

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Université MOULOU MAMMARI de Tizi-Ouzou

Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques

DEPARTEMENT DE BIOLOGIE ANIMALE ET VEGETALE



Mémoire de fin d'études

En Vue de l'Obtention du Diplôme de Mastèr

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Entomologie appliqué à la Médecine, Agriculture et Foresterie

Thème

**Contribution à la recherche des phlébotomes contaminés
par des leishmanies dans la Wilaya de Tizi-Ouzou (Fréha)**

Présenté par :

M^{elle} : Mouhaouche Fariza

M^{elle} : Nait kaci Nadia

Soutenu publiquement le : 04/10/2017

Devant le jury :

Présidente : Mme Medjdoub Ferroudja

Professeur

UMMTO

Promotrice: Mme AOUAR Malika

MCA

UMMTO

CO-promoteur: Mr MOULOUA AbdelKamel

MCB

UMMTO

Examinatrice: Mme CHOUGAR Safia

MAA

UMMTO

Année Universitaire : 2016 / 2017

Remerciements

Nous tenons à exprimer notre gratitude ainsi que notre profond respect et remerciements les plus sincères à :

Notre Promotrice, Madame AOUAR-SADLI Malika, maître de conférences A à la faculté des sciences biologiques et des sciences agronomiques de l'U MMTO de nous avoir aidé, pour sa simplicité, ainsi que pour le temps qu'elle nous a consacré tout au long de ce modeste travail malgré ses multiples préoccupations.

Notre Co-PROMOTEUR, Monsieur MOULOUA Abdelkamel, maître de conférences B à l'université MOULOUD MAAMERI Tizi-Ouzou.

Notre seconde Co-promoteur, Monsieur BOUDRISSA le directeur de l'institut Pasteur Alger annexe de M'Sila, pour avoir accepté de diriger ce travail avec une grande patience, ses orientations ainsi que ses conseils et son aide dans l'identification et la dissection des échantillons.

Notre Co-promotrice, Docteur AFFROUN Rekia pour son soutien, matériel et aide tout au long de notre stage pratique au niveau du laboratoire de parasitologie de la faculté de médecine de l'UMMTO, malgré ses multiples responsabilités.

Nous adressons également nos remerciements à Madame MEDJDOUB Ferroudja professeur à l'U MMTO, d'avoir accepté de présider le jury.

À notre examinatrice, Madame CHOUGAR Sofia, maître assistante A à l'UMMTO, l'examen de ce manuscrit, qu'elle trouve ici l'expression de toute notre reconnaissance.

Nos vifs remerciements vont également à monsieur YATAGHENE Abdenour pour son aide et son appui, ses encouragements, ses interventions, ses conseils ainsi que le temps qu'il nous a consacré tout au long de notre travail.

Nous avons aussi l'immense plaisir de confier au Monsieur YAZID Hocin maître de conférences A à l'UMMTO, ZOUAK Belkacem et BENSIDHOUM Messaoud doctorant à l'UMMTO pour vous soutenir moralement, encouragements et de nous avoir aidés à surmonter les obstacles rencontrés dans l'élaboration de ce travail.

Nous tenons à remercier tous ceux qui ont contribué de près ou de loin, à la réalisation de ce travail.

Dédicaces

Avant tout, je remercie le **bon Dieu** de m'avoir accordé la chance de découvrir et de comprendre un monde autre que notre.

El Hamdoulillah.

Je dédie ce modeste travail à :

A celle qui pense à nous, jour et nuit, à celle qui m'a appris toutes les bonnes valeurs, à celle qui a faits de ma vie une rose, à la compagne de ma vie.....**À toi maman.**

Je ne sais pas, les mots sont incapables de traduire toute ma gratitude et mon amour.

A l'homme qui m'a toujours aidé, à l'homme qui m'a toujours guidé, à l'homme qui m'a tout le temps encouragé matériellement et moralement, à l'homme dont je suis très fière, à qui je dois tout..... **À toi papa**

A mes deux chers frères adorés "Mourad"," Nabil" et à ma chère petite sœur "Sila" en témoignage de votre soutien et encouragement, un merci et un amour fraternel de ma part. N'oubliez-vous pas que l'union fait la force pour lever tous les défauts et les obstacles de la vie. Que DIEU vous protèges.

A ma grand-mère paternelle et à mes deux oncles "Rachid et Nacer" Par vos regards et vos paroles pleines de fierté de ma personne, ma joie ne peut d'être immense. Que DIEU vous préserve en bonne santé.

A la mémoire de mon grand-père Mouhend Saidat-Yerhem REBI et que DIEU L'accueil dans son vaste paradis.

A toutes la famille YATAGHENE ET MOUHAUCHE, je ne saurai les citer tous de façon individuelle, cependant qu'ils soient rassurés du fait que toute ma reconnaissance leur est due.

Mon cher binôme Nadia ainsi que toute sa famille.

A l'homme qui m'a permis de franchir tous les obstacles qui se sont dessinés sur mon chemin, aucune Dédicace ne saurait être assez éloquente pour exprimer ce que vous méritez pour tout les sacrifices que vous n'avez cessés de me donner depuis notre connaissance, jusqu'à aujourd'hui.... **À toi mon mari Abdenour.**

A ma belle-sœur" Assia" et son mari "Hamza" merci infiniment pour votre soutien, et votre aide, encouragement. Je vous souhaite une vie pleine de bonheur.

A mes chers amis : Lilia, Fazia, Hakima,djoudjou,Nanice, farida, Sonia, Sid Ali.

Je vous remercie tous d'être là pour moi

FARIZA

Dédicaces

Avant tout, je remercie le **bon Dieux** de m'avoir accordé la chance de découvrir et de comprendre un monde autre que notre.

El Hamdoulillah.

Je dédie ce modeste travail à :

Mes très chers Parents

Vraiment aucune dédicace ne saurait exprimer mon attachement, mon amour éternel et mon affection, je vous offre ce modeste travail en témoignage de vos prières et de tous les sacrifices que vous avez consentis pour mon instruction et mon bien être avec l'immense tendresse dont vous m'avez toujours su me combler ainsi que votre générosité et votre bonté ont été un exemple pour nous tous, sachez que nous vous sommes très reconnaissant.

Je ferai de mon mieux pour rester votre fierté et ne jamais vous décevoir inshallah !

Mes trois frères adorés

Djamel, Rachid et Ahcène.

Mon cher binôme

Fariza et toute sa famille surtout leur petite princesse "Sila"

Au mari de mon binôme

Abdenour Yataghene

A toute ma famille de près ou de loin

Oncles et cousins

A tous mes amis (es) et mes camarades

Lilia, Fazia, Sid Ali, Houria, Malika, Amina, Ourdia.....

NADIA

Liste des figures

Figure 1 : Forme promastigote de <i>Leishmania</i>	Page6.
Figure 2 : Forme amastigote de <i>Leishmania</i>	Page6.
Figure 3 : Phlébotome adulte (a : femelle, b : mâle)	Page7.
Figure 4 : Morphologie générale d'un phlébotome adulte.....	Page8.
Figure 5 : Cycle de vie du phlébotome.....	Page10.
Figure 6 : Le chien réservoir de <i>Leishmania infantum</i>	Page11.
Figure 7 : <i>Meriones shawi</i>	Page11.
Figure 8 : <i>Psammomys obesus</i>	Page11.
Figure 9 : Cycle biologique de <i>Leishmania</i>	Page 12.
Figure 10 : Distribution géographique de la leishmaniose dans le monde.....	Page 13.
Figure 11 : Aires d'extension des deux taxons de leishmania (L) responsables de leishmaniose viscérale (<i>L.infantum</i> , <i>L.donovani</i>) et localisation des principaux foyers d'endémie : foyers Chinois (1), Centre-asiatique (2), Méditerranéen (3), Indien (4), Est-africain (5) et du Nord-est Brésilien (6).....	Page 15.
Figure 12 : Enfants atteints de leishmaniose viscérale.....	Page 17.
Figure 13 : Lésions de leishmaniose cutanées localisées.....	Page 19.
Figure 14 : Personnes atteintes de leishmaniose cutanée diffuse.....	Page 20.
Figure15 : Aires d'extension des leishmanioses cutanées (Afghanistan, Algérie, Brésil, Iran, Arabie Saoudite et Syrie, Pérou) et cutanéomuqueuses (Sud du Mexique au Nord de l'Argentine.....	Page 20.
Figure 16 : Leishmaniose cutanéomuqueuse.....	Page 21.
Figure 17 : Localisation géographique de la région d'étude (Fréha).....	Page 34.
Figure 18 : Diagramme ombrothermique BAGNOUL et GAUSSEN de la région Fréha (2006-2016).....	Page 37
Figure 19 : Position de la région d'étude sur le climagramme d'EMBERGER.....	Page 39
Figure 20 : Pièges adhésifs à l'intérieur (à gauche) et à l'extérieur (à droite) de l'étable.....	Page 40

Liste des figures

Figure 21 : Pièges lumineux (CDC) à l'intérieur et à l'extérieur de l'étable.....	Page 41
Figure 22 : Institut Pasteur annexe de M'sila (A) et laboratoire de parasitologie (B).....	Page 41
Figure 23 : Etuve d'incubation	Page 42
Figure 24 : Le Bain Marie.....	Page 42
Figure 25 : Balance de précision.....	Page 42
Figure 26 : Etuve Pasteur à 121°C.....	Page 42
Figure 27 : Etuve d'incubation à 37°C	Page 43
Figure 28 : Microscope optique.....	Page 43
Figure 29 : Becs Bunzen.....	Page 43
Figure 30 : Composition de la gélose.....	Page 45
Figure 31 : Préparation de la gélose (Originale, 2017).....	Page 45
Figure 32 : Remplissage des tubes de gélose (Originale, 2017)	Page 46
Figure 33 : stérilisation de la gélose (Originale).....	Page 46
Figure 34 : paille préparée pour la ponction du lapin (Originale).....	Page 47
Figure 35 : Rasage et désinfection des oreilles du lapin (Originale).....	Page 47
Figure 36 : Ponction du lapin (Original).....	Page 48
Figure 37 : Mélange de sang à la gélose (Originale).....	Page 49
Figure 38 : inclination des tubes préparés.....	Page 49
Figure 39 : Milieu NNN dans l'étuve à 37°C.....	Page 49
Figure 40 : dissection et ensemencement du tube digestif des phlébotomes femelles.....	Page 51
Figure 41 : Technique d'éclaircissement des phlébotomes.....	Page 52
Figure 42 : Valves pénienne du mâle <i>P. longicuspis</i>	Page 53
Figure 43 : Spermathèques de la femelle <i>P. longicuspice</i>	Page 53

Liste des figures

- Figure 44** : Valve pénienne du mâle de *P. perniciosus*..... Page 53
- Figure 45** : Spermathèques de la femelle *P. perniciosus*..... Page 53
- Figure 46** : Valve pénienne du mâle de *P. perfiliewi*Page 53
- Figure 47** : Spermathèque de la femelle *P. perfiliewi*.....Page 53
- Figure 48**: Valve pénienne du mâle de *P. munita parroti*Page 54
- Figure 49** : pourcentage des genres présents dans la région de Fréha..... .Page 55
- Figure 50** : pourcentage des espèces du genre *phlebotomus* représentés dans la région de Fréha..... Page 55
- Figure 51** : Variation du nombre de specimens selon le sexe..... Page 56
- Figure 52** : pourcentage de l'abondance relative des espèces capturées..... .Page 58

Liste des tableaux

Tableau I : Principaux complexes du genre <i>Leishmania</i> répartis selon le sous-genre, le grand domaine géographique et l'expression clinique principale	Page 5
Tableau II : Méthodes de diagnostic de la leishmaniose.....	Page 22
Tableau III : Utilisation et principales indication des produits anti leishmaniens.....	Page 26
Tableau IV : Températures maximales et minimales de la région de Fréha durant la période (2006-2016) après extrapolation.....	Page 36
Tableau V : Précipitations moyennes mensuelles de région de Fréha durant la période (2006-2016) après extrapolation.....	Page 36
Tableau VI : Q2 d'Emberger calculé pour les différentes régions d'étude et l'étage bioclimatique correspondant.....	Page 38
Tableau VII : Résultat brut des révélées des deux stations de piégeages (Août).....	Page 54
Tableau VIII : Composition faunistique des phlébotomes capturés à Freha.....	Page 55
Tableau IX : Espèces capturés avec les pièges CDC.....	Page 56
Tableau X : composition des espèces selon le sexe.....	Page 56
Tableau XI : Distribution de la richesse spécifique dans les stations d'études.....	Page 57
Tableau XII : Abondances relatives des espèces capturées aux pièges lumineux.....	Page 58
Tableau XIII : Les différentes espècesensemencées sur le milieu NNN et leurs repiquages.....	Page 59

Introduction	1
---------------------------	----------

Chapitre I : Généralités sur les leishmanioses

1- Définition	2
2- Historique.....	3
3- Etude de parasite	4
3-1- Classification	4
3-2- Caractères morphologiques	5
3-3- Biologie	6
4- Etude du vecteur	6
4-1- Taxonomie	6
4-2- Morphologie	7
4-3- Cycle du développement	8
5- Etude des réservoirs	10
6- Cycle de vie et transmission de <i>Leishmania</i>	11
6-1- Cycle de vie	11
6-2- Transmission vectoriel.....	12
7- Répartition géographique.....	13
7-1- Dans le monde	13
7-2- En Algérie.....	13
8- Particularités de la leishmaniose à Tizi-Ouzou.....	14

Chapitre II : Clinique, diagnostic, traitement et prévention des leishmanioses

1- Formes cliniques de leishmaniose	15
1-1- Leishmaniose viscérale	15
1-1-1- Leishmaniose viscérale infantile	16
1-1-2- Leishmaniose viscérale de l'adulte	17
1-2- Leishmaniose cutanée	17
1-2-1- Leishmaniose cutanée localisée	18
1-2-2- Leishmaniose cutanée diffuse	19
1-3- Leishmaniose cutanéo-muqueuse	20
1-4- Co-infection <i>Leishmania</i> /VIH	21
1-4-1- Leishmaniose cutanée et sida	21
1-4-2- Leishmaniose viscérale et sida	21
2- Diagnostique.....	22
2-1- Méthode d'isolement.....	23
2-2- Méthode immunologique	24
3- Traitement.....	25
4- Prévention.....	32
4-1- Action au niveau de l'homme	32
4-2- Action au niveau du réservoir	32
4-3- Lutte contre le vecteur	33
4-4- Vaccination.....	33

Chapitre III : Matériels et Méthodes

I-Présentation de la zone d'étude	34
1-Situation géographique	34
2-Paysage géographique, relief et pente.....	34
3-Couvert végétal	35
4-Climat de la région.....	35
5-Les facteurs climatiques de Fréha (2006 à 2016)	35
5-1-Températures moyennes mensuelles de Fréha	35
5-2-Précipitations mensuelles de Fréha.....	36
6-Synthèse climatique de la région d'étude	37
6-1- Diagramme ombrothermique de Bagnouls & Gausson	37
6-2- Détermination du bioclimat de la région d'étude	38
II-Sur le terrain	39
1-Matériels et Méthode d'échantillonnage.....	39
1-1-Pièges adhésifs.....	39
1-2-Pièges lumineux.....	40
III-Au laboratoire	41
1-Matériels du laboratoire	42
1-1-Appareillages	42
1-2-Verreries	43
1-3-Produits chimiques	43
1-4-Consommables et autres produits utilisés.....	44
2-Matériels biologique	44
III-Méthodes	44
1-Préparation du milieu NNN	44
2-Dissection des phlébotomes femelles	50
3- Ensemencement	50
4-Traitement et Identification des phlébotomes mâles.....	51
5-Méthodes d'exploitation des résultats des indices écologiques	52
a-Richesse spécifique	52
b-Abondance relative	52

Chapitre IV : Résultats et Discussions

I-Résultats	53
1-Résultats obtenus après identification des phlébotomes	53
2-Résultats des captures des phlébotomes par pièges lumineux (CDC)	54
3- Composition faunistique des phlébotomes	56
4- Comparaison des espèces capturés avec les pièges lumineux pour les deux stations	56
5- Composition des espèces selon le sexe	56
6- Indices écologique de composition	57
7- Résultats des ensemencements	58
7-1-Ensemencement des espèces sur les milieux NNN	59

II-Discussion	60
1-Identification des phlébotomes	60
2-Ensemencement de tube digestif des phlébotomes femelles	60
Conclusion.....	62
Références bibliographiques.....	63

Les leishmanioses représentent un groupe de maladies parasitaires d'expressions cliniques variées, dues à un protozoaire flagellé du genre *Leishmania*. Ces affections sont transmises par un insecte vecteur, le phlébotome femelle (BOURDOISEAU, 2000). Elles affectent l'homme et l'animal et plus particulièrement le chien domestique considéré comme le réservoir principal de la leishmaniose viscérale.

Les leishmanioses sont endémiques dans 88 pays du monde. Elles sont répandues à la surface de la terre sous forme de foyers de plus ou moins grande importance sur tous les continents à l'exception de l'Océanie (MARTY *et al.*, 2009).

L'Algérie, qui compte parmi les pays les plus touchés, est concernée par cette zoonose qui sévit à l'état endémique sous trois formes cliniques : la leishmaniose viscérale (LV), la leishmaniose cutanée sporadique du Nord (LCN) et la leishmaniose cutanée zoonotique (LCZ) (HARRAT et BELKAID, 2002).

En Kabylie, les travaux menés sur les phlébotomes restent fragmentaires et limités à certaines zones. En effet, le choix du sujet a été essentiellement guidé par deux critères importants : l'un est la nécessité de connaître les espèces de phlébotomes présentes dans la région de Fréha, l'autre est la recherche des espèces contaminées.

L'objectif de notre travail est de présenter les résultats des captures de phlébotomes à l'aide des pièges CDC, réussir la préparation du milieu NNN, la dissection et la mise en évidence des tubes digestifs des phlébotomes femelles capturées dans le milieu NNN.

Notre travail est réalisé entre la fin du mois de Juillet et le mois d'Août 2017 dans la région de Fréha.

Aussi, notre travail s'articule autour de quatre chapitres. Après une introduction générale, les deux premiers chapitres seront consacrés à une revue bibliographique sur la leishmaniose et son vecteur (Phlébotome), rappelant les aspects, systématique, épidémiologique, clinique, diagnostic, traitement et prophylaxie de cette parasitose. Le troisième chapitre sera dédié à la méthodologie de travail. Les résultats de cette étude seront rapportés et discutés dans le quatrième chapitre. Une conclusion générale clôturera ce présent document.

1- Définition

Les leishmanioses sont des maladies parasitaires communes à l'homme et aux animaux (Anthropozoonoses), elles sont dues à des protozoaires flagellés du genre *Leishmania*, famille des trypanosomatidae (LIGHTBURN *et al.*, 2002). Ces parasites touchant de nombreuses espèces de mammifères, dont l'homme (DEDET, 2001), se transmettent par la piqueur des insectes diptères, vecteurs hématophages femelles de la famille Psychodidae, appartenant aux genre *Phlébotomus* dans l'ancien monde et *Lutzomia* dans le nouveau monde (REPERT *et al.*, 1996) .

Les leishmanies causent une gamme de manifestations cliniques variées, allant des affections viscérales (LV) qui peuvent être mortelles, leishmaniose cutanée (LC) et leishmaniose cutaéo-muqueuse (LCM) qui sont sévèrement mutilantes, dont le taux de morbidité et de mortalité sont variables.

Elles incluent d'autres affections résistantes à toutes thérapeutiques (leishmaniose cutanée diffuse LCD) et des formes spontanément résolutive (leishmaniose cutanée localisée) (DEDET, 2001).

Le même auteur rappelle que les leishmanioses sont endémiques dans 88 pays sur quatre continents, dont 72 parmi les pays sous-développés (DEDET, 2001). Le nombre de cas des diverses formes cliniques dans le monde entier est estimé à 12 millions (ANOFEL, 2014).

2- Historique

Parmi toutes les parasitoses, les leishmanioses sont les unes premières décrites au moins dans leur forme cutanée, comme en témoigne le nom sanscrit de Kala-azar (fièvre noire) qui désigne la leishmaniose viscérale indienne.

En effet, la constatation des lésions cutanées bien évidente 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, et l'omniprésence de ces affections, en rapport avec des parasites, vecteurs, et réservoirs, a interpellé de nombreux observateurs, ce qui explique la fréquence des descriptions de cette parasitose. Ainsi, les leishmanioses tégumentaires de l'Ancien Monde, sont des affections dermatologiques connues depuis très longtemps (JARRY, 1999).

La première description clinique moderne est celle de Mc Naught 1882 et c'est Cunningham en 1885 qui découvrit les parasites dans un prélèvement de « bouton d'orient ».

Le parasite *Leishmania* fut découverte par Sir William Leishman en 1900 dans des frottis de la rate d'un soldat mort de fièvre à Dum-Dum en Inde. Alors qu'il publiait ses résultats en 1903, Charles Donovan identifia le même parasite dans une biopsie de rate. Ce parasite fut nommé *Leishmania donovani* 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 découverte 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 ».

En 1910, Pedrosa et Da Silva réussissent à cultiver pour la première fois *L.braziliensis* sur le milieu NNN.

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 (JARRY, 1999).

En 1921, les frères Sargent 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 (DEDET, 2006).

De 1925 à 1928, Adler et Theodor ainsi que Christophers étudient le cycle du parasite et sa répartition géographique.

Les premiers cas de co-infection V.I.H./leishmanies sont signalés à partir de 1985.

En Algérie, le premier cas de leishmaniose cutanée appelé « clou de Biskra » a été décrit par HAMEL en 1860 à Biskra.

3- Etude de parasite

3-1- Classification

Les agents responsables de la leishmaniose sont des microorganismes unicellulaires qui ont été décrètes pour la première fois par ROSS (1903), ils appartenant à la famille des Trypanosomatidae et à l'ordre des Kinétoplastes, et au genre *Leishmania*, leur taxonomie est la suivante :

Règne :	Protoctista
Sous-règne :	Protozoa
Phylum :	Sarcomastigophora
Sous-phylum :	Mastigophora
Classe :	Zoomastigophra
Ordre :	Kinetoplastida
Sous-ordre :	Trypanosomatina
Famille :	Trypanosomatidae
Genre :	<i>Leishmania</i>

En fonction du site de développement du parasite dans le tube digestif du vecteur, le genre *Leishmania* est scindé en deux sous genres (BACHI, 2006) :

- Sous genre *Leishmania* (dans le nouveau Monde et l'ancien Monde) est caractérisé par un développement suprapylorique qui veut dire les leishmanies évoluent dans l'intestin moyen et antérieur du vecteur.
- Sous genre *Viannia* (dans le nouveau monde) présente un développement péripylorique (à n'importe quelle portion de l'intestin).

Généralités sur la leishmaniose

Au sein de ces sous-genres sont individualisés des complexes d'espèces, de valeur taxonomique différente suivant le type de classification, et dont une représentation schématique est donnée dans le tableau I (DEDET, 2009).

Cette classification était basée sur les manifestations cliniques, épidémiologies et sur les caractéristiques biologiques des parasites chez les animaux de laboratoire et chez les vecteurs (DUMON et PIARROUX, 1995). Alors que la classification actuelle privilégie des critères biochimiques et immunologiques d'investigation.

Tableau I : Principaux complexes du genre *Leishmania* répartis selon le sous-genre, le grand domaine géographique et l'expression clinique principale (DEDET, 2009).

Sous-genre <i>Leishmania</i>		Sous-genre <i>Viannia</i>	
Ancien monde	<i>L. donovani</i> <i>L. infatum</i>	<i>L. tropica</i> <i>L. major</i> <i>L. kilicki</i> <i>L. aethiopica</i> <i>L. arabica</i>	
Nouveau monde	<i>L. venezuelensis</i>	<i>L. mexicana</i> <i>L. amazonensis</i>	<i>L. guyanensis</i> <i>L. panamensis</i> <i>L. shawi</i> <i>L. naiffi</i> <i>L. lainsoni</i> <i>L. peruviana</i> <i>L. braziliensis</i>
Clinique	Leishmaniose viscérale	Leishmaniose cutanée	Leishmaniose cutané muqueuse

3-2- Caractères morphologiques

Au cours du cycle de développement, les leishmanies présentent deux stades morphologiques successifs distincts : le stade promastigote extracellulaire dans le tube digestif du phlébotome et le stade amastigote intracellulaire chez l'hôte vertébré, qui se multiplient tous les deux par division binaire simple (DEDET, 2001).

3-2-1-Stade promastigote (forme leptomonas)

Les formes promastigotes ont des organismes extracellulaires allongés, flagellés à leur extrémité antérieure, et mesurent environ 10 à 25 µm de long (Figure 1), cette forme est issue de la forme amastigote aspirée par le phlébotome au cours d'un repas sanguin. Le noyau est approximativement central avec un kinétoplaste situé en position antérieure. Ils se retrouvent dans le tube digestif du phlébotome et dans les milieux de cultures (DEDET, 2009 ; BASTIEN et LACHAUD, 2016).

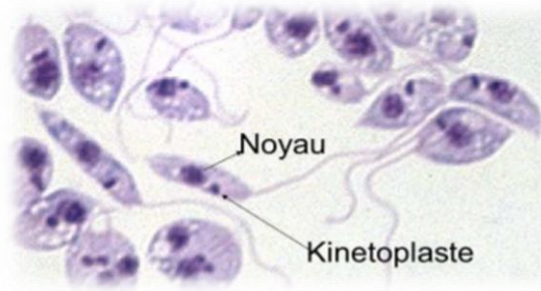


Figure 01 : Forme promastigote de *Leishmania* (ANOFEL, 2014).

3-2-2-Stade amastigote (forme leishmania)

Les formes leishmania sont des petits corpuscules intracellulaires de forme ovulaire ou arrondi de 2 à 6 μm , immobiles (figure2), que l'on trouve dans les cellules du système phagocyte mononucléées (SPM) des mammifères, présentant un noyau, kinétoplaste et une ébauche de flagelle ne faisant pas saillie à l'extérieur (DEDET, 2009 ; BASTIEN et LACHAUD, 2016).

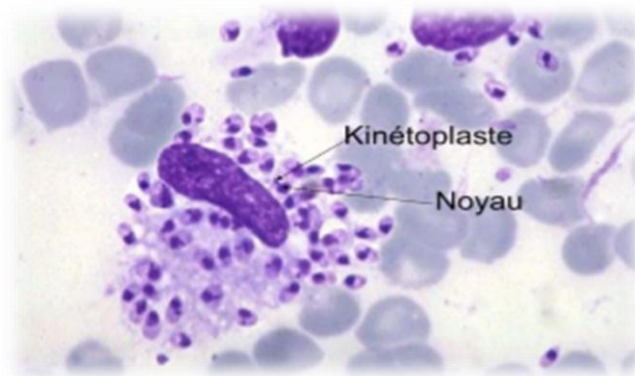


Figure 02 : Forme amastigote des *Leishmania* (ANOFEL, 2005).

3-3- Biologie

Les leishmanies vivent au sein des macrophages, en particulier dans la lymphe dermique, les nœuds lymphatiques, la rate, le foie et la moelle osseuse. Elles sont exceptionnellement rencontrées dans les monocytes sanguins. Elles survivent au phagocyte et se multiplient par division binaire longitudinale. Cette multiplication peut engendrer la lyse du macrophage : les parasites sont alors libérés puis phagocytés par d'autres macrophages, ceci conduit à la diffusion des leishmanies dans l'organisme (CHERRAT et SAHNOUN, 2015).

4- Etude du vecteur

4-1- Taxonomie

Les phlébotomes sont des petits diptères hématophages appartenant à la famille des psychodidae, et à la sous famille des phlébotominae (BERCHI *et al.*, 2007) qui regroupe environ 800 espèces largement réparties dans les régions tropicales et tempérées. Deux genres, *Phlebotomus* dans l'ancien monde et *Lutzomyia* dans le nouveau monde (IZRI *et al.*, 2006).

Généralités sur la leishmaniose

Les phlébotomes sont les vecteurs exclusifs dans la transmission des leishmanioses. Comme ils peuvent également transmettre à l'homme des arbovirus responsable du groupe des fièvres à phlébotomes et *Bartonella bacilliformis*, agent de la verruga péruvienne et de la fièvre d'Oroya (LEGER, DEPAQUIT, 2001).

D'après DOLMATOVA et DEMINA (1971) leur position systématique est :

Règne :	Animalia
Embranchement :	Arthropoda
Sous-embranchement :	Hexapoda
Classe :	Insecta
Sous-Classe :	Pterygota
Ordre :	Diptera
Sous-ordre :	Nematocera
Famille :	Psychodidae
Sous-Famille	Phlebotomina
Genre :	<i>Phlebotomus</i> (Loew, 1845)

4-2- Caractères morphologiques

Les phlébotomes présentent un corps grêle, velu et allongé qui se divise en tête, thorax et abdomen (BA, 1999), de petite taille de 2 à 3 mm de long, ils sont de couleur claire, jaune pâle à allure de moustique, à peine visible à l'œil nu. Leurs ailes de forme lancéolée, se dressent en V à 45° sur le dos lorsqu'ils sont au repos. Pourvus de longues pattes et d'une nervation alaire caractéristiques (IZRI *et al.*, 2006).

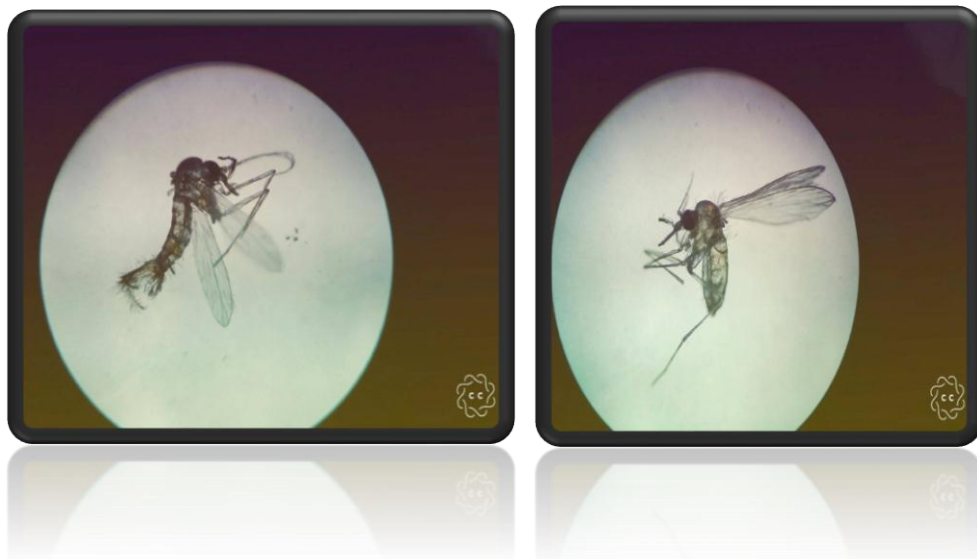


Figure 3 : phlébotome adulte (a : femelle, b : mâle) (Originale, 2017).

4-2-1- La tête

Porte les antennes, les organes visuels et les pièces buccales (BA, 1999), formée par une capsule chitineuse munie de deux grands yeux composés. Elle a une paire d'antennes qui s'insèrent au niveau de la région frontale et formée chacune de 16 segments, dont 14 segments beaucoup plus minces et long constituant le flagellum. L'ensemble des pièces buccales forme une trompe courte. Seules les femelles portent des mandibules dentelées. Le nombre et la longueur de ces épines géniculées sont utilisés en systématique (BENRAB et DIF, 2015).

4-2-2- Le thorax

Porte une paire d'ailes et des balanciers qui assurent l'équilibre de l'insecte pendant le vol. Il est convexe et constitué de trois segments le prothorax, mésothorax et le métathorax (DOLMATOVA et DEMINA, 1971). Les ailes sont lancéolées et comprennent sept nervures longitudinales et des nervures transverses. La disposition de ces nervures permet de distinguer les différents genres phlébotomes (BA, 1999). Sur chacun des trois segments thoraciques fusionnés est insérée une paire de pattes articulées, longues, fines et couvertes de soies (BOUSSA, 2008).

4-2-3- L'abdomen

L'abdomen est cylindrique et composé de 10 segments ; le premier est rattaché au thorax. Les 7 premiers non modifiés, portant chacun une paire de stigmates respiratoires ; tandis que les deux derniers sont transformés pour constituer le génitalia (NASRI et SAHRAOUI, 2015).

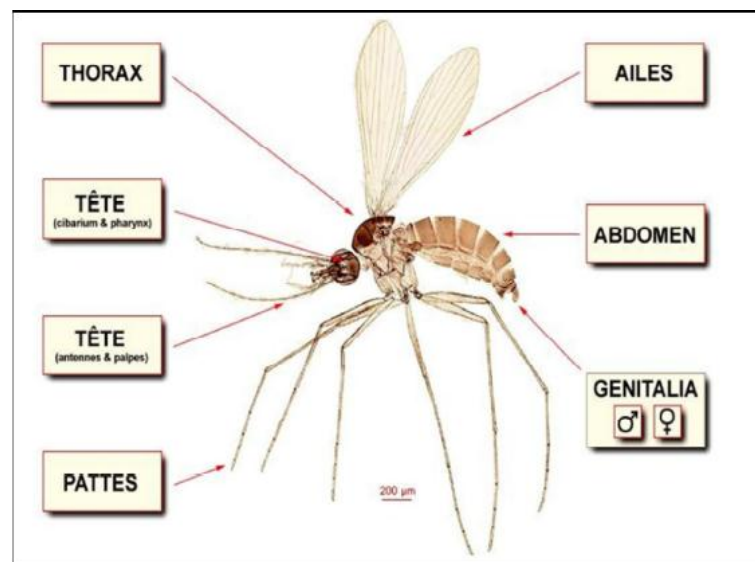


Figure 4 : Morphologie générale d'un phlébotome adulte (Niang *et al.* 2000).

4-3-cycle de développement

Les phlébotomes se trouvent dans toutes les régions chaudes du globe (LEGER et DEPAQUIT, 2001). Ce sont des insectes à activité crépusculaire et nocturne (DEDET, 2009). Dès leur émergence, les phlébotomes cherchent à se nourrir, alors que l'insecte mâle se nourrit de suc de plantes, de

miellat et de pucerons et seule la femelle est hématophage, elle a besoin de sang pour le développement de ses œufs.

Le premier repas de la femelle est suivi d'un accouplement avec le mâle. Cet accouplement intervient dans les 48 heures qui suivent l'émergence des insectes adultes. La femelle fécondée stocke les spermatozoïdes dans 2 spermathèques dont la morphologie est propre à l'espèce et donc essentielle à la diagnose. Les spermatozoïdes sont restitués progressivement pour la fécondation des œufs au moment de la ponte.

La femelle pique beaucoup plus l'homme que les animaux. Une fois gorgées de sang, elle va prendre une pose sur un mur ou un support proche avant de rejoindre un abri de 3 à 10 jours pour la digestion de son repas et la maturation de 50 à 200 œufs pondus dans un endroit calme, humide et sombre. La femelle cherche un hôte pour un nouveau repas de sang qui sera suivi d'une nouvelle ponte et ainsi de suite selon un cycle gonotrophique qui se répète tous les 3 à 10 jours. C'est ainsi que la femelle qui vit 1 à 3 mois peut se nourrir sur plusieurs hôtes, s'infecter sur l'un d'eux et assurer la diffusion d'agents pathogènes (IZRI *et al.*, 2006).

Le développement des phlébotomes comporte une métamorphose complète (holométabole) comprenant les stades : œuf, larve, nymphe et imago (BA, 1999) :

4-3-1-Œufs

Les œufs sont elliptiques et mesurent environ 0,4 mm de long. La surface du chorion présente des ornements caractéristiques. Au moment de la ponte, ces œufs sont de couleur claire ; ils se pigmentent rapidement en brun au contact de l'air (BA, 1999). Ils sont pondus un à un par les femelles dans des substrats de toutes sortes, mais surtout dans des endroits humides qui constituent les gîtes des larves. En effet la survie et le développement des œufs dépendent des conditions d'humidité et de température appropriées (26-30°). L'incubation de ces œufs varie avec la température : elle est de l'ordre de 4 à 17 jours (JEBBOURI,2013).

4-3-2- Larves

Les stades larvaires sont au nombre de quatre. La larve est de type éruciforme (BA, 1999). Elle est vermiforme et eucéphale, mesurant au 4ème stade huit millimètres environ. Elle est formée de trois segments thoraciques et de neuf autres abdominaux dont les sept premiers sont munis de fausses pattes locomotrices. Cette larve ressemble, en définitif, à une petite chenille (DJEZZAR-MIHOUBI, 2006).

4-3-3- Nymphes

Les nymphes portent à leur extrémité postérieure la dépouille du dernier stade larvaire, dont elles ne se dégagent pas complètement (THOMAS, 2005), et portent à l'extrémité caudale l'exuvie larvaire avec les deux paires de soies, retournées comme une ancre de bateau. La nymphe mesure 3mm de longueur, de coloration blanc-jaunâtre, elle a un aspect claviforme avec la tête repliée sous les segments thoraciques masquant sa partie postérieure. Le tégument nymphal est mince et transparent et on peut apercevoir dans la nymphe l'imago en voie de développement. Les gaines antennaires sont enroulées, les ébauches de la trompe,

des palpes, des ailes et des pattes sont très développées dans la partie antéro-ventrale. Le thorax est formé de trois segments (JAMARIN, 1991).

4-3-4- Adultes

Le développement de l'œuf à l'adulte dure de 35 à 60 jours en absence de phénomène de la diapause qui peuvent intervenir lorsque les conditions sont défavorables (période hivernale pour les phlébotomes des régions tempérées). La durée de la vie des adultes est fonction de la température (plus celle-ci est basse, plus la durée de vie est longue) et l'humidité (plus l'hygrométrie est élevée, plus la durée de vie est élevée). Les femelles vivent en moyenne deux semaines à deux mois et prennent généralement plusieurs repas sanguins. Au cours de leurs vie les mâles quant à eux ont durée de vie plus brève (LEGER et DEPAQUIT, 2001).

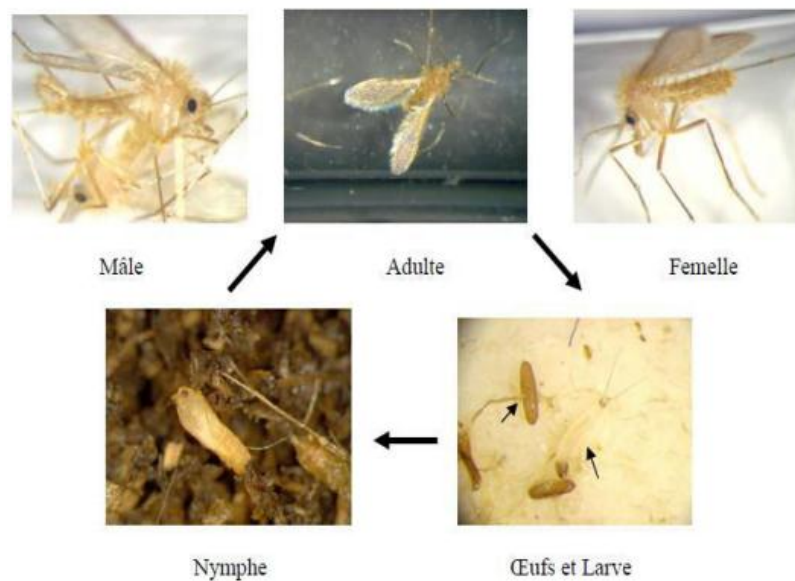


Figure 5 : Cycle de vie du phlébotome (BOUSSAA, 2008).

5- Etude des réservoirs

Selon AUBRY et GAUZERE (2006) et DEDET (2009), les mammifères sauvages (rongeurs, canidés sauvages) et les mammifères domestiques (le chien) sont des réservoirs naturels des leishmanies. Chez ces réservoirs le parasite colonise les cellules du système des phagocytes mononuclées (DEDET, 2001) et dans certain cas, l'homme peut jouer le rôle du seul et unique réservoir.

En Algérie (Kabylie), le chien est admis comme réservoir de *Leishmania infantum* responsable de leishmaniose cutanée du Nord (LCN).



Figure 6 : Le chien réservoir de *L.infantum*

Le réservoir de *L.infantum* peut être aussi *Merionesshawi*, *Psammomysobesus* et le réservoir de *L.major* qui est responsable de leishmaniose cutanée zoonotique (LCZ).



Figure 7 : *Merionesshawi*



Figure 8 : *Psammomysobesus*

6-Cycle de vie et de transmission de *Leishmania*

6-1- cycle de vie

Les leishmanies ont un cycle de vie dimorphique (possèdent deux formes : amastigote et promastigote) qui nécessite deux hôtes (cycle hétéroxène) l'insecte phlébotome et un mammifère dont l'homme (ACYBEY *et al.*, 2008).

La leishmaniose est dite zoonotique lorsque le réservoir appartient à divers ordres : carnivore, rongeur, marsupiaux, édenté, primates, ...etc. Elle est anthroponique lorsque l'homme est l'unique réservoir du parasite (ANOFEL, 2014).

6-2- Transmission vectorielle

La transmission vectorielle est la plus importante, la présence du phlébotome conditionnant la répartition de la maladie. Les réservoirs naturels des *Leishmania* sont des mammifères domestiques ou sauvages, chez lesquels le parasite colonise les cellules du système des phagocytes mononuclés.

Les formes amastigotes qui se trouvent dans l'organisme du réservoir, sont ingérées par le vecteur (phlébotome), lors du repas sanguin. Elles se transforment en formes promastigotes dans les heures qui suivent. Elles subissent ensuite un cycle complexe comportant de nombreuses divisions mitotiques, deux étapes de fixation à l'épithélium de la muqueuse intestinale et une phase de migration vers la partie antérieure du tube digestif, où a lieu la transformation en formes virulentes dénommées promastigotes métacycliques infectants. Ces dernières sont régurgitées lors du repas sanguin suivant dans le derme d'un hôte favorable.

L'inoculation intradermique de promastigotes métacycliques induit, au site même de la piqûre, une lésion qui passe généralement inaperçue chez l'homme et dont le devenir dépend du tropisme cutané, muqueux ou viscéral des différentes espèces de *Leishmania*. Dès la pénétration intracellulaire, les formes promastigotes se transforment en formes amastigotes chez le réservoir.

La transmission vectorielle est le mode de contamination principal. Il existe également une transmission par échange de seringues chez les toxicomanes. Les transmissions transfusionnelles et congénitales restent exceptionnelles.

Chez les toxicomanes la transmission par échange de seringue a été démontrée. Les voies transfusionnelle et congénitale jouent un rôle minime (ANOFEL, 2014).

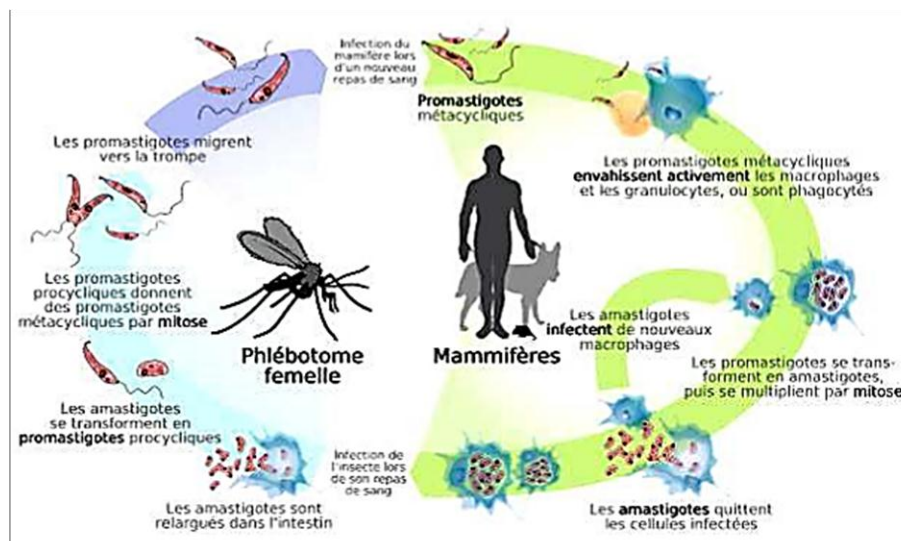


Figure 9 : cycle biologique de *leishmania* (ALVAR, 2001).

7- Répartition géographique

7-1- Dans le monde

Les leishmanioses connaissent une aire géographique globalement circumterrestre, très répandue sur les zones tempérées d’Afrique du Nord, du Sud de l’Europe et d’Asie. Présente sur quatre continents, elles affectent 88 pays, dont 72 parmi les pays moins développés. La population exposée au risque de leishmaniose est estimée à 370 millions de personnes et le nombre de nouveaux cas par an est évalué entre 1.5 et 2 millions dans le monde (DEDET, 2009).

Les pays les plus durement touchés par la leishmaniose vésiculaire (LV) sont le Bangladesh, le Brésil, Inde, Népal et Soudan. Quant à la leishmaniose cutanée (LC), 90 % des nouveaux cas se situent en Afghanistan, au Brésil, en Iran, au Pérou, en Arabie Saoudite et en Syrie (Carré *et al.*, 2010).

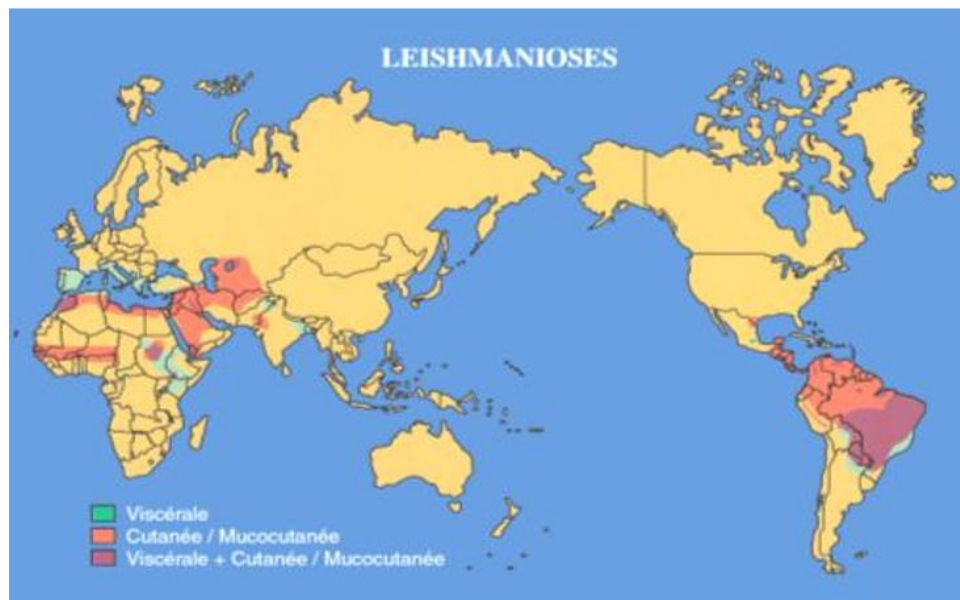


Figure 10 : Distribution géographique de la leishmaniose dans le monde (BENYAHIA, 2009).

7-2- En Algérie

L’Algérie est l’un des pays les plus touchés par la leishmaniose (BACHI, 2006), qui constitue un réel problème de santé publique (HARRAT et BELKAID, 2002).

En 2005, près de trente mille (30000) cas ont été signalés dans le pays, la région de Ghardaïa étant particulièrement touchée par plus de deux mille (2000) cas enregistrés (BOUBIDI *et al.*, 2011).

L’Algérie compte parmi les pays les plus touchés dans le monde, selon le Ministère de la santé, un totale de 7784 cas de leishmaniose a été déclaré en 2008 (RAMLI, 2013). A côté des anciens foyers, Tizi-Ouzou, Boumerdès, Médea, Constantine, Jijel, de nouveaux foyers sont apparus ; à l’Est, Annaba et Collo ; au centre, la Mitidja, la Chiffa et Chlef, Tlemcen et Oran. L’existence de leishmaniose canine dans la région de Tlemcen rend cette ville de l’Ouest un territoire potentiel pour cette forme viscérale (MOUMNI, 2015).

7-3- A Tizi-Ouzou

La Kabylie de part sa situation géo-climatique, est très propice au développement et au maintien des zoonoses émergentes et ré-émergentes comme les leishmanioses. Elles sont connues pour sévir en Kabylie depuis très longtemps, 30 malades de leishmaniose cutanée ont été marqués d'octobre 2007 à décembre 2010, dont 9 cas à Tizi-Ghennif, le même nombre à Boghni et 12 cas à Draa-El-Mizan (CHERRAT et SAHNOUN, 2015).

Selon BLAZZOUG (1985), la wilaya de Tizi-Ouzou a fourni le plus grand nombre de cas de leishmaniose vésicale (26. 35%). La leishmaniose vésicale (LV) se recrute dans les villages des zones montagneuses.

Le foyer de la grande Kabylie est toujours actif est pourvoyeur de 50% des cas de leishmaniose (HARRAT et BELKAID, 2002).

Les formes cliniques de leishmanioses

La leishmaniose se décline en trois (03) formes principales : viscérale (la plus sévère souvent appelée Kala-azar), cutanée (la plus fréquente) et cutanéomuqueuse.

Les leishmanioses représentent un groupe de maladies d'expression clinique variée ayant des caractéristiques symptomatologiques: fièvre, abdomen volumineux, apathie généralisée, maux de tête et vertiges, perte de poids, transpiration abondante et diarrhée (JEBBOURI, 2013).

1-1-Leishmaniose viscérale

La leishmaniose viscérale appelé également kala-azar "fièvre noire" ou fièvre "DumDum" (HIDE, 2004 ; ESTEVEZ, 2009), représente la forme la plus grave de la maladie. Elle affecte les organes internes ou les organes du système des phagocytes mononucléés : la rate, le foie, les ganglions lymphatiques et la moelle osseuse (DEDET, 2009).

Les deux parasites causals sont le plus souvent *Leishmania donovani* ; espèce anthroponique dans les foyers Indien et Est-africain (l'homme comme seul réservoir) et *Leishmania infantum* ; espèce zoonotique dans les foyers Centre-asiatique, Bassin méditerranéen et American (avec comme réservoir du parasite le chien) (DEDET, 2009 ; MARTY, 2010).

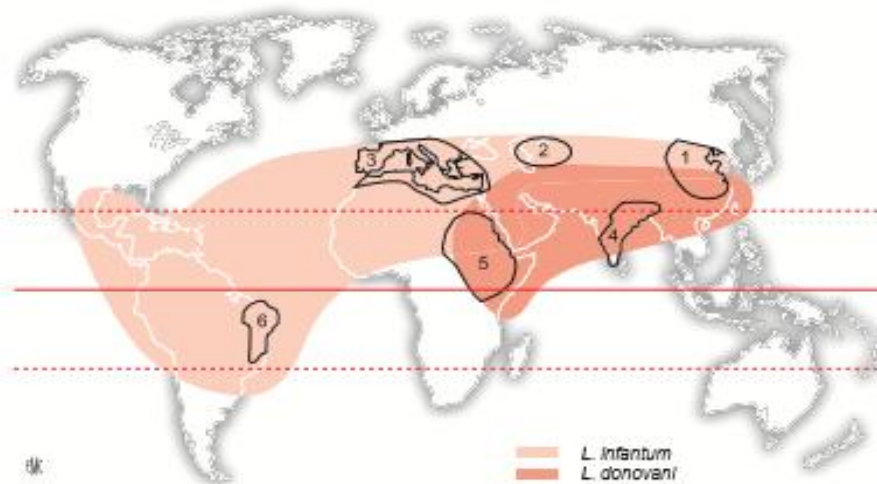


Figure 11 : Aires d'extension des deux taxons de *Leishmania* (responsables de leishmaniose viscérale (*Leishmania infantum*, *Leishmania donovani*) et localisation des principaux foyers d'endémie : foyers Chinois (1), Centre-asiatique (2), Méditerranéen (3), Indien (4), Est-africain (5) et du Nord-est Brésilien (6) (DEDET, 2009) (Figure 12).

La maladie est plutôt chronique et touche principalement les enfants âgés de 1 à 15 ans (WHO, 2011). La période d'incubation est difficile à évaluer ; en moyenne elle est de 03 à 06 mois (DEDET *et al.*, 1973). Cependant, les atteintes leishmaniennes peuvent se développer plus précocement et des durées d'incubation de plusieurs années ont également été rapportées (BASTIEN et LACHAUD, 2016).

Le début, la maladie peut être progressive, avec des symptômes très discrets apparaissant petit à petit, ou, au contraire soudain et brutal, avec des pics fébriles élevés. La fièvre est le signe clinique le plus précoce et le plus constant (DEDET, 2009 ; BASTIEN et LACHAUD, 2016).

A la phase d'état, la leishmaniose viscérale (LV) se manifeste principalement par une triade : une fièvre irrégulière, une hépatosplénomégalie importante et progressive (une augmentation simultanée du volume du foie et de rate) (OMS, 2017), une extension abdominale sévère, amaigrissement et une pâleur due à l'anémie. Avec le temps, le tableau clinique peut se compliquer des signes d'atteinte digestive, pulmonaire et de troubles hémorragiques (DEDET, 2009). Si elle n'est pas traitée, la leishmaniose viscérale (LV) est presque toujours mortelle et la mort survient en général au bout de 6 mois à quelques années suivant la progression de l'infection.

1-1-1- Leishmaniose viscérale infantile

La forme infantile est la plus fréquente dans le pourtour du Bassin méditerranéen. Ce sont les très jeunes enfants, dont la tranche d'âge la plus touchée se situe entre 1et 15 ans (MOZIANE *et al.*, 1983) et, 92 % des patients ont moins de 5 ans (BELKAID *et al.*, 1997) (Figure 12). Suite à une piqûre d'un phlébotome (*Phlebotomus perniciosus*), les parasites migrent via le système sanguin et lymphatique vers les organes lymphoïdes, *Leishmania infantum* zymodème MON-1 est le principal agent isolé chez les enfants atteints de leishmaniose viscérale ; il a pour réservoir le chien (BELAZZOUG, 1992).



Figure 12 : Enfants atteints de leishmaniose viscérale (GANGNEUX, 1999)

1-1-2- Leishmaniose viscérale de l'adulte

La leishmaniose viscérale est relativement rare chez l'adulte ; revêtant un aspect sporadique et autochtone (SAFI *et al.*, 1996). Elle se distingue par un tableau clinique beaucoup moins typique que celui observé chez l'enfant (AOUN *et al.*, 2009). La splénomégalie peut être absente ou constituer le seul élément clinique, de même que les adénopathies. Son évolution spontanée est mortelle mais son pronostic reste bon si une thérapeutique adéquate est démarrée à temps (DESJEUX, 2004).

1-2- Leishmaniose cutanée

C'est la forme la plus bénigne et guérissable, causée par *Leishmania tropica*, *Leishmania mexicana* et *Leishmania major*. Les réservoirs de leishmaniose cutanée sont variés: Homme, Chiens et rongeurs.

Les lésions cutanées sont, en générale localisées et siègent le plus souvent au niveau du site d'inoculation du parasite par le phlébotome femelle (DEDET, 2001). On estime qu'il y a 0,6 millions à 1 million de nouveaux cas chaque année dans le monde (OMS, 2017).

C'est la forme la plus fréquente dans le monde, près de 90% des cas de leishmaniose cutanée surviennent dans ces pays : Afghanistan, Algérie, Brésil, Iran, Arabie Saoudite, Syrie et Pérou (EUGENIE GRAY, 2015).

Les leishmanioses cutanées correspondent à des atteintes exclusives de la peau, sans extensions aux organes profonds ni aux muqueuses. On distingue deux (2) formes :

- ✓ La leishmaniose cutanée localisée (LCL)
- ✓ La leishmaniose cutanée diffuse (LCD).

1-2-1-Leishmaniose cutanée localisée

La leishmaniose cutanée localisée est la forme bénigne de l'affection, se trouve dans l'ancien monde et le nouveau monde (DEDET, 2009)

Après une incubation d'un à quatre mois, les lésions cutanées débutent par un ou plusieurs petite(s) papule(s) inflammatoire (parfois vésiculaire, micronodules ulcère). Elles siègent le plus souvent dans les zones découvertes et exposées au piqûre des phlébotomes principalement : visage, mains, avant-bras et membres inférieure (BASTIEN et LACHAUD, 2016) (Figure 13). On distingue deux formes, lesquelles sont citées ci-dessous :

a- Forme humide

La forme humide caractérisée par une ulcération centrale indolore plus au moins profonde. Elle est bordée par un bourrelet en relief congestif riche en parasites. L'ulcération est recouverte d'une croûte facile à arracher. L'évolution de la forme humide est de type torpide. Une surinfection bactérienne secondaire est possible. La guérison est spontanée, laissant une cicatrice indélébile. Dans 100% des cas, une résurgence survient au niveau de la cicatrice antérieure (DEDET, 2009).

b- Forme sèche

La forme sèche correspond à des lésions papulonodulaires de taille volontiers réduite, elle est recouverte de squames blanchâtres, elle est due à *Leishmania tropica* (BASTIEN et LACHAUD, 2016). Ces lésions ont une évolution lente 2 à 3ans (CHERRAT et SAHNOUN, 2015).



Figure 13: Des lésions de leishmaniose cutanée localisée (EL ALAOUI, 2015).

1-2-2- Leishmaniose cutanée diffuse

La leishmaniose cutanée diffuse est une forme particulière, grave et rare, qui correspond au parasitisme de sujets anergiques par les espèces *Leishmania aethiopica* dans l'Ancien Monde et *Leishmania amazonensis* dans le Nouveau Monde.

Dans la leishmaniose cutanée diffuse (LCD), la lésion élémentaire est le nodule non ulcéré. Les nodules sont, au début, de petite taille, isolés, très nombreux et disséminés sur l'ensemble du corps, aussi bien sur le visage que sur les membres ou le tronc (Figure 14). Cette forme est caractérisée par des lésions nodulaires disséminées riche en parasite, qui confluent après l'évolution en large plaques infiltrés. L'aspect du malade s'apparente dès lors à celui d'un lépreux lépromateux, en particulier le visage a un aspect léonin typique. L'affection évolue vers l'aggravation par poussées successives entrecoupées de phases de rémission, elle est rebelle aux antileishmaniens (DEDET, 2009). (figure15).



Figure 14: Personnes atteintes de leishmaniose cutanée diffuse (JEBBOURI, 2013).

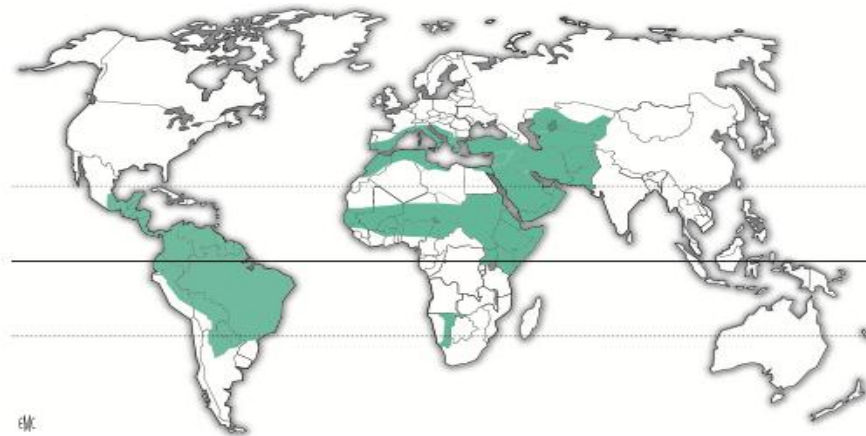


Figure 15 : Aires d'extension des leishmanioses cutanées (Afghanistan, Algérie, Brésil, Iran, Arabie Saoudite et Syrie, Pérou) et cutanéomuqueuses (Sud du Mexique au Nord de l'Argentine) (DEDET, 2009)

1-3-La leishmaniose cutanéomuqueuse

La leishmaniose cutanéomuqueuse (LCM) ou espundia provoque des lésions pouvant conduire à une destruction étendue et défigurant des muqueuses du nez, de la bouche et de la gorge (HIDE, 2004). C'est l'une des formes les plus sévères de la leishmaniose, elle est le plus souvent secondaire aux lésions cutanées initiales. Elle est principalement causée par *Leishmania braziliensis* et se retrouve partout entre le centre du Mexique et le nord de l'Argentine en excluant les régions montagneuses (sauf le versant sud des Andes) (Figure 16).



Figure 16: Leishmaniose cutanéomuqueuse (PIARROUX, 2014; EPELBOIN, 2012)

2 -Co-infection *Leishmania*/VIH

La co-infection *Leishmania*/VIH est une nouvelle maladie extrêmement grave et de plus en plus fréquente, l'apparition de la pandémie de VIH/Sida s'est accompagnée d'une augmentation de l'incidence de la leishmaniose viscérale, maintenant considérée comme une maladie opportuniste affectant les individus infectés par le VIH-1 (FRAHTIA-BENOTMANE, 2015). En effet, la séropositivité au V.I.H. provoque une immunodépression permettant d'avoir un terrain plus propice au développement des leishmanioses (ESTEVEZ, 2009).

2-1-Leishmaniose cutanée et Sida

La co-infection leishmaniose cutanée – SIDA est beaucoup moins fréquente que la co-infection leishmaniose viscérale-Sida. Trois cas de leishmaniose cutanée chez 3 immunodéprimés, dont un associé au Sida, ont été rapportés par HARRAT et BELKAID (2002). Pour les deux autres, l'un était un greffé rénal sous immunosuppresseurs et le deuxième étant un enfant immunodéprimé. Les manifestations cliniques sont des lésions graves extensives pouvant toucher les muqueuses et dont l'évolution est lente avec possibilités de récives (NASRI et SAHRAOUI, 2015).

2-2- Leishmaniose viscérale et Sida

Les patients atteints de co-infection sont, préférentiellement, des adultes âgés de 20 à 40 ans et de sexe masculin corrélé à celui des patients séropositifs pour la VIH (PRATLONG *et*

Cliniques, Diagnostiques, Traitements et Préventions des leishmanioses

al., 1997). De plus, la leishmaniose peut être transmise directement d'un individu à l'autre par le partage de seringues comme c'est souvent le cas chez les utilisateurs de drogues injectées par voie intraveineuse. La leishmaniose accélère la progression du le Sida et réduit ainsi l'espérance de vie des individus infectés par le VIH. Le VIH et le Sida permettent la dissémination et l'augmentation du risque de contracter la leishmaniose viscérale (WHO, 2000).

3-Diagnostique

La variation des signes cliniques des leishmanioses pousse les chercheurs à pratiquer de différentes méthodes de diagnostic afin d'identifier et différencier les symptômes provoqués par d'autres maladies communes dans les zones endémiques de la leishmaniose.

Le diagnostic des leishmanioses repose sur deux méthodes différentes : Méthode d'isolement et Méthode immunologique.

Tableau II: Les méthodes de diagnostic de la leishmaniose (CABANILAS, 2011).

Méthode de diagnostic		Leishmaniose viscérale	Leishmaniose cutanée
Isolement	Direct (microscopique)	-Coloration : Giemsa, anticorpsmonoclonaux -Culture des tissus	unoperoxidasé,
	Indirecte (detection du génome)	PCR	
Immunologique		-Techniques d'agglutination (DAT) -Immunofluorescence indirecte -Western-blot -Test immunochromatographique (Rk39)	-Test de Montenegro

3-1-Méthode d'isolement

3-1-1-Examen direct (microscopique)

L'examen direct est utilisé pour les deux types de leishmaniose (Leishmaniose viscérale et leishmaniose cutanée).

Pour la leishmaniose viscérale, cet examen se base sur la recherche des leishmanies sous microscope G100 à partir d'un prélèvement de moelle osseuse étalé sur une lame porte objet. Et pour la leishmaniose cutanée, cet examen se fait à partir du produit de raclage des lésions et le recueil des sérosités qui serviront à la confection des frottis ? ainsi que pour la réalisation des cultures (milieu NNN).

Le diagnostic de certitude de la leishmaniose repose sur la mise en évidence du parasite dans le prélèvement approprié.

- Mise en évidence des parasites sur les frottis

Les frottis de moelle osseuse ou des sérosités cutanées sont fixés et colorés au Grunwald-Giemsa et mis en culture du milieu NNN.

Les leishmanies sont recherchées au microscope optique (objectif 100) avec de l'huile à immersion. Elles se présentent sous forme amastigote ou micromastigote qui sont des éléments immobiles strictement intracellulaires. Lors de la confection du frottis, les cellules macrophagiques hôtes peuvent éclater et les leishmanies s'en trouvent éparpillées sur le frottis (EL ALAMI, 2009).

-Culture

La culture est réalisée sur milieu NNN (Novy-Nicolle-Mc Neal), avec ajout ou non de liquide nutritif. Le milieu NNN est un milieu biphasique constitué par la gélose au sang frais de lapin décomplémenté ou non. Elle n'est réalisée que dans les laboratoires spécialisés disposant d'un élevage de lapins. La culture est utile pour :

- le diagnostic quand cela est possible. Elle permet de mettre en évidence des formes promastigotes après 4 à 30 jours de culture. Ce sont des formes flagellées mobiles et libres.
- une identification d'espèces avec des techniques enzymatiques (EL ALAMI, 2009).

3-1-Examen indirect

Les chercheurs utilisent aussi la technique PCR (Polymérase Chaîne Réaction), qui permet une approche de l'identification d'espèce directement sur le prélèvement.

3-2-Méthode immunologique

Concernant les leishmanioses cutanées, l'immunodiagnostic est peu opérant puisque la sérologie est rarement positive et à des taux d'anticorps très faible. De nombreuses réactions immunologiques ont été utilisées, les plus courantes sont :

3-2-1-Immunofluorescence indirecte (L'IFI)

C'est la technique la plus fiable, elle utilise des Antigènes figurés (promastigotes homologués de culture). Les titres d'anticorps sont élevés dans la majorité des cas de leishmanioses. Sa spécificité reste très élevée et présente une bonne complémentarité avec l'ELISA. Néanmoins, c'est une technique de laboratoire hospitalier et nécessite la disponibilité des réactifs et d'un microscope à source de lumière UV.

3-2-2-L'ELISA (Enzyme-linked immunosorbent assay)

Elle utilise des antigènes solubles purifiés, elle a les mêmes qualités de sensibilité et de spécificité que l'IFI. Elle permet une lecture objective de traitement d'une grande quantité de sérum lors d'une étude séro-épidémiologique, mais elle nécessite un appareillage coûteux et les réactifs (Antigène) ne sont pas disponibles dans le commerce.

3-2-3-Test d'agglutination direct (DAT)

Ce test est utilisé dans le dépistage de la leishmaniose. C'est un test fiable, simple d'emploi, peu coûteux, récemment agréé il est devenu largement disponible et il peut être pratiqué dans un laboratoire périphérique peu outillé. Sa sensibilité élevée lui confère sa qualité de test de dépistage malgré une spécificité modérée (EL IDRISSE *et al.*, 1997 ; CABANILLAS, 2011).

3-2-4-Intradermoréaction à la leishmanine (Réaction de MONTENEGRO)

C'est une réaction d'hypersensibilité retardée par intradermoréaction (IDR). Elle a été mise au point en 1926 par Monténégro, au Brésil, et a été, depuis, largement utilisée à travers le monde dans les divers types de LC et LCM.

Les antigènes les plus courants sont constitués par des suspensions de promastigotes de cultures de diverses espèces de *Leishmania* tuées par la chaleur et phénolées (leishmanine). L'injection intradermique de 0,1 à 0,2 ml d'une suspension de 6 à 10 millions de parasites/ml

est suivie de l'apparition d'une zone indurée dont le diamètre est supérieur ou égal à 5 mm en cas de positivité (lecture après 48 à 72 heures).

La réaction d'hypersensibilité retardée possède un bon degré de spécificité, bien que des réactions croisées avec diverses maladies infectieuses (lèpre, tuberculose, etc.) existent. L'épreuve est habituellement positive au cours des LCL et LCM, elle est toujours négative dans la LCD anergique et au cours de la LV (MONTENEGRO, 1926).

Ce test reste positif indéfiniment après contamination, d'où son intérêt épidémiologique pour apprécier la fréquence de la maladie.

3-2-5-Le western blot (Wb)

C'est une technique d'immuno-empreinte qualitative, c'est le meilleur moyen de diagnostic plus sensible et plus spécifique, elle présente un intérêt particulier surtout chez le nourrisson et le sujet VIH positif par sa sensibilité et sa spécificité. Elle révèle des taux d'anticorps 25000 fois plus faibles que l'IFI et montre des anticorps spécifiques.

3-2-6-Électrosynérèse

C'est une technique de précipitation, permet la recherche du complexe antigène-anticorps qui est révélé par la présence de lignes de précipitation.

4-Traitement

Au plan thérapeutique, les antileishmaniens classiques qui sont les antimoniés pentavalents, l'amphotéricine B et la pentamidine demeurent d'utilisation courante. Les espoirs sont mis aujourd'hui dans des molécules telles la miltéfosine qui pourrait bouleverser dans les années à venir la thérapeutique des leishmanioses.

(Le tableau III nous indique les principaux produits utilisés).

Tableau III : Utilisation et principales indication des produits antileishmaniens (DEDET, 2001).

Médicament	Posologie	Administration	Indication
Antimoniote (Glucantime)	20 mg/kg/jour Pendant 4 semaines.	Par voie sous-cutanée, intramusculaire ou intraveineuse.	LV, LCM, LC.
Amphotéricine B (Fungizone)	0,6 à 1 mg/kg un jour sur deux pendant 3 à 4 semaines.	Perfusion lente	LV, LCM.
Amphotéricine B (Ambisome)	4 mg/kg pendant 5 jours et le dixième jours	Perfusion	LV.
Pentamidine (Pentacarinat)	4 mg/kg/jour pendant 20 jours	Injection intramusculaire	LV, LC, LCM (30 jours)
Miltéfosine	2,5 mg/kg/jour pendant 28 jours	Voie orale	LV, LC

4-1-Les molécules classiques sont disponibles :

Les molécules classique et disponible Sont les Antimoniote pentavalents, l'amphotéricine B, Pentamidine.

4-1-1-Antimoniés pentavalents

C'est le traitement de première intention dans les zones d'endémie. Malheureusement, des résistances aux antimoniés sont de plus en plus fréquentes. Les deux produits disponibles sont l'antimoniote de mélamine (l'antimoniote de N-méthylglucamine) (Lucanie®) et le Petosa dans les pays anglo-saxons.

Le Glucantime® se présente sous forme d'ampoules de 5 ml contenant 1,5 g de sel. Le mode d'administration le plus courant est l'injection intramusculaire, plus rarement l'injection intraveineuse. Les infiltrations péri-lésionnelles sont également employées dans la leishmaniose cutanée localisée (LCL). La posologie est de 20 mg de dérivé pentavalent

d'antimoine /kg/j, sans dépasser 850 mg/j, en cure de 20 jours dans la leishmaniose cutanée (LC), de 30 jours dans la leishmaniose vésicale (LV) et la leishmaniose cutanéomuqueuse (LCM). Le produit est administré à doses progressives, pour atteindre la dose complète le troisième jour. La dose quotidienne peut être administrée en une seule injection ou fractionnée en deux. La cure peut être répétée après un temps de repos.

Les effets secondaires des antimoniés pentavalents se distinguent, en signes de stibiointolérance de type anaphylactique (frissons, hyperthermie, éruption cutanée.) et signes de stibio-intoxication, survenant en fin de cure et traduisant un surdosage à type de signes généraux (hyperthermie, arthralgies.), de troubles cardiaques (trouble de conduction ventriculaire), d'atteintes hépatique, pancréatique ou rénale, et d'accidents hématologiques pouvant porter sur trois lignées. Ceci oblige une administration hospitalière et un suivi hospitalier (DEDET, 2001).

4-1-2 -L'amphotéricine B (Fungizone)

L'Antifongique utilisé dans le traitement des mycoses systémiques, représente un antileishmanien puissant utilisé dans le traitement des leishmanioses graves (viscérales et muqueuses) ou résistantes aux antimoniés. Bien que toxique pour la fonction rénale, du fait de son prix abordable, c'est l'une des solutions au problème de la résistance.

L'amphotéricine B se présente en flacon de 50 mg. Elle s'utilise seulement en perfusion intraveineuse lente (6 à 8 heures) en solution glucosée à 5 %. Les perfusions sont administrées 1 jour sur 2, sur des malades alités, sous surveillance médicale. Le traitement est institué à doses progressives pour atteindre en 4 jours la dose maximale de 1 mg/kg et par perfusion pendant 3 à 4 semaines.

Les effets secondaires de l'amphotéricine B de type, de signes d'intolérance surviennent au moment de la perfusion (frissons, céphalées, crampes, hypotension, exceptionnellement choc anaphylactique, collapsus cardiovasculaire, voire arrêt cardiaque). Ces manifestations sont habituellement contrôlées par le ralentissement de la perfusion ou l'emploi des antihistaminiques des corticoïdes.

La toxicité de l'amphotéricine B est à la fois rénale et hématologique. Pour cette raison que, l'amphotéricine B conventionnelle est souvent remplacée par une formulation lipidique, la forme liposomale (Ambisome®). Ce produit (Ambisome®) a montré une toxicité inférieure à celle de la forme conventionnelle (drogue libre), avec une efficacité accrue dans la

leishmaniose viscérale(LV) du sujet immunocompétent et immunodéprimé. Le protocole proposé est une injection quotidienne de 3 mg/kg pendant 5 jours, plus une injection à même dose au dixième jour (dose totale :18 mg/kg). Le produit fait également l'objet d'essais de chimioprophylaxie secondaire (DEDET, 2001).

4-1-3-Pentamidine (Pentacarinat)

Seule l'iséthionate de pentamidine, commercialisée sous le nom de Pentacarinat®, est disponible. Il est aujourd'hui surtout utilisé comme médicament de première intention dans le traitement de certaines formes de la leishmaniose cutanée(LC) en cure courte.

Le Pentacarinat se présente en flacon de 300 mg. Il s'administre par voie parentérale (IM ou en perfusion lente de 1 heure), à la dose de 4mg base/kg et par injection. Les injections doivent être réalisées chez un malade alité à jeun. L'intervalle entre deux injections est de 48 heures et le nombre d'injections dépend de la forme de leishmaniose.

La pentamidine peut induire des effets secondaires immédiats, de type allergique (hypotension, tachycardie, nausées et/ou vomissements, érythème facial, prurit.) ou local (urticaire au site d'injection, thrombose veineuse en cas d'injection IV, abcès stérile et/ou nécrose de la peau sus-jacente en cas d'injection IM). Les effets toxiques survenant au cours d'une série d'injections sont dépendants de la dose et peuvent atteindre le rein, les lignées sanguines, le pancréas et entraîner des diabètes insulino-dépendants (DEDET, 2001).

4-2-Les molécules alternatives

Ces molécules alternatives sont notamment la Mitéfosine, l'Interféron gamma,mais également y a diverses autre molécules.

4-2-1 -Mitéfosine (Impavido) : (Antitumoral)

Mitéfosine est le premier médicament oral disponible pour le traitement de la leishmaniose viscérale et cutanée. Il a été démontré qu'impavido est efficace et moins toxique que les thérapies actuellement disponibles. La dose recommandée est de 2,5 mg/kg/j, la dose journalière totale maximum est de 150mg. C'est une autre solution à la chimiorésistance bien que la molécule soit abortive et tératogène. Un large essai de phase 3 en cours actuellement en Inde, dira si la miltéfosine représente l'antileishmanien oral efficace tant attendu.

4-2-2-Interféron gamma (INF γ)

INF γ de synthèse est utilisé pour lutter contre le défaut d'activation macrophagique, élément fondamental du développement de l'infection leishmanienne. Associé aux antimoniés pentavalents, il a montré une certaine efficacité dans la leishmaniose viscérale (LV) et la leishmaniose cutanéomuqueuse (LCM) résistantes dans la leishmaniose viscérale (LV) du sujet immunodéprimé, il peut suppléer à une sécrétion endogène insuffisante ou nulle ne qui explique la survenue de la leishmaniose viscérale (LV) (DEDET, 2001).

4-2-3- Autres molécules

L'atovaquone qui fait l'objet de quelques essais ; l'allopurinol (Zyloric®) utilisé surtout pour le traitement de la leishmaniose canine ; la paromomycine (Aminosidine sulfate) employée depuis de nombreuses années pour le traitement des leishmanioses cutanées (LC), s'est révélée efficace par voie parentérale (15 mg/j pendant 20 jours) dans le traitement de la leishmaniose viscérale (LV), seule ou en association avec des antimoniés et les imidazolés (Kétoconazole et Itraconazole) qui ont donné lieu à divers essais thérapeutiques (DEDET, 2001).

4-3-Indications et modalités d'utilisation

4-3-1-La leishmaniose viscérale

La leishmaniose viscérale doit être traitée dès le diagnostic établi.

Le traitement, doit faire appel à des produits confirmés, antimoniés pentavalents et amphotéricine B principalement. Le traitement classique utilise les antimoniés pentavalents. Une seule cure ne suffit pas toujours à l'obtention de la guérison et demande à être répétée après un temps de repos.

Les excellents résultats obtenus avec l'AmBisome, le font utiliser de plus en plus en première intention. Les cas de leishmaniose viscérale (LV) résistante aux antimoniés sont justiciables d'un traitement par amphotéricine B dispensée en perfusion ou mieux dans sa forme liposomale (Ambisome).

La leishmaniose viscérale (LV) au cours de l'infection VIH apparaît globalement comme rebelle à la thérapeutique antileishmanienne, avec guérisons incomplètes et récurrences

(rechutes) fréquentes. Elle est volontiers traitée en première intention par l'amphotéricine B liposomale (Ambisome).

Les leishmanioses viscérales (LV) survenant au décours de greffes d'organes posent un problème thérapeutique délicat lié à la toxicité des produits antileishmaniens vis-à-vis des organes greffés (principalement rein et foie).

La guérison se manifeste par la disparition des symptômes cliniques et la normalisation des constantes biologiques. Les anticorps circulants décroissent progressivement et disparaissent en général dans les 6 à 8 mois suivant la guérison. Chez le sujet immunocompétent, les récurrences sont exceptionnelles.

Une fois le traitement conclu, se pose chez les patients immunodéprimés le problème de la prophylaxie secondaire destinée à prévenir des rechutes. De nombreux schémas prophylactiques ont été proposés. Mais tous ces protocoles nécessitent une validation (DEDET, 2001).

4-3-2-La leishmaniose cutanée

4-3-2-1 -La leishmaniose cutanée localisée

La conduite à tenir dépend du type et des caractères de la lésion, de l'espèce en cause, du risque de dissémination et du souhait du malade. Schématiquement, trois attitudes peuvent être envisagées : abstention thérapeutique pure et simple, traitement local ou traitement général.

L'abstention thérapeutique peut se justifier dans certaines formes bénignes et d'évolution rapide, telle la leishmaniose cutanée localisée (LCL) à *Leishmania major*. La préférence du malade est évidemment déterminante dans ce choix.

Le traitement local peut se concevoir en cas de lésion unique (ou en nombre réduit), sans diffusion lymphangitique, siégeant en dehors de zones périforificielles ou périarticulaires et due à une espèce ne diffusant pas secondairement aux muqueuses. Les infiltrations périlésionnelles d'antimoniés pentavalents, associées ou non à la cryothérapie, représentent le mode de traitement local le plus efficace. On pratique de deux à dix infiltrations de 1 à 5mL de sel pentavalent d'antimoine, à 2 à 7 jours d'intervalle. On peut ajouter au produit un anesthésique local, afin que l'infiltration ne soit pas douloureuse.

La voie parentérale, quant à elle, est d'emblée choisie lorsque la leishmaniose cutanée localisée (LCL) est de type récidivante, si elle s'accompagne de diffusion lymphangitique ou si l'espèce en cause peut diffuser aux muqueuses ou générer la leishmaniose cutanée diffuse (LCD). De même, on s'adresse à la voie parentérale en cas de la leishmaniose cutanée localisée (LCL) survenant chez un sujet immunodéprimé. Le traitement parentéral classique est basé sur une cure de 20 jours d'antimonié pentavalent. Une série de trois à cinq injections intramusculaires de pentamidine, séparées chacune par un intervalle de 2 ou 3 jours, représente une alternative à la cure d'antimonié, plus légère, mais pas toujours aussi efficace (DEDET, 2001).

4-3-2-2-La leishmaniose cutanée diffuse

Une fois établie, la leishmaniose cutanée diffuse (LCD) s'avère résistante à long terme à la thérapeutique, bien que les antimoniés pentavalents par voie générale puissent en améliorer le tableau clinique de façon temporaire. La pentamidine a fait également preuve d'un certain degré d'efficacité, mais à des doses très fortes, voisines de la toxicité (DEDET, 2001).

4-3-2-3-La leishmaniose cutanéo-muqueuse (LCM)

Le traitement de la lésion cutanée primaire s'impose pour éviter si possible la diffusion des parasites vers les muqueuses faciales. Toutefois, il a été montré qu'un traitement bien conduit n'empêchait pas la survenue d'une atteinte muqueuse secondaire. Le traitement recommandé est de 20 mg de dérivés pentavalent d'antimoine/ kg/j en cure de 20 jours.

Le traitement des atteintes muqueuses doit être aussi précoce que possible afin de limiter l'extension des mutilations. Les antimoniés s'utilisent à la dose standard recommandée, en cure de 30 jours.

L'amphotéricine B est couramment employée dans les cas avancés ou chez les nonrépondeurs au traitement antimonié. Elle est parfois même employée en première intention lors de campagnes de masse. La guérison peut être obtenue à partir de 1 g, mais une dose plus élevée (2 à 3 g) est en général nécessaire. Les cas de résistance à l'amphotéricine B semblent exister. Dans ce cas, une association d'interféron gamma ou de la paromomycine aux antimoniés pentavalents peut apporter une solution. La chirurgie plastique ne peut être envisagée qu'après la guérison parasitologique (DEDET, 2001).

5-Prévention

La lutte contre les leishmanioses consiste à agir sur les différents maillons de la chaîne de transmission afin de rompre le cycle évolutif du parasite.

5-1-Action au niveau de l'homme

Tous les cas de leishmaniose diagnostiqués doivent être traités. De plus, les individus vivant en zone d'endémie, doivent se protéger de la piqûre des phlébotomes, en appliquant sur la peau des produits répulsifs tels que le diéthyltoluamide, en utilisant des moustiquaires imprégnées d'insecticides (Permethrine ou Deltamethrine) et en portant des vêtements protecteurs longs (BELKAID *et al*, 1996).

5-2-Action au niveau du réservoir

5-2-1-Chien

Belkaid *et al* (1996) propose des actions lorsque le chien est atteint

L'action au niveau du chien consiste en :

- L'abattage des chiens errants.
- Un dépistage de masse reposant sur la sérologie qui en cas de positivité, les chiens doivent être abattus.
- Faire porter Scalibor (colliers imprégnés d'insecticides) aux chiens vivant en zone d'endémie.

De plus, il faut mettre en place un système de surveillance permanent, pour cela, il convient d'inscrire les chiens sur un registre et rendre obligatoire un permis de possession.

5-2-2-Rongeurs

BELKAID *et al* (1996) propose des méthodes de lutte contre les rongeurs, doivent être adaptées à la biologie de chaque espèce et elles consistent en :

- La destruction des terriers et l'élimination des chénopodiacées pour *Psammomys obesus* qui se nourrit exclusivement de ces plantes.

- Le traitement des terriers avec des graines empoisonnées de phosphore de zinc pour *Meriones schawi*.

Selon le bulletin de l'organisation mondiale de la santé OMS en 1981, les principes de lutte contre les leishmanioses doivent porter sur la lutte contre l'agent étiologique, le vecteur, l'hôte réservoir (MARINKELLE, 1981).

5-3-Lutte contre le vecteur

MARINKELLE (1981) a dit que le DDT reste l'insecticide de choix à cause de son faible coût, de son efficacité élevée, de sa longue durée de rémanence et de sa relative innocuité.

La lutte antivectorielle consiste également en :

- Pulvérisation d'insecticides à effet rémanent en intra et péri-domiciliaire
- La lutte contre les larves des phlébotomes est très difficile vu leurs caractères terricoles ce qui les rend inaccessibles

5-4-Vaccination

Il n'existe pas encore de vaccin efficace pour la prévention des leishmanioses humaines. Le développement de vaccins contre la leishmaniose a été marqué par des progrès pour la leishmaniose canine. Un vaccin canin, est commercialisé sous le nom « leishmune® » au Brésil.

Notre bute de travail est de capturé les phlébotomes vivants à l'aide des pièges lumineux dans deux stations d'étude (El-hamri et Vov-zara) au niveau de la commune de Fréha pour identifier les phlébotomes male et disséquées les phlébotomes femelles et ensemercer leurs tubes digestifs dans le milieu NNN et trouvé les espèces contaminées.

I-Présentation de la zone d'étude

1-Situation géographique

Fréha, est une commune de la wilaya de Tizi-Ouzou, en Kabylie, située à 31 km à l'est du chef lieu de Tizi-Ouzou, à 7 km à l'ouest d'Azazga et à 32 km au Sud-Ouest d'Azefoun. Elle est limitée au nord par la commune d'Aghrib, à l'est, par la commune d'Azazga, au Sud, par les communes de Mekla et de Tizi-Rached, à l'ouest, par les communes de Tizi-Ouzou et Ouaguenoun et au Nord-ouest, par la commune de Timizar. Son chef-lieu est la ville du même nom.



Figure 17 : Localisation géographique de la région d'étude (Fréha) (dfep-cartographie-FP-TO.JPG).

2-Paysage géographique, relief et pente

La région de Fréha est située sur un plateau formant la transition entre le massif forestier d'Ath Ghobri, la région d'Aghribs et la vallée du Sébaou. Elle présente en grande partie un relief variable et en majeure partie faiblement accidenté. La pente peut être très faible à néant (00% à 10%) et moyenne (10 à 20%) selon la station considérée.

3-Couvert végétal

Fréha est principalement une région agricole caractérisée par des formations herbacées dominées par les graminées mais aussi par des cultures fruitières tels que ; le figuier, le poirier, l'oranger et la vigne, des cultures maraichères telles que la pomme de terre, le haricot vert et la pastèque ainsi que des cultures céréalières et fourragères.

4- Climat de la région

Le climat de la commune est méditerranéen de type continental avec des hivers très froids et des étés très chauds. - Température en hiver : inférieure à 10° - Température en été : supérieure à 35°C (REVISION PDAU DE FREHA, 2011).

5-Les facteurs climatiques de Fréha (2006 à 2016)

En raison des différences de structures géologiques qui constituent la Wilaya de Tizi-Ouzou, on trouve des neiges au niveau des montagnes en hiver. En été, nous assistons à une grande chaleur, causée par la barrière géologique (reliefs montagneux), qui empêche l'air marin de se propager.

La climatologie, se base sur l'étude des facteurs climatiques. Les plus importants sont la température et les précipitations.

A cause, de l'absence des données climatiques sur la région d'étude, nous étions contraints à faire une extrapolation des données (température et précipitation) obtenues de la station météorologique de Boukhalfa concernant la ville de Tizi-Ouzou, avec la méthode de SELTZER (1946).

5-1- Les températures moyennes mensuelles de Fréha :

La différence d'altitude entre Tizi-Ouzou (188 m) et Fréha (196 m) est de 163m. Selon SELTZER (1946), la température maximale diminue de 0.7°C pour chaque augmentation de 100 mètres en altitude. La température minimale diminue de 0.4°C pour chaque augmentation de 100m.

Le tableau suivant présente les températures de la région de Fréha.

Tableau IV : Températures maximales et minimales de la région de Fréha durant la période (2006-2016) après extrapolation.

Mois Temp	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Dec
M (°C)	16,25	16,38	18,73	21,88	25,12	29,88	34,16	33,51	30,13	26,44	19,47	16,96
m (°C)	7,044	6,89	8,64	11,41	14,22	17,62	21,28	21,61	18,91	15,82	12,00 4	7,90
(M+m) /2	11,65	11,64	13,69	16,66	19,67	23,75	27,89	27,56	24,52	21,13	15,73	12,43

M : moyenne des températures maximales en °C

m : moyenne des températures minimales en °C

M+m/2 : moyenne des températures mensuelles en °C

$M (°C) = T \text{ de Tizi Ouzou} - (194 \times 0.7) / 100$

$m (°C) = T \text{ de Tizi Ozou} - (194 \times 0.4) / 100$

Le tableau ci-dessus montre que pour la région de Fréha, le mois de Juillet est le plus chaud avec une moyenne de 27,89°C et le mois de Février est le plus froid avec une moyenne de 11,64°C.

5-2-Les précipitations mensuelles de Fréha

Selon SELTZER (1946), les précipitations augmentent de 40mm chaque 100m en altitude.

Le tableau suivant représente les précipitations de Fréha pour la période de 2006 – 2016.

Tableau V : Précipitations moyennes mensuelles de la région de Fréha durant la période (2006-2016) après extrapolation.

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Dec
P (mm)	109,93	121,96	119,96	78,85	69,34	15,84	2,88	5,62	39,76	67,73	121,98	116,50

P annuelle de Fréha (mm) = P annuelle de Tizi-Ouzou + (163×40/100).

Le tableau ci-dessus montre que pour la région de Fréha, le mois le plus pluvieux est celui de Novembre avec 121,98mm, les mois de Juillet et Août sont les moins arrosés avec respectivement, 2,88mm et 5,62mm.

6- Synthèse climatique de la région d'étude

6-1- Diagramme ombrothermique de Bagnouls & Gaussen

Le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen permet de définir les périodes sèches (MUTIN, 1977). C'est un mode de représentation classique du climat d'une région déterminée (DAJOZ, 2000).

Bagnouls et Gaussen (1953) définissent un mois sec comme étant celui où les précipitations, exprimées en millimètres, sont inférieures ou égales au double de la température moyenne en degré Celsius.

La construction du diagramme se fait en portant sur l'axe des abscisses, les mois de l'année pris en considération. Et en ordonnées les températures moyennes à droite et les précipitations à gauche de telle façon que, 1°C correspond à 2mm ($P=2T$). La figure 19 représente le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen obtenu pour la région d'étude durant la période allant de 2006 à 2016.

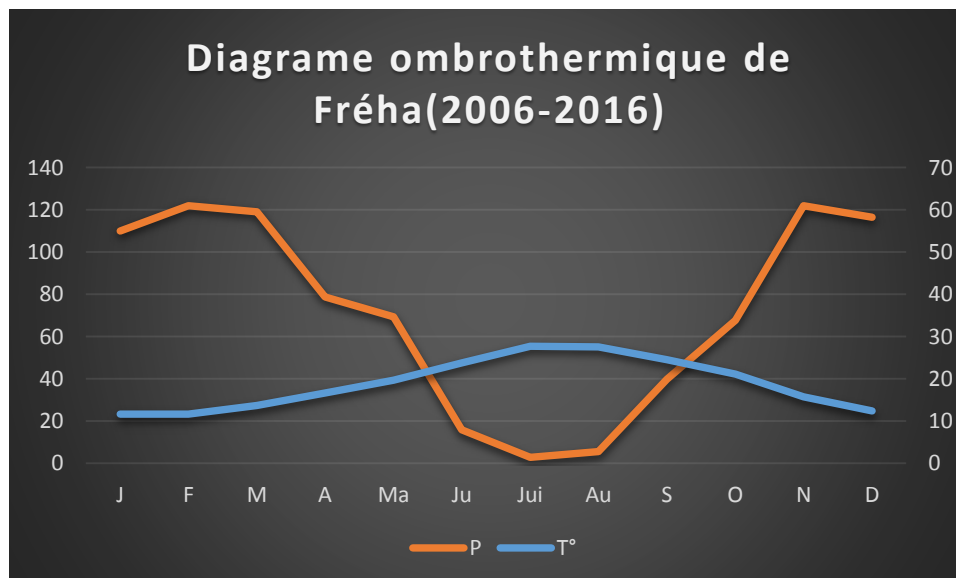


Figure 18 : Diagramme ombrothermique BAGNOUL et GAUSSEN de la région Fréha (2006-2016).

D'après ce diagramme (figure 18), la période sèche s'étale, pour la région de Fréha, sur quatre mois, du la mi-mai au début du mois de Septembre. La période humide s'étale du début Septembre au mi-mai.

6-2- Détermination du bioclimat de la région d'étude

Le climagramme d'Emberger permet le classement de différents types de climats. Il permet de définir un quotient pluviométrique qui permet de distinguer entre les différentes nuances du climat méditerranéen (Dajoz. 2000). Il est réalisé dans le but de définir l'étage bioclimatique auquel appartient une région donnée. Le quotient est calculé par la formule de Stewart (1969) comme suit :

$$Q2 = 3.43 (P / (M - m))$$

Q2 : quotient pluviométrique d'Emberger.

P : moyenne des précipitations des années prises en considération exprimés en mm.

M : moyenne des températures maximales du mois le plus chaud exprimée en degrés Celsius.

m : moyenne des températures minima du mois le plus froid exprimée en degrés Celsius.

Le tableau ci-dessous indique la valeur du Q2 calculée pour la région d'étude et l'étage bioclimatique auquel elle appartient.

Tableau VI : Q2 d'Emberger calculé pour la région d'étude et l'étage bioclimatique correspondant.

Région	P (mm)	M (°C)	m (°C)	Q2
Fréha	869,62	34,16	6,89	109,38

D'une manière générale, sur le climagramme d'Emberger, la région de Fréha se situe dans l'étage bioclimatique Sub humide à hiver tempéré (Figure)

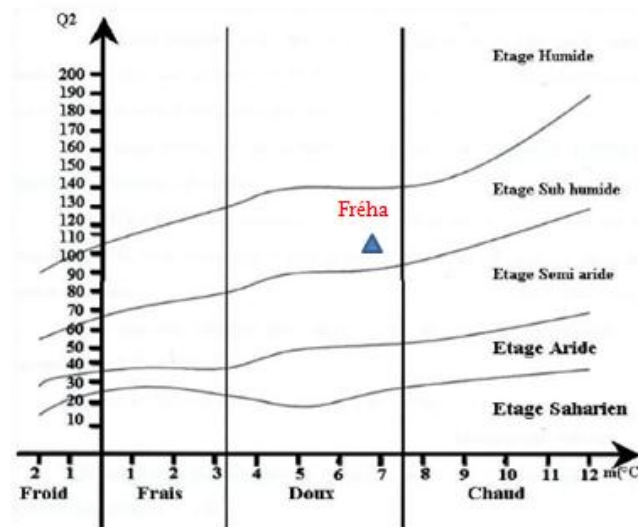


Figure 19 : Position de la région d'étude sur le climagramme d'EMBERGER.

II-Sur le terrain

1-Matériels et méthodes d'échantillonnage

Notre campagne d'échantillonnage était réalisée durant la période s'étalon sur deux mois : Juillet et Août.

Durant la capture des phlébotomes, nous avons utilisé deux méthodes d'échantillonnage. L'une a permis de récupérer des spécimens morts afin de vérifier la présence du phlébotome dans le site d'étude et l'autre facilite la capture des phlébotomes vivants, afin de les utiliser dans notre étude expérimentale pour la recherche des leishmanies.

1-1-Pièges adhésifs

Ce piège consiste en une feuille de papier de 20 cm de côté, de faible épaisseur mais assez rigide, imbibée d'huile de ricin sur les deux faces, est obtenue à l'aide d'un pinceau de peintre (Niang, 1992).

Ces pièges sont placés à l'intérieur et à l'extérieur des lieux d'élevage (bovins) en position verticale en utilisant un petit bâtonnet pour maintenir la feuille.

Les pièges peuvent durer quelques heures à quelques jours (Niang, 1992). Dans notre travail, les pièges sont mis en place entre 18h et 19h pour être récupérer le lendemain matin.

Les phlébotomes capturés sont mis dans des flacons contenus de l'alcool à 70° qui sont étiquetés (pour mentionner la date, le site et le nombre de spécimens).

Les pièges ont été utilisés dans le but de confirmer la présence des phlébotomes dans cette région d'étude.



Figure 20 : Pièges adhésifs à l'intérieur (à gauche) et à l'extérieur (à droite) de l'étable (Originale, 2017).

1-2-Les pièges lumineux ou CDC

Le piège CDC nécessite un appareillage complexe (piège et batterie d'alimentation) ne pouvant être abandonné en plein nature une nuit entière sans surveillance. Il a été utilisé dans un nombre restreint de station (DEDET *et al*, 1984).

Le piège lumineux de type CDC comporte :

- Un moteur assurant le fonctionnement d'un petit ventilateur destiné à entretenir une aspiration continue de faible intensité.
- Une lampe de 0,3 ampère placée au-dessus du ventilateur et une batterie qui alimente le moteur et la lampe durant la nuit (BOUNAMOUS, 2010).
- Un ventilateur.

L'ensemble moteur, ventilateur, lampe se trouve à l'intérieur d'un cylindre transparent en matière plastique dont la partie supérieure est couverte d'un grillage métallique évitant la pénétration des insectes de grande taille.

Une nasse en tissu à mailles très fines dont la partie supérieure vient s'adapter à l'aide d'un élastique à la partie inférieure du cylindre.



Figure 21 : Pièges lumineux (CDC) à l'intérieur et à l'extérieur de l'étable (Originale, 2017).

III- Au laboratoire

Notre travail se base sur la préparation de milieu NNN et ensemencement du tube digestif du phlébotome enlevé par dissection sous une loupe dans le but de trouver des phlébotomes contaminés par des leishmanies.

Nous avons réalisé cette étude au niveau du laboratoire de parasitologie, Institut Pasteur d'Alger annexe de M'Sila pendant la période allant de fin du mois de Juillet à la fin du mois de Septembre.



Figure 22 : Institut Pasteur annexe de M'sila (A) et laboratoire de parasitologie (B) (Originale, 2017)

1-Matériel du laboratoire

1-1-Appareillage

Pour mener à bien notre travail, nous avons utilisé l'appareillage suivant :

- Autoclave (Etuve pasteur à 121° C).
- Etuve d'incubation à 24° C.
- Etuve d'incubation à 37° C.
- Bec Bunsen.
- Bain Marie.
- Balance de précision.
- Congélateur – 20°C.
- Microscope optique.
- Réfrigérateur.



Figure 23 : L'Etuve d'incubation.



Figure 24 : Le Bain Marie

(Laboratoire de parasitologie, Institut Pasteur de M'Sila, 2017).



Figure 25 : Balance de précision.



Figure 26 : L'Etuve Pasteur à 121°C.

(Laboratoire de parasitologie, UMMTO 2017).



Figure 27 : L'Etuve d'incubation à 37°C



Figure 28 : Microscope optique.

(Laboratoire de parasitologie, Institut Pasteur de M'Sila 2017)



Figure 29 : Becs bunzen.

(Laboratoire de parasitologie, Institut Pasteur de M'Sila 2017).

1-2-Verreries

- Béchers.
- Erlen Meyers.
- Tubes à vis stériles.
- Pipettes Pasteur.
- Lames portes objet.
- Lamelles.
- Agitateur.

1-3-Produits chimiques

- Chlorure de sodium.
- Citrate de sodium.

1-4- Consommables et autres produits utilisés

Agar Agar.
Alcool iodée
Sang du lapin.
Les antibiotiques (Pénicilline G, Gentamycine).
Eau distillée.
Eau distillée stérile.
Les tubes vacutainer secs.
Les tubes vacutainer avec le citrate.
Le coton / compresse.
Gants stériles.
Epicrâniennes 23G.
Seringues 2.5cc, 10cc.
Poire.
Rasoir.
Casserole.
Etiquettes.
Papier aluminium.

2-Matériels biologique

Le matériel biologique utilisé dans la présente d'étude est représenté par les phlébotomes plus précisément leurs tubes digestifs d'une part et le sang de lapin d'autre part.

Le tube digestif du phlébotome.

II-Méthodes

1- Préparations du milieu NNN

➤ Composition de la gélose

Agar agar 5g.
Chlorure de sodium 3g.
Eau distillée 500ml.



Figure 30 : Compositions de la gélose (Originale, 2017).

➤ Préparation

Après lavage et stérilisation du matériel, on procède aux étapes suivantes :

En premier lieu, nous avons procédé à la préparation de la gélose. Dans une casserole, on fait dissoudre 03g de Na CL dans 0,5L d'eau distillée sur une flamme. Quand le mélange commence à frémir, on rajoute 05g d'Agar Agar, puis on remue à l'aide d'un bâtonnet en verre jusqu'à la dissolution complète des produits. On porte le mélange sur une flamme et on laisse bouillir pendant quelques minutes (environ 05 minutes).



Figure 31 : Préparation de la gélose (Originale, 2017).

On procède au remplissage des tubes à vis stérile à l'aide d'une seringue à raison de 07ml par tube, et on les laisse à température ambiante pour que la gélose se solidifie.



Figure 32 : Remplissage des tubes de gélose (Originale, 2017)

Nous avons mis la gélose solidifiée dans une étuve pasteur à 120°C pendant 30 minutes pour la stérilisation des milieux avant de rajouter le sang de lapin.



Figure 33 : stérilisation de la gélose (Originale, 2017).

En deuxième lieu, nous avons utilisé un lapin sur lequel nous avons réalisé la ponction de sang à l'aide d'une seringue 10cc.



Figure 34 : paillasse préparée pour la ponction du lapin (Originale, 2017).

Après la mobilisation du lapin avec une gaze, on rase les poils de la partie intérieure et extérieure de l'une des deux oreilles du lapin à l'aide d'un rasoir. Puis, la peau de la partie rasée est désinfectée avec de l'alcool iodé et anesthésié localement au-dessus de la veine par application d'une crème contenant de la lidocaïne. Une durée de 20 à 30 min est nécessaire pour obtenir l'anesthésie de la couche cutanée.



Figure 35 : Rasage et désinfection des oreilles du lapin (Originale, 2017).

Matériels et Méthodes

Un dispositif fait d'une épicroânienne 23G et d'une seringue de 10ml est monté. Des tubes de type vacutainer stériles d'un volume de 10ml contenant 01 ml du citrate à 10% chacun (voir sa préparation en annexes) sont préparés pour recueillir le sang prélevé. Ces tubes sont plus pratiques et la manipulation ne nécessite pas de zone stérile. Dans les cas où nous avons utilisé les tubes à vis, le sang est refoulé dans ces derniers à côté d'un bec Bunzen.

Après désinfection de l'endroit de la ponction avec l'alcool iodé, l'épicroânienne reliée à la seringue est insérée dans la veine marginale (ou l'artère centrale). Le sang est aspiré par la seringue. Après avoir prélevé la quantité souhaitée, l'épicroânienne est retirée et une gaze de coton est appliquée fermement sur le site de ponction pendant au moins une minute, afin d'arrêter le saignement et de prévenir la formation d'hématome. Le sang est immédiatement injecté dans les tubes contenant le citrate. Nous rajoutons deux antibiotiques : la pénicilline G à raison de 0,5 ml et la gentamycine à raison de 0,2 ml. Le sang est conservé au réfrigérateur à +4°C.



Figure 36 : Ponction du lapin (Originale, 2017).

Matériels et Méthodes

En troisième lieu, on liquéfie les milieux solidifiés dans un bain Marie bouillant, pour leur solubilisation, puis on fait descendre la température à 45-50°C (à T°50°C la gélose reste liquide), ensuite on additionne le sang du lapin à raison de 1ml par tube en respectant les conditions de stérilité. Le mélange est homogénéisé doucement, puis déposé sur un support incliné jusqu'à la solidification de la gélose.



Figure 37 : Mélange de sang à la gélose (Originale, 2017).



Figure 38 : inclination des tubes préparés.



Figure 49 : Milieu NNN dans l'étuve à 37°C

(Originale, 2017).

Les milieux prêts sont étiquetés en mentionnant la date de préparation et conservés au réfrigérateur à +4°C, ils sont utilisés dans les limites d'un mois. Un tube de chaque lot est incubé à +37°C pendant 24 Heures pour vérifier la stérilité du milieu.

Après 24 heures à T° de 37°C, on constate que les milieux ne présentent aucune contamination, et il y a formation d'une phase liquide.

Les tubes sont placés au réfrigérateur à +4°C, les milieux se conservent pendant une durée d'un mois.

2-Dissection des phlébotomes femelles

La dissection des femelles est effectuée sous la loupe binoculaire, un bec bunsen assure une sphère stérile dans laquelle les travaux peuvent être réalisés (Niang, 1992)

On met les phlébotomes femelles dans un flacon contenant de l'eau physiologique stérile.

Puis on prend les femelles une par une et on les met sur une lame porte objet, et à l'aide des aiguilles stérilisés (à la flamme de bec bunsen), la tête est d'abord détachée. Une aiguille étant appliquée sur la partie dorsale du thorax, une légère traction progressive est effectuée, avec l'autre aiguille, sur les deux derniers segments de l'abdomen.

La lame est aussitôt portée au microscope pour l'identification de l'espèce et l'observation de tube digestif.

3-Ensemencement

- **En premier lieu** : en contrôle de la culture originelle (examinant au microscope optique une goutte de la phase liquide entre lame et lamelle, prélevée strictement à l'aide d'une pipette pasteur devant la flamme du bec bunsen).
- **En deuxième lieu** : on ajoute les antibiotique (0.2 ml Gentamicine + 0.5 ml Pénicilline G) et 0.5 ml de l'eau physiologique.
- **En troisième lieu** : lors de la dissection des 03 espèces du genre *Phlébotomus*, on aspire les tubes digestifs à l'aide d'une pipette pasteur stérile et on les met en culture chacun dans un tube NNN, les même pour les deux stations :
 - *P. longicuspis* : joue un rôle dans la transmission de la leishmaniose viscérale dans le nord de l'Algérie (BELAZZOUG *et al.*, 1986).
 - *P. perniciosus* : c'est un vecteur de leishmaniose canine et la leishmaniose viscérale humaine dans le bassin méditerranéenne (RINAL, 1954).
 - *P. perfiliewi*: c'est le vecteur de la leishmaniose cutanée sporadique dans le nord de l'Algérie (BELAZZOUG *et al.*, 1986).

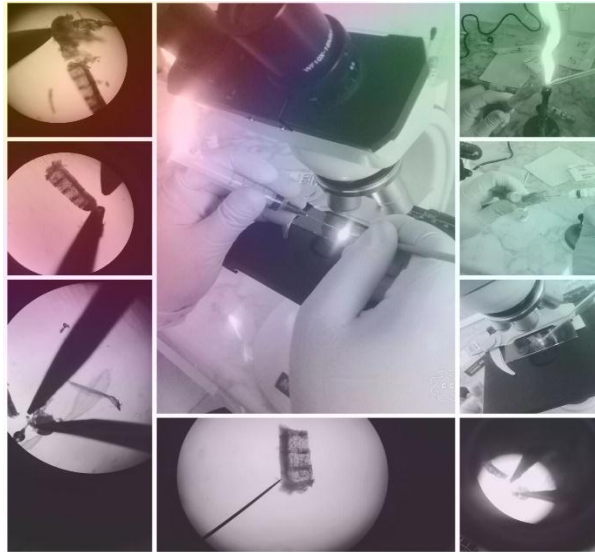


Figure 40 : dissection et ensemencement de tube digestif des phlébotomes femelles (Originale, 2017).

4- Traitement et identification des phlébotomes mâles

Pour le traitement dans nos échantillons, nous avons réalisé les étapes suivantes selon la méthode de BOUNAMOUS (2010) :

- ✓ Comptage des échantillons.
- ✓ Dépouillement des échantillons sous la loupe binoculaire.
- ✓ Conservation des échantillons dans l'alcool à 70° dans les tubes étiquetés.
- ✓ Vider les flacons de l'alcool en le versant délicatement sans laisser passer les spécimens. Ce qui reste du liquide, on l'enlève à l'aide d'une seringue.
- ✓ Remplacer l'alcool par la solution de potasse à 10% (Mélange de 10g de KOH avec 100ml de l'eau distillée) pendant 5 heures.
- ✓ Retirer le liquide à l'aide d'une seringue sans jamais toucher les spécimens puis les mettre dans six (06) baignoires de 20 minutes chacune.
- ✓ Mettre les spécimens dans le Marc-André (On mélange 40g d'hydrate de chloral dans 30 ml de l'eau distillée et on ajoute 30 ml d'acide acétique cristallisable) pendant une heure.
- ✓ Et enfin, transvaser les phlébotomes dans l'alcool à 70°.
- ✓ Montage des phlébotomes entre lame et lamelle dans une goutte de Marc-André, la tête en position dorso-ventrale.
- ✓ Observation sous loupe binoculaire ou microscope optique.
- ✓ Identification des spécimens.

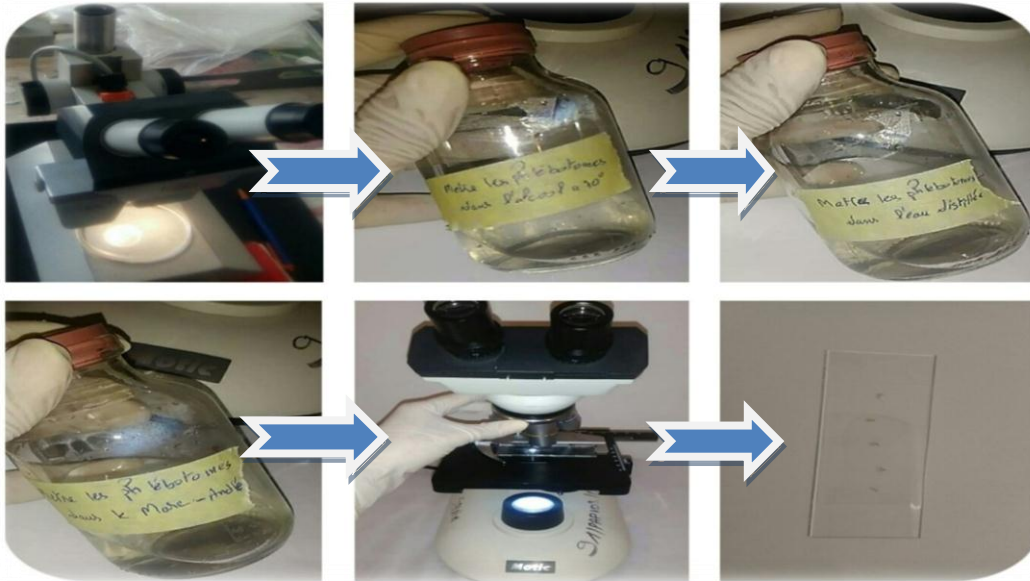


Figure 41 : Technique d'éclaircissement des phlébotomes (originale, 2017).

5- Méthode d'exploitation des résultats par des indices écologiques

Les résultats sont traités par des indices écologiques de composition

✓ **Indice écologique de composition :**

Les indices écologiques de composition appliqués sont présentés par la richesse spécifique totale et moyenne, l'abondance relative.

a) Richesse spécifique S :

La richesse spécifique est l'ensemble des espèces que comporte un peuplement considéré dans un écosystème donné (DAJOZ, 1971) donc S c'est le nombre des espèces obtenus à partir du nombre total des relevés.

b) Abondance relative :

L'abondance relative correspond à la participation d'une espèce en terme d'individus ni par rapport au total des individus N (DAJOZ, 1971).

$$C = \frac{n_i}{N} \times 100$$

N_i : nombre d'individus de l'espèce i.

N : nombre total des relevés effectués

1-Résultats

1-1-Résultat obtenus après identification des phlébotomes

Selon la clé d'identification de DEDET (1984), et les critères morphologiques qui ont permis de différencier les genres et les espèces sont entre autre les valves du mâle ♂ et les spermathèques des femelles ♀ (Figures 42-49).



Figure 42: Valves pénienne du mâle *P. longicuspis*



Figure 43 : Spermathèques de la femelle *P. longicuspice*

(Originale, 2017).



Figure 44 : Valve pénienne du mâle de *P. perniciosus*



Figure 45 : Spermathèques de la femelle *P. perniciosus*

(Originale, 2017).



Figure 46 : Valve pénienne du mâle de *P. perfiliewi*



Figure 47 : Spermathèque de la femelle *P. perfiliewi*

(Originale, 2017)



Figure 48: Valve pénienne du mâle de *P. munita parroti*

(Originale, 2017).

1-2-résultat des captures des phlébotomes par pièges lumineux (CDC)

Durant le mois de Juillet et Août 2017 ; au total 532 spécimens ont été capturés à l'aide des pièges lumineux. Les résultats effectués par station durant le mois d'étude sont rapportés dans le tableau VII.

Tableau VII : Résultat brut des relevés dans la région d'étude de piégeage (Juillet et Aout).

Stations	Nombre de pièges		Nombre de Spécimens	♂	♀
	Posé	Récupérés			
EL-hamri	8	7	321	210	111
Vov-zara	8	6	211	122	89

L'examen du tableau montre que 532 phlébotomes ont été capturés à l'aide des pièges lumineux(CDC). Sur 16 pièges lumineux, 13 ont été fonctionnels.

1-3- Composition faunistique des phlébotomes

L'étude microscopique effectuée sur les spécimens des phlébotomes capturés par pièges lumineux a révélé la présence de deux genres : le genre *Phlebotomus* avec 03 espèces et le genre *Sergentomyia* représenté par une seule espèce.

Tableau VIII : Composition faunistique des phlébotomes capturés à Fréha.

Effectifs total	532(100%)		
Genre	<i>Phlébotomus</i> 520(97.74%)		<i>Sergentomyia</i> 12 (2,26%)
Espèces	<i>P. perniciosus</i>	213(40.96%)	<i>S. munita parroti</i> 12 (2,26%)
	<i>P. longicuspis</i>	76(14.62%)	
	<i>P. perfilliewi</i>	231(44.42%)	

Les phlébotomes récoltés appartiennent à deux genres, *Phlebotomus* et *Sergentomyia*, ce dernier représente 2.26% des captures dont *S. munita parroti* est la seule espèce (figure 48). Le genre *Phlebotomus* représente 97.74% des captures. *P. perfilliewi* est l'espèce dominante avec 231 spécimens récoltés, soit 44.42% de l'effectif des phlébotomes, suivi par l'espèce *P. perniciosus* avec 213 spécimens récoltés, soit 40.96% de l'effectif, suivi par *P. longicuspis* avec 76 spécimens, soit 14.62 % de l'effectif total.

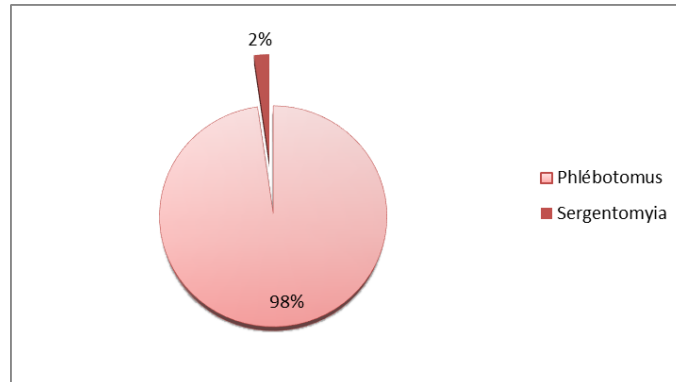


Figure 49 : pourcentage des genres (*Phlebotomus* et *Sergentomyia*) présent dans la région de Fréha.

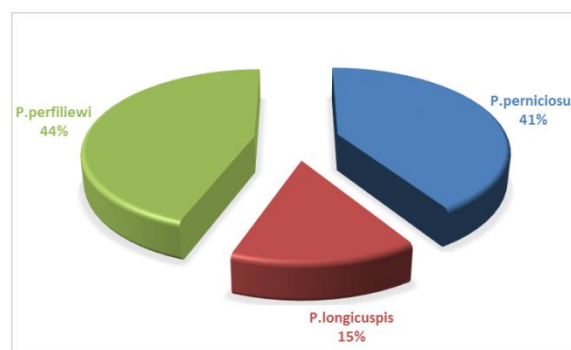


Figure 50 : pourcentage des espèces du genre *phlebotomus* représenté dans la région de Fréha.

1-4- Comparaison des espèces capturés avec les pièges CDC pour les deux stations

Le tableau (IX) illustre les résultats des captures avec les pièges CDC dans les deux stations de piégeage.

Tableau IX : Espèces capturées avec les pièges CDC selon la station.

Espèces Station	<i>P.perfiliewi</i>	<i>P.perniciosus</i>	<i>P.longicuspis</i>	<i>S.munita parroti</i>
El-hamri	85 (36.79%)	116 (54.46%)	45 (59.21%)	11 (91.66%)
Vov –zara	146 (63.20%)	97 (45.53%)	31 (14.55%)	1 (8.33%)

L'analyse des résultats du tableau montre que l'espèce la plus récoltée avec les pièges CDC dans les deux stations de piégeage est *P.perfiliewi* suivi par *P.perniciosus* puis vient l'espèce *P.longicuspis* et en dernier on a *S.munita parroti*.

1-5- Composition des espèces selon le sexe

Les résultats de la composition des espèces selon leurs sexes sont donnés dans le tableau X.

Tableau X : Composition des espèces capturé pour les pièges selon le sexe.

Espèces	<i>P. perfiliewi</i>		<i>P. perniciosus</i>		<i>P. longicuspis</i>		<i>S. munita parroti</i>	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
Nombre	61	170	52	161	26	50	0	12

L'analyse du tableau montre que les mâles des différentes espèces sont capturés en plus grand nombre.

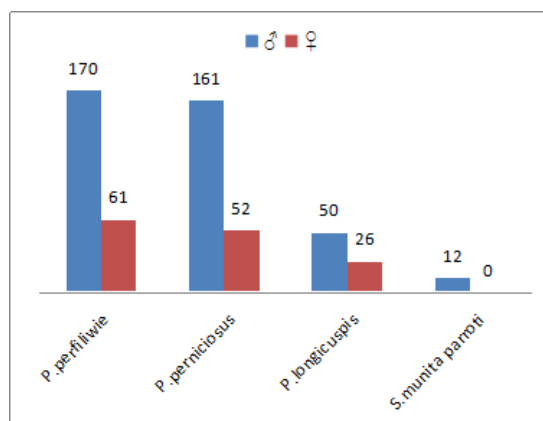


Figure 51 : Variation du nombre de spécimens selon le sexe.

I-6- Indices écologiques de composition

Les paramètres à analyser dans cette partie sont la richesse spécifique et l'abondance relative.

a) La richesse spécifique

Les valeurs de la richesse spécifique dans les deux stations d'étude sont données dans le tableau XI.

Tableau XI : Distribution de la richesse spécifique dans les stations d'études.

Stations		El-hamri	Vov-zara
Pièges			
Pièges Lumineux(CDC)	Richesse spécifique (S)	4	4
	S totale	4	

Les résultats portés dans le tableau XI : montrent que la richesse spécifique des phlébotomes récoltées par pièges lumineux (CDC) est la même dans les deux stations avec 4 espèces.

b) L'abondance relative

Les résultats de l'abondance relative des différentes espèces de phlébotomes capturées avec les pièges lumineux sont consignés dans le tableau XII.

Ce tableau englobe les effectifs (N_i) et les abondances relatives (C) des phlébotomes par espèce.

Tableau XII : Abondances relatives des espèces capturées aux pièges lumineux.

Espèces	Pièges lumineux	
	Ni	C%
<i>P. perfiliewi</i>	231	43.42
<i>P. perniciosus</i>	213	40.04
<i>P. longicuspis</i>	76	14.28
<i>Sergentomyia munita parroti</i>	12	02.26
Total	532	100

D'après les résultats du tableau, on note que l'espèce la plus dominante est *Phlébotomus perfiliewi* avec un taux de 43% suivi par *Phlébotomus perniciosus* avec 40.04% et *Phlebotomus longicuspis* avec 14.28%. La dernière espèce *Sergentomyia munita parroti* est faiblement représentée avec 02.26%.

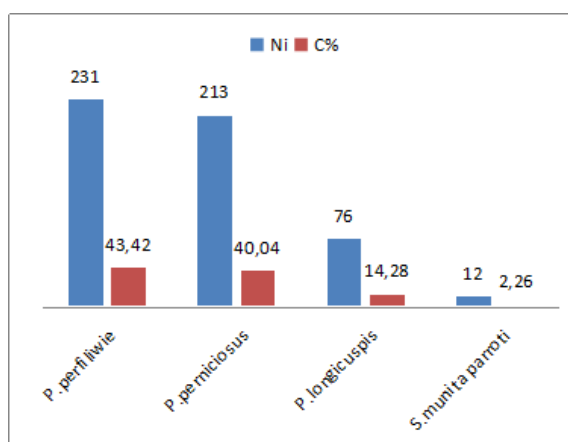


Figure 52 : pourcentage de l'abondance relative des espèces capturées.

1-7-Résultat des ensemencements

Dans notre étude nous avons trois (03) espèces du Phlébotome femelle différentes. Elles appartiennent au genre *Phlebotomus* : *Perniciosus*, *Longicuspis* et *Perfiliewi*.

Les résultats sont obtenus 7 jours après l'ensemencement des espèces, en prélevant la phase liquide du milieu de culture dans des conditions stériles en cherchant les formes promastigotes entre lame et lamelle au microscope optique G×40 pour chaque milieu ensemencé.

1-7-1-L'ensemencement des espèces sur les milieux NNN et les résultats de la lecture

Les résultats des ensemencements des espèces sur le milieu NNN sont consignés dans le tableau XIII. Le nombre représenté dans chaque colonne du tableau signifie le nombre de tube négatifs sur le nombre total des tubes réensemencés.

Tableau XIII : Les différentes espèces ensemencés sur le milieu NNN et leurs repiquages :

	R sp	Tubes ensemencé	R1	R2	R3	R4
El- hamri	<i>P.longicuspis</i>	1/13	0/13	0/13	0/13	0/13
	<i>P.perniciosus</i>	1/29	0/29	0/29	0/29	0/29
	<i>P.perfiliewi</i>	1/10	0/10	0/10	0/10	0/10
Vov- zara	<i>P.longicuspis</i>	1/7	0/7	0/7	0/7	0/7
	<i>P.perniciosus</i>	1/11	0/11	0/11	0/11	0/11
	<i>P.perfiliewi</i>	1/38	0/38	0/38	0/38	0/38

L'examen de ce tableau permet le constat suivant :

La culture était négative dans toutes les espèces ensemencées, incubés à 24°C et repiquées chaque semaine pendant un mois pour les deux stations.

II-Discussion

1-Identification des phlébotomes

Durant notre étude, de fin Juillet au mois d'Août, période de vie active des phlébotomes adultes en zones tempérées (RIOUX *et al*, 1967), nous avons capturé 532 spécimens de phlébotomes appartenant à 03 espèces du genre *Phlebotomus* et une espèce du genre *Sergentomyia*. Ce dernier est représenté par une seule espèce *Sergentomyia munita parroti* avec un pourcentage peu significatif (2,26%), tandis que le genre *Phlebotomus* occupe la quasi-totalité de la faune capturée.

Le genre *Phlebotomus* est représenté par *Phlebotomus perniciosus*, *P.longicuspis* et *P.perfiliewi*.

L'espèce *Phlebotomus perfiliewi* est la plus fréquemment capturée avec 44,42%. C'est le vecteur de la leishmaniose cutanée sporadique dans le nord de l'Algérie (BELAZZOUG *et al*, 1986). Suivie par *Phlébotomus perniciosus* compte 40,96% de la faune totale. Cette espèce est le vecteur de la leishmaniose canine et la leishmaniose viscérale humaine dans le Bassin méditerranéen (RAYNAL, 1945). En Algérie cette espèce occupe un très vaste territoire géographique, elle a été rencontrée en Grande Kabylie (DEDET, 1984). Et enfin *Phlebotomus longicuspis* compte 14,62% de la faune totale. Cette espèce joue le rôle dans la transmission de la leishmaniose viscérale dans le nord de l'Algérie (BELAZZOUG *et al.*, 1986)

Nous avons observé que les deux espèces *P.perfiliewi* et *P.perniciosus* sont représentés dans les deux sites de piégeage, avec un taux maximum au niveau de Vov-zara et El-hamri respectivement 146 et 116 spécimens.

A partir de notre échantillonnage, nous avons recensé une richesse spécifique de 4 espèces et l'espèce la plus représentée est *phlebotomus perfiliewi*.

Il est à signaler que le pourcentage des mâles est plus élevé que celui des femelles.

2-Ensemencement de tube digestif des phlébotomes femelles

Le milieu NNN après sa mise au point par Nicolle en 1908, reste le plus utilisé en pratique courante (BERREBI, 1936 ; PARATLONG, 1994; LIMONCU, 1997). C'est un milieu facile à préparer, peu coûteux et n'exigeant que du matériel simple disponible dans la plupart des laboratoires (BERREBI, 1936).

Toutefois, les cultures négatives obtenues sont expliquées peut-être par des problèmes de contamination qu'on n'arrive pas à observer sous le microscope optique à grossissement 40 lors de l'examen direct, car le milieu NNN est très riche en nutriments et propice à la prolifération des bactéries et des moisissures (BERREBI, 1936).

La négativité de la recherche des leishmanies dans les milieux NNN ensemencé peut être dû aux :

- Contaminations du milieu.

Résultats et Discussion

- Une erreur lors d'une étape de préparation des milieux ou lors des ensemencements.
- Les phlébotomes femelles ne sont pas contaminées.

Et pour avoir des résultats positif, ils nous faut un nombre très élevé de phlébotomes femelles, car plus le nombre des femelles est élevé plus la chance d'avoir un résultat positif est grande.

Conclusion générale

Au terme de nos recherches, nous pouvons dire que les leishmanioses représentent un problème important tant en santé humaine qu'animale dans le Bassin méditerranéen. La leishmaniose est l'une des maladies les plus négligées dans le monde, mais au cours de ces dernières années, des avancées scientifiques majeures ont été réalisées dans le traitement, le diagnostic et la prévention de cette parasitose. Le phlébotome reste le seul vecteur de la leishmaniose.

Les leishmanioses sont pleinement intégrées au milieu par un important complexe d'hôte naturels, vecteur et réservoir.

Les phlébotomes sont des diptères qui posent un problème de santé humaine et animale. Leur rôle vecteur a été démontré notamment dans certaines arboviroses et dans les leishmanioses.

En Algérie, il existe plusieurs espèces de phlébotomes qui transmettent la leishmaniose avec ces différentes formes cliniques.

D'après nos captures, l'identification a révélé deux genres *phlebotomus* avec 03 espèces et *Sergentomyia* une seule espèce *munitaparroti*. *Phlebotomus perfiliewi* est observé avec une abondance remarquable sur l'ensemble des captures. Viennent en seconde et en troisième position *Phlebotomu sperniciosus* et *Phlebotomus longicuspis*.

La présence de phlébotomes dans une région ne suffit pas pour dire que l'espèce est contaminée et vectrice de la leishmaniose, pour cela on procède à la dissection des femelles et la mise en culture de leur tube digestif qui permet de voir si l'espèce est contaminée.

Selon nos résultats d'ensemencement sur le milieu NNN, les espècesensemencées ne sont pas contaminées c'est à dire elles ne portent pas des formes promastigotes. Mais ceci ne suffit pas pour dire que toutes les espèces qui sont présentes dans les deux stations ne sont pas contaminées.

Enfin la prophylaxie, ainsi que le dépistage et le traitement de ces zoonoses à un stade précoce, contribueraient certainement à la réduction de l'indice de ces complications.

Références bibliographiques

- **ACEBEY L., Jullian V., Sauvain M. (2008).** Ethnopharmacologie et leishmanioses en Amérique latine. Les parasitoses tropicales. *Ethnopharmacologia*, n°41.
- **ALVAR J.P. (2001).** La leishmaniasis : de la biologia al control. 2 Ed, Laboratorios Intervert S.A, Madrid, 389p.
- **Aubry P., Gaüzère B-A., (2016).** Leishmaniose. Diplôme de Médecine Tropicale des Pays de l'Océan Indien. 76, 1-6.
- **ANOFEL. (2005).** Campus National de Parasitologie-Mycologie TICEM-UMVF.
- **ANOFEL. (2014).** Association Française des Enseignant de Parasitologie et Mycologie, UMVF. Université Médicale Virtuelle Francophone; leishmaniose.
- **AOUN K., CHOUHI E., AMRI F., BEN ALAYA N., RAIES A., MARY C., BOURATBINE A. (2009) :** Contribution of Quantitative Real-Time Polymerase Chain Reaction to Follow Up of Visceral Leishmaniasis Patients Treated with Meglumine Antimoniate. *The Am. J. Trop. Med. Hyg.* 81:1004-1006.
- **BA Y., (1999).** Phlébotomes du Sénégal : Dynamique des populations de trois régions biogéographiques Rôle dans la transmission des Arbovirus. Thèse de doctorat d'état de troisième cycle de biologie animal. Faculté des sciences et Techniques. Université Cheikh Anta Diop de Dakar. 154p.
- BACHI F. (2006).** Aspects épidémiologiques et cliniques des leishmanioses en Algérie. La Lettre de l'Infectiologue - Tome XXI - n° 1.
- **BAGNOULS F. & Gausse H. (1953).** Saison sèche et indice xérothermique. *Bull. Soc. Hist. Nat. de Toulouse.* 88 : 193-240.
- **BASTIEN P., LACHAUD L (2016).** Leishmaniose : Biologie, clinique et thérapeutique. *Maladies infectieuses. Clin Microbiol,* 8-506-A-10.
- **BELAZZOUG S., ADADI K., MOKRANI K., HAFIRASSOU N., HAMRIOUI B. & BELKAID M. (1985).** La leishmaniose viscérale en Algérie: Etude des cas hospitalisés entre 1975 et 1984. *Ann. Soc. Belg Méd. Trop.* 65 : 329-335.
- **BELAZZOUG S., MAHZOUL D., RIOUX J-A. (1986).** Les phlébotomes (Diptera_Psychodidae) de M'sila et Bou-Saada. *Arch. Inst. Pasteur Algérie.* 55 : 117-124.
- **BELAZZOUG S. (1992).** Leishmaniasis in Mediterranean countries. *Vet. Parasitol.* 44, 15-19.
- **BELKAID M., HARRAT Z., HAMRIOUI B., THELLIER M., DATRY A & DANIS M. (1996).** A propos d'un milieu simple pour l'isolement et la culture des leishmanies. *Bull. Soc. Ex,* 89 : 276-277.
- **BENARAB J., DIF S. (2015).** Revue bibliographique sur les phlébotomes (Diptera : Psychodidae) et leur rôle dans la transmission de la leishmaniose. Mémoire de Mastère en Biologie, Evolution et contrôle des populations d'insectes. Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie. Université des Frères Mentouri Constantine.
- **BERCHI S., BOUNAMOUS A., LOUADI K. & BERNARD P. (2007).** Différenciation morphologique de deux espèces sympatriques : *Phlebotomus perniciosus* Newstead 1911 et

Références bibliographiques

Phlebotomus longicuspis Nitzulescu 1930 (Diptera : Psychodidae). Société entomologique de France (N.S.), 43:2, 201-203

-**BERRIBI I. (1936)**. La culture des leishmanies. Arch Inst Past Tunis, 89-141

- **BOUBIDI S-C., BENALLAL K., BOUDRISSA A., BOUIBA L., BOUCHAREB B., Garni R., BOURATBINE A., RAVEL C., DVORAK V., VOTYPKA J., VOLFP., HARRAT Z.** *Phlebotomus sergenti* (Parrot, 1917) identified as *Leishmania killicki* host in Ghardaïa, south Algeria. Institut Pasteur. Elsevier Masson SAS.

- **Boukraa S., Boubidi S-C., Zimmer J-Y., Francis F., Haubruge E., Alibenali-Lounaci Z., Doumandji S. (2011)**. Surveillance des populations de phlébotomes (Diptera: Psychodidae), vecteurs des agents responsables des leishmanioses dans la région du M'Zab-Ghardaïa (Algérie). Entomologie Faunistique : 63 (3), 97-101.

-**BOUNAMOUS A. (2010)**. Biosystematique et caractérisation par la biologie moléculaire des phlébotomes de l'Est algérien. Thèse de Doctorat en Sciences. Université Mentouri de Constantine. Faculté des sciences de la nature et de la vie. 302p.

-**BOURDOISEAU G(2000)**. Parasitologie clinique du chien. Créteil: Nouvelles éd. Vétérinaires et alimentaires.

-**BOUSSAA S. (2008)**. Epidémiologie des leishmanioses dans la région de Marrakech, Maroc : effet de l'urbanisation sur la répartition spatio-temporelle des phlébotomes et caractérisation moléculaire de leurs populations. Thèse de doctorat en Ecologie-Epidémiologie. Faculté des Sciences de la Vie et de la Santé. Université Luis Pasteur Strasbourg I, France.

-**CABANILLAS B-J. (2011)**. Caractérisation de principes actifs antileishmaniens isolés de Piperaceae et Zingiberaceae médicinales péruviennes. Thèse de Doctorat en Chimie-Biologie-Santé. Université Toulouse III – Paul Sabatier. 206p.

- **CARRE N., COLLOT M., GUILLARD P., HORELLOU M., GANGNEUX J-P.** La leishmaniose viscérale. Epidémiologie, diagnostic, traitement et prophylaxie. Laboratoire de parasito-mycologie, Faculté de médecine, EA 4427, Université Rennes1.

-**CHERRAT S., SAHNOUN A (2015)**. Préparation des milieux de culture pour le diagnostic de la leishmaniose cutanée. Mémoire de Mastère II en parasitologie appliquée aux organismes animaux et végétaux. Faculté des sciences biologiques et des sciences agronomiques. Université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou.

-**DAJOZ R. (2000)**. Insects and forests. The role and diversity of insects in forest environment. Paris, Intercept Ltd/Edition Technique et Documentation/Lavoisier Publishing, 668 p.

-**DEDET J-P., ADDADI K & PASCAL R. (1973)**. Epidémiologie des leishmanioses en Algérie : 2-fluctuation saisonnière de la leishmaniose canine à Alger. Arch. Inst. Pasteur. Algérie. 1973. P51-195-201.

DEDET J-P. (2001). Leishmanies, leishmaniose. Biologie, clinique et thérapeutique. *Encyclopédie Médico-Chirurgicale*, 8 :506-510.

Références bibliographiques

- **DEDET J-P. (2009)**. Leishmanies, leishmanioses : biologie, clinique et thérapeutique. EMC (Elsevier Mansso SAS, Paris), Maladies infectieuses, 8-506-A-10.

-**DESJEUX P. (2004)**. Leishmaniasis: current situation and new perspectives. *Comp. Immunol. Microbiol. Infect. Dis.* 27: 305-318.

DJEZZAR-MIHOUBI I. (2006). Etude des leishmanioses diagnostiquées au Centre Hospitalo Universitaire Ben Baddis de Constantine. Thèse de Doctorat d'Etat es-Microbiologie. Université Mentouri Constantine.

- **DOLMATOVA A.V., DEMINA N.A. (1971)**. Les phlébotomes (Phlébotominae) et les maladies qu'ils transmettent. Officede la recherche scientifique et technique Outre-Mer. Paris 168p.

-**DUMON H. & PIARROUX R. (1995)** . Identification des leishmanies : outils actuels au service de la clinique et de l'épidémiologie. *Méd Trop.* ; **55** : 123-126

-**EL ALAMI S. (2009)**. 85 Années de leishmaniose au Maroc. Thèse de Doctorat. Université Mohammed V. Faculté de Médecine et de Pharmacie-BARAT.184p.

-**EL ALAOUI Z., EL KHARRIM K., BELGHYTI D., ABDELAZIZ A, AZIZ E. (2015)**. Bilan épidémiologique de la leishmaniose cutanée dans la province de Sidi Kacem commune Ain Dfali 2006-2015. Université Ben Tofail.

-**EI IDRISSE A-I., LYACOUBI M., AYOUIJIL M., MOUKI B., Abdelaziz B., LHAYATI M. (1997)**. Lutte contre les leishmanioses. Guide des activités. Ministère de la santé publique. Royaume du Maroc.

-**ESTEVEZ Y. (2009)**. Activité leishmanicide de plantes issues de la pharmacopée traditionnelle Péruvienne et de molécules de synthèse ; étude relation structure activité. Thèse de Doctorat. Université de Toulouse III. France. Paris

-**HIDE M. (2004)**. Variabilité pathogénique du complexe *Leishmania (Leishmania) donovani*, agent de la leishmaniose viscérale. Etude comparative des caractères biologiques, génétiques et d'expression génique. Thèse Doctorat. Université de Montpellier II. France. Paris.402p.

-**HARRAT Z., BELKAID M. (2002)**. Les leishmanioses dans l'Algérois. Données épidémiologiques. *Bull. Soc. Pathol. Exot.*96 : 212-214.

-**Harrat Z., Belkaid M. (2002)**. Co-infection Leishmaniose viscérale -Sida en Algérie. *Algérie Santé-7.* 37-38.

- **IZRI A., DEPAQUIT J. , PAROLA P. (2006)**. Phlébotomes et transmission d'agents pathogène autour du bassin méditerranéen. *Med Trop* ; 66 : 429-435.

-**Frahtia-Benotmane K. (2015)**. Détection moléculaire des leishmanies à partir du genre *phlebotomus* (diptera : psychodidae) : tendance vers la régression de la leishmaniose à constantine. Thèse de Doctorat. Université des Frères Mentouri , Constantine, Alger, 175p

-**JAMARIN C. (1991)**.Leishmaniose et phlébotomes (Dipteria psychodidae) dans la région des Boronnies. Thèse de Doctora en Pharmacie. Faculté de Pharmacie. Université-Cloud Bernard-lyon1.

Références bibliographiques

- JARRY D.M. (1999) :** Historique des leishmanioses et de leurs complexes pathogènes. In Dedet J.P., Les Leishmanioses, Ellipses Ed., Paris, 89-108.
- **JEBBOURI Y. (2013).** Profil épidémio-clinique, thérapeutique et évolutif de la leishmaniose cutanée (à propos de 52 cas). Expérience du service de dermatologie de l'hôpital militaire Moulay Ismail-Meknès. Thèse de Doctorat. Université Sidi Mohammed Ben Abdellah. Fès, Maroc. 175p.
- EPELBOIN L. (2012).** Prise en charge de la leishmaniose en Algérie. Service de maladies Infectieuses et Tropicales. Hôpital Pitié-Salpêtrière-Paris. SolidMed.
- **GANGNEUX J-P. (1999).** Traitement de la leishmaniose viscérale. *Press Med*, 28, 2057-2066.
- **LEGER N., DEPAQUIT J. (2001).** Les phlébotomes et leur rôle dans la transmission des leishmanioses. *Revue Française des laboratoires* : 33, 41-48.
- LIGHTBUR E., MEYNARD J-B., MORAND J-J. , GARNOTEL E., KRAEMER P., HOVETTE P., BANZET P., DAMPIERRE H., LEPAGE J., CARME B., PRADINAUD**
- MONTENEGRO J. (1926).** Acutis reação na leishmaniose. *Ann Fac Med Sao Paulo*; 1:323-30.
- LIMONCU ME, BALCIOGLU IC, YERELI K, OZBEL Y, OZBILGIN A. (1997).** A new experimental in vitro culture medium for cultivation of leishmania species *Clin Microbiol.* 35(9): 2430-2531.
- **MORILLON M., DEDET J-P., CHOUC C., BOUTIN J-P. (2002).** Surveillance épidémiologique des leishmanioses tégumentaire en Guyane-Synthèse de données militaires sur 10 ans. *Med Trop*, 62: 545-553
- MARINKELLE C-J. (1981).** La lutte contre les leishmanioses. *Bulletin de l'Organisation mondiale de la Santé*, 59 (2): 189-203.
- MARTY P., POMARES-ESTRAN C., HASSEINE L., DELAUNAY P., HAAS H., ROSENTHAL E. (2009) :** Actualités sur les leishmanioses en France. *Archives de Pédiatrie* 2009 ; 16 : 96-100.
- MARTY P. (2010).** Leishmaniose viscérale : épidémiologie, diagnostic et traitement. *La Lettre de l'Infectiologue* • Tome XXV - n°5.
- Mutin G. (1977).** La Mitidja, décolonisation et aspect géographique. Ed. Office Presse Universitaire. Alger, 606 p.
- MOUMNI H. (2015).** Epidémiologie et diagnostic du laboratoire des leishmanioses au CHU de Tlemcen. Thèse de doctorat, université Abou Bekr Belkaid de Tlemcen, 95p.
- NASRI B., SAHRAOUI I. (2015).** Contribution à l'étude de la biodiversité des Phlébotomes (Diptera : Psychodidae) dans la région de Constantine. Mémoire Mastère II. Biologie, Évolution et Contrôle des Populations d'Insectes. Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie. Université des Frères Mentouri Constantine. 66p.

Références bibliographiques

- NIANG A.A. (1992).** Étude bio-écologique de *Phlebotomus duboscqi* Neveu-Lemaire, 1906 (Diptera, Psychodidae), vecteur de la leishmaniose cutanée humaine, au Sénégal. Faculté des sciences et Techniques. Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal, 148 p
- OMS. (2010).** La lutte contre les leishmanioses. Rapport de la réunion du comité OMS d'experts de la lutte contre les leishmanioses, Genève, 949 : 22-26 mars 2010.
- OMS. (2017).** Leishmaniose. Aide mémoire N°375
- PIARROUX R. (2014).** Agent infectieux, hygiène – Les leishmanioses. Battista Jennifer L2. Relecteur n°3; 10p.
- PRATLONG F., LAMBERT M., BASTIEN P. & DEDET J.P. (1997)** . Leishmaniose et immunodépression : Aspects biochimiques actuels. *Rev. Fran. Lab.* ; (291) : 161-168.
- RAMLI I. (2013).** Etude, in vitro, de l'activité anti leishmanienne de certaines plantes médicinales locales : cas de la famille des lamiacées. Thèse de magister : biologie appliqué, université Constantine 1. 183p.
- RIOUX J.A., GOLVAN Y.J., CROSET H., HOUIN R., JUMINER B., BAIN O., TOUS S. (1967):** Ecologie des leishmanioses dans le Sud de France. Echantillonnage. Ethologie. *Ann., Parasitol. Humm. Comp.*, 42 : 561-603.
- RIPERT C., PAJOT F-X., ESQUERDO-GOMEZ F. (1996).** Leishmaniose ; in « Epidémiologie des maladies parasitaire » Tome 1 : protozoose. Edition Médicales Internationales. Tom1 : protozoose.
- RYNAL J-H. (1954).** Les phlébotomes de France et leur distribution régionale. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.* 29 : 297-323.
- SELTZER P. (1946).** Les climats de l'Algérie. *Trav. Inst. Mét. Phys. Glo. Algérie*, hors-série.
- SAFI S., TAZI Z., ADNAOUI M., MOHATTANE A., AOUNI M., MAAOUNI A., BENNANI A., BERBICH A. (1996).** La leishmaniose viscérale de l'adulte. Etude de 7 observations. *Médecine du Maghreb* n°59. 6p :17-22.

Résumé

Dans le but de chercher les phlébotomes Contaminé par des leishmanies, nous avons effectués une série d'échantillonnage dans la région de Fréha, avec les pièges lumineux.

Au cours de nôtre étude durant la fin du mois de Juillet et le mois d'Août 2017, les résultats de piégeages des phlébotomes par pièges lumineux dans les deux sites abouti au recensement de 4 espèces appartenant à deux genres *phlébotomus* et *Sergentomyia*. Ce dernier est représenté essentiellement par l'espèce *munita parroti* qui se présente avec un taux très faible des captures.

Afin de vérifier la contamination des phlébotomes capturés, nous avons appliqués la dissection et l'ensemencement des tubes digestifs des phlébotomes femelles dans le milieu NNN et les résultats sont obtenues après un mois.

Les mots clés :

Phlébotome, Contaminés, leishmanies, dissection, tube digestif, ensemencement, milieu NNN.

Summary:

In order to search for sandflies Contaminated by leishmanias, we carried out a series of sampling in the region of Fréha, with the traps of light.

During our study during the end of July and August, the trapping results of sandflies by light traps in both sites resulted in the census of 4 species belonging to two genus phlebotomus and Sergentomyia. The latter is represented essentially by the species munita parroti which occurs with a very low catch rate.

In order to verify the contamination of the captured sandflies, dissection and seeding of the digestive tracts of the female sandflies in the NNN medium was applied and the results are obtained after one month.

Keywords:

Phlebotomus, Contaminated, leishmaniasis, dissection, digestive tract, seeding, NNN medium