfly vectors and the establishment of a regular monitoring program for the epidemiological situation of leishmaniasis in the Tiaret region, as well as rigorous follow-up of affected patients.

Key words: Leishmaniasis, Sandfly, Epidemiology, Incidence, Retrospective study, Tiaret.