

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
جامعة عمّار ثليجي بالأغواط
UNIVERSITE AMAR TELIDJI LAGHOUAT
كلية العلوم
FACULTE DES SCIENCES
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE



MEMOIRE DE FIN D'ETUDES
En vue de l'obtention du diplôme Master LMD

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Sciences biologiques

Option : Parasitologie et interaction négatives

THEME

**Chronologie et état actuel de la leishmaniose dans la
Wilaya de Laghouat**

Présenté par :

ATTIA Samir & DZIRI Ismaïne

Devant le jury :

Président : Mr Leboukh M.

Examinatrice : Melle Abdesselam A.

Dirigé par :

Dr. CHAIBI Rachid

Année Universitaire 2015/2016

DEDICACES

Je dédie ce travail :

A ma mère, A mon père

A mes soeurs , mes freres et ma femme

A mon petit fils Ouassim

A mon ami et collegue Dziri Smain

A mon encadreur notre chef de département

Chaibi Rachid

&

A tous ceux qui me sont chers



DEDICACES

Je dédie ce travail :

A ma mère, A mon père ALLAH yarhamhom

A mes soeurs , et ma femme

A ma Fille Soumaya

A mes Fils Tarek ,Allal,Ahmed ,Youcef et Zakariya

A mon ami et collegue Attia Samir

A mon encadreur notre chef de département

Chaibi Rachid

&

A tous ceux qui me sont chers

REMERCIEMENTS

Un Grand Merci a mon Créateur Allah.

Il est nécessaire d' exprimer, avec plaisir, ma reconnaissance et mes remerciements à tous ceux qui m' ont aidé à les réaliser ou qui m' ont fait l' honneur de les juger.

Au chef de département biologie Dr Chaibi Rachid qui était d' un grand soutien non seulement en thèse mais aussi durant toute les années passées en biologie , je remercie aussi Slimane Mechraoui service prevention DSP Laghouat .

Résumé

La chronologie de la Leishmaniose dans la wilaya de Laghouat est une enquête épidémiologique auprès de la DSP (Direction de la Santé et des populations) de Laghouat service de Prévention dont l'objectif est de répondre a la question principale pour cette maladie persiste malgré la lutte entreprise par les autorités ,et a travers les registres fournis par les soins du service cité en matière de cas enregistrés les 20 (vingt) dernières années 1995-2015 avec plusieurs variables par année par commune par tranche d'âge et sexe , ces données nous les avons traduits en graphes et courbes et diagrammes suivis d'interprétation et enfin d'analyse des résultats accompagnés de discussion et enfin une conclusion qui répondra a notre problématique pourquoi ne peut on pas éradiquer cette maladie définitivement car nous avons remarqué deux grandes épidémies qui ont marquées ces vingt dernières années et que les services concernés enregistrent des cas jusqu'à maintenant .

Abstract

The chronology of Leishmaniasis in the wilaya of Laghouat is an epidemiological survey of DSP Laghouat Prevention Service which aims to answer to the main question for this disease persists despite the campaign undertaken by the authorities, and through the records provided by the care of case material cited Service registered 20 (twenty) years from 1995 to 2015 with several variables per year per municipality by age group and sex , these data we translated them into graphs and curves and diagrams followed by interpretation and results analysis finally accompanied by discussion and finally a conclusion that will respond to our problem why we cannot eradicate this disease permanently .

التسلسل الزمني لليشمانيا في ولاية الأغواط هو التحقيق
 (مديرية الصحة DSP) والوقاية) والتي تهدف إلى الإجابة على السؤال الرئيسي هذا المرض لا يزال قائما على الرغم من الحملة التي قامت بها السلطات ، وذلك من خلال السجلات التي تقدمها الرعاية من الحالة المادية و ستشهد 20 (عشرين) 1995-2015 مع العديد من المتغيرات في السنة حسب بلدية حسب الفئة العمرية والجنس ، وهذه البيانات التي ترجمها إلى الرسوم البيانية و المنحنيات و الرسوم البيانية يليه تفسير و تحليل النتائج رافق أخيرا عن طريق المناقشة و أخيرا إلى استنتاج مفاده أن سيستجيب لمشكلتنا لماذا لا نستطيع القضاء على هذا المرض نهائيا ولقد لاحظنا وبائين لهذا المرض طيلة العشرين سنة الماضية و الى الان مازالت المصالح المعنية تسجل حالات جديدة .

liste des figures

figure	Titre	page
Figure 1	La leishmaniose viscérale infantile	4
Figure 2	La leishmaniose LCZ	5
3Figure	illustration photographique de la forme LCM	6
4Figure	Répartition Mondiale de la Leishmaniose (Source : DEDET, 2011)	6
5Figure	organigramme montrant la classification spécifique du genre <i>Leishmania</i>	8
Figure 6	Cycle de vie du parasite <i>Leishmania</i>	9
Figure 7	Les deux principaux stades morphologiques de <i>Leishmania</i>	10
Figure 8	Les premières étapes de l'invasion	10
Figure 9	Phénomène d'humanisation de la leishmaniose	12
Figure 10	Photo représentative des réservoirs de la leishmaniose cutanée en Laghouat(Anonyme)	13
Figure 11	<i>Phlebotomus duboscqi</i> femelle en train de prendre son repas sanguin	14
Figure 12	morphologie et anatomie du phlébotome	16
Figure 13	Cycle de vie d'un phlébotome (Elevage de <i>P. duboscqi</i>)	17
Figure 14	Les principaux foyers des vecteurs de la leishmaniose	18
Figure 15	Situation géographique de la région de Laghouat	19
Figure 16	Diagramme ombrothermique de Gaussen de la région de Laghouat	23
Figure 17	S. bioclimatique de la région de Laghouat dans le climagramme d'Emberger(2005 – 2014)	25
Figure 18	Proportion des MDO enregistrés en 2015 dans la wilaya de Laghouat (DSP,2016)	28
Figure 19	Première phase sur la période allant de 1995 jusqu'à 2004(Abbadi et Rahmani ,2014)	29
Figure 20	Deuxieme phase sur la periode allant de 2005 jusqu'à 2010	29
Figure 21	Phase presentant Troisième période allant de 2011 jusqu'à 2015	30
Figure 22	Fréquences Leishmaniose 2011-2015	32
Figure 23	Répartition des cas en leishmaniose cutanée par commune en 2015	32
Figure 24	Répartition de la leishmaniose en 5 ans 2011-2015 par tranche d'âge et par sexe	33

Liste des tableaux

tableau	titre	page
Tableau 1	Leishmaniose viscérale (LV), cutanée (LC) et tégumentaire américaine (LT)	13
Tableau 2	Liste des espèces de phlébotomes représentées en Algérie	15
Tableau 3	Moyenne mensuelle et annuelle des Températures de la station de Laghouat.	21
Tableau 4	Moyennes mensuelles et annuelles des précipitations du (2005-2014).	21
Tableau 5	Moyennes mensuelles de la vitesse du vent (m/s) (2005-2014)	21
Tableau 6	Moyennes mensuelles de l'humidité relative de l'air (H.R.) exprimées en (%) pour la période s'étendant entre 2002 à 2012	22
Tableau 7	maladies à déclaration obligatoire (2011- 2015) :(Mechraoui.S DSP 2016)	27
Tableau 8	Fréquences Annuelle de la Leishmaniose 2011-2015	31

Liste des abréviations

DSP : Direction de la Santé et des populations

OMS : Organisation mondiale de la Santé

VIH : Virus de l'immunodéficience humaine

LV : Les leishmanioses viscérales

LCZ : la leishmaniose cutanée zoonotique

LCM : La leishmaniose cutanéomuqueuse

LC : la leishmaniose cutanée

LCN : la leishmaniose cutanée du nord

LT : Leishmaniose tégumentaire

Sommaire

Introduction	01
Chapitre I. Généralités	03
1- Historique	03
2- Signes cliniques	04
2-1 La leishmaniose viscérale	04
2-2 La leishmaniose cutanée (LC)	05
2-3 La leishmaniose cutanéomuqueuse	06
3- Répartition géographique.....	06
4. Parasite.....	07
4-1 Taxonomie.....	07
4-2 Cycle de vie et morphologie.....	09
4-3 Interaction Leishmania-Macrophage.....	10
5. Réservoir.....	11
6. Vecteurs.....	14
a. Taxonomie.....	14
b. Les phlébotomes d'Algérie.....	14
c. Morphologie.....	15
d. Bio-écologie et Ethologie.....	16
Chapitre II. Matériel et Méthodes	19
1. Présentation de la région d'étude.....	19
1-1 Les reliefs.....	20
1.2. Le sol	20
1-2 Hydrologie	20
2. Caractérisation climatique	20
2.1. Température.....	21
2.2. Précipitations.....	21
2.3. Vents	21
2.4. Humidité relative	22
3. Synthèse climatique	22
3-1 Diagrammes Ombrothermiques	23
3-2 Climogramme d'Emberger.....	24
4. Enquête épidémiologique.....	26
4-1 Méthode d'étude.....	26
4-2 Exploitation des données (Analyse statistique).....	26

Chapitre III. Résultats et Discussion	27
1- Etat épidémiologie globale de la wilaya de Laghouat.....	27
2- Analyse chronologique de la leishmaniose dans la wilaya de Laghouat.....	29
2-1 Première période du 1995 et 2004.....	29
2-2 Deuxième période entre 2005 et 2010.....	29
2-3 Troisième période allant de 2011 jusqu'à 2015.....	30
3- Fréquence de la leishmaniose cutanée pendant les cinq dernières années (2011 jusqu'à 2015).....	32
4- Répartition des cas de Leishmaniose par commune 2015.....	32
5- Répartition selon la tranche d'âge et le sexe	33
Conclusion	34

INTRODUCTION

Les leishmanioses sont des parasitoses dues à des parasites du genre *Leishmania* et transmises par les phlébotomes femelles (Diptera : Psychodidae). Ce sont des maladies émergentes et étroitement liées à l'état de l'environnement (Ashford, 2000). Le complexe pathogène leishmanie (parasite, vecteur, réservoir), évolue dans une aire géographique définie par un ensemble de paramètres bioclimatiques. Les modifications environnementales se répercutent sur le fonctionnement des foyers, leur dynamique, et leur extension territoriale. Ces modifications du milieu naturel peuvent être soit d'origine anthropique, soit d'origine climatique ; ces deux types de modifications étant d'ailleurs le plus souvent étroitement intriqués. L'émergence ou réémergence des leishmanioses est directement liée à l'augmentation de facteurs de risque qui sont essentiellement de nature anthropogène (Desjeux, 2002).

Les changements climatiques contribuent de façon importante dans l'augmentation et l'extension des maladies à transmission vectorielle, notamment des leishmanioses (Rodhain, 2000). Les leishmanioses sont endémiques dans 66 pays de l'Ancien Monde et 22 du Nouveau Monde.

La population à risque est estimée à 350 millions de personnes, avec une prévalence de 12 millions (Desjeux, 1996). Le fardeau de la leishmaniose est plus grand dans les pays en voie de développement où la sous-déclaration est flagrante. Seulement 32 pays déclarent régulièrement des cas de leishmaniose (WHO, 2010). La maladie est classée en tant qu'importante maladie tropicale négligée et vient après la malaria en termes de mortalité par maladie parasitaire (Alvar et al., 2006).

L'Algérie, pays le plus touché du bassin méditerranéen et du Maghreb, est concernée aussi bien par la leishmaniose cutanée que viscérale. Quatre formes cliniques y sévissent à l'état endémique, (i) la leishmaniose viscérale zoonotique à *L. infantum*, forme endémique dans les régions montagneuses du tell, (ii) la leishmaniose cutanée sporadique du Nord due à un variant enzymatique de *L. infantum* qui sévit sporadiquement dans les foyers de leishmaniose viscérale, (iii) la leishmaniose cutanée zoonotique des régions steppiques causée par *L. major* et (iv) la toute dernière forme anthroponotique à *L. tropica* signalée à Constantine (Mihoubi et al., 2008) et à *L. killicki* notifiée à Ghardaïa (Harrat et al., 2009).

La leishmaniose cutanée zoonotique est commune dans les zones steppiques, où, elle sévit en mode endémo-épidémique ; le pic épidémique, peut parfois atteindre, après les années pluvieuses, plusieurs milliers de cas, alors qu'au cours des périodes inter-épidémiques des centaines de malades sont déclarés (Boudrissa, 2005).

Laghouat, Wilaya touchée depuis plus d'une dizaine d'années ou la leishmaniose cutanée est classée première parasitose et deuxième maladie à déclaration obligatoire après la Brucellose (D.S.P, 2016).

La Leishmaniose reste toujours comme la 1ère parasitose qui menace la santé publique et les populations, Malgré les efforts fournis par les autorités locales (équipement, lutte, personnels.....) la leishmaniose reste toujours aux têtes des pathologies à hauts risques.

Notre mémoire est une étude épidémiologique qui retrace les vingt dernières années de cette parasitose, c'est une approche qui va répondre sur l'état actuel de la leishmaniose et Pourquoi cette maladie persiste toujours ?

Dans le premier chapitre, nous présentons des données bibliographiques sur la bio-écologie du parasite, vecteur et le réservoir. Le deuxième chapitre est consacré à la présentation générale de la zone d'étude et de ces caractéristiques tant abiotiques que biotiques.

Nous avons aussi cité les différentes méthodes et techniques utilisées pour l'exploitation des résultats obtenus. Le dernier chapitre renferme tous les résultats obtenus et analysés avec des discussions et des conclusions partielles. Enfin, une conclusion générale récapitule l'ensemble de nos résultats avec des orientations et des recommandations.

Chapitre 1

Généralités

Chapitre I. Généralités

Les leishmanioses sont des affections cutanées ou viscérales, à transmission vectorielle, dues à des protozoaires flagellés. La population mondiale exposée au risque est évaluée à 370 millions de personnes et la prévalence globale est estimée à 12 millions de cas. Les leishmanioses sont en augmentation dans le monde et actuellement, l'estimation de l'incidence annuelle mondiale des cas de leishmanioses se situe entre 1,5 et 2 millions de cas de leishmaniose cutanées, se distribuant entre 1 à 1,5 millions de cas de leishmanioses cutanées et de l'ordre de 500.000 cas de leishmanioses viscérales. Mais ces chiffres officiels de l'OMS (2012) semblent largement sous-évalués car il existe un portage asymptomatique important. Cette situation alarmante résulte de l'augmentation de la transmission vectorielle et pour la leishmaniose viscérale de l'augmentation du réservoir humain lié à l'infection à VIH/SIDA.

1. Historique :

Parmi toutes les parasitoses, les leishmanioses sont une des premières décrites au moins dans leurs formes cutanées. La constatation des lésions remonte à la plus haute Antiquité aussi bien dans l'Ancien que dans le Nouveau Monde, alors que l'individualisation des formes viscérales et la mise en évidence des agents pathogènes n'ont pu se faire qu'au XIX^{ème} siècle. Ainsi, les leishmanioses tégumentaires de l'Ancien Monde, sont des affections dermatologiques connues depuis très longtemps. Al Boukhari, médecin arabe du X^{ème} siècle décrivit cette affection cutanée, et Avicenne l'attribuait à une piqûre de moustique. La première description clinique moderne est celle de McNaught en 1882 et c'est Cunningham en 1885 qui découvrit les parasites dans un prélèvement de bouton d'Orient (*in* Dedet, 1999).

En 1898, en Ouzbékistan, le médecin militaire Borovsky mentionna un protozoaire dans des prélèvements d'ulcère, sans en déterminer le statut taxonomique. Ce même parasite fut étudié en 1903 par Wright chez un enfant arménien vivant à Boston développant une lésion cutanée, il fut considéré comme une microsporidie et reçut le nom de *Helcosomatropicum*.

Le parasite *Leishmania* fut découvert par Sir William Leishman en 1900 dans des frottis de la rate d'un soldat mort de fièvre à Dum-Dum (l'un des anciens noms de la leishmaniose viscérale) en Inde. Alors qu'il publiait ses résultats en 1903, Charles Donovan

identifia le même parasite dans une biopsie de rate (*in* Dedet, 1999). Le parasite fut nommé *Leishmania donovani* en leur honneur et la forme amastigote du parasite est communément appelée corps de Leishman-Donovan (Roberts et Janovy, 2000).

La première culture fut obtenue par Nicolle et Sicre en 1908 (Jarry, 1999), ils comparèrent les organismes de la peau avec ceux de la rate découverts en 1903, et conclurent : « La presque identité au point de vue morphologique du parasite de Leishman-Donovan et de celui de Wright n'est pas contestable ». La même année, Nicolle et Comte découvrent les mêmes protozoaires chez le chien, puis chez le cheval et le chat. Ils font ainsi de cette affection une maladie commune à l'homme et aux autres mammifères et ouvrent la voie aux recherches épidémiologiques. En 1921, les frères Sergent et leurs collaborateurs établissent le rôle de vecteurs des phlébotomes en réussissant la transmission du « bouton d'Orient » par application de broyats de ces insectes sur des scarifications cutanées.

De plus, l'école soviétique, avec Latyshev et Krujukova, (1941) attire l'attention sur le rôle des rongeurs tant que réservoirs sauvages des leishmanioses.

A partir de 1970, la caractérisation isoenzymatique des souches de leishmanies est devenue courante après la publication de l'OMS (1982) sur le sujet. Les premiers cas de co-infection VIH-leishmanies sont signalés à partir de 1985 (Jarry, 1999). Tous ces travaux permettent de se faire une idée de ce qu'est le cycle épidémiologique de ces parasitoses.

2. Signes cliniques

2-1 La leishmaniose viscérale LV

Caractérisée par des poussées irrégulières de fièvre, une perte de poids, une hépatosplénomégalie (augmentation simultanée du volume du foie et de la rate) et une anémie. Selon les estimations, de 200 000 à 400 000 nouveaux cas de LV surviennent chaque année.



Figure 1 : La leishmaniose viscérale infantile

(www.who.int/tdr)

2-2 La leishmaniose cutanée zoonotique (LCZ)

C'est la forme la plus fréquente, qui provoque des lésions cutanées, principalement des ulcères, sur les parties exposées du corps laissant des cicatrices définitives et des handicaps sévères.



LCZ



Lésion du médian

Cicatrice après traitement

Figure 2: illustration photographique de La leishmaniose LCZ

(www.who.int/tdr)

2-3 La leishmaniose cutanéomuqueuse LCM

Détruit partiellement ou totalement les muqueuses du nez, de la bouche et de la gorge.



Figure 3: illustration photographique de la forme LCM

3. Répartition géographique :

Les leishmanioses, toutes formes cliniques confondues, affectent quatre continents (Asie, Amérique, Europe, et Afrique), dans les zones tropicales et subtropicales de 88 pays, dont 72 pays en développement.

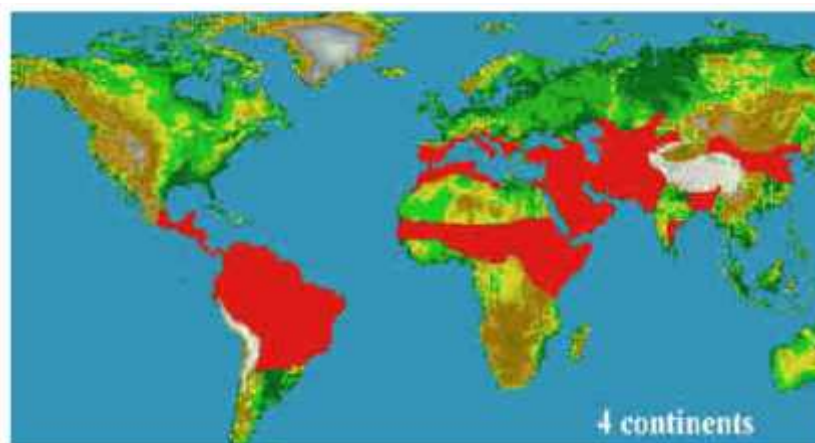


Figure 4 : Répartition Mondiale de la Leishmaniose (Source : DEDET, 2011)

- **Algérie**

Le premier cas de la leishmaniose viscérale (LV) a été décrit en Kabylie en 1911 par Lemaire et depuis le nombre de cas ne cesse d'augmenter. La LV se répartit sur toute la partie nord du pays au niveau des étages bioclimatiques humides et subhumides et sa distribution

géographique correspond à celle de la leishmaniose canine (REZKALLAH, 2015). A coté des anciens foyers, Tizi-ouzou, Boumerdès, Médea, Canstantine, Jijel et Mila, de nouveaux foyers sont apparus ; à l'Est, Annaba et Collo ; au centre, la Mitidja, la Chiffa et Chlef et à l'Ouest, Tlemcen et Oran. Donc la LV intéresse le Nord du pays, le Centre et l'Est avec une extension vers l'Ouest. De plus, la LV peut survenir dans les régions arides et semi-arides, foyers de la leishmaniose cutanée zoonotique (LCZ) (Biskra) (REZKALLAH, 2015) Pour la leishmaniose cutanée (LC), l'Algérie est concernée par deux entité noso-épidémiologiques distinctes de la LC, la LCZ et la LCS ou LCN.

La LCZ, décrite pour la première fois par Hammel en 1860 à Biskra est la forme la plus rencontrée en Algérie. Elle correspond au « clou de Biskra » et s'observe à l'état endémo-épidémique dans les régions steppiques, arides et semi-arides, principalement au niveau de la frange nord du Sahara. Les foyers anciennement connus sont ceux de Biskra à l'Est qui reste encore le plus actif et Abadla à l'Ouest. (REZKALLAH, 2015)

La LCZ s'étend rapidement et crée de nouveaux et importants foyers tels ceux de M'sila, Bousaada, Tiaret et Béchar. Donc elle se caractérise par son extension rapide à partir des anciens foyers et devient de plus en plus fréquente au Nord au sein même des zones d'endémie de LV. Les nouveaux foyers au nord concernent Batna, Médéa, Tiaret et Bordj Bouarreridj. (REZKALLAH, 2015)

Dans la Wilaya de Ghardaïa, à coté de *Leishmania major*, une nouvelle espèce, *Leishmania killicki* appartenant au complexe *tropica*, a été isolée en 2005 et identifiée comme *L.killicki Mon 301*. (REZKALLAH, 2015)

La LCS du Nord a une aire de distribution limitée au Nord algérien, s'inscrit dans la zone d'endémie de la LV. Elle touche la Kabylie, Nord constantinois, la région de Ténès et quelques cas sporadiques au niveau de tout l'Est algérien et à Tlemcen. Les foyers les plus touchés par cette forme sont, Tizi-Ouzou, Ténès, Bordj menaïl, Bouira et Alger. Boumerdes, Reghaïa, Rouiba, Meftah, Larbaa. (L. REZKALLAH 2015)

4. Parasite (responsable de la maladie)

4-1 Taxonomie

Les leishmanies sont des protozoaires appartenant au genre *Leishmania* Ross, 1903 ; la place de ce genre dans la classification de Levine *et al.*, (1980) est la suivante :

Règne : Protista Haeckel, 1866

Sous-Règne : Protozoa Goldfuss, 1817 emend. Siebold, 1848.

Embranchement : Sarcomastigophora Honigberg et Balamuth, 1963

Sous- Embranchement : Mastigophora Diesing, 1866

Classe : Zoomastigophorea Calkins, 1909

Ordre : Kinetoplastida Honigberg, 1963 emend. Vickerman, 1976

Sous-Ordre : Trypanosomatina Kent, 1880

Famille : Trypanosomatidae Doflein, 1901 emend. Grobben, 1905

Genre: *Leishmania* Ross, 1903

Une nouvelle classification est élaborée par Adlet *al.*, (2005) en se basant sur l'étude de l'ultrastructure de Levine *et al.*, (1980) ainsi que des études moléculaires phylogénétiques :

Ordre : Euglenozoa Cavalier-Smith, 1981, emend. Simpson, 1997;

Sous-ordre : Kinetoplastea Honigberg, 1963;

Famille: Metakinoplastina Vickerman in Moreira, Lopez-Garcia, and Vickerman, 2004;

Genre: *Leishmania*

On regroupe habituellement les espèces de *Leishmania* en complexes selon la similarité biochimique de leurs isoenzymes (figure : 5 illustre cette classification)

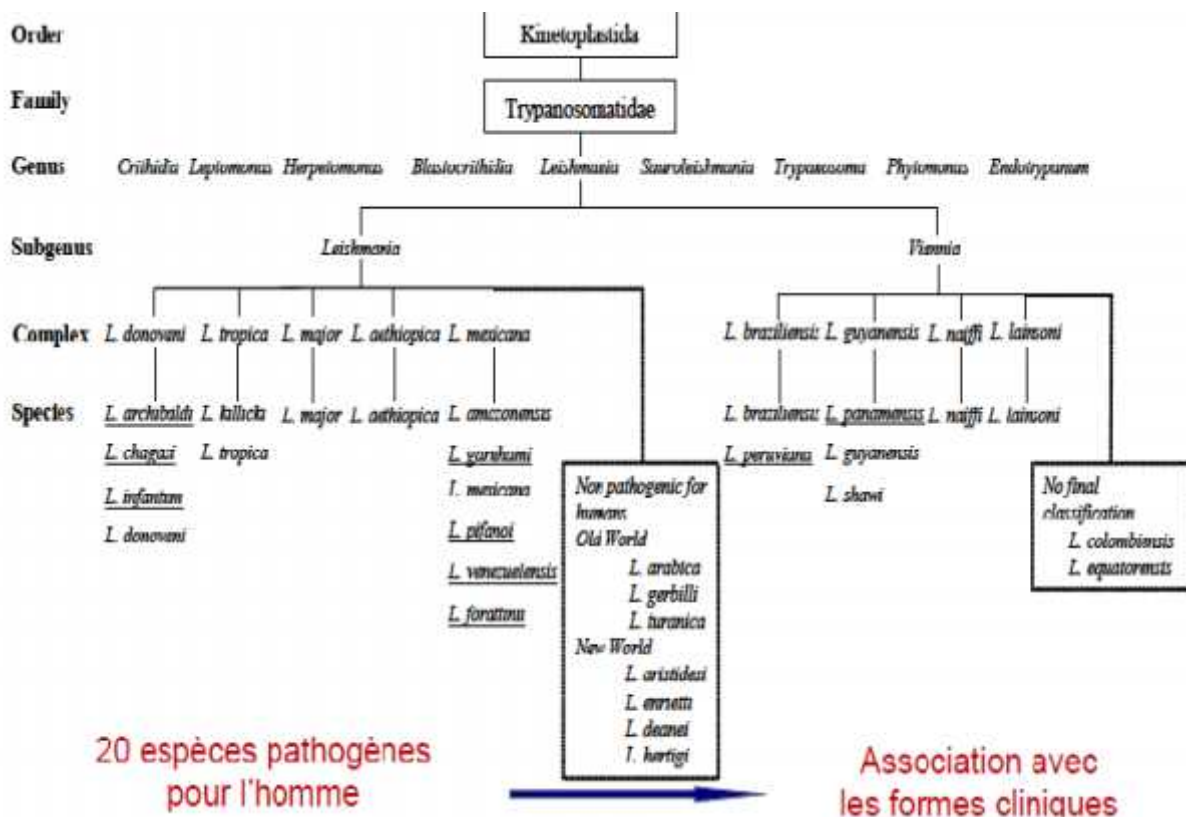


Figure 5 : organigramme montrant la classification spécifique du genre *Leishmania* (Samia BOUSSAA 2008)

4-2 Cycle de vie et morphologie :

Le parasite *Leishmania* a un cycle de vie dimorphique qui nécessite deux hôtes, l'insecte phlébotome et un mammifère (Fig. 5). Il se présente chez leurs hôtes successifs sous deux stades morphologiques principaux : les promastigotes et les amastigotes MDM (Fig. 6). Lorsque la femelle de phlébotome infectée prend un repas sanguin chez un hôte mammifère **1**, elle salive au site de piqûre et éurgite le sang qui se contamine au contact des parasites, sous forme promastigote, qui obstruent la valvule stomodéale. Les promastigotes sont des parasites extracellulaires mobiles vivant dans le tube digestif du phlébotome. Ils présentent un corps plus ou moins fuselé de 5 à 20 µm de longueur et de 1 à 4 µm de largeur prolongé par un flagelle qui peut atteindre jusqu'à 20 µm de longueur et qui émerge de leur pôle antérieur. Chez l'hôte mammifère, *Leishmania* infecte ensuite un phagocyte (principalement les monocytes/macrophages) du système phagocytaire mononucléé **2** et se transforme en amastigote **3**. Les amastigotes, nichent à l'intérieur des macrophages de mammifères, au sein de vacuoles dites parasitophores. Les amastigotes sont ovoïdes ou sphériques, de 2.5 à 5 µm de diamètre avec un très court flagelle et ne sont plus mobile. Ces amastigotes se multiplient par division binaire dans le phagolysosome du phagocyte qui est finalement lysé **4**. Les parasites ainsi libérés sont phagocytés par des cellules avoisinantes où le processus se poursuit.

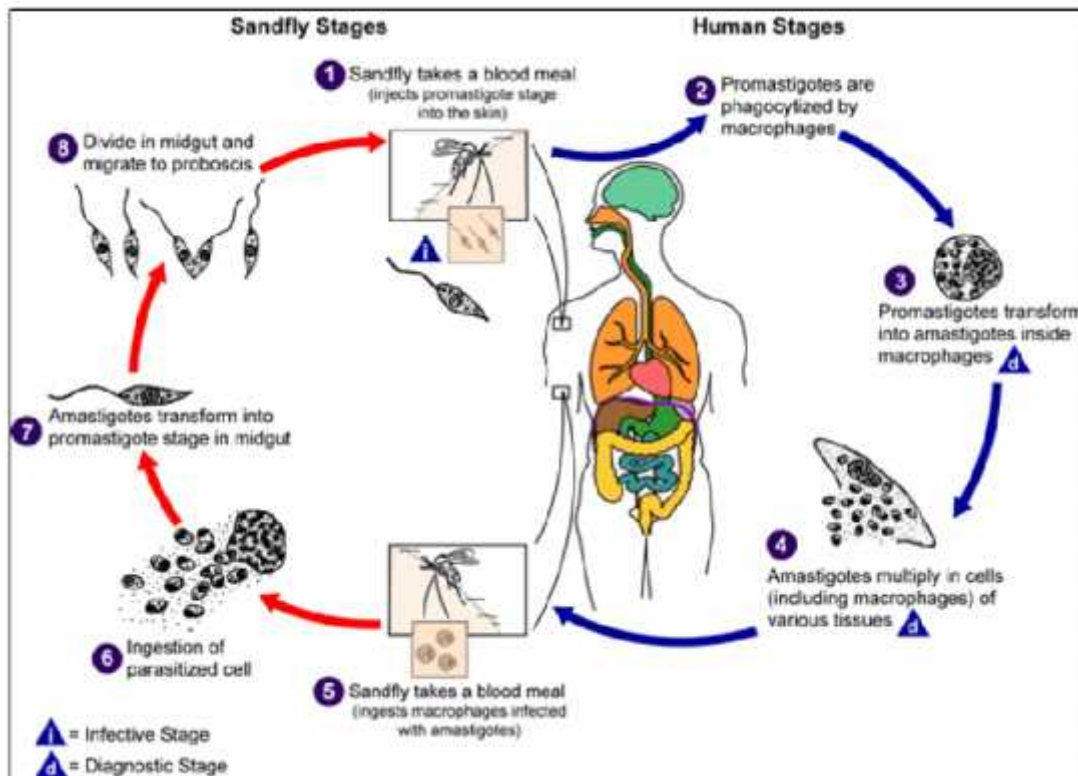


Figure 6 : Cycle de vie du parasite *Leishmania* (www.dpd.cdc.gov/dpdx)

Le cycle est achevé lorsqu'une autre femelle de phlébotome prend un repas sanguin du site d'infection et prélève des phagocytes contenant *Leishmania*⁵. Dans le tube digestif de l'arthropode⁶, les parasites se différencient à nouveau en promastigotes après 12 à 18 heures⁷. Ces promastigotes se multiplient et migrent vers les glandes salivaires et la trompe en attendant un nouveau repas sanguin⁸.

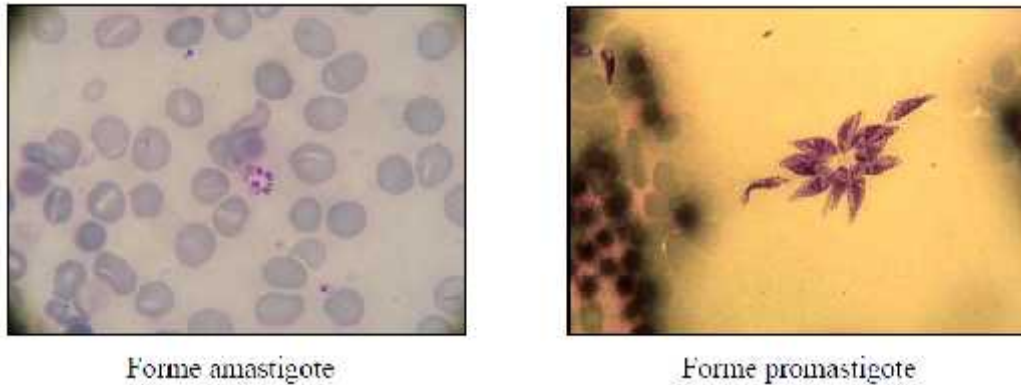


Figure 7. Les deux principaux stades morphologiques de *Leishmania*
(Photos du Laboratoire de Parasitologie, Strasbourg)

4-3 Interaction *Leishmania*-Macrophage

La relation entre le parasite *Leishmania* et sa cellule hôte, le monocyte/macrophage : Je crois important de mentionner que de plus en plus d'études démontrent que ce pathogène n'est pas restreint à ce type cellulaire. Il peut entre autres infecter les fibroblastes, cellules dendritiques et neutrophiles ainsi que certains types de cellules non-hématopoïétiques *in vitro*. Par contre, dans la majorité de ces cas, la multiplication du parasite ne se fait pas ou les procédures expérimentales peuvent ne pas représenter adéquatement la situation *in vivo* (Rittig et Bogdan, 2000). Les molécules sur la surface du parasite jouent un rôle très important lors de l'infection et l'échappement de ce dernier.

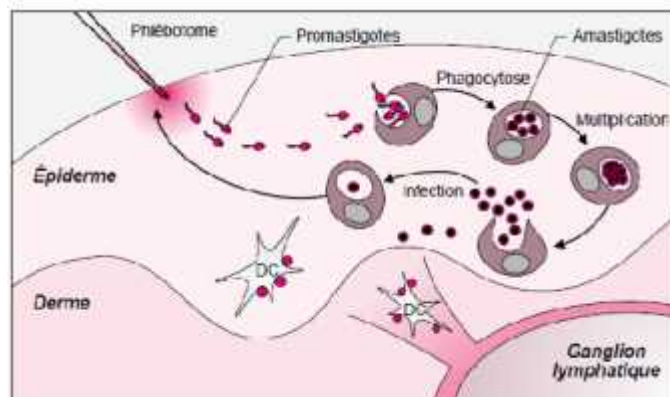


Figure 8. Les premières étapes de l'invasion.

Le schéma représente l'invasion des macrophages par les promastigotes, leur métamorphose en amastigotes, et la capture des leishmanies ou de leurs antigènes par les cellules dendritiques (DC).

5. Réservoir

A l'exception de *L. tropica* et *L. donovani* qui sont des espèces anthroponotiques, toutes les autres espèces circulent au sein d'écosystèmes zoonotiques plus ou moins stables. Les mammifères sauvages et/ou péri-domestiques se distribuent essentiellement dans un ordre, celui des Rodentia. L'agent de la leishmaniose cutanée diffuse, *L. aethiopica*, circule dans un écosystème dominé par des mammifères de l'ordre des Hyracoidea. Le réservoir de *L. infantum* est connu comme étant essentiellement canin (Nicolle et Comte, 1908). Dans toute la région méditerranéenne, le réservoir principal semble être constitué par les chiens domestiques (Bettini et Gradoni, 1986), bien qu'un réservoir selvatique soit également présent avec une prévalence de 55% chez les renards (Rioux et Golvan, 1969).

Trois cas de figures peuvent se présenter (Mazelet, 2004) :

- Le réservoir sauvage et un vecteur spécifique du parasite sont dans une même « niche écologique » intégrant un réservoir secondaire péri-domestique et non l'homme par défaut d'anthropophilie de la part du vecteur ; la transmission humaine ne pourra alors se faire que par l'intermédiaire d'un autre vecteur qui présentera une anthropophilie plus marquée.
- Le réservoir sauvage et le vecteur sont seuls en syntopie. L'homme ne pourra dès lors se contaminer qu'à l'occasion de contacts épisodiques avec le milieu naturel, lors d'activités de chasse, de cueillette ou professionnelles.
- Le réservoir sauvage, le vecteur et l'homme sont en syntopie au sein de la même « niche écologique ». Il existe deux cas de figure :

1. Le parasite passera du réservoir primaire à l'homme. Ces cas peuvent correspondre aux contaminations survenant à l'occasion de contacts permanents avec un milieu récemment anthropisé, comme en périphérie des grandes villes proches des forêts primaires d'Amazonie ou dans les villages récemment implantés en zones défrichées.

2. Le cycle est amplifié par la présence d'un réservoir potentiel secondaire constitué par les animaux péri-domestiques qui peuvent assurer ainsi un rôle de relais au sein du complexe pathogène, deux sources d'infestation sont alors possibles : les réservoirs primaire et secondaire.

Seuls les mammifères ont été à ce jour trouvés porteurs de protozoaires appartenant au genre *Leishmania* pathogènes ou non pour l'homme. Parmi les 6 genres et les 17 espèces qui

habitent les régions arides de l'Afrique du Nord, 4 espèces ont un rôle important dans l'épidémiologie de la leishmaniose cutanée à *L. major*.

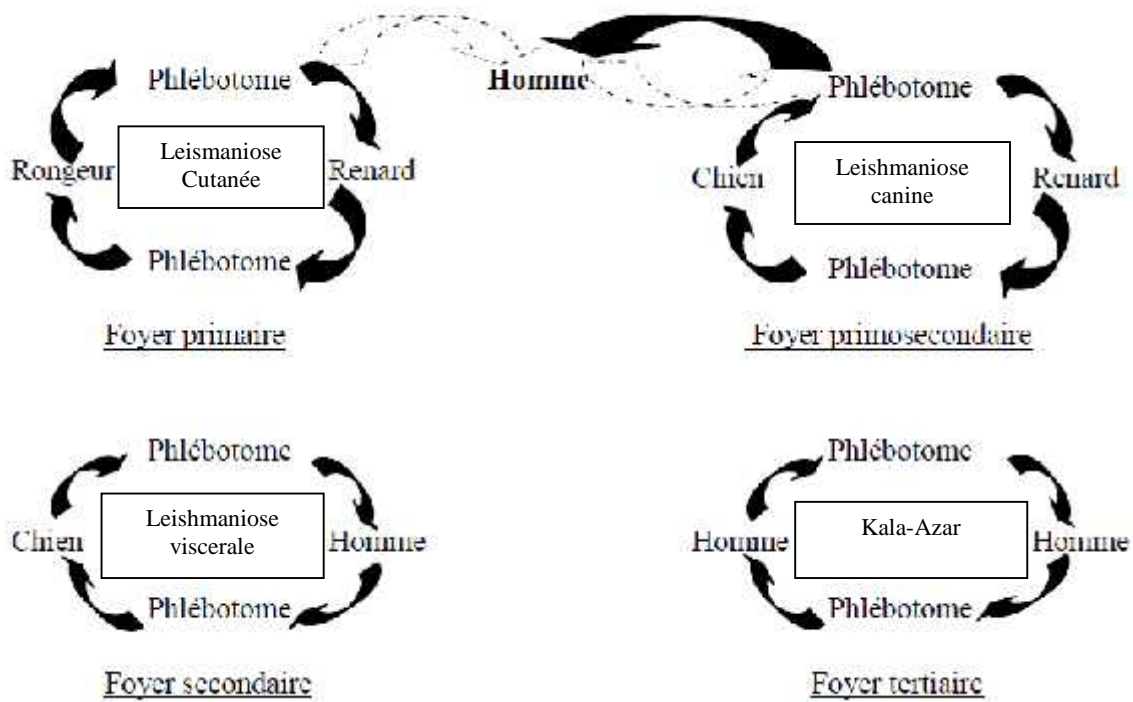


Figure 9. Phénomène d'humanisation de la leishmaniose.

Meriones shawi est le principal réservoir de parasites en Afrique du Nord (Rioux *et al.*, 1982;1986a). *M. libycus* en Arabie saoudite, Iran, Jordanie, Libye, Tunisie et Ouzbékistan (Dejeux, 1991). *M. crassus* en Egypte et en Israël (Peters *et al.*, 1981). *Psammomys obesus* est également suspecté d'être un réservoir de parasites dans certains foyers de la leishmaniose cutanée à *L. major*, exemple d'Algérie (Belazzoug, 1983). Dans le foyer de la leishmaniose cutanée au Pérou, le hamster est considéré comme réservoir probable de *L. peruviana* (Herrer, 1982).

Tableau 1. Leishmaniose viscérale (LV), cutanée (LC) et tégumentaire américaine (LT) (OMS, 1990).

	Parasite	Réservoir	Autres animaux infectés
LV	<i>L. (L.) donovani</i> Ross, 1903	Homme	
	<i>L. (L.) infantum</i> Nicolle, 1908	Chien	Canidés sauvages
LC	<i>L. (L.) tropica</i> Wright, 1903	Homme	Chien, rat
	<i>L. (L.) killicki</i> Rioux <i>et al.</i> , 1986	Homme	
	<i>L. (L.) aethiopica</i> Bray <i>et al.</i> , 1973	Damans	
	<i>L. (L.) major</i> Yakimoff et Schokhor, 1914	Gerbillidés	
LT	<i>L. (L.) mexicana</i> Biagi, 1953	Rongeurs	
	<i>L. (L.) amazonensis</i> Lainson et Shaw, 1972	Rongeurs	
	<i>L. (L.) aristidesi</i> Lainson et Shaw, 1979	Rongeurs, Marsupiaux	
	<i>L. (L.) enriettii</i> Muniz et Médina, 1948	Cobayes	
	<i>L. (L.) deanei</i> Lainson et Shaw, 1977	Coendous	
	<i>L. (L.) hertigi</i> Herrer, 1971	Coendous	
	<i>L. (V.) braziliensis</i> Vianna, 1911	Inconnu	Rongeurs, Marsupiaux, chiens
	<i>L. (V.) guyanensis</i> Floch, 1954	Paresseux, Tamandua	
	<i>L. (V.) panamensis</i> Lainson et Shaw, 1979	Paresseux	Singes, Kinkajou
	<i>L. (V.) lainsoni</i> Silveira <i>et al.</i> , 1987	Agouti paca	
	<i>L. (V.) naiffi</i> Lainson et Shaw, 1979	Tatous	
	<i>L. (V.) shawi</i> Lainson <i>et al.</i> , 1989	Singes, Carnivores, Paresseux	

En Algérie, les rongeurs de *Leishmania major* du sud sont les rongeurs *Psamomysobesus* et le *Mériones Shawi*. Le premier rongeur découvert naturellement infesté par *Leishmania major* au niveau de foyer de M'sila (Belazzoug, 1982) et le second *Mériones Shawi* au niveau du foyer de Ksar chellala (Belazzoug, 1986).



Figure : 10 :Photo représentative des réservoirs de la leishmaniose cutanée en Laghouat(Anonyme)

6. Vecteurs

Le phlébotome (Fig. 5) est le seul vecteur connu des leishmanioses. La focalisation de ces infections dépend étroitement de la distribution de ces insectes.



Figure :11 *Phlebotomus duboscqi* femelle en train de prendre son repas sanguin
(Photo du Laboratoire de Parasitologie, Strasbourg)

a. Taxonomie

Les phlébotomes appartiennent à l'embranchement des Arthropodes, classe des Insectes, Ordre des Diptères, sous-ordre des Nématocères, famille des Psychodidae Bigot, 1845 et à la sous-famille des Phlebotominae Kertész, 1904. Selon Lewis *et al.*, (1977), la sous-famille des Phlebotominae comprend cinq genres, les genres *Phlebotomus* et *Sergentomyia* dans l'Ancien Monde, et les genres *Lutzomyia*, *Warileya* et *Brumptomyia* dans le Nouveau Monde. Artemiev a proposé 24 genres, élevant certains sous-genres au rang de genres et en créant de nouveaux.

b. Les phlébotomes d'Algérie

La présence des phlébotomes a été rapportée pour la première fois en Algérie en 1912 par Foley et Leduc et plus tard par Parrot et Sergent de 1917 à 1960 (Dedet *et al.*, 1984). Aujourd'hui 23 espèces sont connues en Algérie 13 appartiennent au genre *Phlébotomis* et 10 au genre *Sergentomyia*. Chaque espèce a sa propre distribution écologique excepte les montagnes du Sahara central ou les espèces méditerranéennes (*Phlebotomus perniciosus*) et celle du secteur zoogéographique éthiopien (*Phlebotomus papatasi*) qui sont les vecteurs prouvés du *Leishmania infantum* (leishmaniose viscérale) et *Leishmania major* (leishmaniose cutanée) respectivement (Belazzoug, 1991).

Tableau 2 Liste des espèces de phlébotomes représentées en Algérie (Belazzoug, 1991)

Sous-famille <i>Phlebotominae</i>	
Genre <i>Phlebotomus</i>	Genre <i>Sergentomyia</i>
<i>Phlebotomus (phlebotomus) papatasi</i> (Scopoli, 1786)	<i>Sergentomyia (Sergentomyia) minuta</i> (Adler et Theodor, 1927)
<i>Phlebotomus (Phlebotomus) bergeroti</i> (Parrot, 1934)(*)	<i>Sergentomyia (Sergentomyia) fallax</i> (Parrot, 1921)
<i>Phlebotomus (Paraphlebotomus) sergenti</i> (Parrot, 1917)	<i>Sergentomyia (Sergentomyia) antennata</i> (Newstead, 1912)
<i>Phlebotomus (Paraphlebotomus) alexandri</i> (Sinton, 1928)	<i>Sergentomyia (Sergentomyia) schwetzi</i> (Adler, Theodor et Parrot, 1929) (*)
<i>Phlebotomus (Paraphlebotomus) chabaudi</i> (Croset, Abonnenc et Rioux, 1970)	<i>Sergentomyia (Parrotomyia) africana</i> (Newstead, 1912)
<i>Phlebotomus (Paraphlebotomus) kazeruni</i> (Theodor et Mesghali, 1964) (**)	<i>Sergentomyia (Parrotomyia) eremitis</i> (Parrot et de Jolimièrè, 1945) (*)
<i>Phlebotomus (Larroussius) ariasi</i> (Tonnoir, 1921)	<i>Sergentomyia (Grassomyia) dreyfussi</i> (Parrot, 1933)
<i>Phlebotomus (Larroussius) chadlit</i> (Rioux, Juminer et Gibily 1966)	<i>Sergentomyia (Sintonius) clydei</i> (Sinton, 1928)
<i>Phlebotomus (Larroussius) perniciosus</i> (Newstead, 1911)	<i>Sergentomyia (Sintonius) christophersi</i> (Sinton, 1927)
<i>Phlebotomus (Larroussius) longicuspis</i> (Nitzulescu, 1911)	
<i>Phlebotomus (Larroussius) langeroni</i> (Nitzulescu, 1930)	
<i>Phlebotomus (Larroussius) perfiliewi</i> (Parrot, 1930)	

(*) Espèces exclusivement localisées au Sahara central.

(**) Un spécimen rapporté de Mila (Nord-est Algérien) par Berchi et al, (1986)

c. Morphologie

Les phlébotomes sont des diptères hématophages présentant un corps grêle et allongé de petite taille, de 1 à 3 mm de long. Le corps d'une couleur jaune terne au noir, ainsi que les ailes ont un aspect velu. La tête forme un angle de 45° avec le corps donnant à l'insecte une allure bossue.

La tête est formée en grande partie par une capsule chitineuse (épicrane), limitée de chaque côté par un grand oeil composé. Sur la région frontale s'insèrent deux antennes formées

chacune de 16 segments : deux segments basaux, et 14 segments beaucoup plus longs et minces, constituant le *flagellum*. L'ensemble des pièces buccales forme une trompe courte. Seules les femelles portent des mandibules dentelées.

Le thorax porte une paire d'ailes et des balanciers qui assurent l'équilibration de l'insecte pendant le vol.

Les ailes sont lancéolées et comprennent sept nervures longitudinales et des nervures transverses. Sur chacun des trois segments thoraciques fusionnés est insérée une paire de pattes articulées, longues, fines et couvertes de soies.

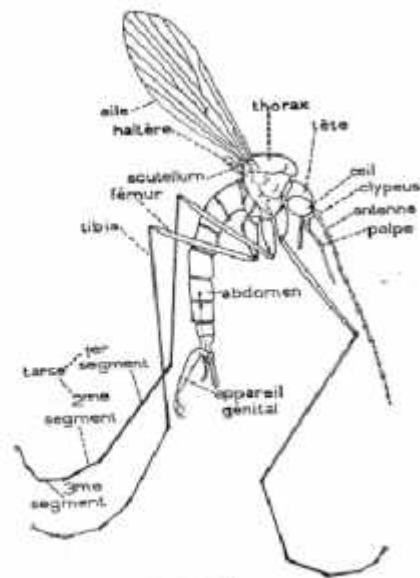


FIGURE 8
Phlébotome mâle.

Abonnec 1972



Petite taille (2 à 5mm)
Corps velu
Longues pattes
Ailes lancéolées

Figure 12: morphologie et anatomie du phlébotome

d. Bio-écologie et Ethologie

Ils présentent un cycle de vie holométabole qui comprend obligatoirement l'oeuf, quatre stades larvaires, une nymphe et l'imago (Fig. 9). Les phlébotomes ont une activité essentiellement nocturne et crépusculaire, mais très sensibles aux courants d'air, ils ne sortent que lorsque la soirée est calme. Durant la journée, ils se cachent dans les endroits obscurs et abrités (Abonnenc, 1972). Les phlébotomes ont une activité nocturne. La majorité des informations connues sur le comportement des phlébotomes provient d'observations en laboratoire (Killick-Kendrick, 1999).

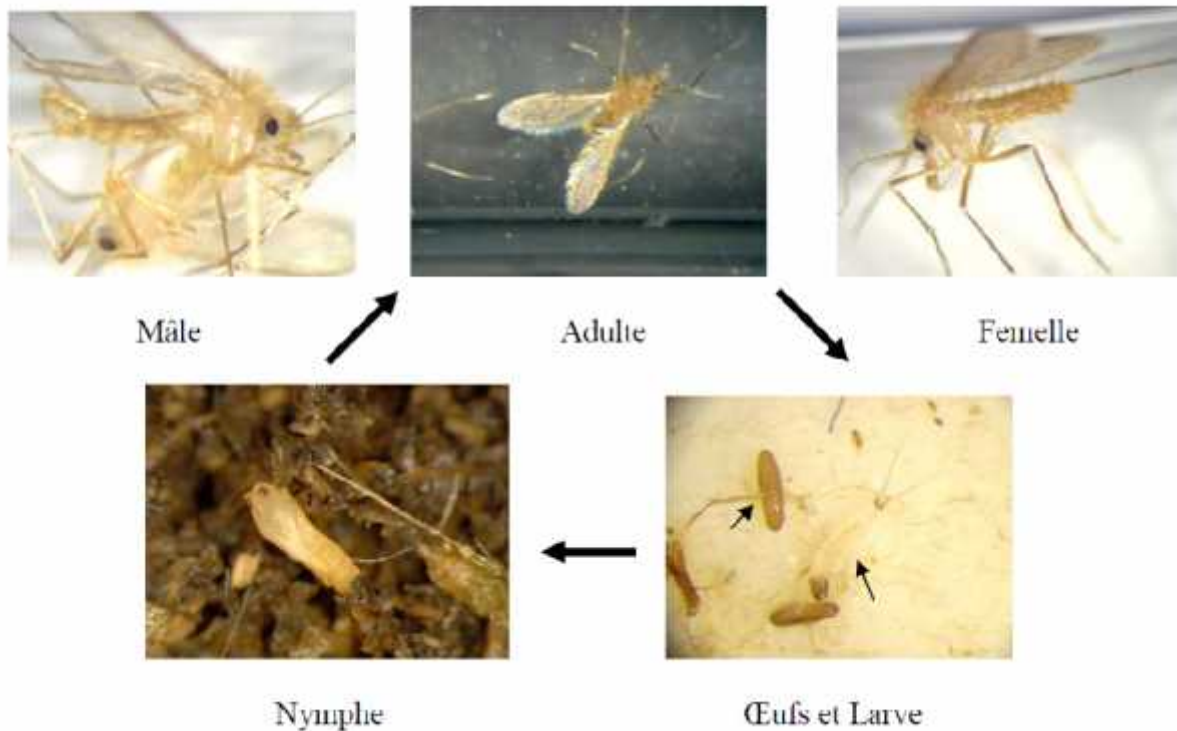


Figure 13. Cycle de vie d'un phlébotome (Elevage de *P. duboscqi*).

- **En Algérie**

En Algérie, les phlebotomes sont repartis sur tout le territoire national, de l'étage humide jusqu'à l'étage saharien (Dedet et al., 1984, Belazzoug., 1991, Berchi., 1990, Izri., 1994).

Etage humide

Il y a été signalé une seule espèce du genre *Sergentomyia*: *S. minuta* parroti et sept espèces du genre *Phlebotomus* savoir *P. perniciosus*, *P. ariasi*,

P. perfiliewi, *P. sergenti*, *P. chadlii*, *P. longicuspis* et *P. papatasi*. L'espèce prédominante reste *S. minuta* parroti (Dedet et al., 1984, Berchi., 1993, Belazzoug., 1991).

Etage sub-humide

On y trouve une espèce du genre *Sergentomyia*, *S. minuta* parroti prédominante et sept espèces du genre *Phlebotomus* qui sont les mêmes espèces que celles rencontrées à l'étage précédent à l'exception de *P. ariasi* qui est remplacée par *P. langeroni*, *P. perfiliewi* est à son maximum d'abondance (Dedet et al., 1984, Belazzoug., 1991).

Etage semi-aride

On rencontre deux espèces du genre *Sergentomyia*: *S. minuta* parroti et *S. fallax* et huit espèces du genre *Phlebotomus* qui sont: *P. chabaudi*, et les sept espèces du genre *Phlebotomus*

rencontres a l'étage sub-humide. *P. perniciosus* est l'espèce prédominante de cet étage ou elle trouve son optimum écologique (Dedet et al., 1984, Belazzoug., 1991).

Etage aride

Seules quatre espèces du genre *Sergentomyias* ont trouvées soit, *S. fallax* (ou elle trouve son optimum écologique), *S. minuta parroti*, *S. antennata* et *S. dreyfussi*. On rencontre également l'espèce du genre *Paraphlebotomus*: *P. alexandri* et les sept espèces du genre *Phlebotomus* rencontrées a l'étage précédent. L'espèce prédominante est *S. fallax* (Dedet et al., 1984, Belazzoug., 1991).

Etage saharien

Il est peuplé de quatre espèces du genre *Sergentomyia* *S. minuta parroti*, *S. fallax*, *S. christophersi* et *S. dreyfussi* et cinq espèces du genre *Phlebotomus* de l'étage précédent ou *P. papatasi* trouve son optimum écologique (Dedet et al., 1984, Belazzoug., 1991)

e) Habitats

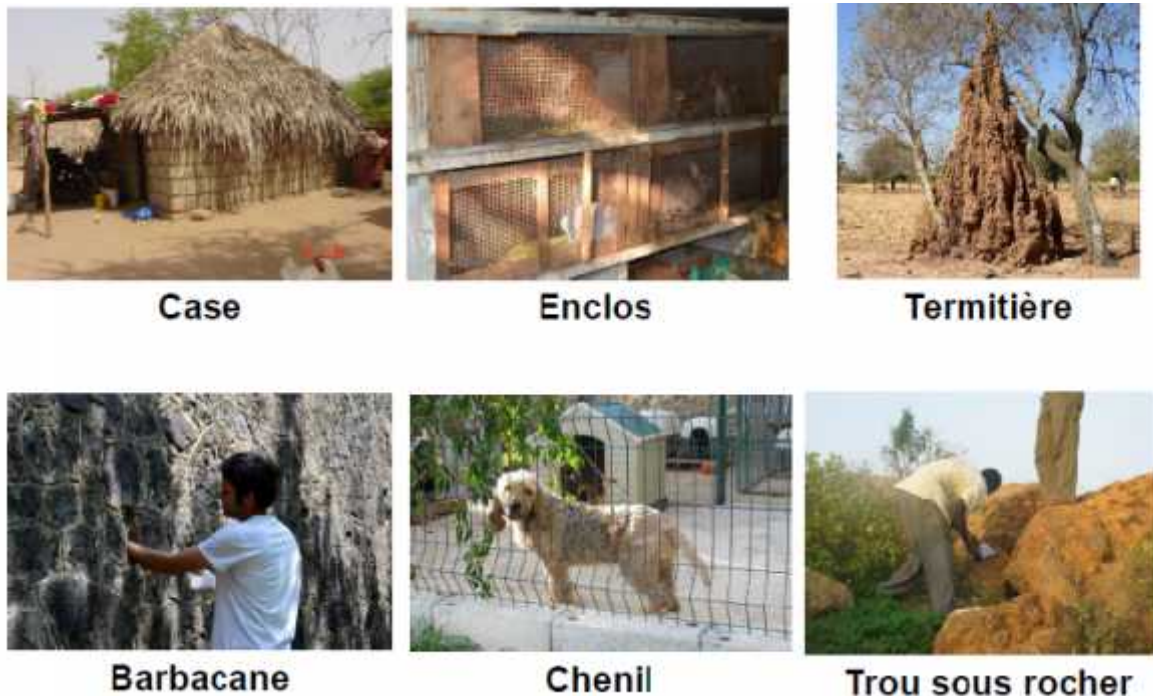


Figure 14: Les principaux foyers des vecteurs de la leishmaniose

Chapitre 2

Matériels et

Méthodes

Chapitre II. Materiel et Methodes

1. Présentation de la région d'étude

De par sa position géographique et ses caractéristiques climatiques ,la Wilaya de Laghouat fait partie du groupe des neufs Wilayas pastorales du pays ainsi que Des Wilayas du Sud, le chef lieu de la Wilaya est situé à 400 km au Sud de la capitale Alger , situé à plus de 750 mètres d'altitude sur les hauts plateaux, la Wilaya de Laghouat est traversée par la chaîne de l'Atlas Saharien avec des sommets qui dépassent les 2000 mètres ("Djebel, Amour" 2200 mètres) situé à 100 km au Nord-Ouest de Laghouat (A.N.I.R.E.F, 2014) avec **626825**habitants et une densité 24.1hab/m³ (DPAT 2014).La Wilaya s'étend sur une superficie de 27560 km², d'une latitude Nord 33°48' et longitude Est de : 02°35', elle est limitée par quatre Wilayas au Nord :Tiaret, au Sud : Ghardaïa, à l'Est : Djelfa à l'Ouest El-Bayadh(D.P.S.P ,2014) (Fig.14).



Figure15. : Situation géographique de la région de Laghouat ((A.N.I.R.E.F, 2014)

1.1. Les reliefs

Sur le plan naturel, elle est constituée de deux zones distinctes : La zone de l'Atlas Saharien : caractérisée par des altitudes allant de 1,000 à 1,700 m avec des pentes de 12,5 à 25 %. Cette zone au Nord Ouest de la Wilaya (régions d'Aflou et Brida). Elle est constituée de vieux massifs forestiers d'une superficie de 47,095 ha, de nappes alfatières couvrant une superficie de 315,125 ha ainsi que de pacages et parcours d'une superficie de 1531766 ha (A.N.I.R.E.F, 2011). La zone des Hauts Plateaux et de Plateaux Sahariens caractérisée par des altitudes allant de 700 à 1,000 m et des pentes de 0 à 3 %. Cette zone est constituée de vastes étendues steppiques d'une superficie de 1900000 ha dont une grande partie a été dégradée sous l'effet des sécheresses Prolongées (A.N.I.R.E.F, 2014).

1.2. Le sol

D'après Halitim (1998), les sols dans la zone aride d'Algérie sont généralement hydro morphe de minéraux brutes, ou halomorphes. Ces derniers sont classés en : sols sans accumulation des sels, sols calcaires, sol gypseux, et les sols salés. Le terrain de Laghouat se caractérise par trois types de sols (texture) : sablonneux-argileux, limono-sableux et limono-argileux (Marouani, 2014).

1.3. Hydrologie

Les ressources en eaux superficielles sont localisées dans l'Atlas Saharien leur faible importance est liée à l'irrégularité du régime pluviométrique et à la forte évaporation, Les principaux Oued sont : Oued M'zi, Oued Touil et Oued Medsous. Le réseau hydraulique de la wilaya est caractérisé par les cours d'eaux suivantes :

- 125 réservoirs avec une capacité de stockage 68010 m³
- 05 retenues collinaires : avec de stockage 16850 m³

Les ressources souterraines mobilisées par le biais de 124 forages (Anonyme 1, 2015).

2. Caractérisation climatique

Découlant du relief, le climat est de type continental au Nord-Ouest avec une pluviométrie variant de 300 à 400 mm, des chutes de neige et des gelées blanches. Dans la région des Hauts Plateaux, le climat est de type saharien et aride. La pluviométrie varie entre 150 mm au Centre et 50 mm au Sud. Les hivers sont caractérisés par des gelées blanches et les étés par une forte chaleur accompagnée de vents de sable (DPSB, 2014).

2.1. Température :

La température est l'un des éléments importants pour la caractérisation du climat (Ramade, 1984 ; Dajoz, 1985). Les températures de la région d'étude collectées durant la période allant de 2005 à 2014 sont récapitulées dans le (Tab. 3).

Tableau.3 : Moyenne annuelle par mois des Températures de la station de Laghouat.

Mois	jan.	fév.	mar.	avr.	mai.	juin.	jut.	août.	sep.	oct.	nov.	déc.
$\bar{M} = \frac{M+m}{2}$ (°C)	<u>8,16</u>	9,44	13,59	17,48	22,80	28,14	<u>32,38</u>	<u>30,11</u>	25,37	19,86	12,74	8,64

Source : Station météorologique de l'khnegue - Laghouat

D'après ces données, nous relevons que dans la région d'étude le mois de janvier est le mois le plus froid avec une température moyenne de 8,16°C. Le mois le plus chaud est celui de juillet avec une moyenne de 32,38°C.

2.2. Précipitations

Les précipitations moyennes mensuelles de la région d'étude collectées durant la période allant de 2005 à 2014 sont récapitulées dans le (Tab.4).

Tableau. 4 : Moyennes annuelles par mois des précipitations du (2005 -2014).

Mois	jan.	fév.	mar.	avr.	mai.	jun.	jut.	août.	sep.	oct.	nov.	déc.	Total
P (mm)	9,10	8,96	10,44	18,79	10,52	8,35	<u>6,21</u>	<u>10,26</u>	<u>30,54</u>	<u>25,24</u>	12,02	11,77	<u>162,2</u>

Source : Station météorologique de l'khnegue - Laghouat

A partir des données enregistrées sur une période de 10 ans (2005-2014). Les précipitations moyenne annuelle est d'environ 162,2mm. Les mois d'octobre et septembre sont les plus pluvieux avec des moyennes de 25,24et 30,54mm. On enregistre une valeur inférieure au mois de juillet avec 6,21mm.

2.3. Vents

Le vent de la région d'étude collectée durant la période allant de 2005 à 2014 sont récapitulées dans le (Tab.5).

Tableau.5 : Moyennes mensuelles de la vitesse du vent (m/s) (2005-2014)

Mois	Jan.	fév.	mar.	avr.	mai.	jun.	jut.	août.	Sep.	oct.	nov.	déc.	Moy
Vitesse du vent (m/s)	2,75	3,63	3,83	4,67	4,26	4,12	3,67	3,37	3,42	2,73	3,15	2,99	3,5

Source : Station météorologique de l'khnegue - Laghouat

A partir des données enregistrées, la région de Laghouat est caractérisé par une vitesse varie entre 2.75m /s et 4,67m /s.il est plus violent lors de vent de sable, sevrant entre les mois de février jusqu'au aout.

2.4. Humidité relative

L'humidité de l'air ou l'état hygrométrique de l'air représente la proportion de la vapeur d'eau contenue dans l'atmosphère par rapport à la quantité maximale qui peut être fixé à la température considéré (Prévoist, 1999).

Les valeurs d'humidité relative de l'air de la région d'étude collectées durant la période allant de 2005 à 2015 sont récapitulées dans le (Tab.6).

Tableau. 6 : Moyennes mensuelles de l'humidité relative de l'air (H.R.) exprimées en (%) pour la période s'étendant entre 2002 à 2012

Mois	jan.	fév.	mar.	avr.	mai.	jun.	jut.	août.	sep.	oct.	nov.	déc.	Moy.
H.R. (%)	66	58,7	45	43,3	39,3	36	27,7	30,4	46,1	54,4	61,9	67,2	67

Source : Station météorologique de l'khnegue - Laghouat

L'humidité relative de l'air connaît des fluctuations remarquables d'une année à une autre, elle fluctue entre 28% % % à 67%.D'après les données enregistrées nous relevons que les valeurs les plus élevées sont enregistrées durant la période hivernale, correspondant notamment aux mois de janvier, février, novembre et décembre où l'humidité relative dépasse les 59%La sécheresse de l'air s'établit en été, surtout au cours des mois de juillet et août où son pourcentage ne dépasse pas les 30%.

3.Synthèse climatique

Afin de caractériser d'une manière objective le climat de notre région d'étude, nous avons élaboré le diagramme ombrothermique de Gaussen et le climagrammed'Emberger (Dajoz, 1985).

3-1 Diagrammes Ombrothermiques

Le diagramme ombrothermique permet de représenter les éléments du climat d'une région du point de vue précipitations et températures pendant une période donnée et permet également de préciser les périodes sèches et humides (Dajoz, 1985). D'après Dajoz (1975), la sécheresse s'établit lorsque la pluviosité mensuelle (P) exprimée en mm est inférieure au double de la température moyenne exprimée en degrés Celsius ($P_{(mm)} < 2T_{(°C)}$).

A cet effet, nous pouvons constater, en se référant aux données météorologiques, que la région de Laghouat subit une période sèche de 6 mois qui s'étale de mois d'avril jusqu' au moi d'octobre (Fig. 15).

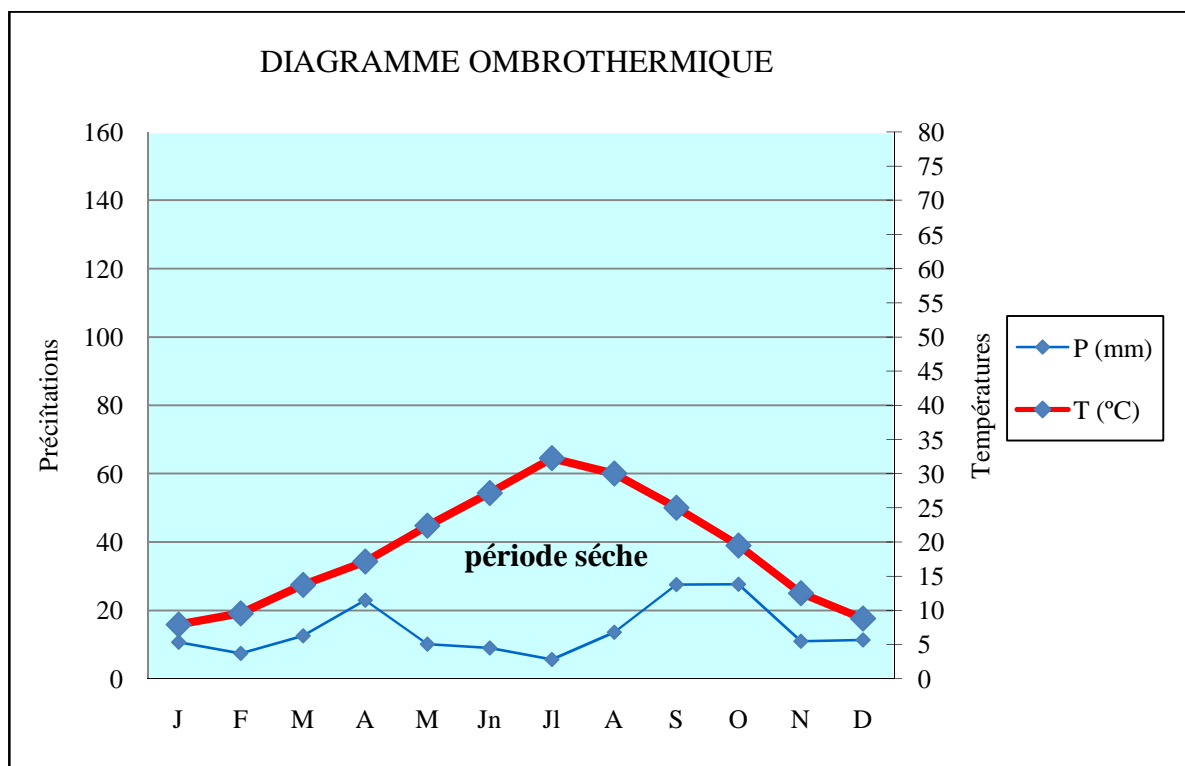


Figure 16 : Diagramme ombrothermique de Gausson de la région de Laghouat

3-2 Climagramme d'Emberger

Le quotient pluviométrique d'Emberger (Q) permet de déterminer l'étage bioclimatique d'une région méditerranéenne et de la situer dans le climagramme d'Emberger. C'est un quotient qui est fonction de la température moyenne maximale (M) du mois le plus chaud, de la moyenne minimale (m) du mois le plus froid en degrés Celsius et de la pluviosité moyenne annuelle (P) en mm. Ce quotient est d'autant plus élevé que le climat de la région est humide. Il est calculé par la formule suivante :

$$Q = \frac{P}{2 \times \left(\frac{M + m}{2} \right) \times (M - m)} \times 100 \quad (\text{EMBERGER, 1971})$$

Ce quotient a été simplifié par STEWART : $Q_2 = 3,43 \times \frac{P}{(M - m)}$ (STEWART, 1969)

P : Pluviométrie annuelle.

M : Température maximale du mois le plus chaud.

m : Température minimale du mois le plus froid.

Par conséquent, nous pouvons classer la région de Laghouat dans l'étage Saharien à hiver FROID-FRAIS (Fig16).

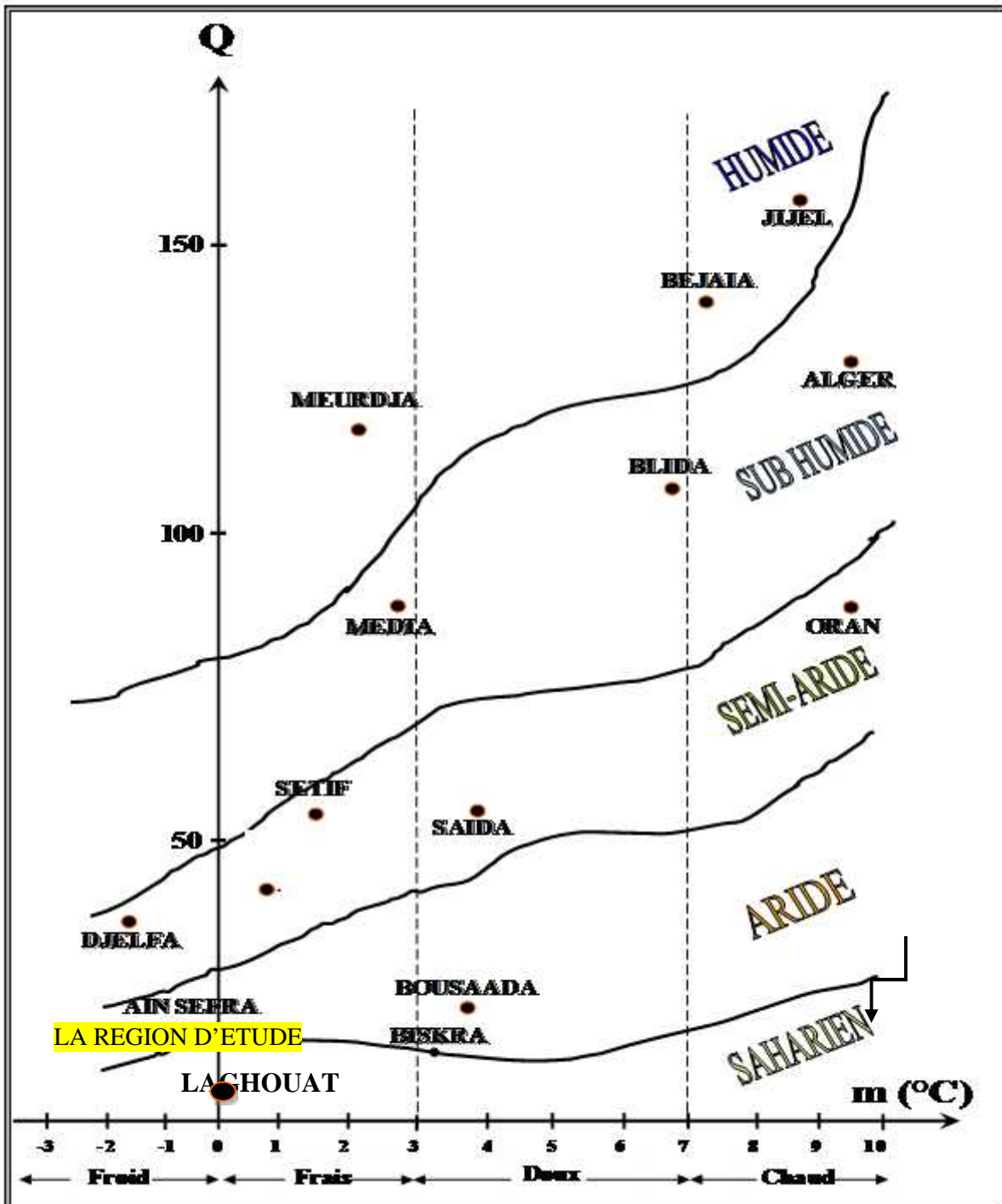


Figure 17: S. bioclimatique de la région de Laghouat dans le climagramme d'Emberger(2005 – 2014)

4. Enquête épidémiologique

4-1 Méthode d'étude

Il s'agit d'une étude descriptive rétrospective qui retrace la chronologie de la Leishmaniose durant les vingt dernières années. Cette étude a été réalisée à partir de registres de consultation des formations sanitaires publiques de la wilaya de Laghouat. Tous les cas de leishmaniose cutanée diagnostiqués cliniquement par les agents de la santé de ces formations sanitaires de 1995 jusqu'à 2015, notre travail commence par la situation épidémiologique des maladies à déclaration obligatoires qui s'étale sur les cinq dernières années 2011-2015 puis notre travail se divise en trois phases (par nombre de cas seulement) :

- la première phase sur la période allant de 1995 jusqu'à 2004 (10 ans).
- la deuxième phase sur la période allant de 2005 jusqu'à 2010 (6 ans).
- la troisième phase sur la période allant de 2011 jusqu'à 2015 (5 ans).

Nous focalisons notre étude sur le pic de 2006 dans la 2eme phase et le pic de 2011 dans la 3eme phase. Les cas notifiés dans ces registres, ont été répertoriés. Les variables étudiées ont été : - pour la 1ere phase et 2eme phase (nombre de cas).

- pour la 3eme phase le nombre de cas, le lieu de résidence, le sexe et l'age.

Le matériel que nous avons besoin pour réaliser l'étude rétrospective est le suivant :

L'archive de la direction de la santé publique (DSP) de la wilaya de Laghouat (statistiques concernant le nombre de patients pris en charge pour leishmaniose cutanée sur une période allant de 1996 à 2015).

4-2 Exploitation des données (Analyse statistique)

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

Logiciel utilisé pour l'analyse statistique : Microsoft Excel pour la saisie des données et pour la production des courbes.

Chapitre 3

Résultats et Discussion

Chapitre III. Résultats et Discussion :

1- Etat épidémiologie globale de la wilaya de Laghouat

La situation épidémiologique des maladies à déclaration obligatoire est surtout marquée par la prédominance des zoonoses « maladies transmises à l'homme à partir des animaux », dont la brucellose cutanée et la leishmaniose qui occupent respectivement la première et la deuxième position parmi l'ensemble des MDO.

En termes de chiffres : Le nombre total de MDO déclaré durant l'année 2015 s'élève à 1166 cas contre 1069 cas en 2014.

Tableau 7 maladies à déclaration obligatoire (2011- 2015) ;(Mechraoui.S DSP 2016)

Année Maladie	2011	2012	2013	2014	2015
Brucellose	720	537	457	649	589
Leishmaniose cutanée	1642	438	212	120	205
Leishmaniose viscérale	01	00	00	00	00
Kyste hydatique	04	00	00	00	03
Rage	00	00	01	00	00
T.I.A.C	10	98	53	95	83
F.typhoïde	07	02	01	05	00
Dysenterie	00	00	00	00	00
Hépatite A	00	02	02	01	06
Rougeole	00	00	00	00	00
Tétanos	00	00	01	00	00
TBC pul+extra pulmonaire	109	120	113	155	203
Méningite C	05	07	10	08	17
Gonococcie	00	00	02	00	00
Syphilis	05	03	03	06	20
Hépatite B	05	08	15	10	19
Hépatite C	03	10	20	09	05
SIDA	09	07	09	11	15

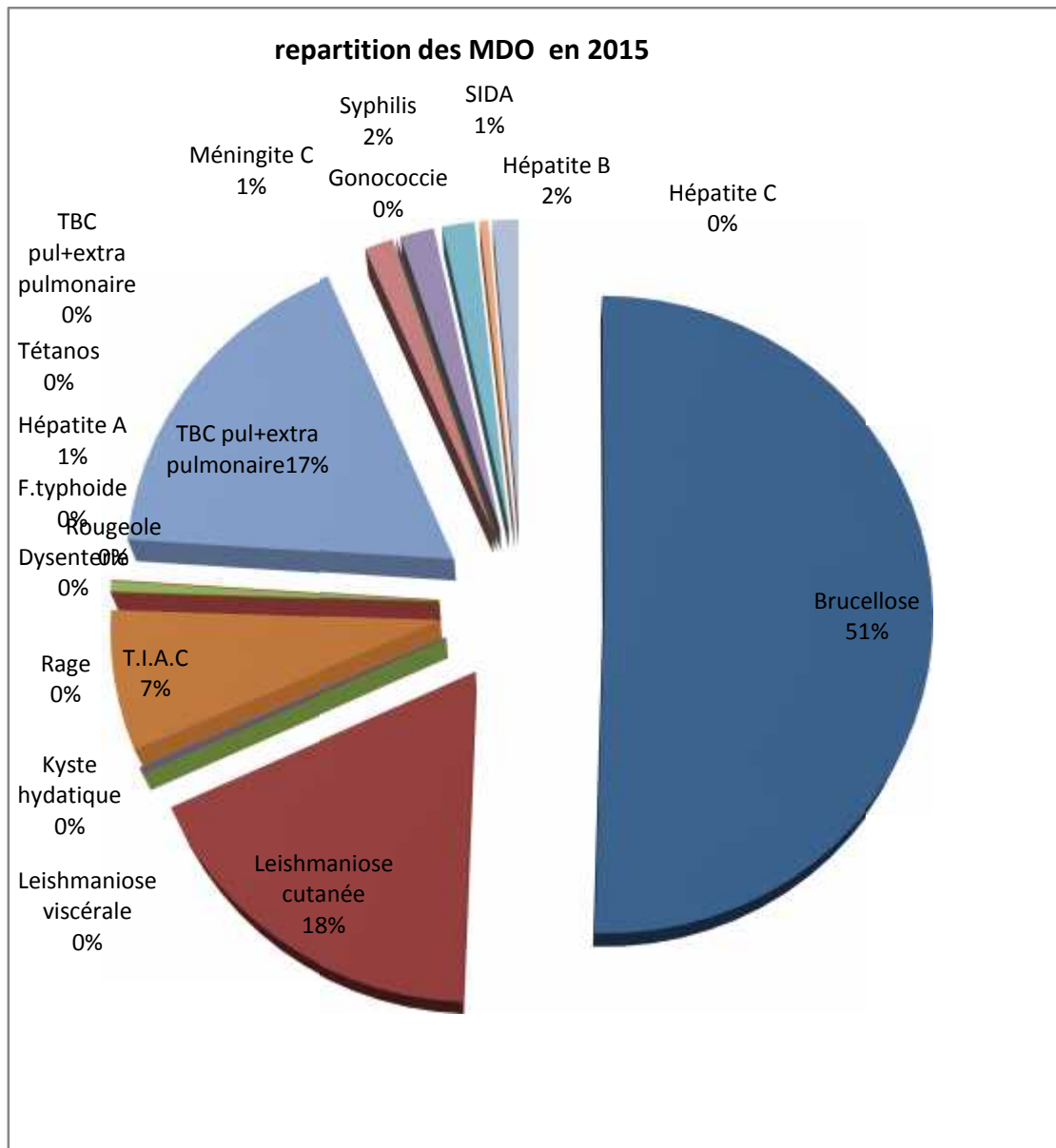


Figure 18: Proportion des MDO enregistrés en 2015 dans la wilaya de Laghouat (DSP, 2016).

La leishmaniose (18%) est classée 1ere parasitose et 2eme maladie a déclaration obligatoire à travers la wilaya après la Brucellose (51%) d'où l'importance de la lutte anti leishmaniose (DSP, 2016).

2- Analyse chronologique de la leishmaniose dans la wilaya de Laghouat

Notre analyse a été étudiée sur trois périodes ; la première entre 1995 et 2004, la deuxième entre 2005 et 2010 et la troisième entre 2011 et 2015.

2-1 Première période du 1995 et 2004

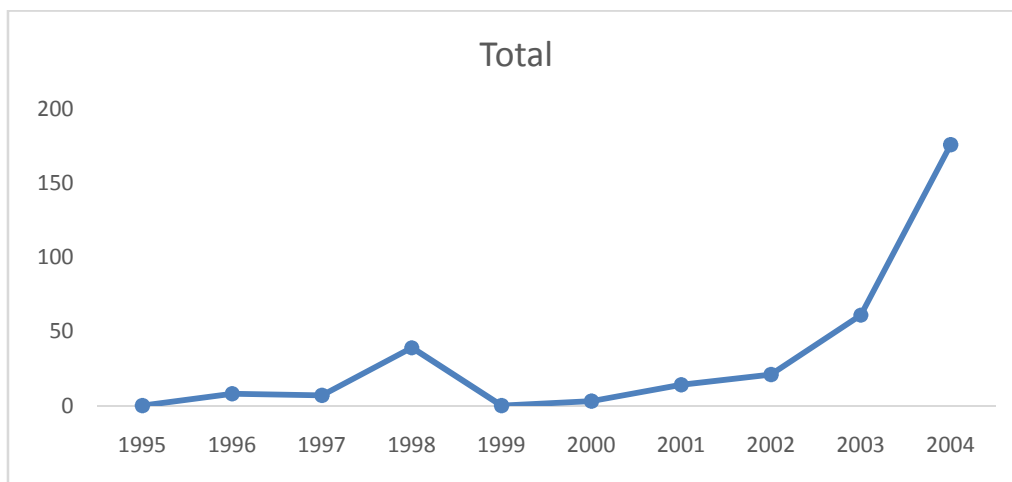


Figure 19: Première phase sur la période allant de 1995 jusqu'à 2004(Abbadi et Rahmani ,2014)

Nous observons absence de cas excepté pour l'année 2004 ou il y a une légère augmentation non significative 176 cas enregistré.

2-2 Deuxième période entre 2005 et 2010

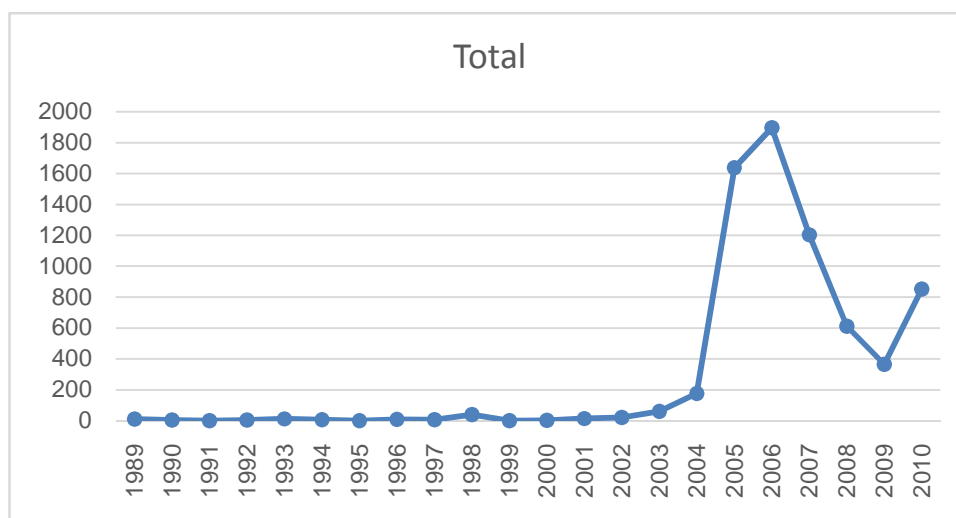


Figure20 : Deuxieme phase sur la periode allant de 2005 jusqu'à 2010

Nous observons un hyper pic en 2005 et en 2006 et cela retrace l'épidémie qui se déclare sur ces deux années car nous remarquons une nette augmentation de 2004 (176 cas) a 2005 (1637 cas) et le maximum de l'épidémie en 2006 avec 1896 cas ont été enregistrés(Abbadi et Rahmani ,2014). Cela est expliqué par le Dr Chaibi (Comm.Pers) :

- Dès 2004, déjà 10 ans de la période de sècheresse ; durant cette période y a une modification d'ordre qualitatif et quantitatif au sein des populations de quelques prédateurs naturels connus chez le réservoir (avantage pour le réservoir).
- L'année de 2004 coïncide avec le phénomène des ravageurs acridiens ; pendant la lutte, plusieurs espèces prédatrices du réservoir) a été éliminées (cassure au niveau de chaine trophique) ce qui induit un déséquilibre écologique (nombre des prédateurs démines), et cela considéré comme un deuxième avantage pour les réservoirs.

En 2007 l'épidémie baisse et le nombre de cas diminue avec 1203 cas et progressivement les cas diminuent jusqu'à 2009 avec 365 cas et cela explique l'efficacité de la lutte entreprise par les autorités locales face à l'ampleur de l'épidémie (Abbadi et Rahmani ,2014).

2-3 Troisième période allant de 2011 jusqu'à 2015.

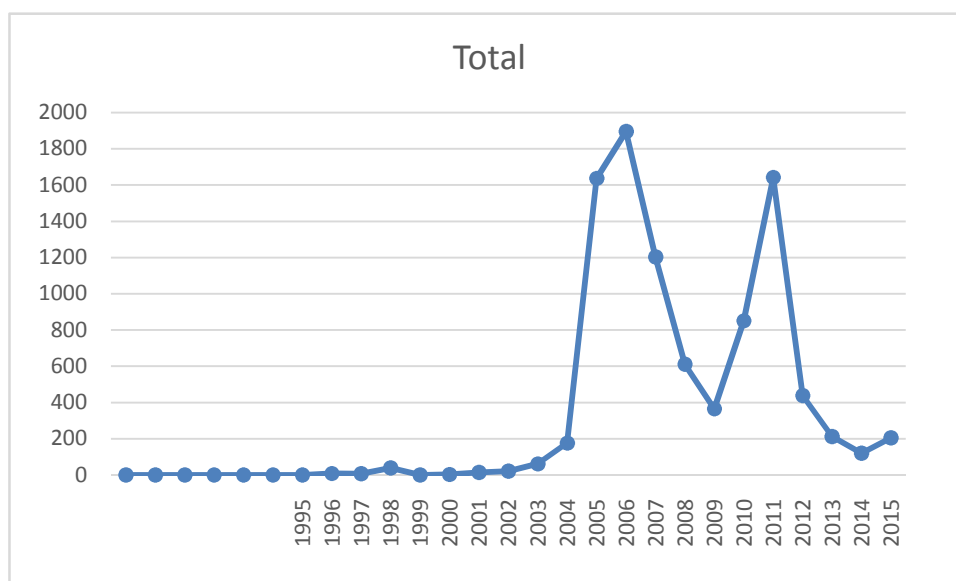


Figure 21 :Phase presentant Troisième période allant de 2011 jusqu'à 2015

Deux ans après (2010 et 2011) le nombre de cas de leishmaniose cutanée a augmenté d'une façon redoutable où les valeurs enregistrées sont respectivement 865 et 1642 cas. Ceci est expliqué selon les services de prévention par :

- Importation de plusieurs palmiers en 2010/2011 qui abriteraient le vecteur le phlébotome.
 - Des pulvérisations anarchiques et peu ou non efficaces des insecticides.
 - l'indisponibilité du principal insecticide qu'est la déltaméthrine .
 - Manque de sensibilisation des élus locaux surtout dans les zones rurales (Dr Bouleghman,2016).
 - Urbanisation exponentielle et anarchique depuis 2010 et les programmes quinquennaux en matière de construction abusive et peu ou non contrôlée.
- en 2012 un chiffre déclaré de 438 cas puis en 2013 avec 212 cas et en 2014 uniquement 120 cas enregistrés ce qui explique l'efficacité et la bonne organisation des campagnes de lutte.

3- Fréquence de la leishmaniose cutanée pendant les cinq dernières années (2011 jusqu'à 2015)

Tableau 8 : Fréquences Annuelle de la Leishmaniose 2011-2015 (nombre de cas signalés)

Années	Nbre habitants	Nombre de cas parasités	P%
2011	539955	1642	0.30
2012	560473	438	0.08
2013	581771	212	0.04
2014	603877	120	0.02
2015	626825	205	0.03

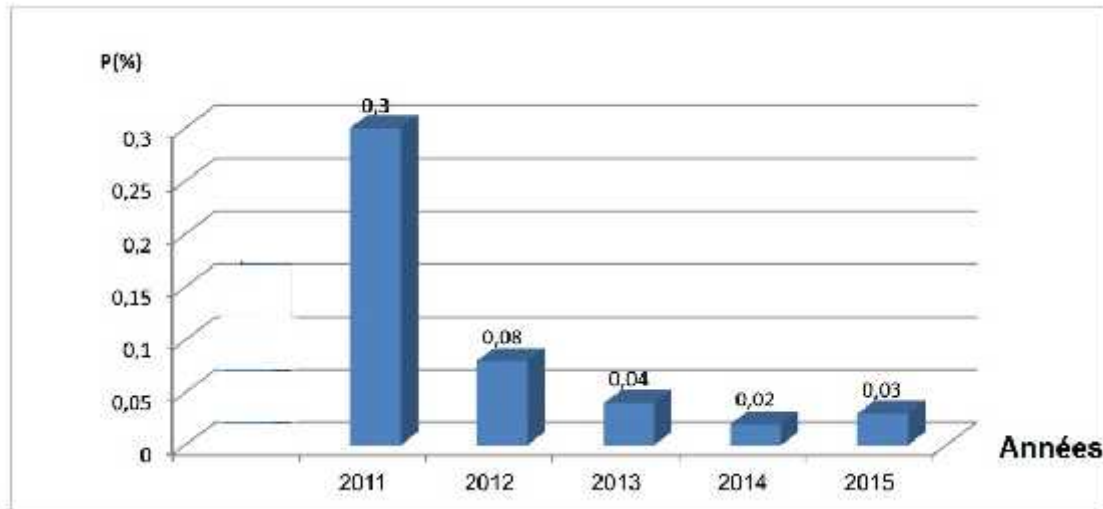


Figure 22 :Fréquences Leishmaniose 2011-2015

Nous remarquons en l'an 2011 une fréquence de 0.3% habitants touchés par la leishmaniose témoignant de l'épidémie de 2011 et puis la fréquence diminue graduellement jusqu'à atteindre 0.02% en 2014 et puis une légère augmentation en 2015.

4- Répartition des cas de Leishmaniose par commune 2015

Les communes les plus touchées sont respectivement : Tadjrouna (58 cas en 2015 avec une incidence de 850/100000hbts) B-B-Chohra (14 cas avec une incidence de 103 cas /100000) Laghouat (47 cas en 2015 avec une incidence de 24.07/100000hbts), K- E-Hirane(23 cas en 2015 avec une incidence de 71.73cas/100000hbts).

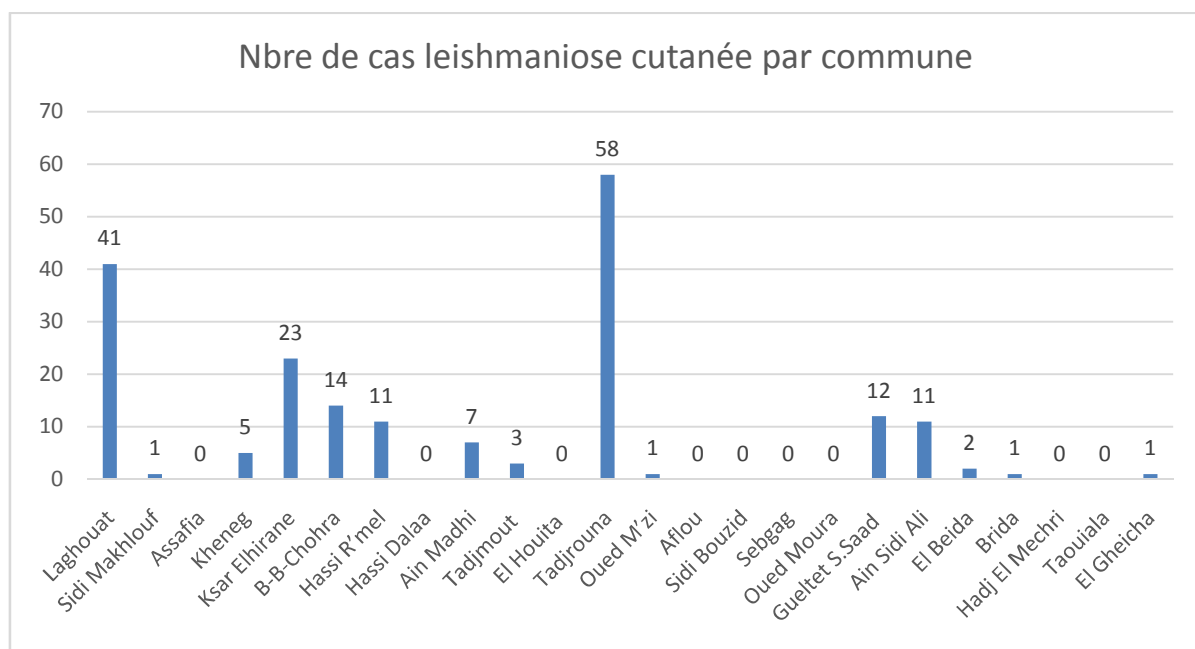


Figure 23: Répartition des cas en leishmaniose cutanée par commune en 2015.

5- Répartition selon la tranche d'âge et le sexe

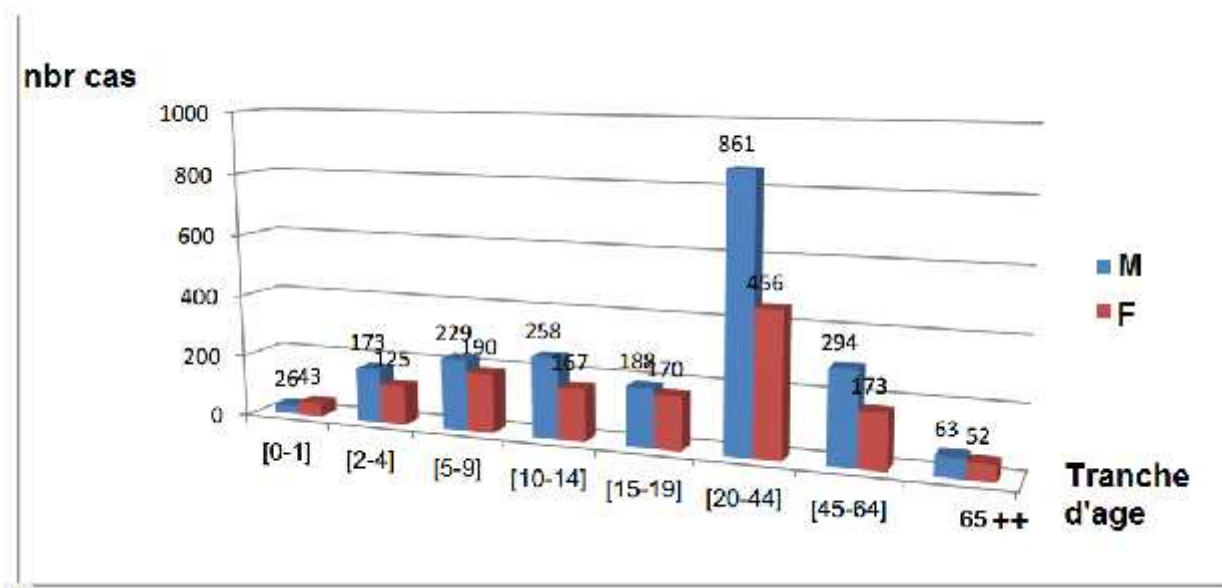


Figure 24: Répartition de la leishmaniose en 5 ans 2011-2015 par tranche d'âge et par sexe

Nous remarquons que la tranche d'âge qui se situe entre 20 et 44 ans et les cas de sexe masculin sont les plus touchés et cela est expliquée la mobilité de la gente masculine et la tranche active qui sont les travailleurs en premier lieu

Discussion

A Laghouat, comme les autres wilayas de l'Algérie, la fréquentation des centres de la santé n'est pas systématique, ce qui nous amène à dire que le nombre de cas recensés dans les formations sanitaires reste en de ça de la réalité.

D'après les registres de la DSP de Laghouat la leishmaniose est présente (LV et LC). depuis 1989 à Laghouat (Rahmani et Abbadi, 2014).A travers notre étude nous avons pu constater que la plupart des cas de la leishmaniose sont LC a 99.9% par rapport à LV 0.1%.Nous avons constaté deux (2) grands pics en 2006 avec 1896 et en 2011 avec 1642 cas (abbadi et Rahmani 2014).

Desjeux (1999) résume les facteurs de risque en sept points :

- l'installation de population dans des zones d'endémie à cause de problème démographique ou manque de terres agricoles ;
- les mouvements de populations pour raison professionnelle ou autres ;
- le développement de nouveaux projets agricoles ou industriels, amenant des populations nonimmunisées dans des zones d'endémie, mais aussi le tourisme ou les activités militaires ;
- l'urbanisation accélérée et/ou non planifiée ;
- la détérioration du tissu économique et social dans les banlieues des villes, où des populations à faibles revenus s'amassent à cause d'un exode rural massif, facilitant ainsi l'apparition d'épidémies ;
- les modifications de l'environnement (construction de barrages, systèmes d'irrigation, puits);
- la réduction ou l'achèvement des campagnes de pulvérisation d'insecticides pour la lutte contre le paludisme. Après le succès des plans de lutte, plusieurs pays ont fait face à de graves résurgences en raison de l'interruption du programme.

L'âge de nos patients varie de 1 à 65 ans. Nous avons constaté dans cette étude que la tranche d'âge la plus touchée se situe entre (20-44) et qui coïncide avec les études de (Merighui et al, 2006) et (abbadi et Rahmani ,2014) et ceci est expliquée car cette tranche d'âge est exposée à cette maladie vu que ces gens sont des travailleurs qui travaillent dans des endroits isolés et propices ou se trouvent le réservoir et le vecteur d'où le parasite se transmet.

Dr BOULAGHMAN à Laghouat 2005, DEVELOUX et *al.*, 1991 au Niger, DEDET au Sénégal 1982 ainsi que EL- SAFI et PETERS au soudan 1991. Ceci s'expliquerait par le mode de vie et d'activité qui caractérisées cette catégorie.

L'infection touche les deux sexes car le vecteur ne fait pas de différence entre les sexes il cherche un repas seulement mais on constate que les nombres des cas chez les hommes est plus élevé que chez les femmes (Koureissi, 2008) et (BenToumi ,2015) et ceci est dû au mode de vie culturel et social de la région. Car les hommes passent plus de temps la nuit dehors dans les endroits habités par le vecteur. En revanche, dans d'autres pays, certains auteurs ont retrouvé une prédominance masculine (DEVELOUX et al, 1981 ; EL-SAFI *et al.* 1991).

L'évaluation de la répartition spatial de la leishmaniose cutanée de la wilaya de Laghouat concernent 14 communes, et surtout au niveau de périphérie sud de la wilaya.

Nos recommandations aux pouvoirs publics est de prendre en considération cette maladie et ses néfastes conséquences sur la société et de ne pas la négliger.

Toute atteinte écologique et environnementale peut nuire à la santé publique d'où la nécessité de s'intéresser plus aux déséquilibres naturels.

L'application des lois qui régissent les domaines cités dans les industries ,les constructions néoplasiques est primordiale pour préserver notre santé et la santé des générations

CONCLUSION

Conclusion

Les statistiques de la dernière année (2015) malgré qu'elle ne reflète pas la réalité des chiffres mais elle indique l'ampleur et la gravité de la situation sanitaire au niveau de la wilaya de Laghouat. En effet la leishmaniose est classée en deuxième position au cours des cinq dernières années.

L'étude que nous avons menée au sein de la wilaya de Laghouat traite l'état épidémiologique pendant les vingt dernières années de la leishmaniose cutanée, les données statistiques que nous avons récoltées aux prés des services sanitaire et qui s'étalent sur une période de vingt ans (1995 à 2015) montrent que le nombre de cas de leishmaniose cutanée était insignifiant pour la première période étudiée 1995/2004 et c'est l'épidémie en 2005 car nous enregistrons le 1^{er} pic . en 2006 le pic le plus important jamais enregistré, puis le déclin de la maladie et puis un autre pic et une autre épidémie en 2011 , ensuite le nombre de malades diminue jusqu'à atteindre le plus bas nombre de cas en 2014 avec 120 cas .

Mais le nombre de cas en 2015 augmente par rapport à 2014 sans atteindre le niveau d'une épidémie.

Nous concluons que la maladie n'est pas éradiquée totalement et que la wilaya n'est pas à l'abri d'autres épidémies tant que les constructions anarchiques s'érigent, les mauvaises coordinations entre les différentes institutions publiques, le manque de civisme flagrant et la mauvaise hygiène persistent.

Que les pouvoirs publics et la société civile doivent s'impliquer d'avantage dans la lutte contre cette maladie émergente en appliquant la loi de la protection de l'environnement et un contrôle plus rigoureux des constructions et la gestion des déchets industriels ou ménagers, la sensibilisation des populations par des campagnes médiatisées.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. **Acha P.N., Szyfres B., (1989).** Zoonoses et maladies transmissibles communes à l'homme et à l'animal.
2. **Aniref., (2011).** Agence Nationale d'intermédiation et de régulation foncière, Rubrique
3. **Anofel., (2005).** C@mpus National de Parasitologie-Mycologie TICEM – UMVF.
4. **Anonyme L., (2012).** Plan d'aménagements touristiques de site bakhdach commune-sidi mekhoulouf. Direction d'hydraulique. 17p.
5. **Anonyme., (2004).** Actes du séminaire préparatoire au plan visant à améliorer la qualité de vie des personnes atteintes de maladies chroniques.
6. **Aubry P., (2006).** Leishmanioses Actualité [en ligne] accès internet : <http://medecinetropicale.free.fr/cours/leishmanioses.htm> (page consultée le 1^{er} Février 2009)
7. **Baldet T., (2004).** Biologie et contrôle des maladies vectorielles émergentes, - Montpellier : CIRAD/EMVT.-30p.
8. **Belazzoug S., (1982).** Une épidémie de leishmaniose cutanée dans la région de M'silla (Algerie), 497-504.
9. **Belazzoug S., (1986).** Découvert d'un Méridion Shawi (Rongeur, Gerbilida) naturellement infestés par leishmania dans le nouveau foyer de leishmaniose cutanée de Ksar chellala (Algerie), 630-633.
10. **Bouree P., (1989).** Dictionnaire de parasitologie. Ed. Flammarion, Paris, pp.64-67.
11. **D.P.S.B., (2011).** Direction de programmation et suivi de budget. Monographie de la wilaya
12. **Dajoz R., (1975).** Précis d'écologie. Éd. Dunod, Paris. 434p.
13. **Dajoz R., (1985).** Précis d'écologie. Éd. Dunod, Paris. 505p.
14. de Laghouat, 183p.

15. **Dedet J.P. (2001).** Leishmanies, leishmanioses. Biologie, clinique et thérapeutique. Encyclopédie Médico-Chirurgical, 8 :506-510.
16. **Dereure J., Lanotte G., Pratlong F., Gouvernet J., Majhour J., Belazzoug S., Khiami A., Rageh H., Jarry D., Periere J. & Rioux J.A., (1998).**
Leishmaniose canine à *Leishmania infantum* : Intérêt et réalisation du test au latex. Application en écoépidémiologie. Bull. Soc ; Pathol Exot 91(4) : 300-305.
17. **Desjeux P., Alvar J., Gradoni L., Gramiccia M., Medrano F.J., Deniau M. et al., (1996).**
18. **Emberger L., (1971).** Travaux de botanique et d'écologie. Éd. Masson et Cie, France.520p.
19. Epidemiological analysis of 692 retrospective cases of *Leishmania*/HIV co-infections.
20. **Faussart A., (1992).** Danis M. Parasitoses digestives. La Revue du Praticien. 2008, 58, 79-85.
21. **Fotedar R., Stark D., Beebe N., (2007).** Laboratory diagnostic techniques for *Entamoeba*
22. **Greenblatt C.L., (1980).**The present and future of vaccination for cutaneous leishmaniasis, Progress in Clinical and Biological Research. 47, 259-285.
23. **Handman E., (2001).** *Leishmania* virulence, 60p.
24. **Harrat Z., (2006).** Les leishmanioses en Algérie:aspect épidémiologique.Centre national de référence de la leishmaniose.Inst.Pasteur d'Algerie.
25. **Jamarin C. (1991).** Leishmaniose et phlébotomes (*Dipteria psychodidae*) dans la région des Baronnies. Thèse de Doctorat en Pharmacie. Faculté de Pharmacie. Université Claude-Bernard-lyon1.
26. **Kellina O.I., (1981).** Problems and current lines in investigations on the epidemiology of leishmaniasis and its control in the USSR, Bulletin of the Society for Pathological and Exotic Filiales. 74, 306–318.
27. **Lacourt, (1985).** Contribution à l'étude bibliographique des zoonoses infectieuses et parasitaires des PNH. Thèse Doctorat Vétérinaire, Toulouse.

28. **Louasini M., Foulqui M., Beitez. Et Adroher J., (1999).** Critic-acid.Cycle.Key activités during in vitro growth and metacyclogenesis of leishmania infantum promastigote.Jornal, parasitol, vol 85(4):595-602.
29. **Marouani L. 2011.** Contribution à l'étude des relations sol-plantes dans une mise en défens de la région de Laghouat. Mém. Université Amar Thlidji – Laghouat.
30. **Mazalet L., (2004).** La leishmaniose canine dans le bassin méditerranéen français. - Paris : Université Pierre Marie Curie - Paris VI. -9p.
31. **Mazelet L. (2004).** La leishmaniose canine dans le bassin méditerranéen Français. Thèse de Maîtrise de Biologie des Populations et des Ecosystèmes. Université Pierre et Marie Curie, Paris VI.
32. Monographie wilaya de Laghouat .30p.
33. **Pinto M.C., Campbell-Lendrum D.H., Lozovei A., Teodoro U., Davies C.R., (2001).** Phlebotomine sand fly responses to carbon dioxide and human dour in the field, Medical and Veterinary Entomology. 15. 132-139.
34. **Prevost p., (1999).** Les bases de l'agriculture, Edit. Techniques et documentations. Paris.243p.
35. **Ramade F., (1984).** Éléments d'écologie : Écologie fondamentale. Éd. Mc. Graw – Hill, Paris.397p.
36. **Sacks D. & Kamhawi S. (2001).** Molecular aspects of parasite-vector and vector-host interactions in Leishmaniasis. Annu Rev Microbiol, 55 : 453-483.
37. **Sacks et kamahawi., (2008).** Etude de pustasia atlantica de deux région de sud Algerien:dosage de lipides, dosage des polyphynol essais antileishmanienes.Mém.Mag.Biol.Option:Biochimie et microbiologie, Univ. M'HAMED BOUGARA, Boumerdes.Alger, 141p.
38. **Sargeaunt P.G., (1992).** E. histolytica is a complex of two species. Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg., 86, 348.
39. **Stewart P., (1969).** Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique : Quelques Réflexions. Bull. Doc. Ins. Nati. Agro, El-Harrach. 111p.

40. **Thérèse D., Lucien D., Daniel A., (2002).** Cours de parasitologie. Laboratoire de Parasitologie Faculté de Pharmacie Lille. e. Oran, 177 p.
41. **Yiougol L., Sanon T.et Ouedraogo S., (2007).** Facteurs de recrudescence de la leishmaniose cutanée et ses conséquences socio-économiques et sanitaires dans les secteurs 30 de la ville d'OUAGADOU GOU.Rapports de recherche.
42. activite du laboratoire de la wilaya de Laghouat **BOUMAZA HARZALLAH 2015**