

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'Enseignement supérieur et de la recherche scientifique



Université Saad DAHLAB Blida 1



Institut Des Sciences Vétérinaires

Projet de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme de

Docteur vétérinaire

Sujet

**Inventaire des phlébotomes dans la région de
Boufarik**

Présenté par : Mlle BELAOUD Yasmina.

Jury :

Président: DJERBOUH Amel

MAA

ISV. Blida

Examineur: MEDROUH Bachir

Doctorant

ISV. Blida

Promoteur: LAFRI Ismail

MCA

ISV. Blida

Année universitaire : 2017/2018

Remerciements

Je remercie le bon dieu et je lui rends grâce de m'avoir donné foi et volonté ;

Au terme de ce travail, je souhaite adresser mes sincères remerciements à toutes les Personnes qui ont contribué à sa réalisation et ont permis, par leur soutien et leurs conseils, de le mener à bien.

J'exprime mes remerciements à Mme Djerbouh Amel, Maitre Assistant A au niveau de l'institut des sciences vétérinaires Blida, qui m'a fait l'honneur d'accepter de présider ce travail.

Je remercie sincèrement Mr Medrouh Bachir et Mr Manseur Hamza, Doctorants au niveau de l'institut des sciences vétérinaires Blida, pour avoir accepté d'examiner ce travail et pour l'honneur qu'ils m'ont fait en participant au jury.

Je tiens à remercier vivement qui ma honoré en acceptant d'être mon promoteur Monsieur Lafri Ismail Maitre de conférences A au niveau de l'institut des sciences vétérinaires Blida.

Je tiens à remercier, toute l'équipe du laboratoire de parasitologie à l'institut des sciences vétérinaire Blida.

Dédicaces

Je dédis ce travail A tous ceux qui me sont chers ;

A mes parents,

A ma famille

A ma mère,

Pour m'avoir encouragée sur cette voie qui aboutit ce jour .

Pour mes sœurs ;

Hanifa, Amina

A mon seul frère

Hamza

A tout mes nièces

A toute la famille sans exception

A tout mes amies.

الملخص

الكثير من الامراض البشرية لها اصل حيواني لذلك من الاهمية راسد ههذ الاخيرة

و معرفة الوسائل التي تنقل بها من بين وسائل التنقل نذكر دور الناقل لبعض الحشرات من بينها دبابه الرمل ناقله الليشمانيا التي تسبب عند الانسان و الحيوان داء الليشمانيا دبابه الرمل دوات الجناحين التي تطرح مشكل للصحة البشرية و الحيوانية دورهم كناقل تاكد في الكثير من الامراض لاسيما داء اللشمانيا التي تعتبر مرض طفيلي انتشاره مرتبط بوفرة المخلوقات الحاملة للطفيليات المسببة عملنا هدا يهدف لمعرفة الاجناس دبابه الرمل المنتشرة بكثرة في منطقة بوفاريك

الجزء الاول عبارة عن معلومات مرجعية حول دبابه الرمل

الجزء الثاني عبارة عن معلومات مرجعية حول داء الليشمانيا

الجزء الاخير يحتوي المرحلة التجريبية اين نوضح المراحل التي سمحت بالحصول على النتائج النهائية

جرد دبابه الرمل يحتوي 4 انواع تنتمي الى جنسين مختلفين :

Phlebotomus et Sergentomyia

الجنس *Phlebotomus* ممثّل بالنوع *Phlebotomus perniciosus* و هو النوع السائد (64.82%) متبوع ب

Phlebotomus perfiliewi (18,27%), *Phlebotomus longicuspis* (16,89%)

الجنس *Sergentomyia* ممثّل بنوع واحد *Sergentomyia minuta* الاقل نسبة (3, 33%)

الوقاية ضد هذه الحشرات تحتاج معرفة جيدة للايكولوجيا و البيولوجيا لهذه الانواع و كذلك الكائنات الحاملة للطفيليات المسؤولة عن هذه الامراض

Résumé

De nombreuses maladies humaines ont une origine animale, d'où l'intérêt de mieux étudier ces derniers, connaître les moyens par les quelle sont transmis.

Parmi les moyens de transmission, on cite le rôle vectoriel de certains arthropodes y'a compris le phlébotome, vecteur prouvé de *Leishmania*, provoquant chez l'homme ainsi que l'animale la *Leishmaniose*.

Les phlébotomes sont des diptères qui posent un problème de santé humaine et animale. Leur rôle comme vecteur a été démontré dans les arboviroses et dans les *leishmanioses* qui sont des affections parasitaires dont la focalisation dépend de la distribution de ces insectes. Notre travail se présent sous forme d'une enquête épidémiologique, afin de déterminer les espèces de phlébotome circulant dans la région de Boufarik. L'inventaire taxonomique comprend un total de 4 espèces réparties en deux genres: *Phlebotomus* et *Sergentomyia*. Le genre *Phlebotomus* est essentiellement représenté par *Phlebotomus perniciosus* est l'espèce la plus abondante (64.82%), suivi par *Phlebotomus perfiliewi* (18,27%), *Phlebotomus longicuspis* (16,89%). Le genre *Sergentomyia* est représenté avec une seule espèce *Sergentomyia minuta* , espèce la plus faible dans l'ensemble des captures (3, 33%). La prévention anti vectorielle nécessite une bonne connaissance de la biologie et de l'écologie de ces espèces, ainsi que la répartition de l'hôte réservoir.

Mots clés: Boufarik, inventaire, leishmanioses, phlebotomes.

Abstract

There are many human diseases which have an animal origin, that's why we must study this last and know how it is transmitted. From the transmission implemented we said number of the arthropod which is phlebotome officially a vector of human and animal *leishmaniasis*.

Phlebotomes are diptera whose provoke human and animal health problems. Whose role as a vector which is discovered in arboviroses and *leishmaniasis*, which are parasitic affections which have a focalisation depending the dispatching of this insect (Killick Kendrick et Ward, 1982). Our work represents an epidemiological search for the reasons to determine the phlebotome types in Boufarik. The taxonomy inventory comprises 4 species of phlebotome from two different genera. The genus *phlebotomus* is represented by *Phlebotomus perniciosus* which is the species the most found (64.82%), followed by *Phlebotomus perfiliewi* (18.27%), *Phlebotomus longicuspis* (16.89%). The genus *Sergentomyia* is represented with one species *Sergentomyia minuta* (3.33%). The prevention against vectorial necessitates a very well knowledge of biology and ecology of this insect also the dispatching of their hosts.

Keyword: Boufarik, inventory, leishmaniasis, sandfly.

TABLE DES MATIERE

Remerciement.....	
Dédicace.....	
Résumé.....	
Introduction.....	12
chapitre i: synthèse bibliographique.....	
phlébotome	
1. Définition.....	13
2. Systématique.....	14
3. Morphologie.....	16
4. Biologie et écologie	20
4.1 Le rôle biologique	20
4.1.1 Développement du parasite « leishmanies » (la phase extracellulaire)	20
4.1.2 La transmission du parasite	21
4.2 Reproduction et cycle de vie.....	23
4.2.1 La reproduction.....	23
4.2.2 Le cycle de vie	23
4.2.2.1 Les stades pré-imaginaux.....	25
4.2.2.2 Le stade adulte.....	26
4.3 L'habitat.....	26
4.3.1 Les facteurs qui influencent sur la densité des phlébotomes	27
4.4 L'activité.....	28
4.5 Longévité.....	28
4.6. Le Régime alimentaire.....	28

4.7 Distribution géographiques.....	29
4.7.1 En Algérie.....	29
4.7.2 Dans le monde.....	31
5 .Les principaux moyennes de luttes contre les phlébotomes et les réservoirs..	32
5.1 La lutte contre les phlébotomes.....	32
5.2 La lutte contre les réservoirs.....	32
CHAPITRE II : RAPPEL SUR LA LIESCMANIOSE.....	
1. Généralités.....	33
2. Définition.....	33
3.Epidémiologie de la leishmaniose.....	34
3.1 Le parasite.....	34
3.2 Répartition géographique.....	34
3.2.1 Dans le monde.....	34
3.2.2 En Algérie.....	34
3.3 Transmission du parasite.....	35
3.4 L'hôte réservoir.....	35
<u>CHAPITRE III PARTIE EXPERIMENTALE</u>	
<u>1. Présentation de la zone d'étude</u>	36
1.1 Cadre administratif.....	36
1.2 Cadre climatique.....	36
1.2.1 Température et pluviométrie.....	36
<u>2. Matériels et méthodes</u>	38
1. Objectif.....	38
2. Echantillonnage.....	38
2.1 Technique de piégeage et collecte	38
3. Montage.....	39
4. Technique d'identification morphologique.....	39
<u>3. Résultat et discussion</u>	
1. Résultats des captures des phlébotomes.....	41
2. Discussion.....	45
3. Conclusion	46

Liste des tableaux

Tableau	Numéro de page
Tableau 1: Liste des espèces de phlébotomes représentées en Algérie.	15
Tableau 2: Espèces de phlébotomes vecteurs de la leishmaniose canine en Méditerranée.	22
Tableau 3 : Température moyenne mensuelle et pluviométrie de boufarik .2011	37
Tableau 4 : Nombre de spécimens capturés selon la durée de capture.	41
Tableau 5 : Liste systématique des phlébotomes capturés dans la région de Boufarik.	42
Tableau 6 : Critères d'identification du sexe pour chaque espèce capturée	43
Tableau 7: Résultats récapitulatifs des captures de phlébotomes selon les genres et les espèces dans la région de Boufarik.	44

Liste des figures

Figure	Numéro de page
Figure 1: Aspect générale d'un phlébotome adulte	13
Figure 2: Tête d'un phlébotome (vue ventrale et dorsale)	17
Figure 3 : les ailes de phlébotome	18
Figure 4: Génitalia mâle	19
Figure 5 : Révision de sous genre <i>Paraphlébotomus</i> (Phlébotomus : Phlébotominae), approche morphologique et moléculaire.	19
Figure 6 : Cycle de vie des phlebotomes	24
Figure 07: Œufs de phlébotomes	25
Figure 8 : Répartition des principaux genres de phlébotomes dans le monde	31
Figure 9: Papiers sulfurisés	38
Figure 10 : montage sur lame. (Photo originale 2017).	39
Figure 11: vue générale d'un mâle (le style avec 5 épines) de <i>Phlebotomus perniciosus</i>	40
Figure 12: Pourcentage des espèces du genre <i>Phlebotomus</i> et <i>Sergentomyia</i> représentés dans la région de Boufarik. Figure 10 : montage sur lame. (Photo originale 2017).	44

Liste des abréviations

LV : Leishmaniose Viscérale .

LCL : Leishmaniose Cutanée Localisée .

LCD : Leishmaniose Cutanée Diffuse .

LCM : Leishmaniose Cutanée Muqueuse .

LCS : Leishmaniose Cutanée Sporadique .

Introduction

Parmi les groupes de diptères vecteurs de maladies importantes, les *Phlebotominae* occupent une place de premier choix. Ce groupe joue un rôle important en pathologie humaine, qui depuis plus de cent ans n'a cessé de susciter un grand intérêt du fait de son implication prouvée à différentes reprises dans la transmission de maladies humaines et vétérinaires.

Au premier rang se trouvent les *leishmanioses*, parasitoses aux visages multiples et touchant environ 350 millions de personnes dans le monde et qui connaissent une recrudescence inquiétante depuis quelques années .Elle est inscrite parmi les cinq maladies prioritaires de l'OMS (Garcia-Stoeckel, 1992). Environ 20 espèces de *Leishmania* sont connues pour être pathogènes pour l'Homme, et l'espèce est le principal déterminant de l'évolution clinique (cutanée, cutanéomuqueuse et viscérale) (Desjeux, 2001).

CHAPITRE I: SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

LE PHLEBOTOME

1. Définition :

Les phlébotomes ou Les mouches des sables (Felicangeli, 2004) sont des insectes diptères, nématocères appartenant à la famille des *Psychodidae*, sous famille des *Phlebotominae*, de petite taille (2 à 3 mm) dont seule la femelle est hémaphage (fig1), ils sont largement répandus dans le monde partout où règne une température assez élevée pour l'activité biologique, au moins pendant une partie de l'année. Les phlébotomes apparaissent seulement l'été en région tempérée, où ils confèrent à la maladie un caractère saisonnier. Elles appartiennent aux genres *Phlebotomus* dans l'Ancien Monde et *Lutzomyia* dans le Nouveau Monde. Présents toute l'année en zone intertropicale, les phlébotomes ont de mœurs nocturnes, ils commencent à s'agiter à la tombée du jour, si la température est suffisamment élevée (19-20°) et s'il n'y a pas de vent. Certaines espèces sont attirées par la lumière, le plus souvent de faible intensité. Durant la journée les phlébotomes se cachent dans des endroits retirés, sombres et relativement humides. Le biotope des phlébotomes est variable selon l'espèce mais toujours influencé par la température, l'humidité et les besoins trophiques (Killick-Kendrick, 1979).

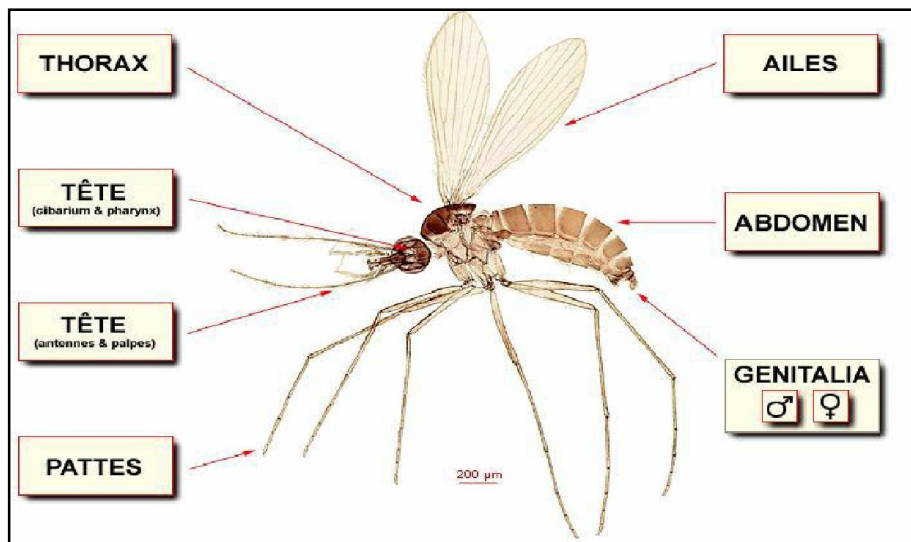


Figure 1: Aspect générale d'un phlébotome adulte (Niang, 2000).

2 .La systématique :

Les phlébotomes appartiennent à l'embranchement des Arthropodes, classe des insectes, ordre des diptères, sous-ordre des *Nématocères*, familles des *Psychodidae* et à la sous-famille des *Phlebotominae*. La classification des phlébotomes ne fait pas l'unanimité parmi les spécialistes. Selon la vision minimaliste essentiellement biogéographique et adoptée par commodité, la sous famille des *Phlebotominae* comprend cinq genres:

Phlebotomus et *Sergentomyia* pour l'Ancien Monde et *Lutzomyia*, *Warileya* et *Brumptomyia* pour le Nouveau Monde (Abonnenc et Leger, 1976), (Lockslet et Louis, 1992) (**Tableaux 1**) Postérieurement, le genre *Chinius* est décrit par Leng en 1987 , Artemiev a proposé 24 genres, élevant certains sous-genres au rang de genre et créant de nouveaux. Leger et Depaquit en 1999 en retiennent 13, en se basant sur des arguments morphologiques et biogéographiques. Deux genres, *Phlebotomus* et *Lutzomyia*, présentent un intérêt médical. Le genre *Sergentomyia* comprend quelques espèces qui peuvent piquer l'homme et dans certains cas incriminées dans la transmission des leishmanioses (Leger et *al.*, 1974), (Berdjane-Brouk et *al.*, 2012).

Tableau 1: Liste des espèces de phlébotomes représentées en Algérie (Belazzoug, 1991)

Sous-famille <i>Phlebotminae</i>	
Genre <i>Phlebotomus</i>	Genre <i>Sergentomyia</i>
<i>Phlebotomus papatasi</i>	<i>Sergentomyia minuta</i>
<i>Phlebotomus bergenoti</i> (*)	<i>Sergentomyia fallax</i>
<i>Phlebotomus sergenti</i>	<i>Sergentomyia antennata</i>
<i>Phlebotomus alexandri</i>	<i>Sergentomyia schwetzi</i> (*)
<i>Phlebotomus chabaudi</i>	<i>Sergentomyia africana</i>
<i>Paraphlebotomus kazeruni</i>	<i>Sergentomyia eremitis</i> (*)
<i>Phlebotomus ariasi</i>	<i>Sergentomyia dreyfussi</i>
<i>Phlebotomus chadlii</i>	<i>Sergentomyia clydei</i>
<i>Phlebotomus perniciosus</i>	<i>Sergentomyia christophersi</i>
<i>Phlebotomus longicuspis</i>	
<i>Phlebotomus langeroni</i>	
<i>Phlebotomus perfiliewi</i>	

(*) Espèces exclusivement localisées au Sahara central.

3. Les caractéristiques morphologiques :

Les phlébotomes sont des insectes de petite taille, de couleur pâle à allure de moustiques. Leur corps est couvert d'une pilosité épaisse et les antennes sont formées de 12 à 30 articles, verticillés et munies d'organes sensoriels spéciaux. Le thorax convexe, suture méso- natale nulle dont le corps ainsi que les ailes sont très poilus (Abonnenc, 1972).

Le corps est constitué de **la tête, le thorax et l'abdomen** :

La tête (Fig 2) est formée en grande partie par une capsule chitineuse munie de deux grands yeux composés et sombres. Elle porte le probocis et 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 constituant le flagellum.

L'ensemble des pièces buccales forme une trompe courte. En plus de ces organes, la tête comporte également **le clypeus**, les fosses tentoriales, le front et **l'occiput**. Les pièces buccales de la femelle sont de type «piqueur», elles comportent: un labium, deux maxilles, un labre épipharynx (Killick-Kendrik, 1990).

Seules les femelles portent des mandibules dentelées. Le nombre et la longueur de ces épines géniculées sont utilisés en systématique.

Une formule antennaire a pu être établie à partir de ces deux caractères. Elle s'exprime sous forme d'une fraction dont le numérateur porte le nombre d'épine (1 ou 2 par article) et le dénominateur porte la succession des articles sur lesquels ces épines sont présentes (Léger et Depaquit, 2001) :

Exemple :

$\frac{2}{\text{III-XV}}$ (Formule antennaire habituelle des femelles)

$\frac{1}{\text{III-VI}}$ (Formule qu'on peut rencontrer chez certains mâles)

Pour l'identification spécifique, on tient compte aussi de la longueur relative des différents articles, et on écrira par exemple: III > IV+V c'est-à-dire que le troisième article est plus grand que le quatrième et cinquième article réunis (Bounamous, 2010).

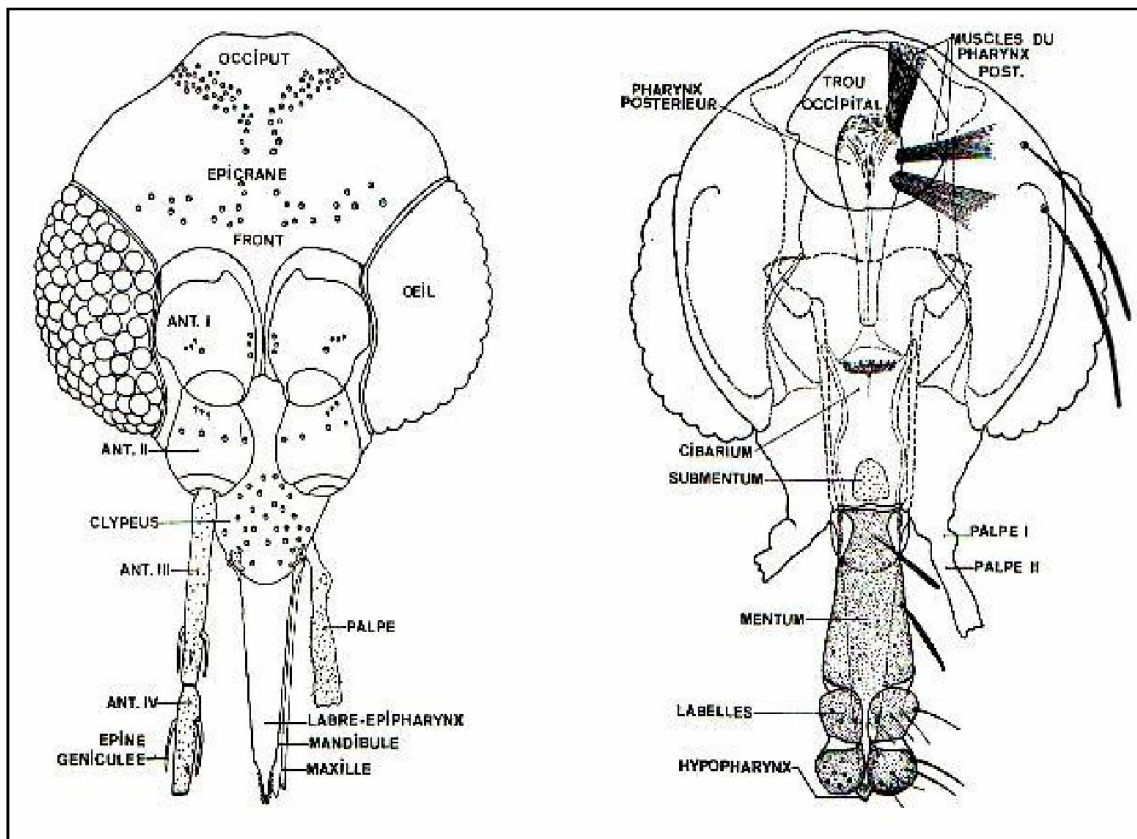


Figure 2: Tête d'un phlébotome adulte a -Vue dorsal b-vue ventrale (Abonnec, 1972).

Le thorax est bien développé (Bossu et velu) comme chez tous les Diptères. Il est convexe et constitué de trois segments le prothorax, le mésothorax et le métathorax. Sur chacun des trois segments thoraciques fusionnés est insérée une paire de pattes articulées, longues fines et couvertes de soies, et des balanciers qui assurent l'équilibration de l'insecte pendant le vol . (Léger et Depaquit, 2001).

Les ailes (fig 3) comprennent 9 nervures longitudinales et des nervures transversales toujours situées près de la base d'insertion.

Au repos, les ailes velues et lancéolées sont dressées en V Sur le thorax.

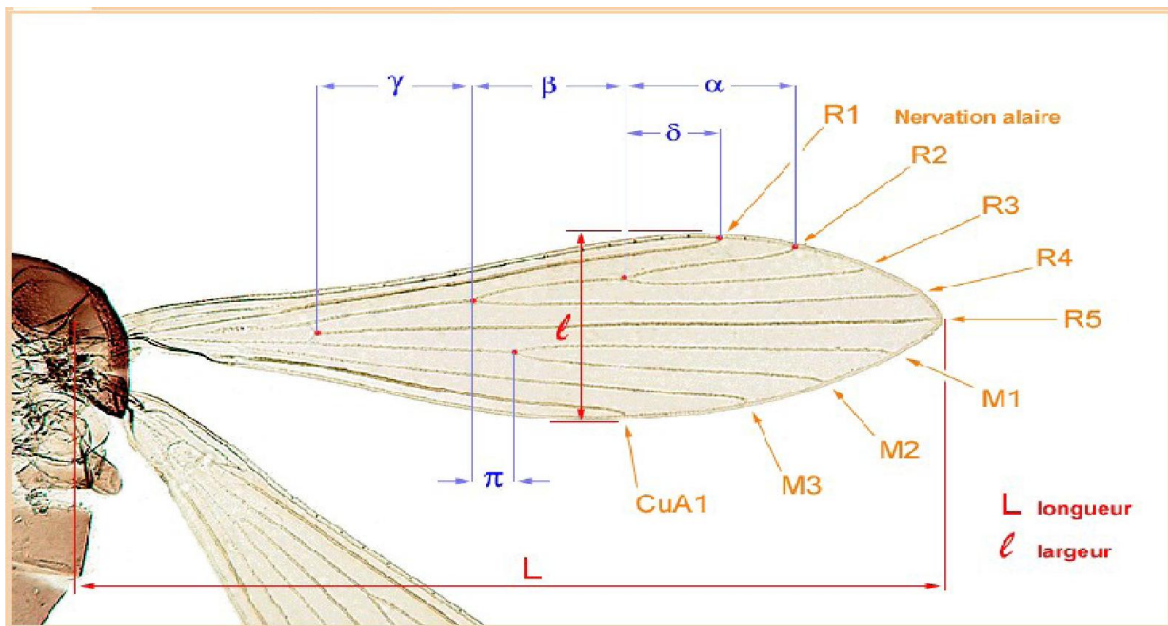


Figure 3 : les ailes de phlébotomes (Niang et *al.*, 2000).

Quant à l'abdomen, il est cylindrique et composé de 10 segments: le premier est rattaché au thorax. Les 7 premiers non modifiés, portent chacun une paire de stigmates respiratoires, tandis que les 3 derniers sont transformés pour constituer le génitalia (Boulkenafet, 2006).

Chez le mâle, l'armature génitale, très développée (fig 4), se compose de trois paires de prolongements : une paire de coxites sur lesquels s'articulent les styles, une paire de pièces médianes, les paramères naissant à la base des coxites, une paire de prolongements ventraux appelés lobes latéraux et enfin soudés à la partie interne de ces derniers deux lames membraneuses les lamelles sous-médianes entre lesquelles s'ouvre l'anus. Entre les paramères se situent les gaines du pénis protégeant deux filaments génitaux.

Les filaments, faisant suite à la pompe génitale, qui est un organe interne, prennent naissance dans les segments postérieurs de l'abdomen.

Chez la femelle, les organes génitaux internes se composent de trois organes pairs : deux ovaires, deux glandes annexes et deux spermathèques (fig 5). Chaque ovaire se termine par un court oviducte qui s'ouvre dans une chambre génitale, soutenue par une **furca**. Les **spermathèques** s'ouvrent aussi dans la chambre génitale. La furca peut être utilisée pour localiser l'issue des spermathèques qui sont des organes internes, sont formées chacune d'une capsule chitineuse, de morphologie très variable. Elles sont au nombre de deux et communiquent avec l'extérieur par des conduits plus ou moins longs qui débouchent dans l'atrium génital. L'armature génitale du mâle, les spermathèques et l'armature buccale de la femelle varient dans leur morphologie et sont utilisés dans l'identification et la classification des espèces (Bounamous, 2010).

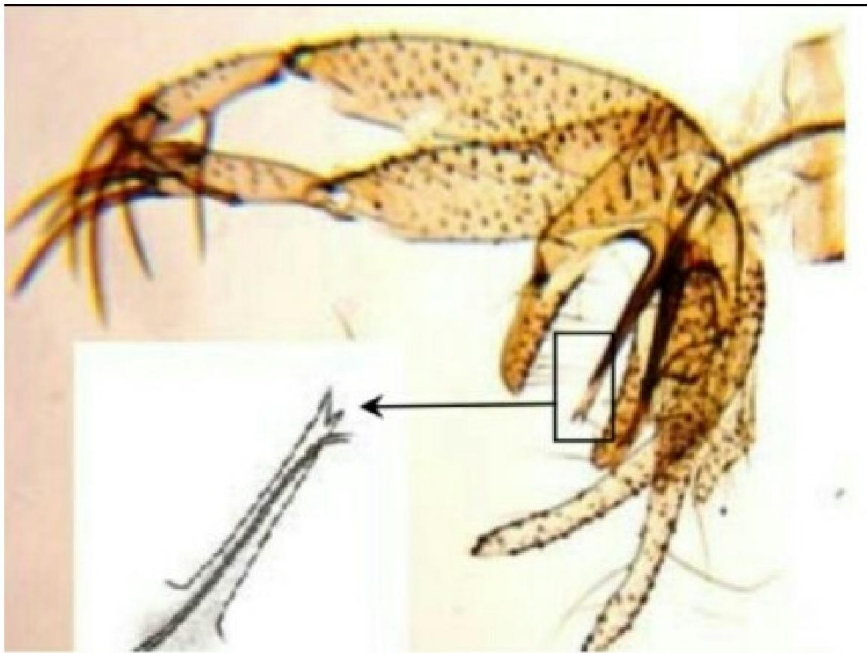


Figure 4:Génitalia mâle (Bañuls et *al.*, 2013).

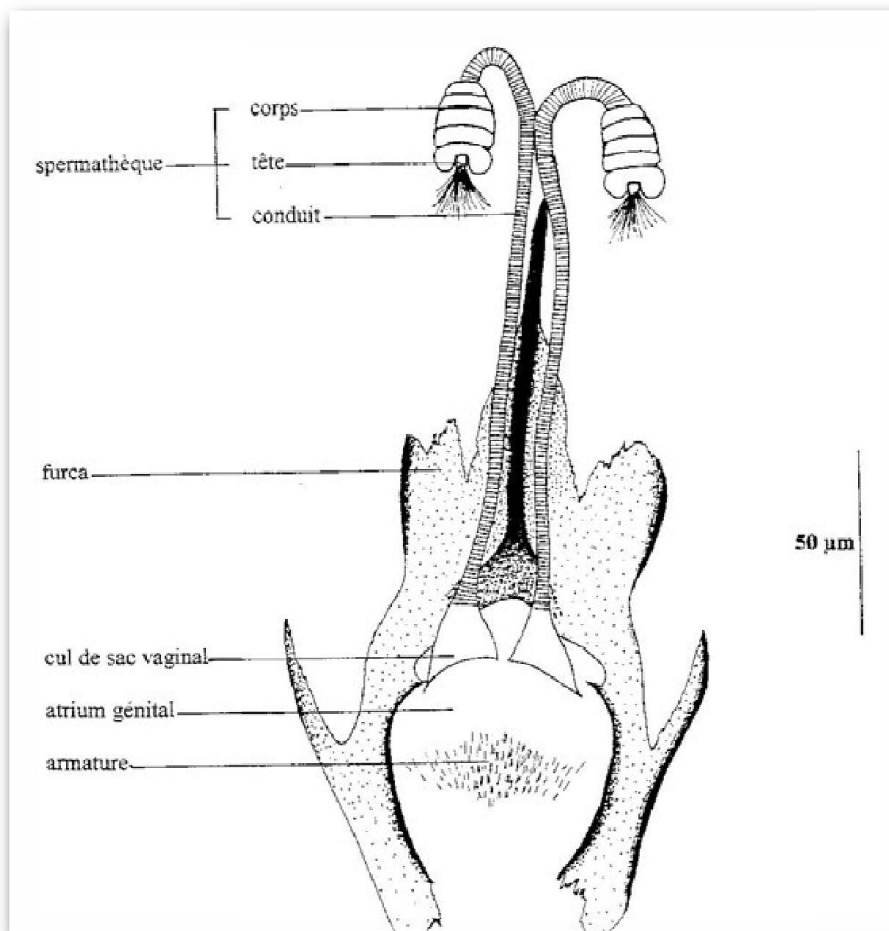


Figure 5 : Furca et spermatheque (Depaquit, 1997)

4. Biologie et écologie :

4.1 Le rôle biologique :

4.1.1 Développement du parasite « *leishmanies* » (la phase extracellulaire) :

Le phlébotome héberge les formes immatures du genre *Leishmania* :

Au cours du repas sanguin sur un mammifère infecté, le phlébotome femelle ingère des macrophages contenant des amastigotes qui se différencieront en promastigotes au bout de 24 heures. Ceux-ci se divisent activement sous une forme dite pro-cyclique non infectieuse (24-48 heures après l'infection), puis ils deviennent très fuselés et sont alors connus sous le nom de nectomonades. Vers le 3^{ème} jour après l'infection, les nectomonades vont se fixer aux microvillosités de l'intestin médian abdominal avant de migrer vers l'intestin médian thoracique (4-5 jours) (Estevez, 2009).

A ce stade, deux voies de différenciation semblent empruntées. Certains nectomonades deviennent haptomonades ovalaires lesquels donnent origine aux paramastigotes dont le rôle exact n'est pas encore connu. D'autres nectomonades se transforment en promastigotes métacycliques, très infectieux, de forme allongée, flagellée et très mobiles, qui ne sont plus capables de se diviser. Migrant vers l'œsophage, le pharynx et le proboscis, ils vont être injectés par l'insecte lors de son prochain repas sanguin.

Le parasite, pour survivre dans le tube digestif du phlébotome, est capable de surmonter certains obstacles :

D'après Killick-Kendrick, l'association vecteurs-parasites semble spécifique. La susceptibilité ou la résistance d'une espèce de phlébotome donnée au développement d'un parasite en particulier semble dépendre de la capacité de celui-ci à surmonter certains obstacles tels les enzymes digestives de l'intestin médian, la membrane péri-trophique entourant le repas sanguin ainsi que l'excrétion du contenu de l'intestin médian suite à la digestion (Sacks et Kamhawi, 2001), (Jebbouri, 2013). Pour résister aux enzymes digestives de l'intestin médian, on a démontré l'importance de protéines contenant des phospho-glycane sécrétées par le parasite (PPG et une phosphatase acide). Ces protéines formeraient une matrice qui diminuerait la quantité des enzymes digestives et leur charge négative protégerait le parasite de leur effet hydrolysant. Et pour s'échapper à la membrane péri-trophique composée de chitine entourant le repas sanguin, la leishmanie semblerait utiliser une chitinase. Et enfin, la *leishmanie* doit pouvoir s'attacher aux cellules épithéliales de l'intestin pour éviter d'être emportée avec le reste du repas sanguin (Quitterie et al., 2005).

4.1.2 La transmission du parasite :

Lorsqu'un phlébotome femelle infecté prend un repas sanguin chez un hôte mammifère, elle salive au site de piqûre et régurgite par la même occasion le parasite sous sa forme promastigote (Samake, 2006). Dans un premier temps, un signal émis par les promastigotes métacycliques permet aux macrophages dermiques de phagocyter les parasites.

Le compartiment abritant ces derniers va subir des modifications jusqu'à aboutir à la formation d'organites connus comme vacuoles parasitophores (VP) ou phagolysosome. A ce stade, les promastigotes vont se différencier en amastigotes adaptés à la vie intracellulaire. L'achèvement de ce processus requiert entre 3 à 7 jours (Acebey Castellon, 2007). D'après (Garlapati et *al.*, 1999), le changement de température (de 25°C à 37°C) et du pH (d'un pH physiologique à un pH environs de 5.0), induisent la différenciation en amastigotes. Les parasites, après différenciation, se divisent par fission binaire. Le cycle est complété lorsque l'insecte prend un repas sanguin au site d'infection et aspire des phagocytes contenant le parasite. Les principales espèces de phlébotomes impliquées dans la transmission de la *leishmaniose* canine sont présentées dans le tableau 2.

Tableau 2: Espèces de phlébotomes vecteurs de la leishmaniose canine en Méditerranée (Killik-Kendrik, 2002).

Vecteur	Pays des pourtours du bassin méditerranéen
<i>P. perniciosus</i> *	Portugal, Espagne, France, Italie, Malte, Chypre, Yougoslavie, Turquie, Syrie, Maroc, Algérie , Tunisie, Libye.
<i>P. ariasi</i> *	Portugal, Espagne, France, Italie, Malte, Maroc, Algérie , Tunisie,
<i>P. perfiliewi</i> *	Italie, Malte, Chypre, Grèce, Turquie, Israël, Yougoslavie, Maroc, Algérie , Tunisie, Libye
<i>P. longicuspis</i>	Maroc, Algérie, Tunisie, Libye, Espagne
<i>P. tobbi</i>	Italie, Malte, Chypre, Grèce, Yougoslavie, Turquie, Liban, Israël, Syrie
<i>P. kandelakii</i>	Liban, Turquie.
<i>P. syracus</i>	Israël, Jordanie, Syrie.
<i>P. langeroni</i> *	Espagne, Maroc, Algérie, Tunisie, Libye, Egypte.

*Vecteurs prouvés

4.2 Reproduction et cycle de vie :

4.2.1 La reproduction :

La copulation a lieu peu de temps après l'émergence des adultes ou, pour certaines espèces après le premier repas sanguin. Mais d'autres copulations peuvent intervenir au cours de la vie des femelles, à chaque cycle gonotrophique chez certaines espèces. Les femelles sont attirées par les mâles aux moyens de phéromones et de sons particuliers (Rapport d'un comité OMS expert, 1990).

La copulation dure une quinzaine de minutes et se produit souvent au crépuscule. La femelle fécondée pond ses œufs dans la terre, dans les trous d'arbres, les crevasses des murs etc. (Leger & Depaquit, 1999) . Les œufs sont pondus un à un non agglomérés par lots de quelque dizaine (Rutledge et *al.*, 2009) . Après l'éclosion, apparaissent des larves qui se nourrissent de matières organiques en décomposition et se transforment après quatre stades de maturation, en nymphes puis en adultes. Un cycle gonotrophique complet dure environ 6 semaines. La femelle ne prend qu'un seul repas sanguin par cycle (Leger & Depaquit, 1999).

4.2.2 Le cycle de vie :

Les phlébotomes ont un cycle de vie holométaboles. Le cycle des phlébotomes de l'éclosion de l'œuf à l'émergence de l'adulte varie de 20 à 75 jours (Berthet-Beaufils, 2010) et comporte trois phases pré-imaginale : œuf, larve, nymphe et une phase imaginaire (Fig 6)

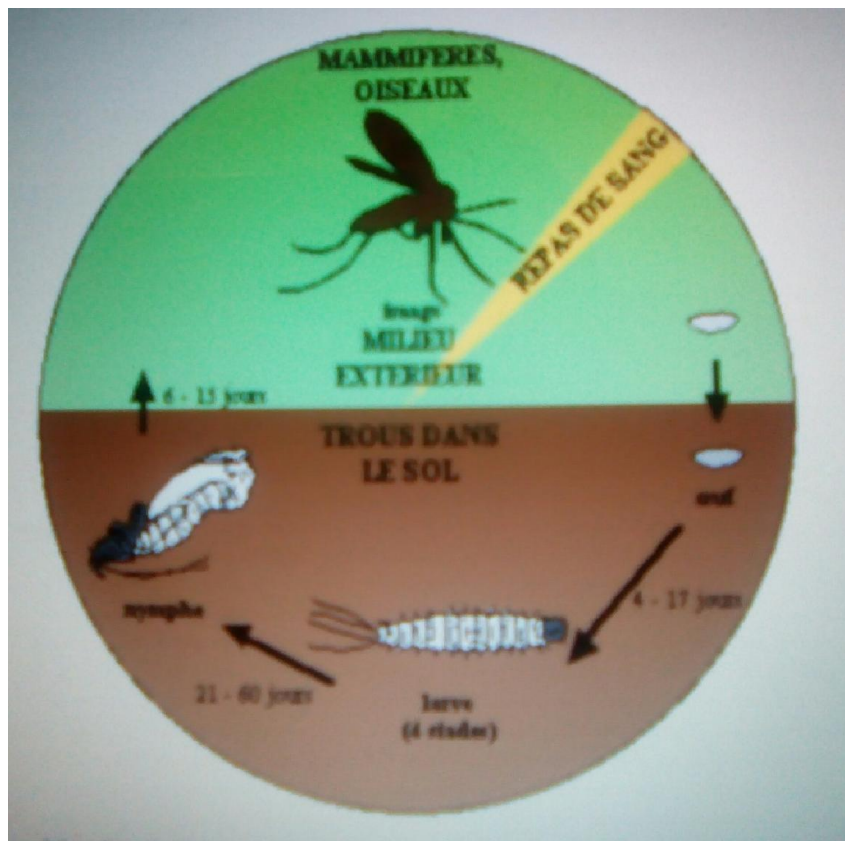


Figure 6: Cycle de vie www.vet-nantes.fr

4.2.2.1 Les stades pré-imaginaux :

A-L'œuf :

La femelle pond de 50 à 200 d'œufs par ponte (Ba,Y, 1999), déposés un par un dans les futurs gîtes larvaires (Berthet –Beaufils, 2010).

À la forme d'une ellipse allongée incurvée de 300 à 400 μ de longueur et de 9 à 13 μ de largeur. La face dorsale est sensiblement convexe et la face ventrale concave. Ses dimensions varient suivant les espèces (Abonnenc, 1972).

Les œufs fraîchement pondus de couleur blanchâtre prennent cinq à six jours après la ponte, une teinte brunâtre. La surface est ornementée d'un réseau de granulations déterminant des cellules polygonales (Dolmatova et Demina, 1971).



Figure 7 : Œufs de phlébotomes (Pesson, 2004).

B-la larve :

Les mâles éclosent 24 à 48h avant les femelles, 12 à 24 h ils deviennent sexuellement matures après une rotation de 180°de leurs appareil génitale externe (Lewyer et *al.*, 2008)

Chaque œuf donne en 4 à 17 jours (Berthet-Beaufils, 2010), une larve terricole, vermiforme, sédentaire, saprophage, phytophage et longue de 0,5 à 4 mm et dont l'extrémité caudale se termine généralement par deux paires de longues soies (Dolmatova et Demina, 1971), (Abonnenc, 1972). Les segments abdominaux (de 1 à 7) sont munies de fausses pattes locomotrices et le 9eme segment abdominal est doté de deux paires de soies fortes, très longues et foncées (Lawyer et *al.*, 2000).

Elle gîte dans des terriers de micromammifères, nids d'oiseaux, creux d'arbres, anfractuosités du sol ou de murs...etc. (Parrot et Picheyre, 1941a) .En région tempérées, les larves en stades 4 peuvent hiverner en diapause (Killik -Kendrik, 1999).

C-La nymphe :

Elle est fixée en position verticale par son extrémité postérieure et se rencontre au niveau des mêmes gîtes que ceux de la larve (Dolmatova et Demina, 1971). Elle ne se nourrit pas, peu mobile (Seguy, 1952) et la durée du seul stade nymphal serait de six à quinze jours.

Le stade nymphale se caractérise par une séparation entre le céphalothorax et l'abdomen, la nymphe mesure 3 mm de long, elle porte deux paires de soies, retournées comme une ancre de bateau, elle est de couleur blanc-jaunâtres, elle à un aspect claviforme, avec une tête repliée sous les segments thoraciques masquant sa partie postérieure. Les téguments de la nymphe sont minces et transparents ce qui permet d'apercevoir l'imago en voie de développement dans la nymphe, les grains 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 formé de trois segments (Jamarin et *al.*, 1991).

Tout comme les œufs, elle a besoin de protection contre l'insolation et d'autres facteurs météorologiques agissant de manière brutale (Boulkenafet, 2006).

4.2.2.2 Le stade adulte :

Les phlébotomes adultes sont de petite taille, mesurent de 2mm à 3mm, ils sont parfois confondus avec des petits moustiques. Leur couleur est clair, qui va du jaune pâle à brune à peine visible à l'œil nu (Izri et *al.*, 2006).

4.3 L'habitat :

Les phlébotomes peuvent être rencontrés sur tous les continents mais leur apparition, densité période d'activité et leur disparition varient en fonction de l'altitude, l'attitude, la saison et les espèces (Moulinier).

Les préférences trophiques des femelles conditionnent l'habitude de chaque femelle, ces préférences qui sont rarement strictes permettent de distinguer les espèces herpito-philés, ornithophiles, simiophiles, anthropophiles. On distingue parmi les espèces anthropophiles:

- 1) Les endophages: qui piquent à l'intérieur des maisons .Ce sont des espèces qui demeurent quelque temps dans les habitations après le repas sanguin. Ex: *Phlebotomus perniciosus* de l'Afrique du nord.

- 2) Les exophiles: ou sauvages ce sont ceux qui ne se rencontrent que dans la nature ou qui s'échappent aussitôt gorgés (Moulinier).

4.3.1 Les facteurs qui influencent sur la densité des phlébotomes :

Environnementaux : La taille de la population des phlébotomes transmettant la *leishmaniose* dépend principalement de la disponibilité des lieux favorables pour leur développement (des sols suffisamment humides avec des plantes qui se putréfient), les forêts de type chênaie.

Disponibilité de l'hôte pour le repas sanguin :

Une réduction de la population animale à la suite de perturbations des écosystèmes, concentre d'abord les phlébotomes sur les animaux déjà infectés et intensifie ainsi la transmission à la population restante. De plus, les phlébotomes sont davantage obligés de chercher leurs hôtes pour en prélever le sang ce qui entraîne une augmentation des attaques chez les animaux domestiques et l'humain (Felicangeli, 2004). En effet, avec la destruction du réservoir animal, il peut y avoir une proportion de phlébotome infecté plus importante, ainsi une augmentation des attaques chez l'homme. Dans ce cas, il y a accroissement de l'incidence des maladies humaines.

Les facteurs bioclimatiques : jouent aussi un rôle primordial dans la pullulation et la répartition des différentes espèces de phlébotomes. Ainsi, une température optimale voisine de 30°C et un degré d'humidité relativement élevé favorisent la multiplication des phlébotomes toute l'année dans les régions tropicales (Abonnenc, 1972). En régions tempérées, des conditions climatiques plus variables limitent leur pullulation à la saison estivale et expliquent leur absence à une altitude supérieure ou égale à 1000-1500m (Ripert & Ladier, 2005). Il faut noter qu'ils sont peu sensibles aux écarts de température (Rutledge et al., 2009).

Facteurs géographiques : Au sein d'une même région, la répartition des espèces n'est pas uniforme et dépend de la géographie et du milieu. Ainsi, si *P. papatasi*, *P. alexandri* et *P. sergenti* se retrouvent aussi bien à l'ouest qu'à l'est du Bassin Méditerranéen, il en est différemment des autres espèces dont les distributions sont plus restreintes. Par exemple, *P. ariasi* ou *P. perniciosus* n'existent que dans la partie méditerranéenne occidentale tandis que *P. neglectus* ou *P. tobbi* sont des espèces orientales (Lewis et al., 1977) .

Les facteurs météorologiques : qui peuvent d'une année à l'autre, en modifiant les conditions locales, favoriser ou limiter la pullulation des insectes. Ainsi, une sécheresse prolongée limite la prolifération des rongeurs et par conséquent celles des insectes inféodés à leurs terriers. A l'inverse, des pluies abondantes favorisent la végétation et la pullulation animale et donc le développement des insectes (Izri & Belazzoug, 1993).

4.4 L'activité :

- Les phlébotomes ont une activité nocturne au crépuscule (Depaquit, 2008).
- Volent par des bonds rapides sur la paroi verticale de bas en haut lorsqu'ils sont gênés, le rayon maximale de leurs déplacements ne dépasse pas 1Km (Wasseberg et al., 2003).
- Les femelles gorgées de sang parcourent moins de distances (Kettle, 1995).
- Les phlébotomes portés par le vent peuvent franchir de longues distances (déplacement passif).

4.5 La longévité :

Chez l'imago, la longévité varie avec l'espèce mais aussi avec la température et l'humidité. Le seuil thermique inférieur varie suivant les espèces. L'élévation de température accélère le développement mais diminue la vitalité, par contre son abaissement ralentit le développement et affaiblit également la vitalité (Boulkenafet, 2006).

Les femelles vivent en moyenne deux semaines à deux mois, alors que les mâles ont une durée de vie plus courte (Pinto et al., 2002).

La cause de mortalité des phlébotomes peut aussi être engendrée par l'épuisement des femelles lors de la ponte des œufs, par les conditions défavorables du micro-climat, des refuges diurnes, la faim, les attaques d'ennemis et parasites...etc (Boulkenafet, 2006).

4.6. Le Régime alimentaire :

Le repas sanguin est indispensable à la maturation des œufs qui se développent au fur et à mesure que la digestion (les espèces dont l'ovogenèse sans repas sanguins sont rares (autogène). Les femelles se nourrissent sur mammifères, oiseaux, reptiles ou batraciens. Certaines espèces sont très spécialisées dans l'exploitation d'un ou de quelques hôtes. Chez l'homme, ce sont les parties découvertes du corps qui sont exposées aux piqûres, chez les animaux, les zones les moins velues (museau, oreille). Il faut de 30 secondes à 5 minutes pour que l'estomac se trouve entièrement rempli (Killick-Kendrick, 1979).

Les mâles et les femelles (en dehors de la période de reproduction) se nourrissent de sucres végétaux et sont pour cela, capables de percer le revêtement de certaines plantes pour y puiser des sucres (la sève) nécessaires à leur développement et à celui des parasites dans leur intestin (Euzeby, 2003).

Le phlébotome prélève le sang en dilacérant avec sa trompe les tissus superficiels de ses hôtes (Quitterie et *al.*, 2005), provoquant un petit hématome qu'il aspire (phlébotome signifie littéralement «coupeurs de veines»). La piqûre peut passer inaperçue en raison de la petitesse de l'insecte ou du sommeil de l'hôte (Izri et *al.*, 2006).

Les mâles sont attirés vers l'hôte puisqu'ils recherchent des femelles pour la reproduction. Cette attraction des phlébotomes vers l'humain semble dépendre de la production de CO₂ par ces derniers mais également de leur odeur (Pinto et *al.*, 2002).

Après un repas sanguin qui dure 30 secondes à 5 minutes, la femelle prend une brève période de repos sur un mur ou un support proche avant de rejoindre un abri où elle digère son repas. Lorsqu'un phlébotome est dérangé au cours de son repas, il peut le compléter soit en piquant aussitôt le même hôte (ce qui explique certaines lésions multiples de leishmanioses cutanées), soit en piquant un autre hôte (Louis et *al.*, 2009). La digestion s'effectue en 3 à 10 jours et permet la maturation de 50 à 200 œufs qui sont pondus à même niveau du sol (Dolmatova et Demina, 1971), (Abonnenc, 1972). Après la ponte, 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 (Abonnenc, 1972). 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.

4.7 Distribution géographiques :

4.7.1 En Algérie :

La présence des phlébotomes a été rapportée pour la première fois en Algérie en 1912 par Foley et Leduc et plus tard par Parrot et Sergent de 1917 à 1960 (Dedet et *al.*, 1984). Aujourd'hui 23 espèces sont connues en Algérie 13 appartiennent au genre *Phlebotomus* et 10 au genre *Sergentomyia*.

Chaque espèce a sa propre distribution écologique excepté les montagnes du Sahara central où les espèces méditerranéennes (*Phlebotomus perniciosus*) et celle du secteur zoogéographique éthiopien (*Phlebotomus Papatasi*) qui sont les vecteurs prouvés du *Leishmania infantum* (leishmaniose viscérale) et *Leishmania major* (leishmaniose cutanée) respectivement (Belazzoug, 1991).

En Algérie, les phlébotomes sont répartis sur tout le territoire national, de l'étage humide jusqu'à l'étage saharien (Dedet et al., 1984), (Belazzoug, 1991), (Berchi, 1993).

❖ Etage humide :

Il y a été signalé une seule espèce du genre *Sergentomyia*:

S. minuta parroti et sept espèces du genre *Phlebotomus* à savoir *P. perniciosus*, *P. ariasi*, *P. perfiliewi*, *P. sergenti*, *P. chadlii*, *P. longicuspis* et *P. Papatasi*.

L'espèce prédominante reste *S. minuta parroti* (Dedet et al., 1984), (Berchi, 1993), (Belazzoug, 1991).

❖ Etage sub-humide :

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

❖ Etage semi-aride :

On rencontre deux espèces du genre *Sergentomyia* : *S. minuta parroti* et *S. fallax* et huit espèces du genre *Phlebotomus* qui sont: *P. chabaudi*, et les sept espèces du genre *Phlebotomus* rencontrées à l'étage subhumide. *P. perniciosus* est l'espèce prédominante de cet étage où elle trouve son optimum écologique (Dedet et al., 1984), (Belazzoug, 1991).

❖ Etage aride :

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

❖ Etage saharien :

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

4.7.2 Dans le monde :

L'aire de répartition des phlébotomes dans le monde est très vaste et se rencontrent sur tous les continents, mais ne dépassent pas certaines altitudes. Ils n'ont pas été signalés dans les pays nordiques, très rares en Amérique du Nord, peu abondants en Australie, abondants dans les zones tropicales et équatoriales de l'Afrique, de l'Amérique orientale et de la province malaise (fig 8) (Léger et Depaquit, 2002).

Les phlébotomes sont également fréquents dans le bassin méditerranéen et en Afrique du Nord (Dedet et al., 1984), (Belazzoug, 1991).

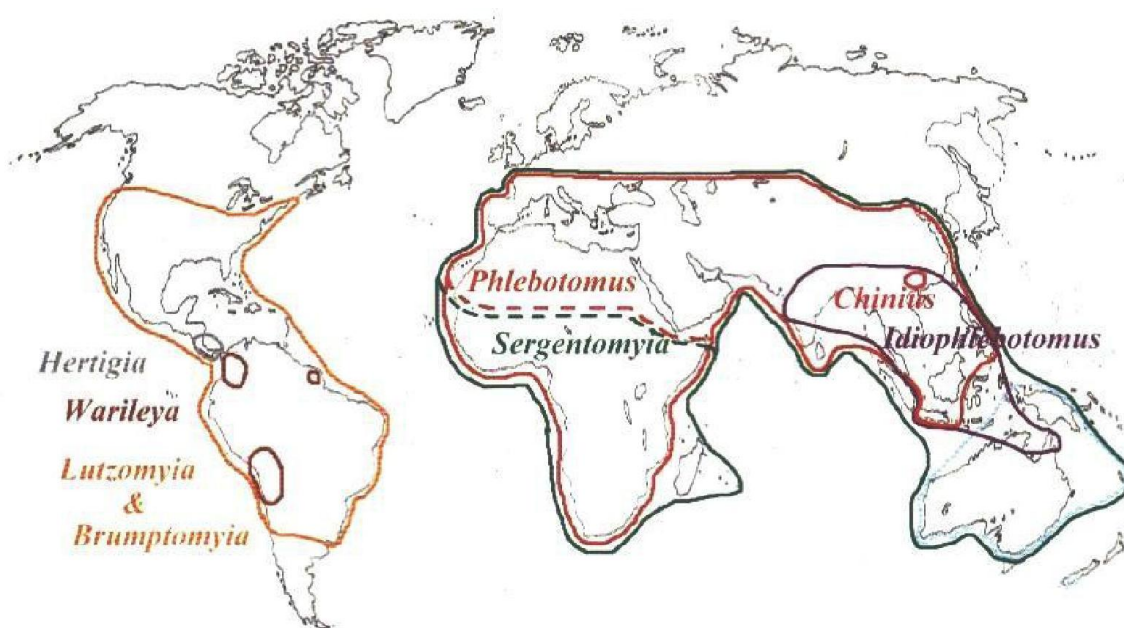


Figure 08: Répartition des principaux genres de phlébotomes dans le monde (Léger et Depaquit, 2002).

5 .Les principaux moyennes de lutttes contre les phlébotomes et les réservoirs :

5.1 La lutte contre les phlébotomes :

Parmi les méthodes les plus utilisées, on site la méthode chimique, qui consiste à l'utilisation des organophosphorés tel que le méthyl-chlorpyrifos et les carbamates comme le propoxur. Ces substances agissant bloquant la production et l'action de l'acétylcholinestérase, ainsi que le fonctionnement du système nerveux des insectes (Cecile, 2011).

5.2 La lutte contre les réservoirs :

-Garder les chiens à l'intérieur des habitations pendant la période d'activités.

-Elimination des chiens dont le diagnostique de la leishmaniose est confirmé (Euthanasié).

-La vaccination : vaccin à base de *Leishmania* tuée à partir de six mois d'âge, 3 injections espacées de 3 semaines durant la première année suivi d'un rappel annuel ([www .cliniqueveterinairecalvisson.com](http://www.cliniqueveterinairecalvisson.com)).

-Elimination des rongeurs : destruction des terries par piégeage on utilisant des pièges à trappes appâtés (OMS, 2010).

LA LEISHMANIOSE

1. Généralités

En Algérie, les leishmanioses sont signalées sur tout le territoire national. Au nord, c'est surtout la forme viscérale qui sévit, frappant particulièrement les enfants, alors qu'au sud la forme cutanée est plus importante (Dedet, 1979), (Belazzoug, 1985). La leishmaniose cutanée zoonotique est commune dans les zones steppiques où elle sévit en mode endémo-épidémique; le pic épidémique, peut parfois atteindre après les années pluvieuses, plusieurs milliers de cas, alors qu'au cours des périodes inter épidémiques des centaines de malades sont déclarés (Boutrissa, 2005). La relation entre le vecteur (phlébotome) et les symptômes de la maladie est due à l'équipe de l'Institut Pasteur d'Algérie dirigé à l'époque par les frères Edmond et Etienne Sergent et leurs collaborateurs. Les preuves expérimentales de la transmission de la *leishmaniose* cutanée ont été apportées en 1921, lorsque les frères Sergent contaminèrent un sujet sain en le faisant piquer par des phlébotomes récoltés à Biskra. Presque parallèlement, des observations faites en Palestine et en Syrie par Adler et Theodor (1941) confirmèrent celles de l'équipe de l'Institut Pasteur d'Algérie (Dedet, 1999).

2. Définition :

Il s'agit d'une parasitose très ancienne causée par des protozoaires flagellés appartenant au genre *Leishmania*, ayant un tropisme électif pour le système phagocytaire mononucléé macrophage, histiocyte, monocyte. Ces infections parasitaires communes à l'Homme et à certains animaux sont transmises par la piqûre d'un insecte vecteur, le phlébotome femelle (Dedet, 2009).

Les leishmanioses incluent des formes viscérales (LV), des formes cutanées localisées (LCL), cutanées diffuses (LCD) et des formes cutané-muqueuses (LCM). Cette multiplicité de tableaux cliniques résulte à la fois d'un large éventail d'espèces et de la variation de la réponse immunitaire de l'hôte infecté.

3. Epidémiologie de la leishmaniose :

3.1 Le parasite:

La description de la première espèce de *Leishmania* a été faite par Laveran et Mesnil en 1903 et, depuis le nombre d'espèces décrites n'a cessé d'augmenter (Dedet, 1999) Les *Leishmania* sont des protozoaires flagellés appartenant à l'ordre des *Kinétoplastidés* et à la famille des *Trypanosomatidés*. Ils présentent au cours de leur cycle évolutif deux stades successifs distincts : le stade promastigote dans le tube digestif du phlébotome et le stade amastigote intracellulaire chez l'hôte vertébré (Dedet, 2009).

3.2 Répartition géographique :

3.2.1 Répartition dans le monde :

Endémique dans 88 pays de part le monde Afrique, Amérique centrale et du Sud, Asie et Europe. Au total, 370 millions de personnes sont exposées au risque de la maladie. Chaque année, on compte 500000 nouveaux cas de *leishmaniose* viscérale et le nombre de cas des diverses formes de *leishmaniose* dans le monde entier est estimé à 12millions, un tiers seulement des nouveaux cas étant officiellement déclarés.

Environ 20 espèces de *Leishmania* sont connues pour être pathogènes pour l'Homme, et l'espèce est le principal déterminant de l'évolution clinique (cutanée, cutanéomuqueuse et viscérale) (Desjeux, 2001).

3.2.2 Répartition en Algérie :

L'Algérie qui compte parmi les pays les plus exposés est concernée par trois formes cliniques sévissant à l'état endémique, la *leishmaniose* cutanée sporadique du nord (LCS) et la *leishmaniose* cutanée zoonotique et la LCS se répartissent sur toute la partie nord du pays et leur distribution géographique correspond à celle de la *leishmaniose* canine. Bien que leur fréquence varie d'une région à l'autre, il est cependant important de noter que le foyer de la Grande Kabylie regroupe à lui seul près de 50 % de cas recensés (Locksley et Louis, 1992).

3.3 Transmission de la leishmaniose :

C'est la plus importante maladie vectorielle, la présence du phlébotome conditionnant la répartition de la maladie. Il existe également une transmission par échange de seringues chez les toxicomanes. Les transmissions transfusionnelles et congénitales restent exceptionnelles (Dedet, 1999).

3.4 L'hôtes réservoirs :

Les réservoirs naturels des *Leishmania* sont des mammifères domestiques ou sauvages chez lesquels le parasite colonise les cellules du système des phagocytes mononucléés. Les mammifères réservoirs des *Leishmania* appartiennent à divers ordres : carnivores, rongeurs, marsupiaux, édentés, primates, etc. Dans ce cas, la leishmaniose est dite zoonotique.

Lorsque l'homme est l'unique réservoir du parasite, elle est dite anthroponotique.

CHAPITRE II : PARTIE EXPERIMENTALE

1. PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE :

1. 1 Le cadre administratif :

La commune de Boufarik est située à 14 Km de la ville de Blida, et à 35 Km au Sud-ouest d'Alger (longitude 36° 34' 00'' Nord, 2° 55' 00'' Est), elle s'étend sur une superficie de 55,94 Km². La population estimée en 2008 est 71446 habitants ([wikipedia](#), Mai 2018)

1.2. Le cadre climatique :

1.2.1 Température et pluviométrie :

A Boufarik les étés sont courts et très chauds, humide, sec. Les hivers sont longs, frais et partiellement nuageux. Au cours de l'année, la température varie généralement de 5°C à 33°C et elle est rarement inférieure à 1°C ou supérieure à 37°C. La saison très chaude dure 2,9 mois, du 18 Juin au 18 Septembre, avec une température quotidienne minimale supérieure à 30°C. La saison fraîche dure 04 mois du 22 Septembre au 21 Mars avec une température quotidienne maximale inférieure à 20°C ([weatherspark](#), 2017).

TABLE CLIMATIQUE BOUFARIK

	Température moyenne (°C)	Température moyenne (°F)	Précipitations (mm)
Janvier	11.5	52.7	94
Février	12.4	54.3	69
Mars	13.8	56.8	66
Avril	15.9	60.6	46
Mai	18.6	65.5	45
Juin	22	71.6	16
Juillet	24.9	76.8	2
Août	25.6	78.1	4
Septembre	23.6	74.5	33
Octobre	19.7	67.5	66
Novembre	15.3	59.5	104
Décembre	12.5	54.5	112

Tableau 3: Température moyenne mensuelle et pluviométrie 2017 (<http://Fr.Climate.-data.org> 2017).

2. MATERIEL ET METHODES:

1. Objectif :

L'objectif de la présente étude est de réaliser une enquête sur le peuplement phébotomiens dans plusieurs localités de la région de Boufarik.

- La composante de la faune phlébotomienne et position taxonomique.
- La répartition spatiale de la différente population de phlébotomes qui circulent dans la région de Boufarik qui est susceptibles de transmettre le parasite.

2. Echantillonnage :

Pour avoir une idée concernant la population des phlébotomes qui circulent dans la région de Boufarik, nous avons réalisé une enquête descriptive transversale sur une durée de 3 mois afin d'avoir une image instantanée de la faune de phlébotomes existante.

2.1 Technique de piégeage et de collecte :

La technique de piégeage utilisée dans cette étude, est les pièges adhésifs .C'est une méthode qui consiste à l'utilisation des papiers sulfurisés 20x20 cm (fig 9) imbibées de l'huile de ricin. L'huile de ricin est utiliser parce qu'il n'a pas une action répulsive sur les phlébotomes et les insectes s'y engluent ; et elle est soluble dans l'alcool . C'est feuilles sont placées dans différent biotopes, à l'intérieur à l'extérieur des exploitations animales et méthode non sélective au alentours des habitations à l'aide de tige de bois ou un fil de fer, il sont déposés durant quatre nuits. Les phlébotomes sont récoltés puis conservés dans l'éthanol 70°.



Figure 9 : pièges adhésif (papiers sulfurisée, photo originale 2017).

3. Montage :

Les phlébotomes conservés dans l'éthanol, sont acheminés au laboratoire pédagogique de Parasitologie de l'institut des sciences vétérinaires Blida.

Pour les identifier il fallait passer par les étapes suivantes :

-Les retirer de l'éthanol, puis les mettre dans le KOH pendant 24h (la potasse) pour débarrasser tout débris ainsi que pour l'éclaircissement.

-Deux lavages à l'eau 20min chacun.

-Enfin, passage dans le liquide de Marc André 2 heures.

-Montage entre lame et lamelle sous une goutte de Baume de Canada.



Figure 10 : montage sur lame. (Photo originale 2017).

4. Technique d'identification morphologique des phlébotomes :

Pour l'identification des spécimens, on a utilisé les clés de détermination selon Abonnenc, 1972 et Leger, 1983.

-Les critères d'identification chez les mâles et les femelles : Chez les femelles, nous sommes basé sur les spermathèques et chez les mâles nous sommes basés essentiellement sur les génitalai (les valves péniennes, le coxite et les épines).

- Les critères d'identification du genre *Phlebotomus*: Les soies des tergites abdominaux toutes dressées; armature cibariale absente ou rudimentaire; spermathèques complètement ou incomplètement segmentées et la présence 5 épines sur le style des génitalia.

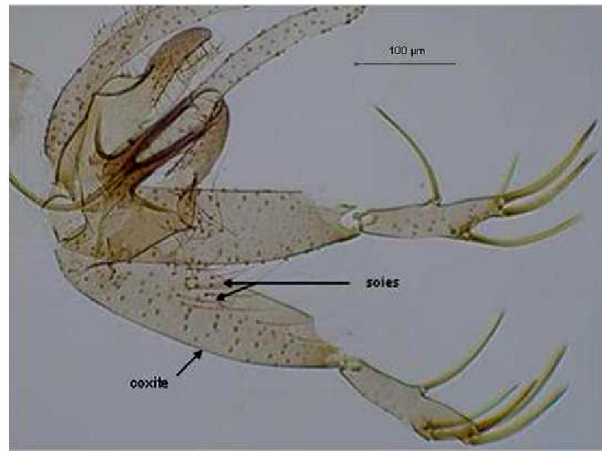


Figure11 : vue générale d'un mâle (le style avec 5 épines) de *Phlebotomus perniciosus* (Boussaa, 2008)

3. RESULTATS ET DISCUSSION :

1. Résultats des captures des phlébotomes

Les captures ont été réalisées durant la période d'activité des phlébotomes qu'es du mois d'Aout jusqu'au mois d'Octobre, le piégeage est effectué deux fois par mois, au début et à la fin de chaque mois. Un total de 300 spécimens a été capturé dans trois exploitations différentes situées dans la région de Boufarik.

Les résultats obtenus sont présentés comme suite :

Tableau 4: Nombre de spécimens capturés selon la durée de capture.

Mois	Nombres des spécimens
Aout	200
Septembre	59
Octobre	41

L'analyse des résultats du tableau 4 montre une évolution décroissante, avec un maximum au mois d'Aout puis le nombre de captures diminue les mois de Septembre et Octobre, ou on note habituellement une diminution de la température saisonnière.

Les 300 spécimens des phlébotomes capturés, fait l'objet d'identification morphologique en utilisant les clés d'identification taxonomique pour l'inventaire de 4 espèces (Tableau5):

Tableau 5 : Liste systématique des phlébotomes capturés dans la région de Boufarik

Genre: <i>Phlebotomus</i>	Genre: <i>Sergentomyia</i>
<p>Sous- genre: <i>Larrousius</i></p> <p>Espèce: <i>P. perniciosus</i> <i>P. perfiliewi</i> <i>P. longicuspis</i></p>	<p>Sous- genre: <i>Sergentomyia</i> Espèce: <i>S. minuta</i></p>

L'inventaire taxonomique comprend un total de 4 quatre espèces, réparties en deux genres *Phlébotomus* et *Sergentomyia*. Les espèces identifiées sont les suivants : *P. perniciosus* / *P. perfiliewi* / *P. longicuspis* / *S. minuta*

Pour l'identification du sexe, il existe des éléments de diagnose propre à chaque genre :

Tableau 6 : Critères d'identification du sexe pour chaque espèce capturées

L'espèce	male	femelle
<i>P. perniciosus</i>	présence d'un rostre au niveau des valves péniennes	les spermathèques ont un corps plus ou moins cylindrique formé par dix anneaux dont le 1 ^{er} et le dernier ont un diamètre plus petit et elles se prolongent par un pédoncule tubulaire portant un tête.
<i>P. perfiliewi</i>	les 5 épines sur le style dont 2 sont terminales et 3 a mi longueur, la médiane est plus courte et mince.	Les spermathèques comportent une quinzaine d'anneaux et porte un cou grêle retreci à la partie distale, prolonge par une petite tête ovale.
<i>P. longicuspis</i>	le style à cinq épines ; valve pénienne terminée par une pointe unique, longue, plus ou moins recourbée vers le bas.	très difficile à distinguer de celle de <i>Phlebotomus perniciosus</i> , les spermathèques de neuf à dix segments .
<i>S. minuta</i>	le style, trapu est pourvu de quatre épines terminales groupées.	possède une spermathèques tubulaire entièrement lisse

Tableau 7: Résultats récapitulatifs des captures de phlébotomes selon les genres et les espèces dans la région de Boufarik.

Effectif total	300					
Genre	<i>Phlebotomus</i>			<i>Sergentomyia</i>		
Effectif	290			10		
Pourcentage	96,66			3,33		
Espèces		Effectifs	%		Effectifs	%
	<i>P. perniciosus</i>	188	64,82	<i>S. minuta</i>	10	3,33
	<i>P. perfiliewi</i>	53	18,27			
	<i>P. longicuspis</i>	49	16,89			

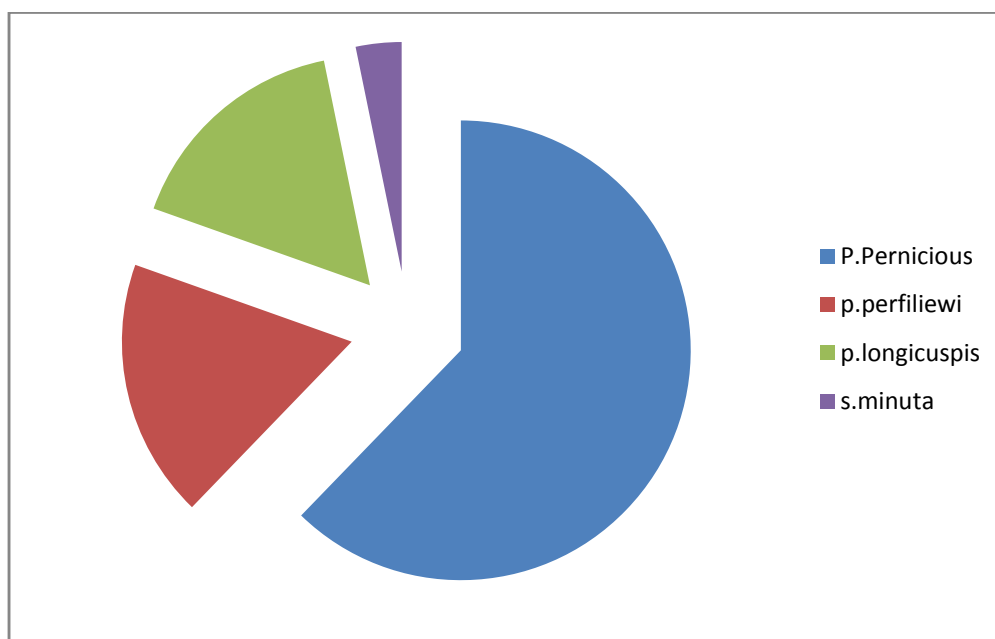


Figure 12: Pourcentage des espèces capturées représentés dans la région de Boufarik.

2. Discussion :

Une période de trois mois (Aout /Septembre/Octobre), correspond à la période d'activité des phlébotomes, des captures ont été réalisées, qu'ont permis l'obtention de 300 spécimens, ces derniers ont fait l'objet tous pour un étude qualitative. L'inventaire taxonomique comprend un total de quatre espèces réparties en deux genres : *Phlebotomus* avec un seul sous genre (*Larrousius*) représente 96,66% de l'ensemble des spécimens ,et le genre (*Sergentomyia*) représente un pourcentage de 3,33% avec un seul sous genre (*Sergentomyia*) .

- 1) *P. perniciosus*, occupe un très vaste territoire géographique dans les régions méditerranéennes jusqu'à la lisière saharienne (Rioux et al, 1967), dans notre étude elle regroupe le plus grand nombre des phlébotomes qui ont été identifiés avec un total de 188 spécimens d' un taux de 64.82% .
- 2) *P. perfliewi*, est le vecteur prouvé de la leishmaniose cutanée à *L. infantum* MON-24 (Izri et Belazzoug, 1993).C'est la deuxième espèce capturée avec un taux de 18,27%.
- 3) *P. longicuspis*, ce phlébotome est assez abondant dans les stations où règne l'humidité, alors qu'il est pratiquement absent dans d'autres plus arides. La troisième espèce capturée avec un total de 49 spécimens. Cette espèce pourrait jouer un rôle avec *P.perniciosus* dans la transmission de la leishmaniose viscérale.
- 4) *S. minuta*, qui n'a jusqu'à présent, aucun intérêt médical en Algérie, mais constitue un des espèces les plus abondante en Algérie, comme tous les phlébotomes des zones tempérés, son activité débute dès la fin du printemps et s'allonge jusqu'en automne .il présente un pic d'activité en juillet-aout. Nos étude permet d'identifier un taux de 3,33%.

Pas très loin de Boufarik, El Hadjout située à 35 km à l'ouest de Blida, l'étude de la composition faunistique des phlébotomes à permis l'identification les même espèces (en plus de *P.papatasi* dans la région de Hadjout). *Phlebotomus perniciosus* garde tout jour le pourcentage le plus élevé avec un taux de 60,57%.

Conclusion

L'étude réalisée dans le cadre de ce travail sur l'inventaire taxonomique dans différentes exploitation dans la région de Boufarik, de mois d'Aout à Octobre, 300 phlébotomes ont été capturée, récoltée puis identifier selon des critères morphologique décrit par Abonnenc, 1972 et Leger, 1983. L'inventaire taxonomique comprend un total de 4 espèces réparties en deux genres: *Phlebotomus* et *Sergentomyia*.

Le genre *Phlebotomus* est essentiellement représenté par *Phlebotomus perniciosus* est l'espèce la plus abondante (64.82%), suivi par *Phlebotomus perfiliewi* (18,27%), *Phlebotomus longicuspis* (16,89%).

Le genre *Sergentomyia* est représenté avec une seule espèce *Sergentomyia minuta* , espèce la plus faible dans l'ensemble des captures (3, 33%).

Pas très loin de Boufarik, El Hadjout située à 35 km à l'ouest de Blida, l'étude de la composition faunistique des phlébotomes à permis l'identification les même espèces (en plus de *P.papatasi* dans la région de Hadjout). *Phlebotomus perniciosus* garde tout jour le pourcentage le plus élevé avec un taux de 60,57%.

La réussite d'un programme de lutte contre les *leishmanioses* nécessite une connaissance préalable et approfondie de ces vecteurs. Un plan d'action anti-vectoriel efficace se base sur une connaissance préalable des vecteurs dans leur milieu naturel pour préciser les biotopes et les périodes d'intervention.

Références bibliographiques

- ✿ Abonnenc E, Leger N -Sur une classification rationnelle des diptères *Phlebotomidae*. Cahiers de l'ORSTOM, Série Entomologie Médicale et Parasitologie 1976; 14: 69-78
- ✿ Abonnenc E, 1972.Les phlébotomes de la région Ethiopienne (Diptera: *Psychodidae*). Mém; O.R .S . T. O. M, Sér .Ent. Méd. Prasitol., 289p.
- ✿ Acebey Castellon I.L. (2007):Caractérisation de terpènes anti-leishmaniens isolés par bioguidage d'une plante bolivienne *Hedyosmum angustifolium* (Ruiz & Pavon) Solms. Thèse de Doctorat en Chimie-Biologie-Santé. Université de Toulouse, 5070 p: 26-35.
- ✿ Ba,Y. , ‘‘ Phlebotomes du Senegal : Dynamique des population de trois régions biogéographique – Rôle dans la transmission des arbovirus ‘‘ Université Cheikh Anta Diop de Dakar Faculté des Sciences et Technique (1999) ,P154 .
- ✿ Belazzoug S, 1991.The sandflies of Algeria. Parasitological 33 (Suppl), 85- 87.
- ✿ Belazzoug S, 1985. *Leishmaniasis* in North Africa. p. 353-375 in: Chang K.-P. & Bray R.S. (eds) . *Leishmaniasis*. Elsevier science publishers B.V. (Biomedical Division), 18
- ✿ Berchi S, 1993.Les phlébotomes (Insecta, Diptera, *Psychodidae*), vecteurs de *Lieshmaniose* dans l'Est algérien. Bull. Soc. Zool. Fr, 118, 3, 341-349 .
- ✿ Berdjane-Brouk, Z, Kone, , A.A, D<. 2012. First dection of *Leishmania major* DNA in *Sergentomyia (Spelaemyia)* darling from cutaneous *leishmaniasis*. Foci in Mali. Plos One 7 (1): e 28266. doi: 10.137journal.pone. 0028226.
- ✿ Berthet-Beaufils A, (2010): Manifestations dermatologiques associées aux Diptères chez le Chien et le Chat. Thèse de Doctorat. Ecole Nationale de Vétérinaire d'Alfort France P180.

- ✿ Boudrissa A, (2005). Etude éco-épidémiologique de la *leishmaniose* cutanée à M'sila thèse Magister, Univ.Oum El Bouaghi-Algérie, 157 pp.

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

- ✿ Boulkenafet F. Contribution à l'étude de la biodiversité des Phlébotomes (Diptera : *Psychodidae*) et appréciation de la faune Culicidienne (Diptera : *Culicidae* dans la région de Skikda. Mémoire de Magister. Université Mentouri Constantine. 2006. 191p

- ✿ Bounamous A. (2010): Bio systématique et caractérisation par la biologie moléculaire des phlébotomes de l'Est algérien. Thèse de Doctorat. Université de Constantine. 304p.

- ✿ Cécile.B , 2011. Revue actuelle en matière de *leishmaniose* canine.

- ✿ Dedet J-P., Addadi K., Belazzoug S, 1984.Les Phlébotomes (Diptera:*Psychodidae*) d'Algerie .Cah. ORSTOM. Sér. Ent. Méd. Parasitol.vol XXII, No22, 99-127.
- ✿ Dedet J.P. 1979.*Leishmanioses* en Afrique du Nord. Bulletin de l'Institut Pasteur d'Algerie . 77(1): 49-82.

- ✿ Dedet J.P. Leishmanies, *leishmanioses* : biologie, clinique et thérapeutique. Maladies infectieuses 2009. 8-506-A-10.14p .

- ✿ Dedet J.P Liechmanies E d . Ellipses . Paris 227-236, (1999) .

- ✿ Depaquit ,J.''Phlebotomes et *lieshmanioses* Epidimiologie et Santé Animale''(2008) , P 54 , 43-53.

- ✿ Desjeux ;P 2001 The increase in risk factors of *liechmaniasis* world wide .Transaction of the Royel Society of tropical Medicine or Hygiene , 95 (3) ,239- 243.
- ✿ Dolmatova A.V.,Demina N.A. (1971):Les phlébotomes (*phlebotomidae*) et les maladies qu'ils transmettent. Initiations-Documentation-Techniques N° 18. O. R. S. T. O. M. Paris. 1971. 168p.
- ✿ 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 .
- ✿ Euzeby J.2003 Les dermatoses parasitaires d'origine zoonotique dans les environnements de l'homme .
- ✿ Feliciangeli, I. 2004.Natural breeding places of phlebotomine sandflies. Med. Vet. Entomol. 18 : 71-80.
- ✿ Garlapati S., Dahan E., Shapira M. (1999):Effect of acidic pH on heat shock gene expression in *Leishmania*. Mol. Biochem. Parasitol.: 100: 95-101.
- ✿ Gartia –stoeckel MDP,1992 Contribution à l'étude de phlebotome de l'île de teneriffe (canaries) Mem .Univ .Louis Pasteur de starsbourg .
- ✿ Izri A., Depaquit J., Parola P. (2006): Phlébotomes et transmission d'agents pathogènes autour du bassin méditerranéen. Médecine Tropicale, n°66. 429-435.
- ✿ Izri M A, Belazzoug S.1993: *Phlebotomus (Larroussius) perfiliewi* naturally infected with dermatropic *Leishmania infantum* at Tenes, Algeria. Trans Roy Soc Trop Med. Hyg. 87 : 399.
- ✿ IzriM. A.; BelazzougS .(1993) . *Phlebotomus (Larroussius) perfiliewi* naturally infected with dermatropic *Leishmania infantum* at Tenes, Algeria Trans.of the Royal Society of Trop. Med. and Hyg.,vol.87,No 4,pp.383-385.

- ✿ Izri, M. A.; Belazzoug, S.; Boudjebla, Y.; Dereure, J.; Pratlong, S.; Delalbre-Belmonte, A.; Rioux, J. A. *Leishmania infantum* MON-1 isolé de *Phlebotomus perniciosus*, en Kabylie (Algérie). *Annales de parasitologie Humaine et Comparée* 1990 Vol. 65No. 3 pp. 151-152.

- ✿ Jamarin ,C .,’’*Lieshmaniose* et phlebotomes(Dipteres :*Psychodidea*) dans la région des Baronnies ‘’,These de Doctorat en Pharmacie .
Faculté de Pharmacie . Université Claude-Bernard – lyon 01 ,(1991),P 185.

- ✿ 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.

- ✿ Kettel , D.S ., ‘’Medical and Veterinary Entomologie’’ , Second Edition CAB International,Wallingford (1995), P 177-191.

- ✿ Killick Kendrick, R. 1979: Biology of *Leishmania* in phlebotomine sandflies. In: *Biology of the Kinetoplastida*, Vol. 2, Lumsden, W.H.R. & Evans, D.A.(eds). New York: Academic Press, p. 39-460.

- ✿ Killick-Kendrick, R. 1990.Phlebotomine vectors of the *leishmaniases*: a review. *Med. Vet. Entomol.* 4 : 1-24.

- ✿ Killick Kendrick R., 1985a.Some epidemiological consequences of the evolutionary fit between *Leishmaniae* and their phlebotomine vectors.*Bull. Soc. Path. Exot*, 78, 747-755.

- ✿ Killick-Kendrick R., Killik-Kendrick M., Focheux C., Dereure J., Puech M.P., Cadiergues M.C. (1997). Protection of dogs from bites of phlebotomine sand flies by deltamethrin collars for control of canine *leishmaniasis*. *Med. Vet. Entomol.*, 15, 358-363.

- ✿ Killick-Kendrick, R. 2002: The life -cycle of *Leishmania* in the sand fly and transmission of *Leishmania* by bite. In: *Canine Leishmaniasis: moving towards a*

solution. Proceedings of the Second International Canine *Leishmaniasis* Forum (Ed. R. Killick-Kendrick), Sevilla Spain .Intervet, 57-59.

- ✿ Killik-Kendrick , R . , ‘‘The biologie and control of phlebotomine sand flies ‘‘ , Clinics in Dermatologie ‘‘, (1999), P 17-279-189 .
- ✿ Killick-Kendrick R & Ward R.D., 1981 Ecology of *Leishmania*. Parasitology.82, 143-152.
- ✿ Lawyer, P .G et Perkins, P . V ., ‘‘*Leishmaniasis* and *trypanosomiasis*’’ In : Medical Entomology _ A texbook on public health and veterinary problems caused by arthropods, ‘‘ Les vecteurs ‘‘ Adresse :<http://www.ind.ucl.ac.be/stages/hygrotop/wery/vectery/wery> 2008. Html.
- ✿ Léger N., RiouxJ. A. Croset H., Cadi Soussi M., Ben Mensour N., 1974. Le complexe *Sergentomyia (Sergentomyia) antennata* (Newstead, 1921). Ann. Parasitol. Hum. Comp, 49,577-591.
- ✿ Léger N., Depaquit J. (2001): Les phlébotomes et leur rôle dans la transmission des *leishmanisoës*. Rev. Fr. Labo n°338, 41-48.
- ✿ Léger N. & Depaquit J. Les phlébotomes. In Les *Leishmanioses* . Paris : Ellipse,1999 .
- ✿ Léger & Dépaquit 2002 ‘‘ Systématique et Biogeographie des phlébotomes (Diptera :*Psychodidea*) Amm .Soc.Entomol.Fr (n.s), 38 (1-2) 163-175 .
- ✿ Lewis D.J., Young D.G., Fairchild G.B. & Minter D.M. 1977-Proposals for a stable classification of the phlebotomine sandiflies (Diptera: *Psychodidae*), Syst, Ent 2, 319-332.
- ✿ Locksley R. M. et Louis J.A. (1992). Immunology of *leishmaniasis*. Current Opinion in Immunology, 4, 413-418.

- ✿ Louis C. (2009): La *leishmaniose* canine : ce que doit savoir le pharmacien d'officine. Thèse de Doctorat en Pharmacie. Université Nancy I.108p.

- ✿ Monteiro MC, Nogueira LG, Almeida Souza A, Ribeiro J MC, SILVA JOS, CUNHA F Q. 2005. Effect of salivary gland extract of *Leishmania* vector, *Lutzomyia longicuspis* on leukocyte migration in OVA induced immune peritonitis. Eur. J. Immunol. 2005. 35. 2424-2433.

- ✿ Morillas Marquez F, Sanchis Marin M.C., Martin Sanchez J., Acedo Sanchez C. 1991. On *Phlebotomus perniciosus* Newstead, 1911 (Diptera: *Phlebotomidae*) in the province of Almeria in Southeastern Spain. Parasitologia33 (Suppl 1): 437-444.

- ✿ Moulinier, C Parasitologie et mycologie medicale Elements de morphologie et de biologie .

- ✿ OMS . ‘ lutte contre les *lieshmanioses* ‘ Rapport d'un comité OMS experts . série de rapport technique ,(1990) p 793.

- ✿ OMS, 2010.Rapport de la réunion de comité OMS d'experts de la lutte contre les *leishmaniose* Genève 2010.

- ✿ Parrot L., Picheyre R. (1941a): Notes sur les phlébotomes, XXXVIII-Phlébotomes du Hogar. Arch. Inst. Past. Alger XIX, 4, 441-442 .

- ✿ Pinto M.C., Campbell-Lendrum D.H., Lozovei A.L., Teodoro U., Davies C.R. (2002):Phlebotomine sandfly responses to carbon dioxide and human odor in the field. Revue Med. Vet. Entomol. ; 15:132-139.

- ✿ Quitterie N., Odette L., Nadau C. (2005): Etude préliminaire de l'utilisation de la protéine LACK dans le Test d'intra-dermo-réaction de la *leishmaniose* Canine. Thèse de Doctorat Vétérinaire. Université Paul-Sabatier, Toulouse. 116p: 12-51.

- ✿ Rutledge, L.C et Gupta, R.K., "Moth flies and sand flies (*Psychodidae*)" In: Medical and veterinary entomology - Seconde Edition, Elsevier, Amsterdam, (2009) .P 153-168.
- ✿ Rioux J.A, Golvan Y.J, Croset H, Houin R, Juminer B, Bain O Et Tour S., (1967). Ecologie de *leishmanioses* dans le sud de la France. Les phlébotomes. Echantillonnage, éthologie. Ann. Parasitol. Hum. Comp., 42, 561-603.
- ✿ Sacks D., Kamhaoui S. (2001):Molecular aspects of parasite vector and vector-host interactions in *leishmaniasis*. Annu. Rev. Microbiol.,55: 453 - 483.
- ✿ Samake S. (2006):Epidémiologie de la *leishmaniose* cutanée à Kemena et Sougoula (Cercle de Baroueli). Thèse de Doctorat en Pharmacie. Université de Mali. 120p.
- ✿ Seguy, A., "Ordre des Diptères (Diptera Linné, 1758): in Traité de zoologie, anatomie, système nerveux, biologie. Insectes supérieurs et Hémiptéroïdes. Tome X, (1951), P 449- 744.
- ✿ Wasserberg, G., Yarom, I. et Warburg, A., "Seasonal abundance patterns of the sand fly *phlebotomus papatasi* in climatically distinct foci of cutaneous *leishmaniasis* in israel " desert. Med. Vet. Ent., (2003), P 452-456.
- ✿ <http://www.cliniqueveterinairecalvisson.com/articleveterinaire4112leishmanios.2011>
- ✿ <http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Boufarik&oldid=147620791> Mai 2018
- ✿ <http://fr.weatherspark.com>
- ✿ <http://Fr.Climate.-data.org>

