

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE – ALGER

المدرسة الوطنية للبيطرة

PROJET DE FIN D'ETUDES *EN VUE DE L'OBTENTION*  
*DU DIPLOME DE DOCTEUR VETERINAIRE*

THEME

**L'importance de la faune phlébotomiennes dans la région de bouira ;  
taux de contamination de la leishmaniose canine et humaine  
par leishmania SP**

Présenté par : **ABBAD HAYET**

Soutenu le 23/ 06/2005

Le jury :

Président : Chargé de cours à l'ENV

Promoteur : Maître assistant à l'ENV

Examineur : Chargée de cours à l'ENV

Examineur : Maître assistante à l'ENV

Année universitaire: 2004/2005

# Sommaire

	Pages
<b><u>CHAPITRE I</u></b>	
<b>I - Etude de l'agent étiologique de la leishmaniose</b>	1
I.1. - Historique :	1
<b>II - Classification de <i>Leishmania sp.</i></b>	2
II.1 - Classification du parasite	2
II.2. - Les différentes souches de <i>Leishmania</i> en Algérie	2
II.2.1. Les différentes souches de <i>Leishmania</i> d'origine canine	3
II.2.2. Les différentes souches de <i>Leishmania</i> d'origine humaine	3
<b>III - Morphologie de <i>Leishmania sp.</i></b>	4
III.1 - La forme amastigote de <i>Leishmania sp.</i>	4
III.2 - La forme promastigote <i>Leishmania sp.</i>	4
<b>IV - Le cycle évolutif de <i>Leishmania sp.</i></b>	5
<b><u>CHAPITRE II</u></b>	7
<b>I - Etude du vecteur de la leishmaniose</b>	7
I.1. - Historique des phlébotomes	7
I.2. - La transmission de la leishmaniose cutanée par les phlébotomes	7
I.3. - La transmission de <i>L. donovani</i> et de <i>L. infantum</i>	8
<b>II - Classification des <i>Phlébotomes</i> :</b>	8
<b>III - Morphologie et anatomie générale des Phlébotomes :</b>	10
III.1 – L'anatomie externe :	10
III.1.1. Adulte :	10
III.1.1.1. La tête	11
III.1.1.2. Le Thorax	13
III.1.1.3. Le coxite	16
III.1.2. Les formes pré-imaginale	16

<b>III.1.2.1.</b> L'œuf	16
<b>III.1.2.2.</b> La larve	16
<b>III.1.2.3.</b> La nymphe	17
<b>III.2.</b> L'anatomie interne	18
<b>III.2.1.</b> Adulte	18
<b>III.2.1.1.</b> Le tube digestif	18
<b>III.2.1.2.</b> L'appareil respiratoire	19
<b>III.2.1.3.</b> La circulation et l'excrétion	19
<b>III.2.1.4.</b> Le système nerveux	19
<b>III.2.1.5.</b> L'appareil reproducteur	19
<b>III.2.1.5. a</b> – L'appareil génital interne de la femelle	19
<b>III.2.1.5. b</b> - L'appareil génital interne du mâle	20
<b>III.2.2.</b> La larve de 1 <sup>er</sup> stade :	21
<b>IV – La biologie des phlébotomes :</b>	21
<b>IV.1.</b> L'œuf et son incubation	21
<b>IV.2.</b> La larve	22
<b>IV.3.</b> Le cycle gonotrophique	23
<b>IV.3.1.</b> Durée de vie des adultes et appétence de l'âge	24
<b>IV.3.2.</b> Examen de l'ovaire	24
<b>IV.3.3.</b> Examen des glandes annexes	25
<b>IV.4.</b> Mode de transmission des leishmanioses	25
<b>V – Les techniques de capture des Phlébotomes :</b>	26
<b>V.1.</b> La recherche des phlébotomes	26
<b>V.2.</b> L'échantillonnage	27
<b>V.2.1.</b> - La capture des phlébotomes vivants	27
<b>V.2.1.1.</b> La capture manuelle des phlébotomes dans les habitats	27
<b>V.2.1.2.</b> La capture à l'aspirateur à bouches	27
<b>V.2.1.3</b> – La capture au piège C.D.C.	27
<b>V.2.2.</b> - La capture des phlébotomes morts	27

<b>V.2.2.1</b> – La capture au piège adhésif	27
<b>V.2.2.1. a</b> - Les avantages de ces pièges	28
<b>V.2.2.1. b</b> - Les inconvénients des pièges	
adhésifs	28
<b>V.2.3.</b> Montage et détermination	28
<b>VI</b> – Le cycle évolutif des phlébotomes	28
<b>VII.</b> Les facteurs favorisant l'apparition de cette maladie.	29
<b>VIII.</b> Recommandations d'utilisation des insecticides dans la lutte contre les vecteurs.	30
<b><u>CHAPITRE III</u></b>	32
<b>I. Etude clinique de la leishmaniose canine</b>	32
<b>I.1.</b> Historique	32
<b>I.2.</b> Les symptômes de la leishmaniose canine	33
<b>I.2.1.</b> – Le syndrome général :	33
<b>I.2.2.</b> – Le syndrome viscéral :	34
<b>I.2.3.</b> – Le syndrome cutanéomuqueux	34
<b>I.2.4</b> - Evolution de la leishmaniose canine	37
<b>I.3.</b> Le diagnostic de la leishmaniose	38
<b>I.3.1</b> Diagnostic clinique	38
<b>I.3.2</b> Le diagnostic différentiel	39
<b>I.3.3</b> Diagnostic expérimentale ou diagnostic de laboratoire	39
<b>I.4.</b> Le pronostic	41
<b>I.5.</b> Le traitement de la leishmaniose	42
<b>I.6.</b> La prophylaxie contre la leishmaniose	43
<b>II. Etude clinique de la leishmaniose humaine</b>	44
<b>II.1.</b> Historique et évolution	44
<b>II.2.</b> Les symptômes de la leishmaniose humaine cutanée	45
<b>II.3.</b> la leishmaniose viscérale ou Kala-azar.	49
<b>CHAPITRE IV :</b>	
<b>I.</b> L'étude du réservoir de la leishmaniose en Algérie	52
<b>II.</b> Classification simplifiée des rongeurs.	53
<b>III.</b> La lutte contre le réservoir	55
<b>III.1.</b> Introduction	55

<b>III.2.</b> Au niveau du foyer du réservoir prédominant	55
<b>III.3.</b> Au niveau du foyer du réservoir Mériones shawi	56
<b>III.4.</b> Assainissement et hygiène du milieu	56
<b>III.5.</b> La protection individuelle	57
<b>III.6.</b> La formation du personnel impliqué dans la lutte.	57
<b>CHAPITRE V</b>	
<b>I.</b> Description géographique de la wilayat de Bouira	58
<b>II.</b> Description du bioclimat de la wilayat de Bouira	58
<b>CHAPITRE VI : Partie pratique.</b>	
<b>I.</b> Matériel	60
<b>II.</b> Méthodes utilisées	60
<b>III.</b> Résultats et discussion	61
Conclusion	86
Recommandations	86

## **Liste des figures :**

<b>Figure n°1</b> : la forme amastigote de <i>leishmania sp</i> .....	4
<b>Figure n°2</b> : la forme promastigote de <i>leishmania sp</i> .....	4
<b>Figure n°3</b> : le cycle évolutif de leishmania... ..	6
<b>Figure n°4</b> : adulte phlébotome femelle, et adulte phlébotome male... ..	11
<b>Figure n°5</b> : la tête de phlébotome... ..	11
<b>Figure n°6</b> : les maxillaires et le pharynx des phlébotomes... ..	12
<b>Figure n°7</b> : anatomie du corps et de la tête du phlébotome... ..	13
<b>Figure n°8</b> : morphologie du thorax du phlébotome.....	14
<b>Figure n°9</b> : les ailes et leur innervation chez le phlébotomes.....	15
<b>Figure n°10</b> : la morphologie externe des différents stades évolutifs des phlébotomes.....	17
<b>Figure n°11</b> : la morphologie externe de nymphe.....	18
<b>Figure n°12</b> : la région génitale du phlébotome femelle.....	20
<b>Figure n°13</b> : l'appareil génitale interne chez le phlébotome male.....	21
<b>Figure n°14</b> : le cycle gonotrophique des phlébotomes... ..	24
<b>Figure n°15</b> : le cycle évolutif des phlébotomes.....	29
<b>Figure n°16</b> : le chancre d'inoculation au niveau de la truffe chez un chien leishmanien... ..	34

<b>Figure n° 17</b> : ulcérations des au niveau du coude et des coussinets plantaires chez un chien leishmanien...	35
<b>Figure n°18</b> : allongement des ongle et ulcération inter –digitée chez un chien leishmanien.....	36
<b>Figure n° 19</b> : congestion de la cornée .....	37
<b>Figure n° 20</b> : ulcération cutanée et furfures chez un chien leishmanien.....	37
<b>Figure n°21</b> :la ponction ganglionnaires (poplité).....	41
<b>Figure n° 22</b> : l'évolution de la leishmaniose humaine en algerie... ..	44
<b>Figure n°23</b> : clou de Biskra... ..	45
<b>Figure n°24</b> : leishmaniose humaine forme lupoides .....	45
<b>Figure n°25</b> : leishmaniose humaine forme en nappes .....	46
<b>Figure n° 26</b> : leishmaniose cutanée diffuse.....	46
<b>Figure n° 27</b> : nodule non ulcéré (leishmaniose humaine ).....	46
<b>Figure n°28</b> : le traitement intra lésionnelle de la leishmaniose humaine cutanée... ..	48
<b>Figure n°29</b> : cicatrice d'une leishmaniose humaine, deux ans après guérison .....	49
<b>Figure n°30</b> : classification des rongeurs (réservoirs).....	53
<b>Figure n°31</b> : <i>mériones shawii</i> .....	54
<b>Figure n° 32</b> : <i>psammomys obsus</i> .....	55
<b>Figure n°33</b> : le terrier des rongeurs .....	56
<b>Figure n° 34</b> : la carte géographique de la région de bouira .....	59
<b>Figure n° 35</b> : (A) , (B),(C) les pourcentage des espèces phlébotomiennes de el khabouzia , Ain turk , Dirah... ..	80,81,82
<b>Figure n° 36</b> : la relation entre l'abondance phlébotomienne et l'altitude dans : Ain tuek , El khabouzia et Dirah... ..	85

## LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau I</b> : la particularité vectorielle et la faune phlébotomiennes en algerie .....	26
<b>Tableau II</b> : la lutte contre les vecteurs (phlébotomes) .....	30
<b>Tableau III</b> : prévalence sérologique de la leishmaniose canine à alger durant la période allant de 1910 à 1997.....	32
<b>Tableau IV</b> : principaux symptômes observés chez les chiens leishmanies .....	38
<b>Tableau V</b> : les phlebotomes récoltés dans la région de Ain turk ( Bouira ).....	63
<b>Tableau VI</b> : les phlébotomes récoltés dans la région de de el khabouzia.....	64
<b>Tableau VII</b> : les phlébotomes récoltés dans la région de Dirah... ..	66
<b>Tableau VIII</b> : les espèces récoltés dans la région de Bouira .....	68
<b>Tableau IX</b> : pullulation des phlébotomes en fonction des mois de de l'étude.....	69
<b>Tableau X</b> : Prédominance des espèces phlébotomiennes dans les trois régions étudiées.....	70
<b>Tableau XI</b> : Qualité de l'échantillonnage des espèces récoltées dans les deux stations de Bouira.....	71
<b>Tableau XII</b> : Richesse totale et moyenne des phlébotomes à Bouira.....	72
<b>Tableau XIII</b> : Abondance relative des phlébotomes à Bouira, El Khebouzia et Dirah.....	74
<b>Tableau XIV</b> : Constance des espèces de phlébotomes dans les trois régions d'études .....	76
<b>Tableau XV</b> : Indice de diversité et l'équitabilité appliquée... ..	79
<b>Tableau XVI</b> : les données climatiques de la région de Aîn Turk.....	83
<b>Tableau XVII</b> : les données climatiques de la région d'El Khebouzia.....	84
<b>Tableau XVIII</b> : les données climatiques de la région de Dirah.....	84

## *Dédicaces*

*A mes parents, ma mère et mon père qui ont consacré leur vie pour ma réussite.*

*A mes frères : Ahmed, Ali et Marouane ainsi qu'à mes sœurs : Faiza, F. Zohra,  
et Saliha.*

*A mes amis (es)*

*A tous les étudiants de la 5<sup>ème</sup> année de l'ENV. Alger*

*A tous ceux qui, de loin ou de près, ont contribué à la réalisation de ce document*

*Je dédie ce modeste travail en signe de ma reconnaissance et de ma profonde gratitude*

# *Remerciements*

*Avec toute modestie, je tiens d'abord à remercier dieu de m'avoir permis de vivre afin d'accomplir et de réaliser ce travail.*

*Je remercie tous ceux qui ont contribué à la réalisation de ce travail en particulier ma promotrice :Dr. AISSI M. pour son encadrement, sa patience, sa gentillesse, son aide et pour toute l'attention qu'elle ma accordé tout au long de ce travail.*

*A mon co-promoteur Dr. MOULOUA pour son orientation et ses encouragements.*

*A Mr. LARIBI A., technicien du laboratoire de DRAA BEN KHADA, pour son aide et la patience dont il a fait preuve.*

*Au Dr. BENYAHIA N., d'avoir acceptée de présider le jury de délibération et de juger mon modeste travail.*

*Aux Dr. AiIT OUDHIA KH., et Melle. MILLA A., d'avoir accepté de juger mon modeste travail et donner leur appréciation.*

*A Dr. FOUJIL et Dr .BOUALEME H., du centre de prévention de BOUIRA., pour leur aide et les conseils qu'ils m'ont prodigués.*

*A Mr. BENSLIMANE k., du centre de prévention de Sidi Aissa, pour son aide inestimable, et ses conseils.*

*Aux Dr. BENMOHAND Ch., Dr. BOUABDELLAH R., Dr. REBOUH M., et*

*Dr. ZENAD W., pour l'aide dont vous avez fait preuve pour la réalisation de mon travail.*

*A Dr. HARHOURA Kh., chargé de cours à l'ENV.- Alger, Pour ses précieux conseils*

*A FAOUZI, FAIZA et à FATIHA, de la salle d'informatique de l'ENV.-*

*Alger, pour leur aide précieuse et leur présence permanente appréciable.*

*A Mr. ABED, de l'ENV.- Alger, pour son aide et sa présence permanente dont Il a fait preuve*

*A AHMED, technicien du laboratoire de parasitologie de l' ENV.- Alger, pour son aide et sa grande patience.*

*A KHALED, responsable du magasin, à ENV-Alger, que je remercie vivement.*

*A ma copine SOUHILA, ASMA, SMAIL, SEDDIK, KHADIDJA,*

*RACHIDA, WIDADE, NADIA, qui m'ont énormément soutenu moralement.*

## **Introduction**

Les leishmanioses sont des maladies parasitaires transmissibles dues à un protozoaires flagellé, parasite du système réticulo-histiocytaire , appartenant au genre leishmania , transmis aux mammifères vertébes par la piqûre d'un insecte vecteur le phlébotomes femelle

L'algerie est comptés parmi les pays les plus exposés est concernée par trois formes sévissant à l'état d'endémiques :

Leishmaniose viscérale (L V)

Leishmaniose cutanée sporadique du nord (L C S)

Leishmaniose cutanée zoonotique (L C Z)

Au cours de notre étude on s'est intéressé d'une part à la dynamique du vecteur de la leishmaniose de la wilayat de bouira, au cour du l'année 2004, et la relation entre l'existence de vecteur et le nombre des cas malade, et d'autre part par ce que cette wilayat permis les wilayat les plus touchés par cette maladie qui est sévit de façon endémique obligatoire est reste un problème de la santé public très sérieux

## I - Etude de l'agent étiologique de la leishmaniose :

### I.1 - Historique :

Les leishmanioses sont des protozooses causées par un protozoaire appartenant au genre ***Leishmania*** responsable de la leishmaniose viscérale, cutanée et muco-cutanée

La notion de leishmaniose est née le jour où l'on a identifié morphologiquement les parasites trouvés en 1903 par Leishman à Londres puis par Donovan à Madras dont les lésions du kala Azar.

- Ce parasite fut découvert en **1903**, à l'hôpital de Madras, sous le nom ***Leishmania Ross***. En juillet de la même année, ce parasite fut nommé ***Piroplasma donovani*** par Laveran et Mesnil, et en Novembre 1903, Sir Ronald Ross conclut à un protozoaire nouveau, pour lequel il créa le genre ***Leishmania (L.)***.

- En **1903**, découverte de ***L. tropical*** par ROSS dans les ponctions spléniques de trois patients.

- Et en **1908**, dans le bassin méditerranéen, découverte ***L. infantum*** par **Nicolle** dans les ponctions spléniques de patients.

- En **1911**, découverte ***L. braziliensis Vianna*** dans les lésions cutanées et oro-nasales au Brésil.

- En **1913**, ***L. peruviana*** fut découvert par Velez dans les ulcérations cutanées en Amérique latine.

- En **1914**, identification de ***L. major*** par Yakimoff et Schokor au Turkestan, dans les lésions cutanées.

- En **1973**, identification de ***L. aethiopica*** par Ashford et Bray et ***L. gerbilli*** en Chine par Wang et Guan. En Afrique orientale dans les lésions cutanées.

- Dans le sud tunisien, Rioux, Lanotte et Pratlong découvrent ***L. killicki*** en **1986** (Agent de lésion cutanée).

- Et en **1990**, dans le district de Karshi en Ouzbékistan, découverte de ***L. turanica***, par Strelkova et Blancq (Agent, responsable de leishmaniose cutanée (Dedet j. p., 1999)

## II - Classification de *Leishmania sp*:

### II.1. - Classification du parasite : (selon, LEISHMANIA ROSS)

▶ Règne :	<b><i>Protista</i></b>	Haeckel, <b>1866</b>
▶ Sous/règne :	<b><i>Protozoa</i></b>	goldfuss, <b>1817</b> , Siebold, <b>1848</b>
▶ Embranchement :	<b><i>Sarcomastigophora</i></b>	honigberg et Balamuth, <b>1963</b>
▶ Sous/embranchement :	<b><i>Mastigophora</i></b>	Dieshing, <b>1866</b>

▶ Classe :	<b><i>Zoomastigophorea</i></b>	Calkins en <b>1909</b>
▶ Ordre :	<b><i>Kinetoplastida</i></b>	Honigberg, <b>1963</b> , Vickerman, <b>1976</b>
▶ Sous/ordre :	<b><i>Trypanosomatina</i></b>	Kent en <b>1880</b>
▶ Famille :	<b><i>Trypanosomiase</i></b>	Doflein, <b>1901</b> , Grobben, <b>1905</b>
▶ Genre :	<b><i>Leishmania</i></b>	Ross en <b>1903</b>
▶ Sous/genre :		

-La taxonomie du sous/genre ***Leishmania* Ross, (1903)**, est basée sur l'analyse iso- enzymatique (1) du parasite (Dedet J. P., 1999).

- 1- Complexe phylogénétique ***L. donovani***
- 2- Complexe phylogénétique ***L. infantum***
- 3- Complexe phylogénétique ***L. tropica***
- 4- Complexe phylogénétique ***L. killicki***
- 5- Complexe phylogénétique ***L. aethiopica***
- 6- Complexe phylogénétique ***L. major***
- 7- Complexe phylogénétique ***L. turanica***
- 8- Complexe phylogénétique ***L. gerbilli***
- 9 - Complexe phylogénétique ***L. arabica***
- 10- Complexe phylogénétique ***L. mexicana***
- 11- Complexe phylogénétique ***L. amazonensis***
- 12- Complexe phylogénétique ***L. enriettii***
- 13- Complexe phylogénétique ***L. hertigi***

## **II.2. - Les différentes souches de *Leishmania* en Algérie :**

### **II.2.1. Les différentes souches de *Leishmania* d'origine canine\_:**

Suite aux recherches effectuées par Harrat z. et Belkaide m., au niveau de Gouvernorat du grand Alger, sur des chiens, de 1990 - 1997, cinq souches différentes de *Leishmania* ont été identifiées :

- 1 - MCAN / DZ / 90 / LIPA. 250**
- 2 - MCAN / DZ / 96 / LIPA. 463**

**3 - MCAN / DZ / 97 / LIPA. 731**

**4 - MCAN / DZ / 97 / LIPA. 732**

**5 - MCAN / DZ / 97 / LIPA. 733**

- Ces souches isolées, s'apparentent toutes à *leishmania infantum*, zymodème **Mon-1** (Harrat z., Belkaide m., 2002). Tous les différents variants enzymatique de *L. infantum* ont été isolés du chien (**Mon-1, Mon-24, Mon-80, Mon-34**) agent de la leishmaniose cutanée du nord ; et *Leishmania Major* (**Mon-25**), agent de la leishmaniose cutanée zoonotique (Harrat z., Institut Pasteur Alger, 2004).

### **II.2.2. Les différentes souches de *Leishmania* d'origine humaine :**

- Durant la même période (Harrat z. et Belkaide m. 1990-1997) et dans la même région, les examens directs et/ou des cultures, ont révélé, la preuve parasitologique du identification parasite et quatre souches d'origine humaine ont été identifiées :

**1 - MHOM/DZ/92/LIPA. 350**

**2 - MHOM/DZ/92/LIPA. 364**

**3 - MHOM/DZ/93/LIPA. 406**

**4 - MHOM/DZ/96/LIPA. 482**

- Les trois (03) 1<sup>ères</sup> souches, sont des souches dermatropes qui appartiennent au zymodème **Mon-24** de *L. infantum*.

La quatrième souche (MHOM / DZ / 96 / LIPA. 482) appartient au zymodème **Mon-1** qui est une souche viscérale (Harrat Z, Belkaide M., 2002).

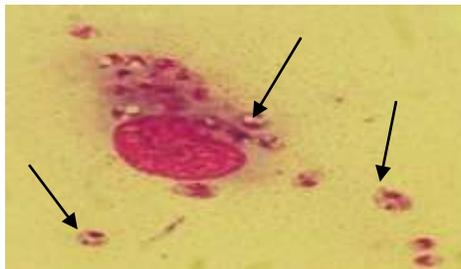
- Selon Benikhlef R. (I.P.A(c), 2004) la souche *L. infantum* **Mon-24, Mon- 80** sont des agents de Leishmaniose viscérale et les souches à zymodème (**Mon-1, Mon-34, Mon-77**) appartenant an complexe *L. infantum* sont responsables de la leishmaniose cutanée humaine avec prédominance du zymodème **Mon-1.(a)**

### III. - Morphologie de *Leishmania sp.* :

C'est un trypanosomatidé qui évolue sous deux formes (**Montier B. 1978**)

#### III.1 - La forme amastigote de *Leishmania sp.*:

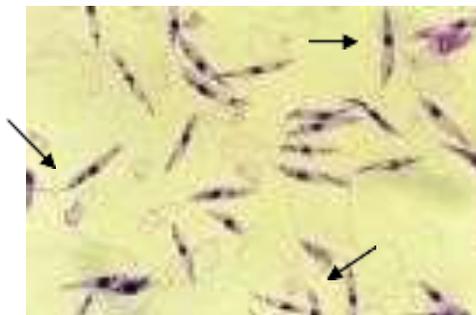
C'est la forme intracellulaire, retrouvée chez l'homme et les vertébrés. Elle est de forme arrondie, immobile, mesurant environ 3 à 5µm (**Bourée p., 1989**)



**Figure n°1** : La forme amastigote de *Leishmania sp.* ([www. Parasitologie univ . Montp1.fr](http://www.Parasitologie.univ.Montp1.fr))

#### III.2 -La forme promastigotes *Leishmania sp.*:

C'est une forme extracellulaire rencontrée chez le vecteur (Le phlébotome). Cette forme présente un corps fusiforme, la taille allant de 8 à 20 µm, munie d'un long flagelle antérieure, lui permettant de se déplacer activement. (**Bourée p., 1989**)



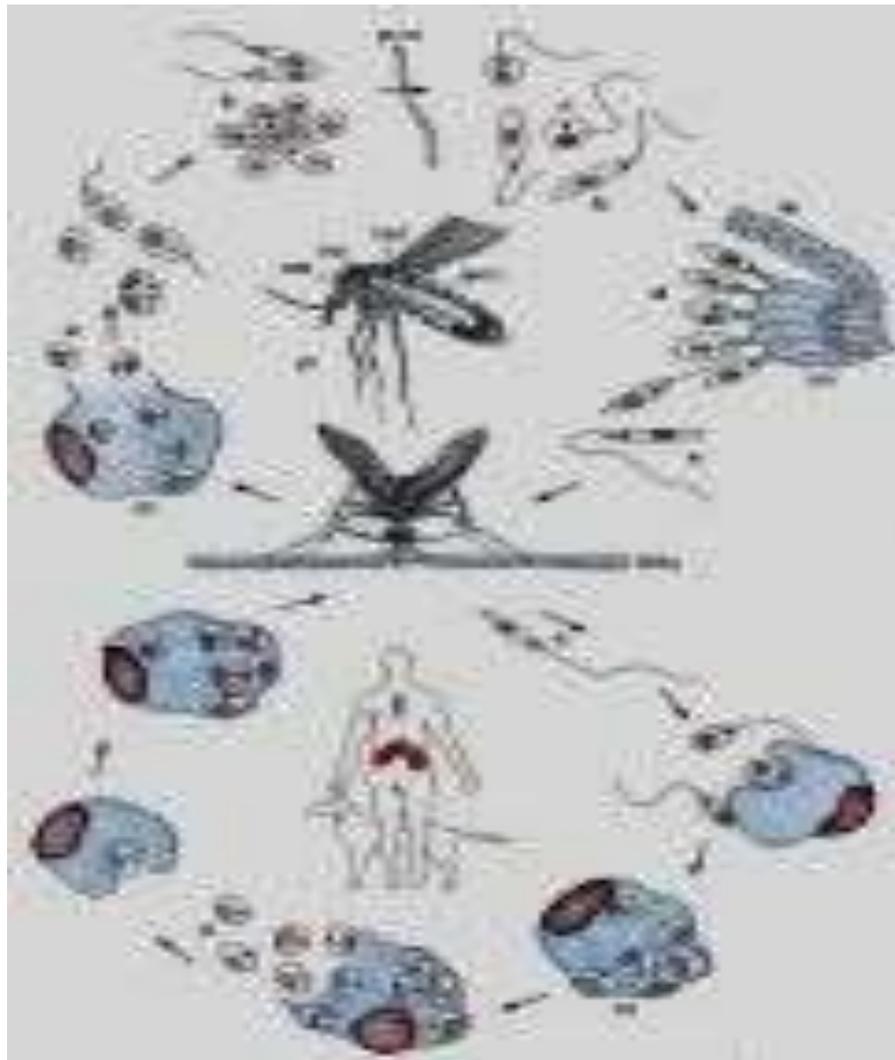
**Figure n° 2** : La forme promastigotes de *Leishmania sp.* . ([www. Parasitologie univ . Montp1.fr](http://www.Parasitologie.univ.Montp1.fr))

**N.B.:** La morphologie est à peu près identique pour les différentes espèces de *Leishmania* ; seules des variations de taille peuvent être observées.

#### IV. - Le cycle évolutif de *Leishmania sp.*

Chez le vertébré, vivent des formes sans flagelle libre : cryptomastigote (*Leishmania*), ces leishmanies sont intracellulaires, situées dans une vacuole parasitophore des cellules du S.P.M. (2) essentiellement des macrophages et monocytes; rare dans le sang périphérique, elles sont localisées dans divers viscères (rate, etc.)

Chez le phlébotome, Les femelles viennent se nourrir par telmophagie sur un sujet infecté. Le parasite de forme amastigote (cryptomastigote) prend la forme promastigotes (leptomonas) après une multiplication active dans la paroi de l'intestin moyen de l'insecte (estomac), ensuite dans la lumière de l'organe. Les *leishmania* (leptomonas), se dirigent ensuite vers le pro ventricule où ils prennent une forme trapue et s'y fixent par leur flagelle (haptomonas). Ils se multiplient en cette localisation, puis se détachent et redeviennent des leptomanos libres ; ces derniers passent dans la lumière de labium (trompe) du phlébotome (Jamais dans la glande salivaire) et inoculés par l'insecte, par contraction du labium ou par suite d'un phénomène de blocage pro ventriculaire entraînant une régurgitation du sang absorbé. La durée de l'évolution chez le vecteur varie de 4 jours (*L. mexicana*) à 19 jours (*L. infantum*). Chez certaines espèces de leishmanies (*L. brasiliensis* et les leishmanies parasites de lézards, c'est dans l'intestin postérieur du phlébotome que se fixent les haptomonas. les formes promastigotes qui en dérivent, et peuvent remonter vers la trompe ou être évacuées par tube digestif. (Euzéby J., 2003).(Figure n° 03)



**Figure n° 3** : Le cycle évolutif *leishmania* sp. . ([www. Parasitologie univ . Montp1.fr](http://www.Parasitologie.univ.Montp1.fr))

## I - Etude du vecteur de la leishmaniose :

Les phlébotomes sont des diptères nématocères appartenant à la famille des *Psychodidae* et sous/famille des *Phlébotominae*. C'est un insecte de petite de taille (2 - 5 mm) (Dedet J.P., 1999), de couleur pâle, avec une allure de moustique d'activité nocturne. Ils apparaissent l'été, dans les régions tropicales.

Leur vol est silencieux, les femelles sont hématophages et les mâles se nourrissent de végétaux et de jus sucrés (E. Abonnenc, 1972)

L'intérêt qu'ils suscitent depuis longtemps, vient du fait que tous les vecteurs de leishmaniose sont des phlébotomes, dont certains transmettent également diverses arboviroses (Dedet J.P., 1999) et la fièvre de trois jours ou fièvre de *Papatasi* dans le bassin méditerranéen oriental.(E, Abonnenc, 1972) .

### I.1. - Historique des phlébotomes :

- C'est en **1906**, qu'il est signalé, pour la première fois, la présence des phlébotomes (*Ph. duboscqi*) dans l'ouest africain par Neveu – Lemaire.

- En **1908**, Picard, examine sommairement les échantillons de Neveu Lemaire et identifie par erreur *Ph. Papatasi*.

- En **1912**, description de *Ph. minutus* var. *africanus*, *Ph. antennatus* et *Ph. squamipleuris* par Newstead

- En **1913**, King découvre à Tokar, au soudan une larve de *Ph. Papatasi*

### I.2. - La transmission de la leishmaniose cutanée par les phlébotomes:

- Le rôle des phlébotomes dans la transmission de certaines maladies avait été suspecté dès **1904**, par les frères Etienne et Edmond Sergent (E. Abonnenc, 1972).

La première expérience, fut tentée par les frères Sergent et coll. en 1921; Ils réussirent à produire un bouton d'orient sur un volontaire, en lui écrasant sur la peau, un broyât de sept femelles *Phlébotomus Papatasi* capturées vivantes à Biskra.

- En 1925, Adler et Théodore découvrent quatre femelles de *Ph. Papatasi* naturellement infectées par *leishmania* à Jéricho. Trois volontaires furent inoculés par les promastigotes isolées chez les quatre phlébotomes. Quelques semaines plus tard, ils développèrent un bouton d'orient typique, au point d'inoculation.

### I.3. - La transmission de *L. donovani* et de *L. infantum* :

- En inde, en **1924**, Knowles et Coll. montrent que *Ph. argentipes* s'infeste facilement après un repas de sang, sur des malades atteints de Kala Azar.
- En **1930**, Adler et Théodor, obtiennent 96,8 % d'infestation chez *Ph. perniciosus* après un repas sanguin, pris sur un chien leishmanien.
- A la même période, Parrot et Coll. observent dans un échantillon de cinquante quatre *P. perniciosus* capturés dans un chenil à Alger, quatre femelles infestées par *leishmania*.
- En **1941**, ces mêmes auteurs découvrent le rôle vecteur de *P. longicuspis*. Ils trouvèrent 16% des femelles de cette espèce naturellement infestées par *leishmania*, récoltées au voisinage d'un chien leishmanien (Harrat z., 2002)
- En **1992** Izri (M.A.), Belazzoug (S.), Pratlong (F.) et Rioux (J.A.), isolent *leishmania major* (*L. major*) chez *Phlébotomus Papatasi* (*P. Papatasi*) à Biskra (Algérie).
- En **1993**, Izri (M A) et Belazzoug (S) identifient *phlébotomus (Laroussius) perfiliewi* à Ténès (Algérie).(Harrat Z., Hamrioui B., Belkaïd M., et Tabet - Derraz, article **1995**)

## II - Classification de *Phlébotomus* :

Les phlébotomes appartiennent à :

- ▶ Ordre : ***Diptères Nématocères*** (2)
- ▶ Super/famille : ***Psychodoideae*** Lameere, **1936**.
- ▶ Famille : ***Psychodoidae*** Bigot, **1854**.
- ▶ Sous/famille : ***Phlébotominae***
- ▶ Genres :

En **1843**, Rondani s'est basé sur le nombre et la structure des segments, des antennes et palpes, sur le nombre, et la disposition des nervures alaires (E. Abonnenc, 1972). En Algérie, deux genres existent selon une étude réalisée par Harrat z. (2002) :

- Le genre ***Phlébotomus***.
- Le genre ***Sergentomyia***.
- ▶ Sous/genres :

Elle est basée sur la forme, la structure et les dimensions des genitalia mâles, et pour les deux sexes, la disposition des soies dressées ou couchées, sur les tergites (5). En **1926** et **1927**, Adler, Théodor et Sinton, mettent en relief la variabilité de la morphologie de la l'armature buccale (cibarium), de celle du pharynx postérieur et de celles des spermathèques (6) pour déterminer des

sous-genres. De plus, la plus part de ces caractères sont également utilisés pour séparer différentes espèces. (Abonnenc E., 1972).

- Le genre **phlébotomus** est subdivisé en 09 sous/genres suivants :

- Sous/genre **Phlébotomus**,
- Sous/genre **Paraphlebotomus**,
- Sous/genre **Synphlebotomus**,
- Sous/genre **Larroussius**,
- Sous/genre **Adlerius**,
- Sous/genre **Euphlebotomus**,
- Sous/genre **Anaphlebotomus**,
- Sous/genre **Australophlebotomus**,
- Sous/genre **Spelaeophlebotomus**.

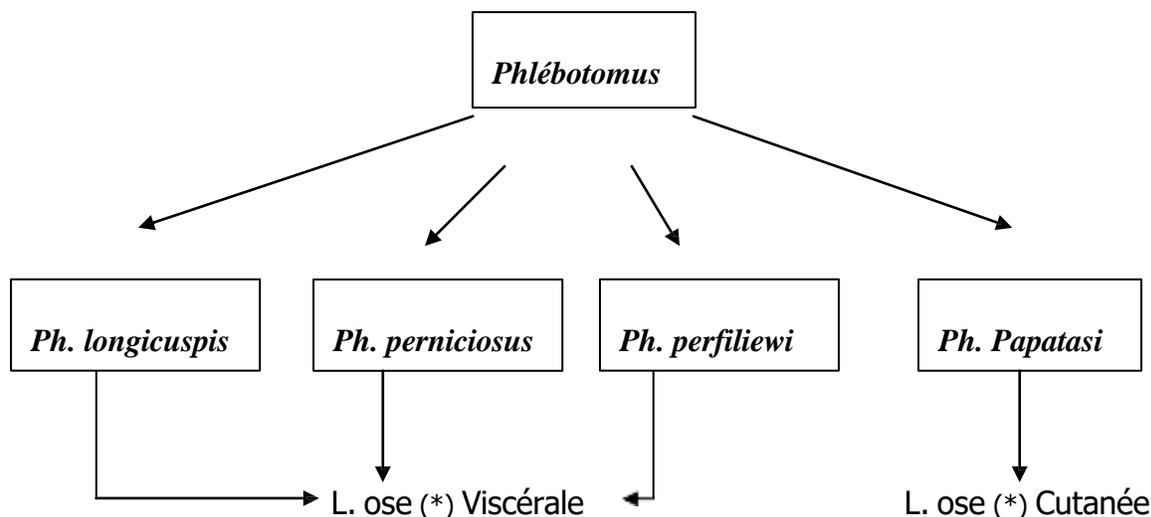
- Le genre **Sergentomyia** se subdivise en 03 sous/genres suivants :

- Sous/genre **Sergentomyia**,
- Sous/genre **Sintonius**,
- Sous/genre **Parrotomia** (Harrat z. 2002)

- D'après J. P. Dedet, il existerait actuellement, 700 espèces des phlébotomes. En Algérie, 5 espèces de phlébotomes seraient potentiellement vectrices (Kendrik K., 1999).

- **Ph. perniciosus**
- **Ph. ariasi**
- **Ph. perfiliewi**
- **Ph. longicuspis**
- **Ph. Papatasi**

Les principales espèces des phlébotomes vecteurs de la leishmaniose en Algérie sont les suivantes :



(\*) L.ose : Leishmaniose.

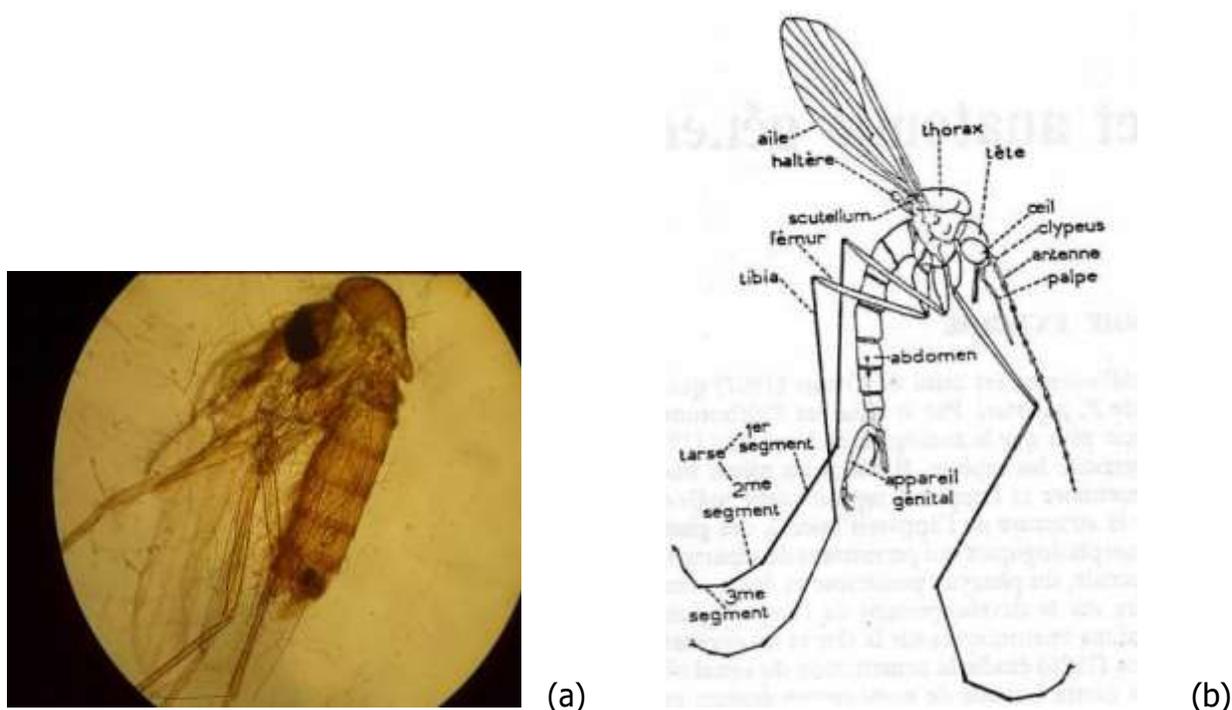
- De nombreuses espèces de phlébotomes ne sont pas toutes vectrices de la leishmaniose ; Soit parce qu'elles sont réfractaires au développement des parasites, soit parce qu'elles ne se nourrissent pas sur les hôtes habituels de la leishmaniose. (Larivière et all., 1987) (Flarence H., Zercenrou D., et Ihadadene L., 2002-2003).

### III – Morphologie et anatomie générale des Phlébotomes :

#### III.1 – L'anatomie externe :

##### III.1.1. Adulte :

Insecte de petite taille, à corps grêle allongé, pattes fines et longues, des antennes généralement fines, longues et formées de plusieurs segments, des ailes à apex ogival très poilues. (Figure n° 4)



**Figure n° 4** : Adulte phlébotome femelle (a) et adulte phlébotome mâle (b) (Abonnenc, 1972)  
(Photo de Abbad H., 2004, ENV - Alger)

### III.1.1.1. La tête : Elle est composée d'un occiput, d'un épicroâne.

Le front est limité de chaque côté par un œil composé, clypéus (7) qui fixe par sa base les deux antennes. (Figure n° 5). La pièce buccale de la femelle est de type piqueur, elle comporte :



**Figure n° 5** : La tête du phlébotome (Photo de Abbad H., 2004, ENV - Alger)

- **Un Labre – épi pharynx** : il est fortement, chitinisé (3) de la forme d'une lame de dague.
- **Les mandibules** : chaque mandibule est forme d'une lame large et pointue à l'apex le bord interne de la lame et finement denticulé

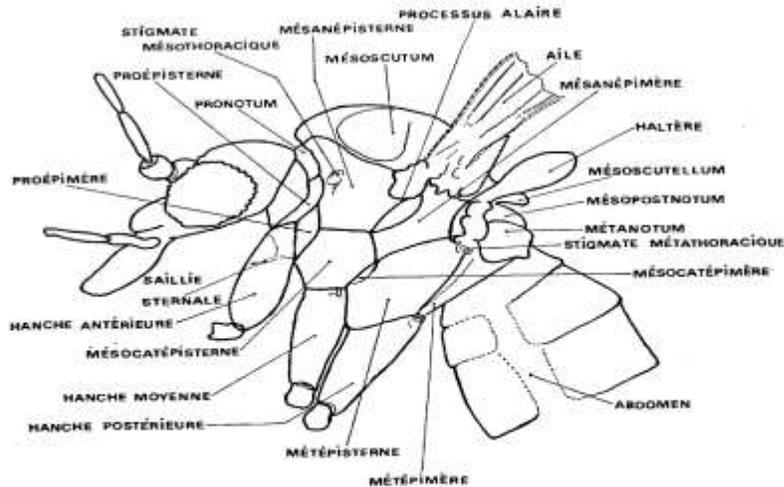
- **Les maxilles** : de chaque cote de la base du mentum (4) à l'extrémité antérieur de la joue membraneuse et continuant la ligne de la chitination maxillaire (Figure n° 6).
- **Le Labium** : est fortement chitinisé et forme la pièce la plus volumineuse de proboscis (5). La partie basale est constituée par une plaque grossièrement triangulaire (mentum) .a l'apex de cette pièce basale se situe les labelles
- **L'hypo pharynx** : faisant suite au plancher de la cavité buccale, l'extrémité de cet organe a ses bords régulièrement dentés mais minces et flexibles et pour cette raison Shortt C. et Barrand, pensent que l'hypo-pharynx n'a pas de fonctions perforatrices, et cet organe est situé ventrale ment au labre-épipharynx
- **Les Palpes maxillaires** : ils prennent naissance à la base des maxilles, ils sont formés chacun de 5 segments plus au moins long (Figure n° 6).
- **Le Pharynx** :(cavité buccale ou cibarium) Il est formé par l'union de l'épi pharynx et l'hypo-pharynx qui se continuent en arrière dans la capsule céphalique, il se compose de trois plaques chitineuses ; 1 plaque inférieure et 2 plaques dorso-laterales qui se joignent sur la ligne médiane. Ils sont faiblement chitinisé. En arrière du pharynx se situe l'œsophage ou la pompe oesophagienne.
- **La pompe oesophagienne** : cet organe est composé de trois plaques chitineuses, 1 dorsale et 2 ventro-laterale. La partie postérieure présente le plus souvent une armature interne de denticules plus ou moins gros ou de véritables épines (appelés par les taxonomistes pharynx postérieur) (Abonnenc, 1972).



**Figure n°6** : Les maxillaires et le pharynx des phlébotomes  
(Photo de Abbad H., 2004, ENV - Alger)

- **Les antennes** : chaque antenne est formée de 2 segments basaux courts et larges appelés





**Figure n° 08** : Morphologie du thorax du phlébotome (Abonnenc, 1972)

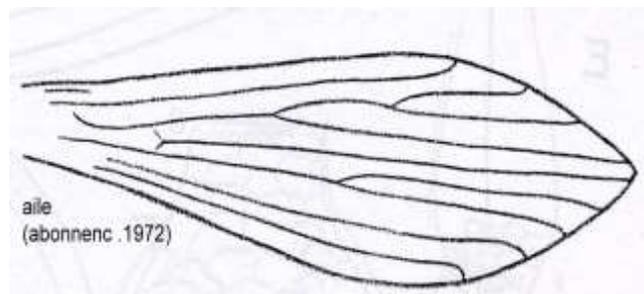
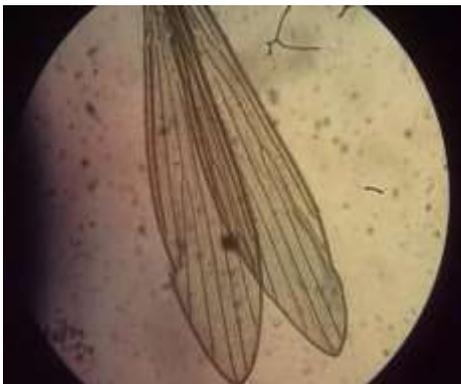
- **Le métathorax** : sur lequel se fixe les balanciers (Harrat z. 2002) et le stigmate Meta-thoracico-postérieure. Chaque segment thoracique donne naissance à une paire de pattes longues et grêles (Abonnenc, 1972) (Figure n° 8).

- **Les ailes** sont lancéolées et comprennent 7 nervures longitudinales et des nervures transverses, leur disposition est très importante pour individualiser les *phlébotominaes* au sein des *psychodidae* (J.P. Dedet, 1999) (Figure n° 9)

Selon Harrat z. (2002) : utiliser la longueur ( $\alpha$ ) et la largeur ( $\beta$ ) et séparé entre la 1<sup>ère</sup> et la 2<sup>ème</sup> bifurcation

Selon Abonnenc (1972) :

- la première longitudinale (R1) simple
- la deuxième longitudinale ou secteur radial (Rs) bifurqué e deux fois et donnant trois rameaux (R2.R3 R4)
- la troisième longitudinale (R5) simple
- la quatrième longitudinale (M1+M2), bifurquée donnant M1.M2.
- la cinquième longitudinale (M3) simple
- la sixième longitudinale (M4) simple
- la septième longitudinale (Cu) simple dite nervure cubitale
- Les nervures transverses sont très rapprochées de la base de l'aile, la plus importante et la plus visible est la transverse radio-médiane (Rm) qui réunit la troisième et la quatrième longitudinale (Figure n° 9)



(a)

(b)

**Figure n°9** : Les ailes et leur innervation chez le phlébotome.(a)(Photo de Abbad H., 2004, ENV -Alger)(b) l'aile ( abonnenc 1972 )

- **Les balanciers ou haltères** qui sont situées dans la région ventrale du mésothorax et à la partie basale de cet organe situe une structure sensorielle (Figure n° 8)

### III. 1.1.3. Le coxite :

Basal suivi d'un style et distal. Le coxite peut présenter un lobe basal interne (sessile chez le *Ph. Papatasi* ou pédonculé chez *Ph. Sergenti*). Il porte souvent une touffe de soies. Le style est armé de 1 à 5 épines selon les espèces.

- les paramètres : simples chez la plus part des espèces.
- Le pénis : double, comporte les valves péniennes, très variables, selon les espèces, celles-ci peuvent être arrondies, bifurquées, pointues, lisses,...
- Les lobes latéraux : dans certains espèces ils sont munies d'épines apicales (ex. *Ph. Papatasi*).
- Les cerques.

### III.1.2. Les formes pré-imaginale :

#### III.1.2.1. L'œuf :

L'œuf de phlébotomes est allongé et légèrement incurvée, taille 300 à 400  $\mu\text{m}$  (F. Rodhain et C. Perez, 1985). A la ponte, les œufs sont de couleur blanchâtre ou jaune clair, qui vire au brun foncé en 5 à 6 heures (Dedet J. P., 1999). Ses dimensions varient, suivant les espèces et la surface présente des ornements formés de fines granulations irrégulières (Abonnenc, 1972) (Figure n° 10).

#### III.1.2.2. La larve :

Elle est vermiforme et encéforme. Il existe quatre stades de développement, tête fortement chitinisé, et des pièces buccales broyeurs, le thorax comporte trois segments et l'abdomen neuf segments, le tégument est couvert de tubercules, de soies, lisses ou épineuses répertoriées pour leur utilisation dans la systématique. Le neuvième segment porte deux paires de soies, dressées à la verticale (une longue et courte) (Figure n°10) (Dedet J.P. 1999).



**Figure n° 10** : La morphologie externe des différents stades évolutifs des phlébotomes.

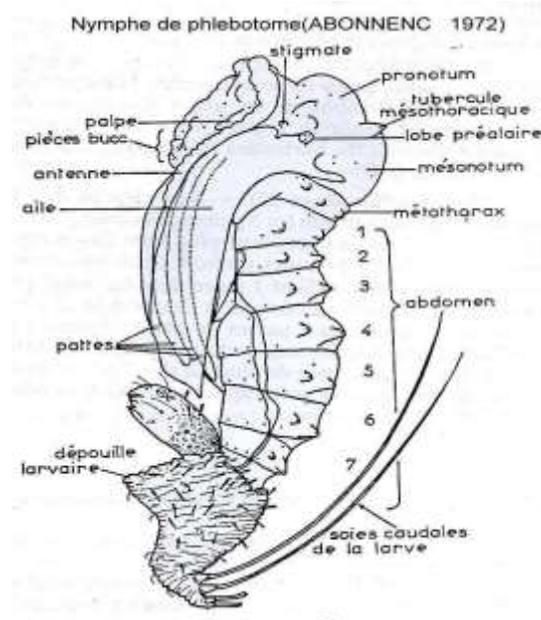
(1) : Œufs, (2) : Larve. (Killick –Kendrick R. et al, I.R.D., 2000)

### III.1.2.3. La nymphe :

La nymphe des phlébotomes, comprend un céphalothorax et un abdomen, les 4 premiers segments plus ou moins soudés entre eux constituent le céphalothorax et les autres, bien différenciés forment l'abdomen.

Le céphalothorax se compose de la tête, du prothorax, du mésothorax et du métathorax, l'abdomen comporte 9 segments (Figure n°11) (Abonnenc, 1972).

Les stigmates : sont des anneaux chitineux donnant chacun accès à une chambre où s'abouche une trachée caractérisée par sa spirale chitineuse



**Figure n°11** : La morphologie externe de nympe (Abonnenc .1972)

### III.2. L'anatomie interne :

#### III.2.1. Adulte :

##### III.2.1.1. Le tube digestif :

Situé en arrière du pharynx et de l'œsophage. On y trouve :

**III.2.1.1. a -** Le proventricule avec, en dérivation sur la face ventrale un réservoir où s'accumulent les liquides nutritifs non sanguins : le jabot, le proventricule est limité postérieurement par le cardia qui sécrète la membrane péri trophique.

**III.2.1.1. b -** L'intestin moyen : qui s'étend entre le cardia et le pylore très peu marqué chez les phlébotomes.

**III.2.1.1. c -** L'intestin postérieur qui se subdivise en deux parties séparées par un sphincter :

- Le duodénum étroit où s'ouvrent les tubes de Malpighi.
- Le rectum dilate qui se rétrécit dans sa partie terminale avant de s'ouvrir dans l'anus
- Les glandes salivaires volumineuses sont situées dans le thorax, elles sont plus développées chez la femelle que chez le mâle et leur taille varie au cours du cycle gonotrophique (taille maximale après le repas sanguin (figure n°14) (J.P. Dedet, 1999)

### III.2.1.2. L'appareil respiratoire :

Le système trachéen est complexe, l'air est amené à tous les organes par des tubes très fins, les trachées issues d'orifices tégumentaires particuliers, les stigmates respiratoires.

- Deux stigmates mesothoracique, deux autres metathoraciques et cinq paires de stigmates abdominaux, ils se présentent chacun sous la forme d'un orifice arrondi (Abonnenc 1972)

### III.2.1.3. La circulation et l'excrétion :

La circulation : le vaisseau dorsale se divise en deux parties :

- Une partie thoracique, l'aorte est située au dessus du mésentère.
- Une partie abdominale divisée en chambre cardiaque.

L'excrétion : les organes excréteurs des phlébotomes sont les tubes de Malpighi, les corps adipeux et les nephrocytes (Abonnenc, 1972)

### III.2.1.4. Le système nerveux :

\* Le segment céphalique : deux masses ganglionnaires très volumineuses, légèrement unies entre elles, constituent le collier peri-oesophagien :

- Le ganglion supra-oesophagien et le ganglion infra-oesophagien

\* Le segment thoracique : masse ganglionnaire située dans la partie antérieure de la cavité thoracique. Cette masse complexe est issue de la fusion de trois ganglions primitifs.

- Le ganglion pro thoracique

- Le ganglion meta-thoracique

- Le ganglion thoracique à un rôle capital chez l'insecte : c'est un régulateur de la marche et du vol.

\* Le segment abdominal : il consiste en une chaîne de ganglions ventraux de forme ovoïde. On distingue sept ganglions, un pour chaque segment.

### III.2.1.5. L'appareil reproducteur :

#### III.2.1.5. a - Appareils génital interne de la femelle :

Il se compose de trois organes paires : 2 ovaires (o) ,2 glandes annexes (Ga) et 2 spermathèques (Sp) (8)

- Chez les femelles gravides, après maturité complète des œufs, des ovaires occupent presque toute la cavité abdominale, les 2 ovaires relient et constituent un canal commun (oviducte) qui débouche vers l'air génital.

- Les glandes annexes ont pour fonction de sécréter un enduit visqueux qui recouvre les œufs au fur et à mesure de la ponte (Abonnenc, 1972)

-Les spermathèques : s'ouvrent sur un long canal dans la chambre génitale. La morphologie des spermathèques est très importante dans l'identification de la femelle. Elle peut se présenter sous différentes formes :

Forme d'un canal lisse et dilaté dans sa partie proximale mais étroite et striée dans sa partie distale :

*Phlébotomus ariasi*,

Entièrement étroite et striée : *Phlébotomus perniciosus*,

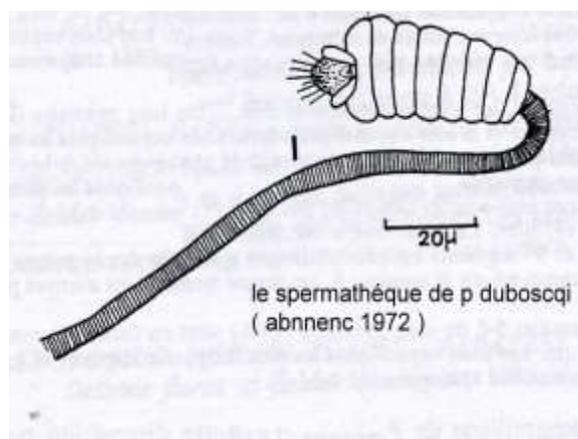
En forme de boudin de saucisse chez *Sergentomyia minuta*

De forme capsulaire et orné de soie chez *Sergentomyia drefussi*.

La tête de spermathèques peut être sessile (*Ph. Papatasi*, *P. Sergentomyia*) ou pédonculée dans le genre *Larroussius* (Harrat z., 2002)(Figure n° 12).



(a)

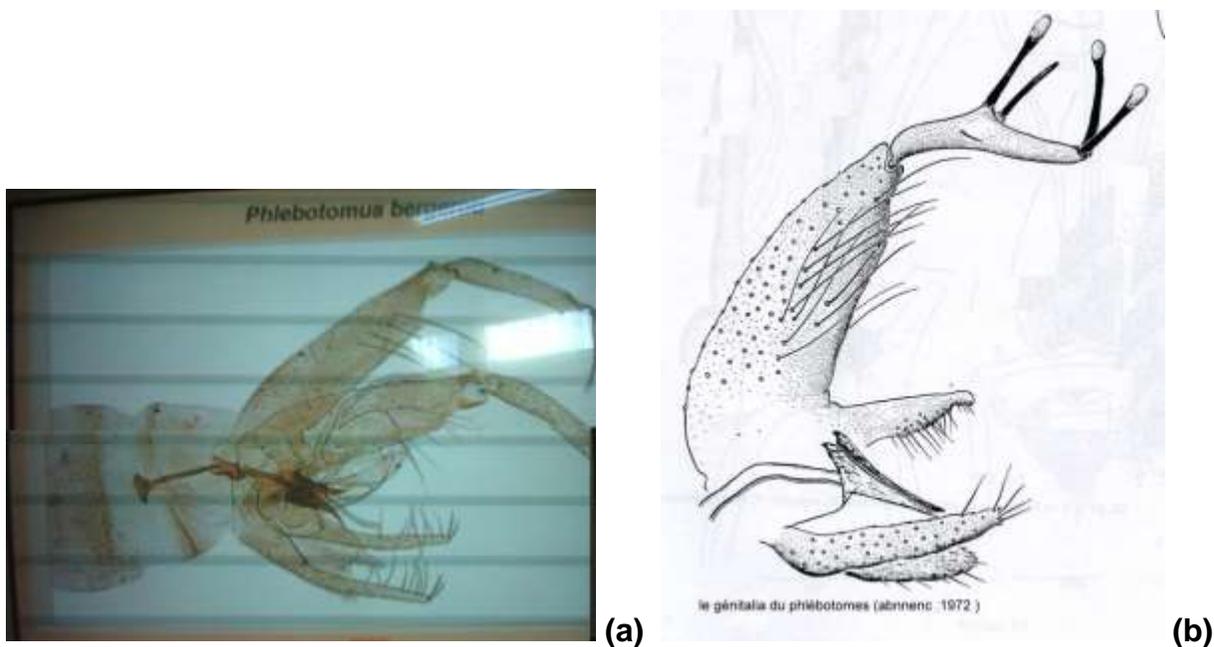


(b)

**Figure N°12 :** La région génitale du phlébotome femelle (a) (Photo de Abbad H., 2004, ENV - Alger), (b) le spermathèques du la femelle P (abonnenc 1972)

### III.2.1.5. b - L'appareil génital interne du mâle :

Les organes reproducteurs proprement dit, consistent en 2 testicules (Tes) d'où partent 2 canaux efférents (Cd) qui aboutissent à une vésicule (vs) séminale piriforme à la quelle fait suite un canal éjaculateur (Ce) (Figure n°13) (Abonnenc, 1972).



**Figure n°13** : (a) L'appareil génital interne chez le phlébotome mâle (Killick –Kendrick R. et al, I.R.D., 2000) ,(b) l'appareil génital mâle (Abonnenc, 1972)

### III.2.2. La larve de 1<sup>er</sup> stade :

Il est couvert extérieurement d'une mince cuticule à travers laquelle on voit très bien tous les organes internes qui sont : le tube digestif, le système nerveux, le cœur , l'aorte et un système trachéen.

**N.B.** : La larve de 1<sup>er</sup> stade possède 4 tubes de Malpighi, qui partent du niveau de la poche de l'intestin grêle (Lewis, Minter et Ashford, 1974)

## IV. – La biologie des phlébotomes :

### IV.1. L'œuf et son incubation :

L'incubation des œufs est liée aux conditions hygrométriques et à la composition biologique et chimique du milieu (Abonnenc, 1972).

Les femelles fécondées pondent leurs œufs dans les fissures du sol et sur le sable humide.

L'éclosion des œufs se fait après une incubation de 10 à 15 jours. L'évolution des phlébotomes comporte quatre stades larvaires et un stade nymphal (Harrat z. 2002).

#### IV.2. La larve :

Les larves de phlébotomes sont terricoles. Elles vivent dans les cavités humides et tempérées du sol. On les retrouve dans les fissures des murs, étables, fermes, terriers de rongeur, creux d'arbres, poulailler, etc..... (Harrat z. 2002).

La durée de développement larvaire est conditionnée par la température (25° - 35°), l'humidité et l'abondance de la nourriture composée essentiellement de matières organiques en décomposition. A basse température a +12 °C, elle rentre en diapause de longs mois.

Les adultes ont le plus souvent une activité crépusculaire. Dans la journée, ils se dissimulent dans recoins obscurs et tous endroits où ils trouvent une humidité suffisante. Le soir, ils sont attirés par la lumière crépusculaire. Ils se déplacent en volant par petits bonds. Ils ne peuvent effectuer leurs déplacements que par temps calme, lorsqu'il n'y a pas de vent (ou très peu).

L'accouplement dure 2 à 4 mm et se produit généralement la nuit. Seules les femelles sont hématophages.

Les repas peuvent être pris sur des mammifères, oiseaux, reptiles ou amphibiens (Ripert C., 1996). Les préférences trophiques des phlébotomes femelles sont variées dans le genre *Sergentomyia*, elles se nourrissent au dépend des reptiles et autres animaux à sang froid. Celles du genre *Phlébotomus*, au dépend des mammifères. Plusieurs espèces animales peuvent former l'appât. Elles piquent volontiers, l'homme, le chien, le chacal, le cheval et différents rongeurs. (Harrat z. 2002)

La piqûre est douloureuse car ces insectes dilacèrent les téguments avec leurs pièces buccales pour aspirer le sang. (Ripert C., 1996)

Après un repas sanguin suffisant, elles déposent des œufs isolément ou par petits groupes dans les gîtes où se développent les larves.

Le nombre d'œufs pondus est assez variable et peut dépasser la centaine.

L'activité saisonnière des phlébotomes dépend de l'altitude, de la saison et de l'espèce considérée.

Ex : *Phlébotomus Papatasi* apparaît en début **Mai** et fin **Octobre**.

Sur les hauts plateaux, l'activité saisonnière va de **Juin** à climat chaud et humide et sont d'apparition beaucoup plus précoce. Ex. *Ph. Papatasi* et *Ph. Sergenti* dans l'Oranie.

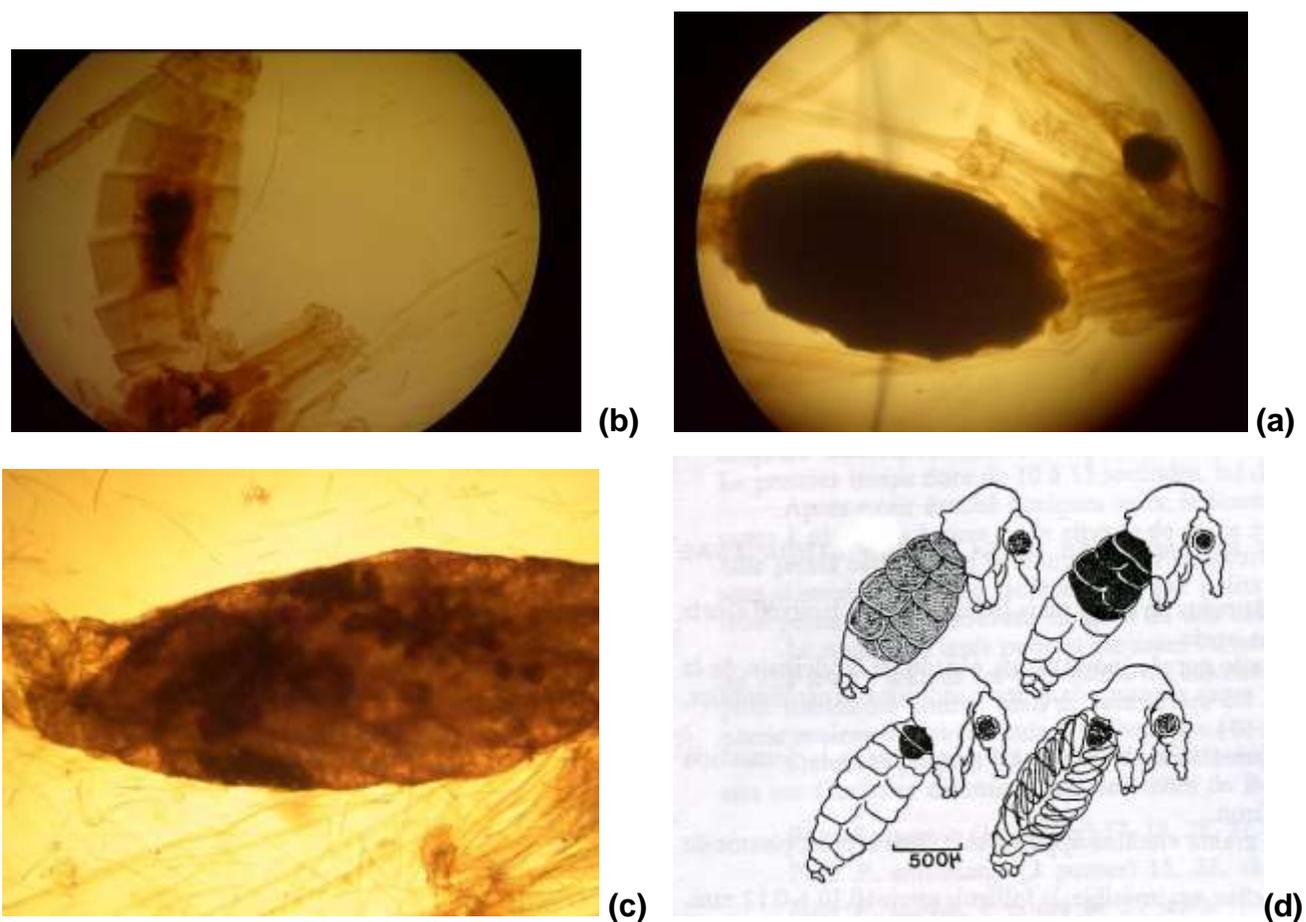
L'accouplement peut se faire avant ou après le repas sanguin 96% de femelles prennent leur repas sanguin juste après l'accouplement (Harrat z. 2002) et selon Abonnenc, 96% des femelles prennent leur repas sanguin avant l'accouplement.

La durée de la digestion est fonction de la température et de l'humidité, et la formation des œufs étant consécutif à cette digestion (Abonnenc, 1972)

#### **IV.3. Le cycle gonotrophique :**

Le processus de la digestion est divisé en sept phases :

- ▶ Pas de sang dans l'abdomen. Ovaires non développés.
- ▶ Abdomen rempli de sang rouge, deux segments restent vides ou trois tergites(9) et deux sternites, ovaires très peu développés.
- ▶ Encore beaucoup de sang rouge : trois segments sont entièrement vides, quatre tergites et trois sternites.
- ▶ Sang noir occupe entièrement quatre segments ou trois tergites et quatre sternites.
- ▶ Sang noir, occupant trois segments, ou deux tergites et trois sternites.
- ▶ Sang noir, n'occupant pas plus de deux segments.
- ▶ Il ne reste plus de sang digéré, ovaires mûrs (Abonnenc, 1972) (Figure n°14)



**Figure n° 14:** Le cycle gonotrophique des phlébotomes (a),(b),(c)(Photo de Abbad H., 2004, ENV - Alger), (d) le cycle gonophorique des phlébotomes (Abonnenc ,1972)

#### IV.3.1. Durée de vie des adultes et appétence de l'âge :

La durée de vie des adultes est fonction de la température (plus celle-ci est basse plus la durée de vie est élevée) et de l'humidité (plus l'hygrométrie est élevée plus la durée de vie est élevée)

#### IV.3.2. Examen de l'ovaire :

Lors du cycle gonotrophique, les follicules sont serrés les uns contre les autres au sein des ovaires transparents.

Chez les multipares, ils sont au large dans l'ovaire et séparés les uns des autres par réticulum particulièrement développé au centre. Ce qui donne un aspect hétérogène de l'ovaire. Au centre, les oviductes sont étirés. (Abonnenc, 1972, Dedet J.P., 1999)

### **IV.3.3. Examen des glandes annexes :**

Les glandes annexes se remplissent peu à peu de liquide au fur et à mesure de la maturation des œufs, un peu avant la ponte elles sont en état de réplétion, elles se vident au moment de la ponte mais il demeure toujours un peu de liquide, la présence d'un tel reliquat chez une femelle non gravide indique qu'il s'agit d'une femelle ayant subi déjà au moins un cycle.

### **IV.4. Mode de transmission des leishmanioses.**

Le rôle des phlébotomes, dans la transmission des leishmanioses a été suspecté pour la première fois en 1905 et soumis expérimentalement par Sergent, Parrot, Donation et Begnet en 1921 (Abonnenc E., 1972)

Les leishmanies sont ingérées au moment du repas sanguin sous la forme amastigote (parasite intracellulaires du système reticulo-histiocytaire) et la rupture des cellules hôtes au cours de l'ingestion et les amastigote libérées au cours des 24h – 48h qui suivent le repas sanguin, les leishmanies se multiplient une ou deux fois dans l'intestin du phlébotome sous la forme amastigote, mais chez l'hôte vertèbre, il existe un facteur inhibant la transformation en promastigote dans le sang. Dans l'insecte, la destruction de ce facteur se fait par leur enzyme protéolytique. Après un temps de latence, les leishmanies se transforment en promastigotes et au bout de 3 - 4 jours les promastigotes se multiplient.

La phase suivante conduit alors les parasites à migrer vers l'avant pour gagner l'œsophage et le pharynx puis atteignent la pièces buccales de l'insecte vers le 9<sup>ème</sup> ou 10<sup>ème</sup> jour après le repas infectant et devient un réel obstacle à l'absorption du sang. Donc les leishmanies sont alors probablement libérées et déposées passivement au niveau de la plaie de piqûre.

Certains auteurs ont suggéré que l'un des facteurs susceptible d'augmenter la virulence d'une souche de leishmanie, pourrait être le passage sur une espèce particulière de phlébotome vecteur (F. Rodhain et C. Perez, 1985)

**Tableau I** : La particularité vectorielle de la faune phlébotomienne en Algérie.

(Les principales espèces vectorielles).

Principal vecteur	Les espèces de <i>Leishmania</i>	La forme de la leishmaniose	Principales régions à foyers endémiques
<i>P. perfiliewi</i>	<i>Leishmania infantum</i> Mon -24	Leishmaniose cutanée du nord	Ténès à 200 km à l'ouest d'Alger (article moula hem et oll 1998)
<i>P. perniciosus</i>	<i>Leishmania infantum</i> Mon -1	Leishmaniose viscérale	Kabylie en 1991 par I.P.N.(article moula hem et oll 1998)
<i>P. Papatasi</i>	<i>Leishmania tropica</i> Mon - 25	Leishmaniose cutanée zoonotique	Biskra en 1925 par Parrot (Abonnenc ,1972)
<i>P. minutus africanus</i>	<i>Leishmania tropica</i>	Leishmaniose cutanée zoonotique	Biskra(article Harrat ,1995 )
<i>P. longicuspis</i>	<i>Leishmania</i> (non identifié)	Foyer de leishmaniose cutanée très actif	Constantine «cite ziadia»(théodoridés j ,1997)

## V. – Les techniques de capture des Phlébotomes :

### V.1. La recherche des phlébotomes :

L'étude des phlébotomes dans le milieu naturel présente des difficultés liées à leur petite taille. Leur couleur pale, leur vol saccadé qui les fait échapper le plus souvent aux recherches minutieuses. (Harrat z. 2002).

On les observe à la tombée de la nuit, dans les étables, les clapiers, les porcheries, les écuries, les chenils, dans les endroits peu éclairés mais à proximité de l'homme et dans les régions sèches et arides. Ils s'abritent le jour dans les crevasses de sol et dans les terriers de rongeurs où ils trouvent le calme et l'humidité. Ils ne sortent qu'à la faveur de la fraîcheur de la nuit.

Pour déloger les phlébotomes des refuges inaccessibles, l'emploi de la fumée de tabac ou autre produit fumigène donne de bons résultats. (E. Abonnenc, 1972).

## **V.2. L'échantillonnage :**

Les méthodes d'échantillonnage peuvent être divisées en deux groupes :

- la première pour la capture des phlébotomes vivants.
- La seconde pour la capture des phlébotomes morts.

### **V.2.1. - La capture des phlébotomes vivants :**

#### **V.2.1.1. La capture manuelle des phlébotomes dans les habitats :**

Lorsqu'ils sont à la portée de la main, les phlébotomes peuvent être capturés à l'aide d'un tube à essai. Il suffit de coiffer adroitement l'insecte qui généralement s'envole vers le fond du tube, on branche ce dernier avec un coton hydrophile.

S'ils se trouvent au plafond, on peut coiffer les phlébotomes avec un tube fixé à l'extrémité d'une baguette et contenant, dans le fond, un morceau de coton, très légèrement imbibé d'éther acétique, de chloroforme ou à défaut d'essence à briques. L'insecte tombe alors dans le fond du tube d'où on le transvase, sans le toucher, dans un tube d'alcool à 70°. (E. Abonnenc, 1972).

Si on souhaite le conserver ou alors le transférer dans une boîte humide étanche si on désire sa dessiccation à la recherche des parasites. (Harrat z., 2002).

#### **V. 2.1.2. La capture à l'aspirateur à bouches :**

La capture soit avec un aspirateur à bouche ou un capturéur-nasse beaucoup plus simple à manipuler (Harrat z., 2002). Rioux (1969) utilise un capturéur-nasse relié à un aspirateur électrique portatif. Ce système élimine le danger d'absorption par la bouche de fines poussières et d'acariens qui peuvent être à l'origine de contaminations diverses. (E. Abonnenc, 1972)

#### **V.2.1.3 – La capture au piège C.D.C. :**

C'est un appareil lumineux, est utilisé depuis longtemps. Il est composé par une cage couverte de tissu de très petites mailles et d'un ventilateur muni d'un moteur et d'une lampe alimentée par une batterie. Il est largement utilisé dans la capture des phlébotomes vivants durant la nuit en pleine nature.

### **V.2.2. - La capture des phlébotomes morts :**

#### **V.2.2.1 – La capture au piège adhésif :**

Ce piège est constitué d'une feuille de papier blanc 20cm/20cm enduit d'huile de ricin et déposée dans les fenêtres des maisons, à proximité des orifices des terriers des rongeurs. Les phlébotomes recueillis sont conservés dans l'alcool à 95° dans un tube étiqueté (Abonnenc, 1972). Cette méthode a été la plus largement utilisée.

### V.2.2.1. a- Les avantages de ces pièges\_:

Ces pièges peuvent être laissés pendant plusieurs jours, ils permettent d'établir l'inventaire des espèces dans une région donnée et de suivre les fluctuations saisonnières des phlébotomes en fonction de la végétation, des étages bioclimatiques et selon un transect bien défini. (Harrat z. 2002)

### V.2.2.1. b - Les inconvénients des pièges adhésifs :

Selon Harrat (2002), Les pièges huilés peuvent être arrachés par les enfants ou détruits par les rongeurs ou animaux domestiques les chèvres principalement , le vent emporte parfois les papiers, en plus on peut pas trouver les parasites sur les femelles de phlébotomes capturées par cette méthode.

### V.2.3. Montage et détermination :

Tous les exemplaires sont conservés dans l'alcool à 70° jusqu'au montage. Ils sont éclaircis à la potasse de 20% pendant quelques heures puis montés dans le liquide de Marc-andré entre lame et lamelle pour la détermination. (M. Sellami, 2003)

Selon Abonnenc (1972), la conservation se fait dans un tube hermétique fermé par du coton, contenant de l'alcool à 70° et étiqueté.

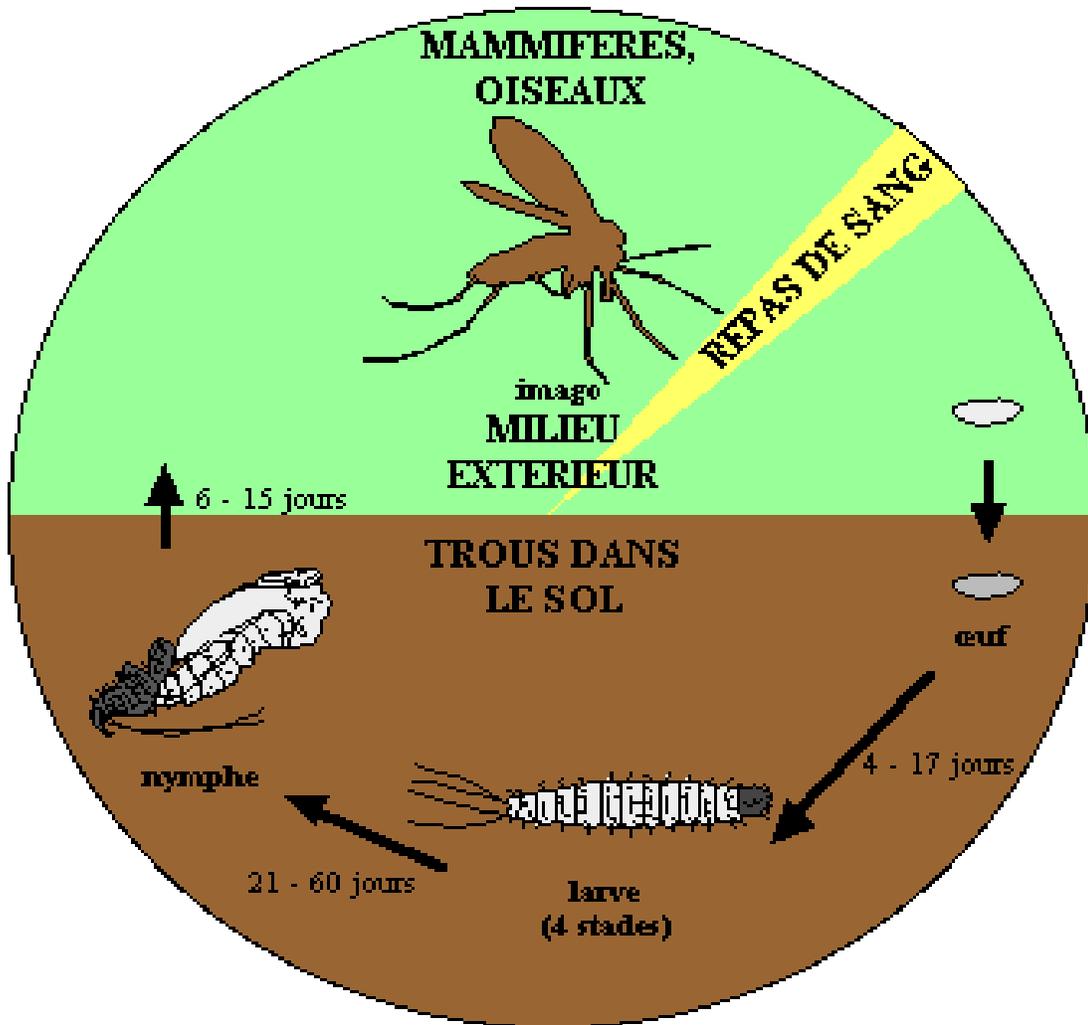
A noter que les insectes capturés peuvent être conservés intacts dans de l'azote liquide pendant plusieurs années.

### VI.2.3. Le cycle évolutif des phlébotomes :

Les femelles des phlébotomes fécondés pondent leurs œufs dans les fissures du sol et sur le sable humide, l'éclosion des œufs se fait après incubation de 10 à15 jours (Harrat z., 1998)

Ensuite les larve qui sont vivent dans des cavités humides et la température de sol, on les trouve dans les fissures des murs la durée de développement larvaire est conditionnée par la température (25 °c à 35°c) (Abonnenc, 1972)

Mais la nymphe ne se nourrit pas dans la phase d'incubation «6 à15 jours », et les adultes, pendant la journée gîtent, et ils sont très sensibles au vent.



**Figure n° 15** : Le cycle évolutif des phlébotomes. ([www.Parasitologie.univ.Montp1.fr](http://www.Parasitologie.univ.Montp1.fr))

## VI - Les facteurs favorisant l'apparition de cette maladie :

Selon les données du bureau d'hygiène de Sidi Aïssa.

1. La climatologie
2. L'humidité
3. La pluviométrie régulière
4. Les mouvements des populations
5. L'arrivée des sujets neufs non immunisés (jeunes enfants)
6. Les coutumes et loisirs (dormir belle étoile)
7. La plus part des paysans préfèrent travailler tôt le matin ou tard le soir pendant les heures d'activités des phlébotomes; et risque élevé de contact avec les phlébotomes.

**8. Les facteurs socio-économiques :**

- Caractère primitif du logement
- Dégradation de l'hygiène de milieu
- Relâchement des campagnes désinsectisations. A titre d'exemple au Centre de prévention de Sidi Aissa.

**VII - Recommandations d'utilisation des insecticides dans la lutte contre les vecteurs :**

Les deux produits insecticides à effet rémanent (deltaméthrine et perméthrine) sont recommandés dans la lutte anti-vectorielle. Un des deux produits suivants peut être utilisé dans la lutte contre leishmanioses.

Le mode d'utilisation et la formulation figurent dans le tableau suivant, selon le protocole appliqué par le Bureau d'hygiène de Bouira

**Tableau II** : La lutte contre le vecteur (phlébotomes)

Insecticide	DOSE D'emploi (g/m <sup>2</sup> )	Rémanence (en mois)	Nombre D'applications	Formulation	Avantages	Inconvénients	Coût moyen Du Kg de
DELTAMETHRINE	0.025	6	Une application tous les 06 mois	En poudre mouillable 2.5% (25g pour 1L d'eau)	Très actif sur le phlébotome Longue rémanence 30 fois plus	Irritant, Toxicité modérée	1.500
PERMETHRINE	0.125	3	Une application tous les 03 mois	En poudre mouillable 25% (250 g pour 1L d'eau)	Actif Action rapide Peu toxique	Rémanence limitée	1.500

**Méthode d'application:**

Le produit reconstitué à la concentration indiquée est utilisé en pulvérisation (spray) sur les parois des murs, des habitations, et des chambres.

**Lieux d'application:**

- Intra-domiciliaire (intérieur des maisons)
- Péri-domiciliaire (alentours de maison, cours, murs des clôtures, étables, caves, bergeries, latrines...)
- Ne pas faire les aspersion dans les cours d'eau (oueds, barrages,...)
- Les régions concernées par les campagnes d'aspersion sont :
- Toutes les habitations et dépendances des communes affectées par les leishmanioses.
- Les villages situés aux frontières des communes limitrophes.

**Matériel :**

Pulvérisateurs individuels portables à compression manuelle (modèle utilisé en agriculture). En moyenne, vingt pulvérisateurs par commune sont nécessaires.

Périodes des opérations de pulvérisation

Produit	1 <sup>ère</sup> application	2 <sup>ème</sup> application
Deltamethrine	Entre le 15 Avril et le 15 Mai	1 <sup>er</sup> septembre
Permethrine	Entre le 15 Avril et le 15 Mai	Entre le 15 et le 30 juillet

**Précautions d'emploi :**

Les agents devant exécuter les opérations de pulvérisation, doivent porter obligatoirement une tenue de protection (port d'un chapeau, de combinaison, de gants et d'un masque).

**Mesures à prendre pendant l'aspersion :**

Ne pas manger, ni boire, ni fumer... Couvrir les ustensiles de cuisine ou les aliments avec du plastique pour éviter tout contact avec le produit insecticide.

**Mesures à prendre après l'opération :**

Lavage soigné des mains et des parties du corps exposées.

**I- Etude clinique de la leishmaniose canine :****I.1. Historique :**

- En Algérie, les premières observations de la leishmaniose canine, ont été faites en 1902. (Garnie , 2001)
- Par la suite, en 1908 Nicolle, démontre la sensibilité expérimentale du chien à la leishmaniose et la même année avec Comte, il découvre le premier cas de leishmaniose naturelle chez un caniche noir, à la fourrière canine de Tunis.
- A Marseille , c'est en 1913, qu'est découvert le premier cas de la leishmaniose chez un chien, par Pringantlt, élève de Nicolle, qui estimait que 2,18% des chiens de cette ville sont parasités (Montier B., 1978)
- A Alger, de 1910 à 1997, des chercheurs du service de parasitologie de l`institut pasteur, ont réalisé une étude rétrospective basée sur un dépistage passif de la maladie, dressent un bilan des année d`observation de la leishmaniose canine, et durant la dernière période (1990-1997), 1800 sérums d`origine canine ont été analysés par la technique d`immunofluorescence indirecte, 666 se sont révélés positifs suivant le tableau ci-dessous. (Tableau n° 01)

**Tableau III** : Prévalence sérologique de la leishmaniose canine à Alger durant la période allant de 1910 à 1997. (Harrat z. et Belkaid m., 2002 )

Période	Total Analysés	Cas positif	Pourcentage (%)	Auteurs
1910 -1913	0833	025	03,0	Sergent Ed , Sergent E..
1949 -1950	0444	035	07,8	Senevet., Lemaire et coll. Loufrani. , Poul.
1972 -1973	0357	009	02,5	Dedet et Coll.
1990 -1997	1800	666	37,0	Auteurs.

Le taux de contamination, inquiétant, de 37%, au cour des années 1990 alors qu'il était de 6,87% dans les années 1980, témoignent d'une recrudescence de la maladie. Durant une étude, les Auteurs ont notés que certaines races canines sont particulièrement sensibles à l'infection leishmanienne. En effet, 80% des chiens positifs sont des bergers allemands, suivis des chiens de race Doberman (Harrat z., Belkaide m., 2002).

### **I. 2. Les symptômes de la leishmaniose canine en Algérie :**

La leishmaniose canine est une maladie due à un parasite du genre *leishmania sp.* Elle prend chez le chien des formes cliniques très variées, d'évolution habituellement chronique, mais parfois aiguë aboutissant à la mort (Revue éditée par la C.N.V.S.P.A., 1988)

- Cliniquement, la leishmaniose se caractérise par 3 syndromes principaux : le syndrome général, le syndrome viscérale et le syndrome cutanéomuqueux qui se traduisent par une réaction du système réticulo-histiocytaire

#### **I.2.1. – Le syndrome général :**

«Les éléments symptomatiques liés à l'infection dermique »

L'animal apparaît prostré, indifférent à son entourage, l'atrophie musculaire est particulièrement marquée pour les muscles crotaphites.

Le chancre d'inoculation, évoluant au point de piqûre de phlébotomes sur les parties de la peau non recouvertes d'une fourrure épaisse, notamment dans la région de la truffe et la face interne du pavillon de la conque auriculaire (figure n°16)

- La fièvre est inconstante et irrégulière.

- Amaigrissement progressif.

- Anémie d'intensité variable, des hémorragies (épistaxis, hémorragies digestives, cutanées).

Ce syndrome générale s'accompagne le plus souvent d'un chancre d'inoculation (Figure n° 16) au d'adénopathies multiples et précoces, siégeant sur la truffe en surface et en profondeur, les adénopathies superficielles sont parfois discrètes et difficiles à mettre en évidence (Montier B., 1978).



**Figure n° 16 :** Le chancre d'inoculation au niveau de la truffe chez un chien leishmanien. (Photo de Abbad H., 2004, ENV-Alger).

### **I.2.2. – Le syndrome viscéral :**

Ce syndrome comprend :

- Une splénomégalie souvent de volume modéré mais la palpation en est difficile.
- Une hépatomégalie.

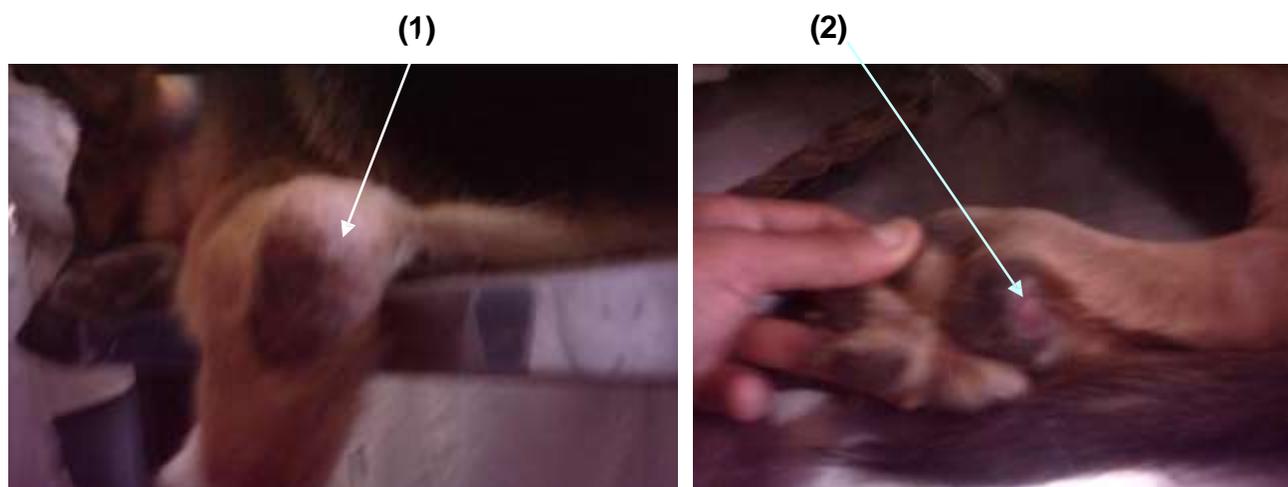
D'autres symptômes inconstants peuvent être observés :

- Des signes nerveux en fin d'évolution comme des troubles sensitifs et moteurs pouvant conduire à une paraplégie, des signes digestifs (gastro-entérite hémorragique), néphrite en phase terminale, avec notamment une albuminurie importante.

### **I.2.3. – Le syndrome cutanéomuqueux :**

Ce syndrome est caractérisé par :

- ▶ - Des dépilations diffuses en plaques, non prurigineuses, se localisant de préférence autour des yeux (aspect en lunettes), au bord libre des oreilles, au niveau des parties saillantes des articulations, c'est l'un des signes les plus constants.
- ▶ - Une dermatite furfuracée, avec un squamosis sur tout le pelage, mais principalement localisée au bord des oreilles, au chanfrein, et au cou.
- ▶ - Une hyperkératose au niveau des coudes, des jarrets, au chanfrein, au bord des oreilles etc..
- ▶ - Et à tous ces niveaux, on peut trouver des ulcérations (Figure n°17).



**Figure n° 17** : Ulcérations au niveau de coude et des coussinets plantaires chez un chien Leishmanien. **(1)**: Ulcération au niveau du coude **(2)** : Ulcération au niveau de coussinets (Photo de Abbad h., 2004, ENV- Alger)

► - Un allongement et recourbement des ongles (figure n° 18), et lorsque le chien se déplace sur un plan dur, le choc de ses ongles fait un bruit de «castagnettes» (Montier B., 1978).



**Figure n°18** : Allongement des ongles et ulcération inter-digitée chez un chien Leishmanien. Allongement des ongles **(1)(2)(3)**, Ulcération inter-digitée (Photo de Abbad H., 2005, ENV-Alger)

- Une congestion des muqueuses (**Figure n°19**). Une kératite interstitielle signe inconstant, accompagnée quelquefois d'une ulcération de la cornée.



**Figure n°19 :** Congestion de la cornée.

(Photo de Abbad H., 2005, ENV-Alger)



**Figure n° 20:** (1) ulcération cutanée (1) et (2) Furfures

(Photo de Abbad H., 2005, ENV-Alger).

#### **I.2.4. Evolution de la leishmaniose canine :**

Quelque soit son intensité et sa durée d'évolution, sans traitement, la maladie aboutit très généralement à la mort, dans un délai plus ou moins long.

Dans tous les cas, l'évolution de la maladie est difficile à prévoir. En plus, il n'existe aucun parallélisme entre le degré du parasitisme, l'importance des signes cliniques et la durée de la maladie. (M. Béatrice, 1978)

Enfin, on rencontre des cas de rechute ou de nouvelle atteinte chez les individus cliniquement guéris et sérologiquement négatifs.

### **I.3. Diagnostic de la leishmaniose canine :**

Le diagnostic de la leishmaniose orienté par le tableau clinique et des notions épidémiologiques « enquête épidémiologique », conforté par les données biologiques non spécifiques ou des résultats immunologiques ou sérologiques, repose sur des arguments parasitologiques (microscopie et culture), complétée, plus récemment, par ceux des techniques de biologie moléculaire.

#### **I.3.1. Diagnostic clinique :**

Il repose sur l'observation du tableau clinique. Les symptômes sont variés car les parasites pouvant se localiser dans tout les organes, et certains symptômes, cependant, se retrouvent avec une fréquence plus élevée chez les chiens leishmaniens et leur présence, en région d'endémie, doit orienter le diagnostic en faveur de la leishmaniose (Montier B,1978)

Mais le diagnostic reste difficile, car la maladie est très polymorphe (Tableau IV) (Revue Vétérinaire Française, 2000).

**Tableau n° IV :** Principaux symptômes observés chez les chiens leishmanies.

<b>Organes touchés</b>	<b>Principaux symptômes observés</b>
Organes de S.P.M.	- Hypertrophie des ganglions lymphatiques, anémie, troubles de la coagulation, splénomégalie.
Peau	- Lésion cutanée, dépilation avec squames (furfures leishmaniens), lympho-kératose, ulcération muco-cutanée et des nodules intradermiques. - Allongement des griffes.
Rein	- Insuffisance rénale, Syndrome néphrétique.
Yeux	Conjonctivite, uvéite.
Appareil digestif	Vomissements, Diarrhée, méléna.
Système neuro-ostéo-musculaire	Parésie, paraplégie, arthrite, atrophie musculaire.
Appareil respiratoire	Toux, éternuements.
Comportement, état général	- Modification du caractère, abattement, amaigrissement important.

**(Revue Vétérinaire Française, 2000).**

### **I.3.2. Le diagnostic différentiel :**

Le diagnostic différentiel devra être fait avec :

- Les dermatoses auto-immunes.
- La démodécie sèche ou suppurée.
- Les maladies chroniques et cachectisantes (**Franc, 1995**)

### **I.3.3. Diagnostic expérimental ou diagnostic de laboratoire :**

#### **I.3.3.1. Diagnostic d'orientation ou diagnostic non spécifique :**

- Observation d'une modification de la vitesse de sédimentation : elle augmente régulièrement avant l'apparition des premiers symptômes cliniques.

- Une anémie et une leucopénie dans environ 37 % des cas.

Une formule leucocytaire modifiée avec tendance à l'inversion par l'augmentation des lymphocytes et diminution des polynucléaires.

Une protidémie souvent élevée et modification de l'équilibre protidique du sérum avec hyperglobulinémie et hypo albuminémie

Ces variations peuvent être mises en évidence par différentes réactions sérologiques. Les plus utilisées sont le formol leuco gélification, dont la valeur basée sur la rapidité avec laquelle se produit la réaction, et l'électrophorèse, méthode plus précise, mais qui n'a aussi qu'une simple valeur de présomption. (Montier B., 1978).

#### **I.3.3.2. Diagnostic immunologique :**

Actuellement, ces méthodes sont les plus utilisées. Elles sont simples, rapides, elles sont d'une excellente spécificité et sensibilité et elles apportent la confirmation du diagnostic.

- La réaction de fixation de complément :

Cette méthode irréalisable du fait de la fréquence de pouvoir anti-complémentaire des sérums de chiens leishmaniens. (Montier B., 1978)

- La réaction d'immunofluorescence indirecte :

Technique introduite depuis 1968 par QUILICI (Montier B., 1978). Elle est la technique de diagnostic la plus utilisée dans les laboratoires. L'antigène figuré est habituellement constitué de promastigotes. Les résultats sont meilleurs avec les antigènes les plus proches des espèces sévissant dans la zone de contamination. Les titres seuil se situent entre 1/80 et 1/100 selon les laboratoires.

Cette réaction présente l'avantage d'être :

- Sensible.
- Bien lisible.
- Assez facile à réaliser.
- Nécessitant peu de matériel (réactifs et appareillages).
- Nécessitant peu de sérums.
- Relativement rapide (une demi journée)

Il pourrait y avoir des réactions croisées avec d'autres affections parasitaires comme le paludisme et les trypanosomiasés ; de plus des erreurs peuvent avoir lieu avec des sujets immunodéprimés et des enfants de bas ages (moins d'un an) du fait du taux très faible d'anticorps (Dereure,1997)(Lanotte A. et al.,1979). Le seuil de positivité est fixé à 1/160 ou 1/100, mais en zone d'endémie il ne faut pas négliger les dilutions inférieures (1/80) qui signifient souvent une leishmaniose en début d'évolution. Aussi, de tels animaux subiront des contrôles sérologiques ultérieurs

- La P.C.R. (Polymérase Chain Réaction) : Nouvelle technique qui permet la mise en évidence de l'ADN des leishmanies et peut s'avérer utile dans le diagnostic de la leishmaniose, en raison de sa grande sensibilité (Groulade et all, 1988) qui est nettement supérieur à celle de la sérologie en phase chronique ou sur les chiens asymptomatiques (Revue Vétérinaire Française ; 2000).

En conclusion, le diagnostic expérimental direct permet d'apporter la preuve absolue d'une leishmaniose, cependant il présente l'inconvénient de ne pas toujours être réalisable et surtout d'engendrer des erreurs par défaut. (Revue Vétérinaire Française ; 2000).

### **I.3.3.3. Diagnostic parasitologique :**

Il consiste en la mise en évidence directe des parasites.

#### **- Le calque cutané**

Il s'agit de prélever un petit morceau de peau, de préférence en zone alopecique. Ce fragment est ensuite appliqué sur une lame dégraissée de manière à récupérer la lymphe dermique et les macrophages éventuellement parasités (**Groulad et all. 1992**)

#### **- La ponction ganglionnaire**

C'est une intervention non traumatique. Elle consiste à récupérer un peu de pulpe ganglionnaire, qui est ensuite étalée sur une lame puis colorée au May Grünwald Giemsa (M.G.G.) pour la recherche d'éventuels Macrophages parasités.

#### - La ponction de la moelle osseuse

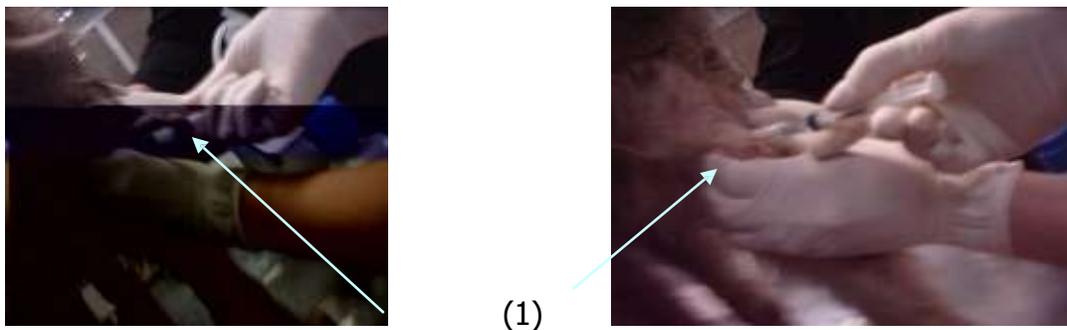
S'effectue au niveau de l'apophyse costale (entre la 6<sup>ème</sup> et la 9<sup>ème</sup> côte) ou de l'épine iliaque antéro-supérieur, le frottis est ensuite séché et coloré au M.G.G.

#### - La ponction de la rate

Elle est rarement effectuée, cette ponction doit se faire après une exploration de l'hémostase en raison des troubles de la coagulation chez certains chiens leishmaniens.

#### - Ponction ganglionnaire

C'est une intervention aseptique, Elle consiste à récupérer un peu de pulpe ganglionnaire, ensuite Étalée sur lame puis colorée pour la recherche d'éventuels Macrophages parasités (Figure n°21 )



**Figure n° 21** : Méthode de la ponction ganglionnaire **(1)** : ganglion poplité  
(Photo de Abbad H., .2005, E.N.V. -Alger)

#### - Prélèvement sanguin à partir de la face interne de l'oreille :

On pique la surface interne de l'oreille du chien à l'aide d'une aiguille fine, la goutte de sang qui jaillie du point de piqûre est déposée délicatement sur une lame dégraissée puis la coloration au M.G.G (e) est réalisée.

#### I.4. Pronostic de la leishmaniose canine :

La leishmaniose canine est une maladie grave et son pronostic est sombre. Le traitement de cette maladie est long et fastidieux, il est le plus souvent suivi par une rémission transitoire de l'animal, et les rechutes sont en générale fréquentes. Après plusieurs rechutes, l'animal meurt , emporté par des complications infectieuses

En conclusion, la leishmaniose est une maladie qu'il faut dépister le plus tôt possible afin d'augmenter les chances de survie du chien **(Gibert., 2000)**

### **I.5. Traitement de la leishmaniose canine :**

Les divers traitements de la leishmaniose canine sont longs et coûteux. De plus, peut entraîner des problèmes de résistance pour certains chiens traités plusieurs fois aux même médicament (**Revue Vétérinaire Française. 2000**)

#### **I.5.1. Traitement spécifique**

##### **I.5.1.1. Glucantime -nd**

Administration de 150 à 200 mg/Kg/Jour, par voie sous –cutanée, en intra musculaire ou en intra veineux, tous les deux jours en cure (20 à 30 injections)

##### **I.5.1.2. Pentostam-nd**

Administration de 20 mg / jour, tous les jours, pendant 20 jours ou repartis en 2 cures de 10 à 8 jours d'intervalle.

##### **I.5.1.3. Lomidine –nd**

Administration de 4 mg /jour en intra musculaire profonde, tous les deux jours en cure de 10 à 20 injections. Certains auteurs la recommandent en association avec le glucantime –nd, 10 injection de Lomidine –nd , puis 15 jours de repos et une série de 20 injections de glucantime-nd

##### **I.5.1.4. Allopurinol (Zyloric- nd)**

L'emploi de l'allopurinol (zyloric) en association avec l'antimoniote de méthylglucamine (glucantime-nd ) semble offrir aujourd'hui, les meilleurs résultats thérapeutiques.

La posologie de l'allopurinol est de 20 à 30 mg /Kg/ jour, par voie orale, pendant toute la durée du traitement au glucantime-nd, le traitement doit être poursuivi jusqu'à la guérison clinique.

##### **I.5.1.5. Ketoconazol**

Utilisé à la posologie de 25 mg /Kg /jour, pendant 3 mois. Les résultats s'avèrent décevants.

##### **I.5.1.6. Amphotericine B (fongizone ® )**

Efficace mais réservé au traitement humain, en milieu hospitalier. Elle est d'utilisation délicate, onéreuse et néphrotoxique (Dedet, 1999).

#### **I.5.2. Traitement complémentaire :**

La corticothérapie est comme toujours une arme à double tranchant qui doit être réservée aux insuffisants rénaux.

#### **I.5.3. Traitement symptomatique :**

**I.5.3.1 Oculaire :** Utilisation de solutions et pommades ophtalmiques anti-inflammatoires, par voie sous –conjonctivales

### I.5.3.2. Local :

Collyres en associant avec des antibiotiques et dexametasone 2 à 4 fois / jour

### I.5.3.3. Général :

- **Acide toflenamique** Administration de 4mg /Kg, par voie sous cutanée, 3 injections à 48 heures d'intervalle, puis deux fois par semaine pendant 2 mois

#### - **Substances hypoazotémiantes** :

Pour prévenir l'insuffisance rénale et protéger les reins pendant le traitement

- **Toniques généraux** (Vitamines A, B, C, etc ...)

#### - **Shampooings et lotions** :

Kératolytiques et antiseptiques selon les symptômes cutanés observés (Gibert, 2000).

## I.6. Prophylaxie de la leishmaniose canine :

### I.6.1. Prophylaxie médicale :

Le vaccin contre les leishmanioses est un objectif poursuivi depuis de nombreuses années, mais jamais encore réellement atteint.

### I.6.2. Prophylaxie sanitaire :

- Contrôle sérologique de la leishmaniose canine parce qu'il existe toujours la possibilité des porteurs asymptomatiques.

- Lutte contre le vecteur par l'utilisation d'insecticides périodiquement.

- Lutte contre les réservoirs de la maladie <les rougeurs> par l'utilisation des raticide <dalta mythrine>, par la destruction des terriers et l'élimination des chénopodiacées pour **psammomys obesus** qui se nourrit exclusivement de ces plantes (Dedet, 1999).

- Education du publique concernant les risques et danger liés à cette maladie

- Actuellement, il existe des colliers insecticides pour la protection des chiens contre le piqueur des phlébotomes (Scalibore) d'après Quillike (2004)

## II. La leishmaniose humaine :

### II.1. Historique et évolution :

Le bouton d'orient (**Clou d'alep, Ed Biskra, Gafsa de Delhi, du Caire etc....**) a été décrit en 1756 par Russel à Alep.

Brovsky en 1878 et Boston (Etats-Unis d'Amérique), ont découvert *leishmania*. Wight isolait le parasite sur le frottis d'un bouton d'orient, l'a décrit, et lui donné le nom *Leishmania tropica*.

En Algérie le premier cas de leishmaniose cutanée (clou de Biskra décrit par Hammel en 1860, alors que le premier cas de leishmaniose viscérale, en 1911, par Lemaire en Kabylie.

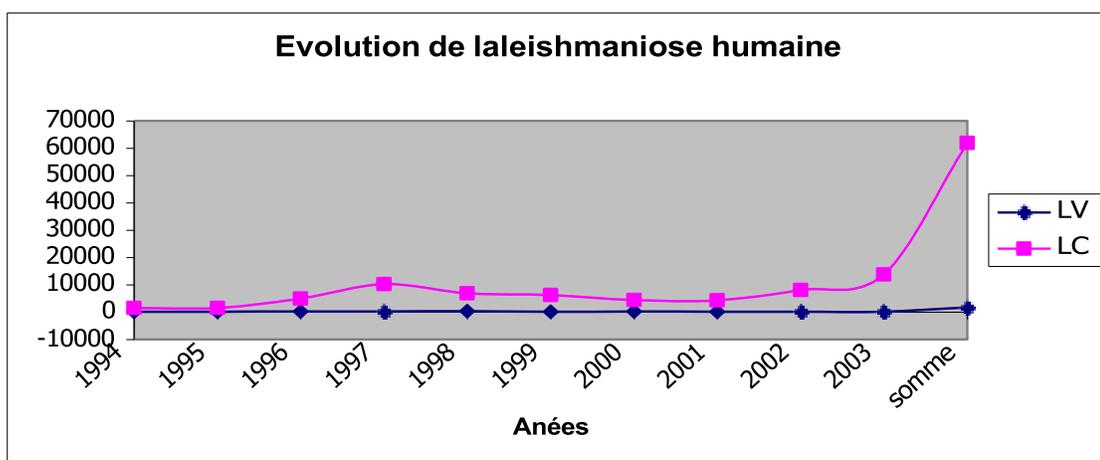
Pour la première fois en France, en 1918, la leishmaniose viscérale fut diagnostiquée chez deux enfants à Nice par Labbe, Targhetta et Ameuille (**Dedet, 1999**).

En 1981, suite à la flambée de Leishmaniose cutanée qui à touchée brutalement la région des hauts plateaux et dont plusieurs milliers de personnes ont été victimes de cette épidémie dans les régions de **M'SILA, BATNA, LAGHOAT, DJELFA**.

Sergent rapporte les premiers cas, en 1923, de la leishmaniose cutanée du nord et la décrit sous le nom «clou de MILA». (**Harrat z., 1995**)

Par la suite, en 1982 -1983, 8.000 cas de la leishmaniose cutanée zoonotique ont été rapportées à M'sila. (**Harrat z., 1995**)

Enfin, en 1985, apparaissent à Ksar-Chellala, 700 cas de la leishmaniose cutanée zoonotique. (**Harrat z., 1995**)



**Figure n° 22:** L'évolution de la leishmaniose humaine en Algérie.(I.N.S.P., 2004)

## II. 2. Les symptômes de la leishmaniose humaine cutanée :

La leishmaniose humaine, maladie parasitaire très grave, sévit en Algérie d'une façon endémique sous deux formes : la forme cutanée et la forme viscérale.

La leishmaniose cutanée sévit aussi sous deux formes : La forme cutanée du Nord et la forme cutanée zoonotique. Selon la localisation géographique (**Article I.P.A. 1995**).

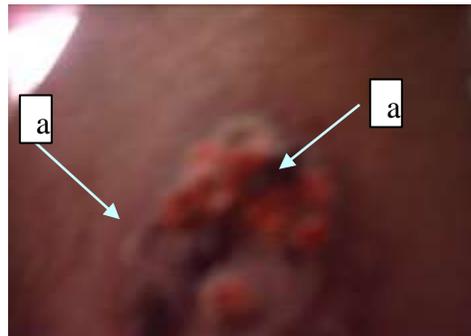
D'après leurs manifestations cliniques il y existe deux formes cliniques ;

La forme cutanée localisée et cutanée diffuse (**Euzeby J., 2003**).

**Cutanée localisée** : due à *L. major* zymodème Mon-25.

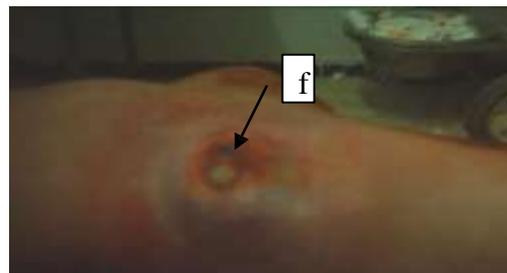
Décrites sous l'appellation de « Bouton d'Orient humide » (Clou de Biskra) (figure n° 23 ) apparaissent au terme d'une incubation de 10 à 40 jours et intéressent électivement les parties découvertes du corps : nodules de coloration rouge sombre, à fond granuleux, évoluant vers l'ulcération, avec formation d'une lésion ultra croûteuse, à croûte épaisse et adhérente ; ces lésions ont un caractère végétant et peuvent suppurer, en cas d'infection secondaire. Outre cet aspect banal, le Bouton d'Orient humide peut prendre trois autres formes :

Une forme inflammatoire très accusée :  
Plaques érythémateuses de 15 à 20 mm,  
Rouge vif, bordé d'une couronne  
Infiltrée et creusée d'un ulcère profond  
(Figure n° 23)



**Figure n° 23** : (a) (Clou de Biskra  
<<Sidi Aissa >>  
( Photo de Abbad H .2005).

Un caractère impétigineux ou lupoïde :  
Macule nodulaire jaune - rougeâtre,  
lisse, de consistance élastique, prenant  
une teinte jaunâtre, à la vitro-pression  
(Figure n°24)



**Figure n° 24 (f)** Un caractère  
lupoïde << Sidi Aissa>>  
(Photo de Abbad H .2005).

Une forme en nappes infiltrées, avec placards érythémato-squameux, mamelonnés. Une dacryocystite a aussi été signalée avec extension au bord de l'orbite (figure n° 25)



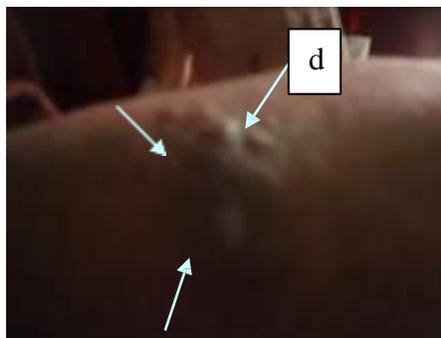
**Figure n°25** : (b) Forme en nappes « Bouira » (Photo de Abbad H .2004,).

Leishmanioses cutanées diffuses (L.C.D.) *L. major* peut, chez des individus allergiques, déterminer une forme diffuse de la leishmaniose cutanée (figure n°26)



**Figure 26** : (c) Leishmaniose cutanée diffuse « Bouira » (Photo de Abbad H. ; 2004)

La lésion élémentaire est un nodule non ulcéré, très riche en leishmanies (figure 27). Cette lésion se multiplie et se dissémine, les nodules s'agglomérant pour former de larges plaques infiltrées, à caractère lépromateux (L'évolution est caractérisée par des poussées successives, séparées par des périodes de rémission. Une extension aux muqueuses est possible.



**Figure n°27** : (d) nodule non ulcéré « Dirah » (Photo de Abbad H. ; 2005)

### **II.2.1.- Diagnostic biologique :**

Le diagnostic de certitude repose sur la mise en évidence du parasite par deux examens.

#### **II.2.1.1. Examen direct :**

Leishmaniose confirmée par la réalisation d'un frottis obtenu par écrasement d'un fragment de tissu recueilli au niveau de la bordure inflammatoire de la lésion par grattage à l'aide de curette ou vaccinostyle ou étalée la sérosité de l'ulcération sur la lame.

La coloration au May-GrünWald-Giemsa (M.G.G.), La lecture de la lame se fait par l'examen direct à l'aide de microscope, à l'objectif X100.

#### **II.2.1.2. Examen indirect :**

Par un prélèvement de sérosité, et un ensemencement sur milieu gélosé de Novy-Nac- Nicole (N.N.N.) et incubation durant 72 heures à 27°C. La lecture se fait après 72 Heures au microscope à l'objectif X 40.

### **II.2.2.- Le traitement de la leishmaniose humaine :**

Les leishmanioses cutanées ne requièrent habituellement pas de traitement puisqu'elles guérissent spontanément et immunisent le sujet contre, une réinfection. Toutefois les lésions multiples défigurantes ou invalidantes exigent un traitement préconisé est le suivant:

#### **II.2.2.1.- Le traitement général :**

Deux médications sont retenues:

**A) Le Glucamtime :** Ampoule de 05 ml, contenant 1.5 g du produit.

La posologie : 05 à 20 cg/Kg/j, selon les cas, en intra-musculaire.

Dose usuelle : 07à 08 cg/Kg/j

Chez les malades présentant un déficit immunitaire, la dose est de 20cg/Kg/j.

Chez l'enfant : 5 cg/Kg/j

La conduite du traitement : (Centre de prévention de Sidi Aissa)

Au jour J.1 : 1/1 de la dose.

Au jour J.2 : 1/2 de la dose.

Au jour J.3 : 3/4 de la dose.

Au jour J.4 : Le dose totale durant 14 jours.

Une 2<sup>ème</sup> cure après un mois d'intervalle, indiqué pour les formes pluri- lésionnelles.



**Figure n °28:** Le traitement intra lésionnelle << Sidi Aissa >> (Photo de Abbad H., 2005)

### **Les contre-indications du traitement au Glucantime :**

- Troubles de la conduction auriculo-ventriculaire
- Insuffisance hépato- cellulaire
- Tuberculose pulmonaire.

### **Les effets secondaires :**

- **Intolérance:** brutale et imprévisible avec fièvre, lipothymies, éruption cutanée, toux quinteuse, myalgies et vomissements.
- **Intoxication :** dose dépendante avec atteinte hépato-rénale, myocardique et poly névritique.

### **B / Le Kétoconazole ou Nizoral :**

Sous forme de comprimés à 200 mg ou Sirop à 1 mg /Goutte.

#### **Posologie :**

- Chez l'adulte : 1 Cp/ j durant 1 à 5 mois
- Chez l'enfant : 5 mg/Kg/J.
- Le Bilan hépatique obligatoire avant de débiter le traitement et répéter 15 j plus tard si le traitement doit être prolongé au delà de 15 jours.

### **Les indications :**

Indiquée pour les formes résistantes et les formes lupoides.

### **Les contre indications :**

- La grossesse.
- Les Antécédents hépatiques.
- Le traitement par les anti-vitamines K.
- Les affections photosensibles.

**Les effets secondaires :**

- Rares aux doses indiquées.
- Aux doses supérieures à 400 mg/j.
- Observation de toxicité hépatique avec élévation transitoire des transaminases.
- Douleurs abdominales.
- Gynécomastie par effet anti-androgène.

**II.2.2.2.- Le traitement local :****A) Le Glucantime :**

Si les lésions sont inférieures ou égales à deux ; infiltration d'une ampoule par semaine, en intra-lésionnelle selon les 4 points cardinaux.

Durée : 4 semaines environ après la guérison.



**Figure n °29 :** (e) Cicatrice deux ans après guérison  
 << Sidi Aissa >>(Photo de Abbad H., 2004)

**II.3. - La leishmaniose viscéral ou Kala-azar :**

C'est une maladie viscérale antroponotique provoquée par des espèces de *leishmania* a deux complexes systématiques. Classiquement, l'infection à *leishmania infantum* est zoonotique, celle à *L. donovani*, antroponotique, selon les régions (Dedet J.P ; 1999)

**- Distribution géographique :**

L'aire de répartition de *L. donovani* intéresse le Pakistan, l'Inde, le Népal et la Chine et celle de *L. archibaldi* concernent l'Afrique de l'Est.(Ripert C., 1996)

**- Modalités de la transmission :**

Le Kala-azar indien à *L. donovani* est transmis par *Ph. argentipes*. En Chine, la leishmaniose viscérale anthroponotique est transmise par *Ph. papatasi* en Irak. En Afrique de l'Est, les vecteurs

de *L. archibaldi* sont essentiellement représentés **par *Ph. orientalis* et *Ph. Martini*** (Ripert C., 1996) et en Algérie, le vecteur de la leishmaniose viscérale est ***Ph. perniciosus***, démontré par Parrot en 1925, puis en Kabylie en 1991, par la découverte d'un spécimen parasité par ***leishmania infantum* Mon –1(Harrat z. et al, 1998)**.

### II.3.1. Les Symptômes :

- Atteint surtout l'enfant âgé de 2 à 3 ans. L'incubation est de 1 à 2 mois et on note parfois un chancre d'inoculation. Le début est insidieux, avec de troubles du caractère, une pâleur, un amaigrissement et une fièvre intermittente. La période d'état se traduit par une maladie générale avec une fièvre, pâleur, amaigrissement et un important syndrome hépato-spléno-ganglionnaire. L'évolution est mortelle sans traitement. **(Ripert C., 1996)**

Dans la région méditerranéenne, le plus grand nombre d'hospitalisations s'observe de Janvier à Juillet. (Ripert C., 1996).

- La leishmaniose viscérale de l'adulte débute le plus souvent brutalement avec un grand accès fébrile pseudo-palustre. Durant la période d'état, on note un syndrome spléno-hépatoadénomégalique accompagné souvent de signes cutanés. Sans traitement l'évolution est mortelle en quelques mois ou quelques années. A l'ère du SIDA, la leishmaniose viscérale qui touche surtout l'adulte s'est enrichie d'une symptomatologie liée à l'immunodéficience (Ripert C., 1996).

### II.3.2. Le diagnostic :

Le diagnostic clinique est fondé sur la recherche de la triade symptomatique, fièvre, splénomégalie et anémie.

La recherche des leishmanies sur les frottis après ponction de la pulpe cellulaire de la rate, de la moelle osseuse, des ganglions ou du liquide d'ascite permet un diagnostic de certitude. Les parasites peuvent aussi être mis en évidence par leucocyto-concentration et hémoculture.

L'intradermoréaction à la leishmanine, de type retardé, est positive dans la leishmaniose viscérale méditerranéenne.

**II.3.3. Traitement des leishmanioses viscérales :**

Il fait appel aux antimoniés pentavalents ( $Sb^{5+}$ ) Glucantime® ou Pentostam®, injectés par voie intramusculaire profonde à la dose de 0,06 à 0,07 g/kg par jour, en cure de 15 jours consécutifs. En cas de résistance aux sels d'antimoine (Inde), les sels de pentamidine sont alors utilisés, Lomidine® ou Pentacarinat®, à la dose de 4 mg/kg trois fois par semaine, par voie intramusculaire, pendant plusieurs mois consécutifs.

## I. L'étude de réservoir de la leishmaniose en Algérie :

### Introduction

Les leishmanioses sévissent dans des foyers endémiques, lorsque coexistent le mammifère réservoir et l'insecte vecteur, nécessaires au développement hétéroxène du protozoaire parasite. Les mammifères peuvent être réservoirs ou hôtes accidentels pour le parasite. En fonction de l'hôte, il est admis de distinguer des cycles primaires et secondaires (zoologiques) dans lesquels des mammifères sauvages ou domestiques interviennent en tant que réservoir de parasite, constituant alors avec le vecteur un cycle antroponotique ou tertiaire (**Garnham, 1965, cités par Dedet J.P. , 1999**)

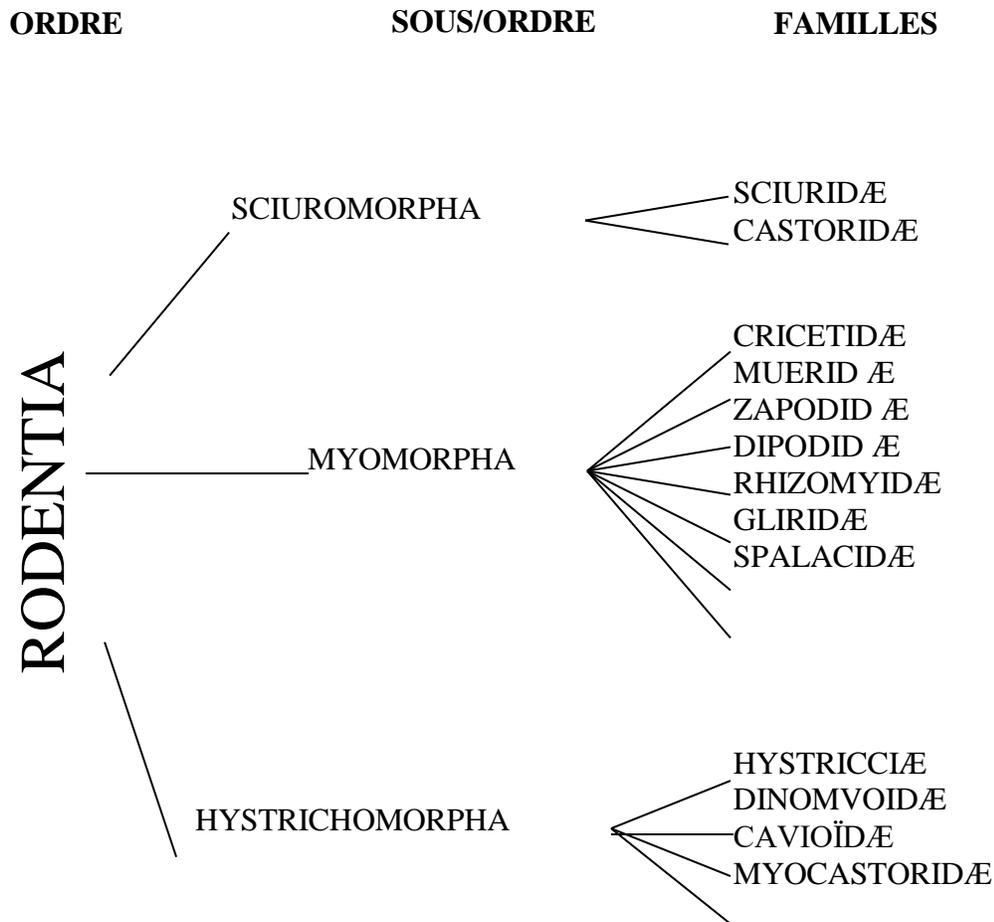
Deux sources d'infestation seront alors possibles : le réservoir primaire et le réservoir secondaire. Le réservoir sauvage et le vecteur sont seuls en syntopie. L'homme ne pourra dès lors se contaminer qu'à l'occasion de contacts épisodiques avec le milieu naturel, lors d'activités de chasse, de cueillette ou professionnels.

Le réservoir sauvage et un vecteur spécifique du parasite sont dans une «niche écologique» intégrant un réservoir secondaire péri domestique et non l'homme par défaut d'Anthropophilie de la part du vecteur. La transmission humaine ne pourra alors se faire que par l'intermédiaire d'un autre vecteur qui présentera une anthropophilie plus marquée. (**Dedet J.P., 1999**)

Si *L. Donovanii* et *L. tropica* sont considérés comme inféodés (13) à l'homme, les rongeurs de la famille des *Muridae* et sous-famille des *Gerbillinae* sont les réservoirs habituels de *L. major*. Les *Canidae* occupent, quant à eux, une place prépondérante dans les foyers de leishmaniose viscérale à *L. infantum* de l'Ancien et du Nouveau Monde. Si les canidés sauvages peuvent être infestés (Abranches et coll., 1983 ; Conroy et coll. 1970 ; Deane et Deane, 1955 ; Latyshev et coll., 1951 ; Rioux et coll., 1968), le chien domestique (*Canis familiaris*) intervient activement dans les cycles parasitaires du nouveau et de l'ancien Monde, en particulier dans les pays du bassin Méditerranéen et du Moyen-Orient (**Bettini et Gradoni, 1986 ; Dereure, 1993; Dedet, 1999**)

Les hôtes réservoirs habituels sont essentiellement des rongeurs et parmi ceux-ci les *Rodentia*, *Muridae*, *Gerbillinae* *Psannromys obesus* (Bellazoug, 1986) et *Rhombonrvs npimus* (Latyshev et Krujukova, 1941). Les espèces appartenant au genre *Meriones Muridae, Gerbillinae* sont également impliquées dans le cycle de transmission : *Meriones shawi* en Afrique du nord (Rioux et coll., 1982 ; Rioux et coll., 1986b) (Dedet, 1999).

**II. Classification simplifiée des rongeurs**



**Figure n° 30** : Classification selon Herve J.J.  
«Roussel UCLAF», 1985.

## II.1. La classification du Sous/Ordre des *MYOMORPHA* :

### II.2.1. Famille des *MURIDES* :

Elle est composée des genres suivants :

#### II.2.1.1. Les *Mériones* :

Ils ont la taille d'un rat et leurs pattes postérieures sont normales. La queue est aussi longue que le corps. Les incisives sont creusées d'un sillon longitudinal.

Les *Mériones* peuvent faire des sauts de 1,5 m, y compris les femelles qui transportent leurs petits fortement fixés à leurs mamelles.

On rencontre les *Mériones* en Afrique du nord: *M. libecus*, *M. scheei* et en Israël *M. tristami*... En URSS, *M. aeridianus*, *M. bamarisc.inus*...

*Mériones persicus* s'attaque au blé lorsque les champs sont établis dans le voisinage de pentes rocheuses, lieu normal d'habitation, et fait des réserves de 2 à 5 kg de grains. *Meriones vinogradovi* vit dans les plaines, mais il a le même comportement.

- Le *Meriones* de shawi : «*Meriones shawi*» est le réservoir de la *L. major*( figure n° 31 )



**Figure n °31** : *Mériones shawi* (Photo de Abbad H., 2004)

Tête + Corps = 16 cm Queue =15 cm, Poids= 150g

### II.2.1.2.. *Psammomys Obsus* :

«Le rat de sable» est le réservoir de la *L. major*. Ce rongeur joue un rôle principal de réservoir de parasite. On le retrouve dans des régions steppiques à sol salin, autour de points d'eau naturels, aux étages bioclimatiques arides et semi arides.(figure n° 32)



**Figure n °32 : *Psammomys Obsus*** (Photo selon Abbad H., 2004)

Tête+Corps = 15cm, Queue = 15cm, Poids = 150g

**II.2.1.3. *Rattus rattus*** : ou le rat noir ou le rat des greniers, c'est le réservoir de *L. donovani* et *L. tropica* (Dedet, 1999).

Leur caractéristiques sont les suivants : Tête +Corps = 20 cm, Queue = 22 cm, Poids = 200g.

La répartition de ce rongeur saharien est limitée aux endroits où subsiste. Toute une année une humidité suffisante pour la présence et la survie des végétaux appartenant à la famille des chénopodiacées. C'est à dire dans les zones de sebka et chotts.

### III. La lutte contre le réservoir :

La lutte contre le réservoir appliquée par le centre de prévention de Sidi Aissa de la région de Sidi Aissa.

#### III.1. Introduction :

Cette méthode est plus facile à mettre en œuvre en ville qu'en plain champ, elle consiste à modifier le milieu de telle façon que les rongeurs ne trouvent ni de s'abriter ni de quoi se nourrir.

#### III.2. Au niveau du foyer du réservoir prédominant *P. Obesus* :

*Psammomys.Obessus* est une espèce protégée en Algérie, en plus la lutte contre ce rongeur est difficile. Ses terriers sont facilement repérables ; il les creuse sous les touffes de plantes salées, les chénopodiacées, de sorte que le territoire de cette espèce est bien délimité.

On le rencontre généralement autour des chotts, sebkha et les cours d'eau asséchés dans les zones arides *P.obesus* se nourrit presque tous les types : *Atriplex sueda*,

*Salicornia* : la lutte contre ce rongeur consiste, soit à la destruction de ses terriers par labourage profond, soit au remplacement des chénopodiacées par une autre variété de plantes sur une distance limitée à 1Km autours des habitations.

Il faut tenir compte que dans les régions steppiques, ces végétations constituent une ressource non négligeable du pâturage naturel.

### III.3. Au niveau du foyer du réservoir *Mériones shawi* :

La lutte contre ce rongeur exige une connaissance parfaite de sa biologie. Elle doit s'intégrer dans un programme commun avec les services de l'agriculture qui donneront les recommandations, les précautions à prendre et les étapes de lutte.

L'emploi des anticoagulants, du phosphure de zinc ou autre rodenticide est dangereux pour l'homme et les autres espèces non visées. Aussi, un personnel qualifié et entraîné doit exécuter cette tâche. Elle consiste en général à introduire à l'aide d'un applicateur, les graines empoisonnées profondément dans les terriers des rongeurs.( figure n°33)



**Figure n° 33** : (f) Le terrier des rongeurs (Photo de Abbad H., 2004 )

### III.4. Assainissement et hygiène du milieu :

La modification du milieu physique peut avoir un effet efficace sur l'abondance relative des vecteurs et sur l'intensité de la transmission. L'assainissement est effectué comme suit :

- Ramassage régulièrement les ordures ménagère et organique.
- Boucher les fissures des maisons.
- Amélioration de l'habitat.
- Séparation des animaux domestique.

- Débarrasser les alentours des maisons des débris végétaux et tas de pierres.
- Rectification des bergeries.

Toutes ces mesures menées grâce à la participation de la communauté permettent l'élimination des gîtes larvaires effectifs et potentiels des phlébotomes.

### **III.5. La protection individuelle :** (Abdelli A.E.R. et Chebabhi K., 2004)

- Utilisation des moustiquaires à mailles très fines imprégnées de répulsifs,
- Les serpillons sont anti-moustiques,
- Les diffuseurs électroniques à plaquette fumigène ou des cartouches fumigènes.
- les peintures et enduits insecticides.

### **III.6. La formation du personnel impliqué dans la lutte :**

- Les personnes responsables de cette lutte, doivent être formées de manière à appliquer au mieux les principes de lutte contre les rongeurs.
- Elles doivent à leur tour former les techniciens et autres personnes et les informer sur les caractéristiques des produits raticide utilisés.
- Cette information doit être aussi divulguée sous formes de journées de vulgarisation, les citadins ou villageois, femmes et enfants, en mettant l'accent sur les risques de manipulation des appâts.

## **I. Description géographique de la wilaya de Bouira :**

La wilaya de Bouira se situe à 150 Km de la wilaya d'Alger. Sa superficie totale est de 4.456.26 Km<sup>2</sup>. Elle est limitée au nord par les wilayates de Boumerdes et Tizi-ouzou , au sud et au sud ouest par les wilayates de M'sila et Médéa, à l'est et au sud est par les wilayates de Béjaia et Bordj Bou-Arredj (Figure n° 01), à l'est par les wilayates de Blida et Médéa, la grande chaîne du Djurdjura d'une part et les monts de Dirah d'autre part qui encadrent la wilaya qui s'ouvre de l'ouest vers l'est sur la vallée de la Soumman.

## **II. Description du bioclimat de la wilaya de Bouira :**

**II.1. Le climat\_:** Bouira jouit d'un climat de type continental semi aride, caractérisé par des hivers rigoureux et des étés secs, la chaîne du Djurdjura amortit l'influence de la méditerranée.

**II.2. Les températures\_:** Les amplitudes annuelles et journalières des températures sont fortes 5° en hiver et 30° en été

**II.3. Les précipitations\_:** Elles sont abondantes en hivers ; la moyenne annuelle atteint 560 mm pour environ 70 jours de pluie.

**II.4. Le sol\_:** Les sols sont plus ou moins calcaires dans les zones montagneuses et dans les plaines.

**II.5. La végétation\_:** Elle est fonction du relief et du climat, la végétation est steppique au sud du Djebel Dirah et forestières dans la région qui s'étend du nord est, au nord ouest, elle est à prédominance céréalière et fruitière à l'ouest (plaine des Arribs) au centre et au sud est, on rencontre des oliveraies pratiquement sur toutes les hauteurs du nord et particulièrement dans la région M'chedallah (centre de prévention de Bouira).

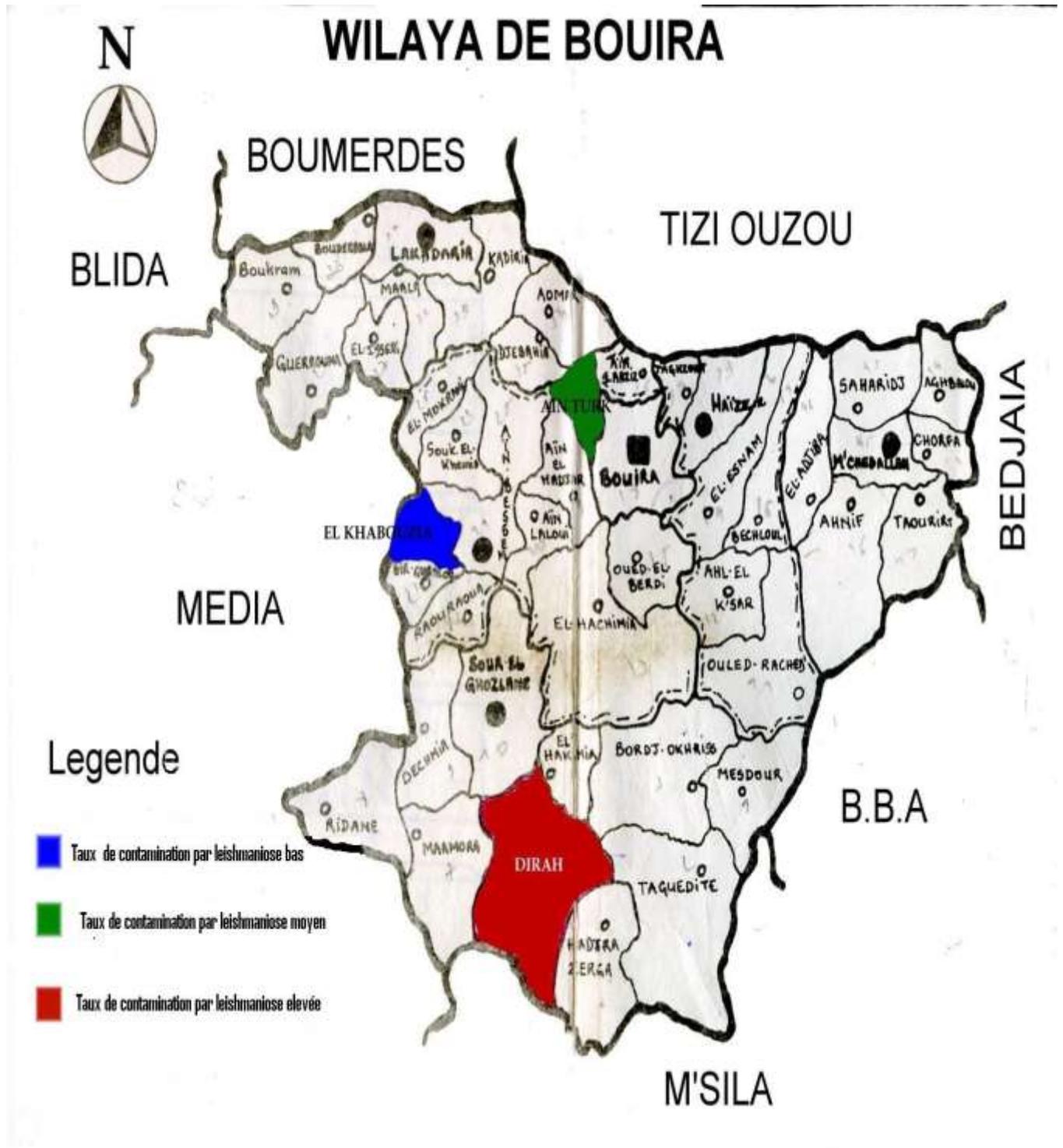


Figure n° 34 : La carte géographique de la région de Bouira

## **I. Le Matériel :**

### **I.1. Les régions étudiés :**

Pour notre étude, nous avons fixés notre choix sur trois régions; Ain turk (Bouira, El khabouzia et Dirah. Ces régions sont connues pour être des régions endémiques de la leishmaniose cutanée.

Les deux régions Ain turk et El khabouzia» : présentent les même caractéristiques climatiques que la wilaya de Bouira. Par contre les caractéristiques climatiques de la région de Dirah, sont plus proches de celles de la wilaya de M'sila (Sub saharienne) et se situe à 469 mètres d'altitude plus bas, que Bouira.

Bouira Ain turk se localise à une altitude de 700m

El khabouzia se localise à une altitude de 660 m

Dirah se localise à une altitude de 760 m

### **I.2. Le Matériel utilisé :**

Le matériel utilisé pour notre étude est le suivant :

- Du papier cellophane.
- De l'huile de ricin.
- Des pièges huileux «huile de ricin ».
- De l'éthanol à 60°.
- Une solution de potasse (KOH) à 10 %.
- Une solution de Marc André.
- Des lames et lamelles.
- Des aiguilles fines.
- Un microscope optique.
- Une loupe binoculaire.
- Des boites de pétri.

## **II. Les Méthodes utilisées :**

### **II.1. Poses des pièges adhésifs :**

Les pièges huileux sont déposés à l'entrée des habitations, des terriers du réservoir, et à l'entrée des élevages. Les pièges sont posés et récupérés une fois par semaine dans les sites choisis des

trois régions. Le piégeage est réalisé durant la période d'activité des phlébotomes, à savoir du mois de Juillet 2004 au mois d'octobre 2004.

### **II.2. Traitement des phlébotomes après piégeage :**

- Après la récolte des pièges, les phlébotomes sont récupérés délicatement et plongés dans l'éthanol à 60°, pour éviter leur altération car se sont des spécimens très fragiles.
- Les phlébotomes sont incubés dans la potasse à 10%, durant deux heures puis rincés à l'eau pendant une heure.
- Ils sont ensuite plongés dans la solution de Marc André pendant une heure.
- Chaque spécimen est monté entre lame et lamelle dans une goutte de la solution de Marc André.
- L'identification des phlébotomes est alors réalisée au microscope optique.

### **II.3. Détermination de la qualité de l'échantillonnage :**

L'objectif est de savoir si la qualité de l'échantillonnage est bonne ou pas. Plus ce rapport se rapproche de 0 plus la qualité est bonne (**a/N**) (Ramade, 1984)

**a** : Le nombre des espèces vues en un seul exemplaire.

**N** : Le nombre de pièges installés.

### **II.4. Détermination de la richesse totale et moyenne :**

L'objectif de la détermination de la qualité de l'échantillonnage, permet de savoir si la qualité de l'échantillonnage est bonne ou pas

**R t** : Richesse totale est le nombre des espèces trouvées dans un échantillon (Bondel, 1975 ; Ramade, 1984 cités par M. Sellami M., 2003). Elle représente les paramètres fondamentaux d'un peuplement (Muller, 1985)

**Rm** : Richesse moyenne correspond au nombre moyen des espèces dans N relevés (Ramade 1984 cités par Sellami M., 2003)

## **III - Résultats et discussion :**

### **III.1. Résultats du piégeage des phlébotomes les trois régions :**

Durant 04 mois (de Juillet 2004 à octobre 2004), une totalité de 39 les pièges ont été posés pour la récolte des phlébotomes, dans les trois (03) régions étudiés. L'identification de ces phlébotomes a permis de révéler la présence de deux genres (le genre *Phlébotomus* et le genre *Sergentomyia*) et 35 espèces différentes (Tableau IV). Dans chacune de ces trois régions, des spécimens des deux sexes ont été récoltés.

### **III.1.1. Dans la région de Ain turk (Bouira):**

Dans cette région, un total de 10 pièges a été posé. Ces pièges ont permis la récolte de 50 phlébotomes dont 29 femelles et 17 mâles. L'identification de ces phlébotomes a permis de révéler la présence 17 espèces différentes. Cinq spécimens n'ont pas pu être identifiés car complètement détruits. La dixième semaine, aucun phlébotome n'a pu être piégé. (Tableau I).

Un maximum de phlébotomes ont été récolté au mois d'Août (25 spécimens) comparé au mois de Juillet (16 spécimens) et le mois de Septembre (09 spécimens). Les phlébotomes semblent être plus actif au mois d'Août. (Tableau V), bien qu'ils soient présents durant tout l'été.

### **III.1.2. Dans la région d'El khabouzia**

Dans cette région, un total de 17 pièges a été posé. Ces pièges ont permis la récolte de 56 phlébotomes dont 18 femelles et 22 mâles. Cinq spécimens n'ont pas pu être identifiés car complètement altérés. La dixième semaine, aucun phlébotome n'a pu être piégé. (Tableau II).

Les phlébotomes sont présents tout l'été, mais un maximum de spécimens ont été récolté au mois de Septembre (25 spécimens) comparé au mois de Juillet (13 spécimens), Août (10 spécimens), Octobre (12 spécimens) et le mois de Novembre (01 spécimen) (Tableau V). Dans cette région, les phlébotomes semblent être plus actif au mois de Septembre. Le nombre très faible de spécimens au mois de Novembre peut s'expliquer par les chutes de pluies importantes durant ce mois et les vents.

### **II.1.3. Dans la région de Dirah :**

Dans cette région, un total de 12 pièges a été posé. Ces pièges ont permis la récolte de 156 phlébotomes dont 62 femelles et 84 mâles. Huit spécimens n'ont pas pu être identifiés car complètement détruits. La dixième semaine, aucun phlébotome n'a pu être piégé. (Tableau II).

Dans cette régions les phlébotomes semblent être actifs durant le mois de juillet (79 spécimens) et le mois d'Août (69 spécimens) puisque le nombre d'individus récoltés est relativement semblable, puis ce nombre diminue sensiblement pour atteindre 08 spécimens au mois de Septembre. (Tableau V).

**Tableau IV.** Les phlébotomes récoltés dans la région de Ain turke (Bouira).

Périodes de piégeage	Nombre des pièges	Nombre de phlébotomes récoltés	Densités	Espèces	Mâles	Femelles
1 <sup>er</sup> sem. (*)	01	07 spécimens	28 m <sup>2</sup>	<i>S. affiis vorax</i>	0	04
				<i>S. freet ownensis</i>	0	01
				<i>P. rodhaini</i>	0	01
				<i>S. squamipleuris</i>	0	01
2 <sup>ème</sup> sem.	01	01 spécimen	4m <sup>2</sup>	<i>P. sergenti</i>	02	01
				<i>S. adleri</i>	01	0
3 <sup>ème</sup> sem.	01	04 spécimens	16m <sup>2</sup>	<i>S. buxtoni</i>	01	0
				<i>P. duboscqi</i>	03	02
4 <sup>ème</sup> sem.	01	05 spécimens	20 m <sup>2</sup>	<i>S. wansonii</i>	0	02
				<i>S. fallax</i>	01	0
5 <sup>ème</sup> sem.	01	13 spécimens	52 m <sup>2</sup>	<i>S. lesleyae</i>	0	02
				<i>S. edentula</i>	01	01
6 <sup>ème</sup> sem.	01	05 spécimens	20m <sup>2</sup>	<i>P. gigas</i>	02	03
				<i>P. bergeroti</i>	06	03
7 <sup>ème</sup> sem.	01	01 spécimen	4 m <sup>2</sup>	<i>P. alexandri</i>	0	01
				<i>S. sp</i>	0	03
8 <sup>ème</sup> sem.	01	09 spécimens	36 m <sup>2</sup>	<i>S. herollandi</i>	0	01
				<i>S. adami</i>	0	03
9 <sup>ème</sup> sem.	01	05 spécimens	20 m <sup>2</sup>	<i>P. non identifie</i>	05	
				00	00	00
10 <sup>ème</sup> sem.	01	0 «vent»	0			
Totale	10	50 spécimens			17	29

(\*) : Semaine.

**Reste** : Quatre spécimens non identifiés.

**Tableau V.** Les phlébotomes récoltés dans la région d'El khabouzia

Périodes de piégeage	Nombre de pièges	Nombre de phlébotomes capturés	Densités	Espèces	Mâles	femelles
1 <sup>ère</sup> sem. (* )	01	06 spécimens	24 m <sup>2</sup>	<i>P. alexandri</i>	01	02
				<i>S. herollandi</i>	00	02
2 <sup>ème</sup> sem.	01	02 spécimen	4 m <sup>2</sup>	<i>S.squamipleuris</i>	01	00
				<i>S. ghesquiere</i>	00	02
3 <sup>ème</sup> sem.	01	06 spécimens	24 m <sup>2</sup>	<i>S. schiwetzi</i>	Non	déterminez
				<i>P. emilli</i>	01	00
				<i>S. inermis</i>	00	01
4 <sup>ème</sup> sem.	01	02 spécimens	8 m <sup>2</sup>	<i>P. bergeroti</i>	04	00
				<i>S. fallax</i>	00	01
5 <sup>ème</sup> sem.	01	04 spécimens	16 m <sup>2</sup>	<i>P. duboscqi</i>	02	03
				<i>S. simillina</i>	03	00
				<i>P. gigas</i>	02	00
6 <sup>ème</sup> sem.	01	01 spécimen	4 m <sup>2</sup>	<i>P. rodhaini</i>	00	01
				<i>S. corneti</i>	01	00
7 <sup>ème</sup> sem.	01	00 spécimens	12 m <sup>2</sup>	<i>S. sp</i>	02	01
				<i>S. adami</i>	01	00
				<i>P. sergenti</i>	01	00
8 <sup>ème</sup> sem.	01	0 8 spécimens N identifie	32 m <sup>2</sup>	<i>S. darlingi</i>	00	01
				<i>P. orientalis</i>	01	00
9 <sup>ème</sup> sem.	01	04 spécimens	16 m <sup>2</sup>	<i>S. chistopheris</i>	01	00
				<i>S. wansoni</i>	00	01
10 <sup>ème</sup> sem.	01	11 spécimens	44 m <sup>2</sup>	<i>S. lesleyae</i>	00	01
				<i>S. pastoriana</i>	00	01
				<i>P. mirabilis</i>	00	01

11 <sup>ème</sup> sem.	01	0 « vent »	0			
12 <sup>ème</sup> sem.	01	03 spécimens	12 m <sup>2</sup>			
13 <sup>ème</sup> sem.	01	04 spécimens	16 m <sup>2</sup>			
14 <sup>ème</sup> sem.	01	04 spécimens	20 m <sup>2</sup>			
15 <sup>ème</sup> sem.	01	0 « vent et pluies »	0			
16 <sup>ème</sup> sem.	01	01 spécimen non identifié le sexe	4 m <sup>2</sup>			
17 <sup>ème</sup> sem.	01	0 « vent et pluies »	0			
totale	17	56 spécimens			22	18

(\*) : Semaine.

**Reste** : Seize spécimens non identifiés

**Tableau VI.** Les phlébotomes récoltés dans la région de Dirah.

Périodes de piégeage	Nombre de pièges	Nombre de phlébotomes capturés	Densités	Espèces	Mâles	Femelles
1 <sup>ere</sup> sem. (*)	01	26 spécimens	104 m <sup>2</sup>	<i>P. alexandri</i>	04	08
				<i>P. bergeroti</i>	27	10
2 <sup>eme</sup> sem.	01	17 spécimens	68 m <sup>2</sup>	<i>P. duboscqi</i>	20	22
				<i>S. affinis vorax</i>	03	01
				<i>S. edentula</i>	03	00
3 <sup>eme</sup> sem.	01	36 spécimens	144 m <sup>2</sup>	<i>S. wansoni</i>	00	01
				<i>P. rodhaini</i>	01	01
				<i>S. corneti</i>	03	00
4 <sup>eme</sup> sem.	01	12 spécimens	48 m <sup>2</sup>	<i>P. sergenti</i>	02	06
				<i>P. orientalis</i>	09	00
				<i>P. gigas</i>	03	02
5 <sup>eme</sup> sem.	01	53 spécimens	212 m <sup>2</sup>	<i>S. affinis gigas</i>	01	00
				<i>S. freetowensis</i>	02	00
				<i>S. diapagai</i>	01	00
6 <sup>eme</sup> sem.	01	04 spécimens	16 m <sup>2</sup>	<i>S. adami</i>	00	02
				<i>S. squamipleuris</i>	00	02
				<i>S. africana</i> <i>africana</i>	01	00
				<i>P. papatasi</i>	03	00
7 <sup>eme</sup> sem.	01	00 «vent»	0	<i>S. impudica</i>	00	01
				<i>S. schewetzi</i>	01	00
				<i>P. darlingi</i>	00	04
8 <sup>eme</sup> sem.	01	04 spécimens non identifie	16 m <sup>2</sup>	<i>P. herollandi</i>	00	01
				<i>S. inermis</i>	00	01

9 <sup>eme</sup> sem.	01	02 spécimens	8 m <sup>2</sup>			
10 <sup>eme</sup> sem.	01	00 «vent»	0			
11 <sup>eme</sup> sem.	01	02 spécimens	2 m <sup>2</sup>			
12 <sup>eme</sup> sem.	01	00 «vent»	0			
total	01	156 spécimens			84	62

(\*) : Semaine.

**Reste** : Dix spécimens non identifiés

**Tableau VII** . Les espèces phlébotomiennes récoltées dans la wilaya de Bouira :

<b>Famille</b>	<b>Genre</b>	<b>Sous/genre</b>	<b>Espèces</b>
	<b>Phlébotomus</b>	<b>Phlébotomus</b>	<i>P. bergeroti</i> <i>P. duboscqi</i> <i>P. papatasi</i> <i>P. alexandri</i> <i>P. sergenti</i> <i>P. rodhaini</i> <i>P. Orientalis</i> <i>P. lesleyae</i> <i>P. gigas</i>
		<b>Grassomyia</b>	<i>P. ghesqueierei</i> <i>P. inermis</i> <i>P. squamipleuris</i>
		<b>Splaeomyia</b>	<i>P. darlingi</i> <i>P. Emillii</i> <i>P. mirabilis</i>
		<b>Antennatus</b>	<i>P.pastoriana</i> <i>P. impudica</i> <i>S fallax</i>
		<b>Sergentomyia</b>	<i>P. adami</i> <i>P. affinis</i> <i>P. affinis vorax</i> <i>P. herollandi</i> <i>P. wansoni</i> <i>P. fretownensis</i> <i>P. buxtoni</i> <i>P. schetzi</i> <i>P. adleri</i>

			<i>P. edentula</i> <i>P. S. sp</i> <i>P. simillina</i> <i>P. chistopherni</i> <i>P. affinis gigas</i> <i>P. diapagai</i> <i>P.Africana</i> <i>Africana</i>
--	--	--	---

**Tableau VIII.** Pullulation des phlébotomes en fonction des mois de l'étude

Mois	Ain turk (Bouira)	El Khabouzia	Dirah
Juillet 2004	12 spécimens	13 spécimens	79 spécimens
Août 2004	25 spécimens	07 spécimens	69 spécimens
Septembre 2004	14 spécimens	23 spécimens	08 spécimens
Octobre 2004		12 spécimens	
Novembre 2004		01spécimens	

**Tableau IX** . Prédominance des espèces phlébotomiennes dans les trois régions Étudiées.

<b>Espèce</b>	<b>Ain Turk (Bouira)</b>	<b>El khabouzia</b>	<b>Dirah</b>
<i>Ph. alexandri</i>	0 m, 1 f	1 m, 2 f	4 m, 8 f
<i>Ph. bergeroti</i>	6 m, 3 f	4 m, 0 f	28 m, 10 f
<i>Ph. dubosqui</i>	3 m, 2f	2 m, 3 f	20 m, 22 f
<i>Ph. papatasi</i>			3 m, 0 f
<i>Ph. rodhaini</i>	0 m, 1 f	0 m, 1 f	1 m, 1 f
<i>Ph. sergenti</i>	2 m, 1 f	1 m, 0 f	2 m, 6 f

m : Mâle ; f : femelle.

Nous avons capturé au total 34 espèces phlébotomiennes identifiées réparties dans les trois régions étudiées. Ces espèces sont ; Les sous/genre ***Sergentomyia***, ***Phlébotomus***, ***Spelaeomyia***, ***Antennatus***, et ***Grassomyia***. Toutes les espèces capturées appartiennent à la même famille des ***Phlébotominae***.

### - Traitement des résultats :

#### **1. Qualité de l'échantillonnage :**

La qualité de l'échantillonnage des espèces inventoriées dans la station de Ain turk est de 0 ,38 . Le nombre des espèces signalées une seule fois est de 19 et dans la station d'El khabouzia, les espèces vues une seule fois en un seul exemplaire correspondant à une valeur de a/N égale à 0,45 et les espèces signalées une seule fois est de 25 et à Dirah à une valeur de a/N de 0 ,16 et les espèces signalées une seule fois est de 25

Les valeurs de la l'échantillonnage des espèces inventoriées à Bouira sont mentionnées dans le tableau X.

**Tableau X.** Qualité de l'échantillonnage des espèces récoltées dans les deux stations à Bouira

indices	Ain turke	El khabouzia	Dirah
<b>a</b>	19	25	25
<b>N</b>	50	56	156
<b>a /N</b>	0,38	0,45	0,16

**a** : Est le nombre des espèces vues en un seul exemplaire

**N** : Est le nombre de pièges installés

#### - Richesse totale et moyenne :

Les résultats de la richesse totale et de la richesse moyenne de l'inventaire des phlébotomes à Bouira sont consignés dans le tableau ci-après :

**Tableau XI.** Richesse totale et moyenne des phlébotomes à Bouira

Régions	R t	R m
Ain turk	19	1 ,45
El khabouzia	25	1,68
Dirah	25	3,08

**R t** : Richesse totale est le nombre des espèces trouvées dans un échantillon (Bondel, 1975 ; Ramade, 1984 cités par M. Sellami M., 2003). Elle représente les paramètres fondamentaux d'un peuplement (MULLER, 1985)

**Rm** : Richesse moyenne correspond au nombre moyen des espèces dans N relevés (Ramade 1984 cités par Sellami M., 2003)

#### **Abondance relative (AR %) des espèces proies :**

L'abondance relative (AR %) est le rapport du nombre des individus d'une catégorie de proies (ni) au nombre total des individus de toutes les espèces confondues N (zaime et Gautier, 1989) elle est calculée selon la formule suivante :

$$AR = \frac{ni \times 100}{N}$$

AR% : abondance relative

ni : nombre des individus de l'espèce prise en considération

N : nombre total des individus de toutes les espèces confondues (sillami, 2003)

Indice d'occurrence ou constance des espèces – proies :

La constance est le rapport exprimé en pourcentage du nombre de relevés contenant l'espèce i prise en considération au nombre total de relevés (dajoz, 1982)

$$C (\%) = \frac{n_i \times 100}{N}$$

C (%) : la constance

P : le nombre de relevés contenant au moins une proie de l' espèce i

N : le nombre total de relevés effectués, c'est-à-dire le nombre des semaines

**Les résultats de abondance et constance :**

L'espèce la plus abondante à Dirah est *P. duboscqi* avec un nombre de 43 individus soit 27.56%, en seconde position on retrouve *p bergeroti* avec 24.36% qui suivi par *P. alexandri* avec 7.69% et par *P. sergenti*, *P. orientalis* avec 5.77% et 5.13%. Les autres espèces présentent des pourcentages relativement faibles. Pour la région de El khabouzia l'abondance la plus élevée des phlébotomes est notée pour *p. duboscqi* avec 10.87% est suivi par *p. bergeroti* avec 8.70%. Les autres espèces présentent des pourcentages relativement faibles. et Pour la région de Ain turk l'abondance la plus élevée des *p. bergeroti* avec 19.15% et par *p gigas* avec 10.64% et suivi par *p. affinis vorax* avec 8.52% . Les autres espèces avec des pourcentages plus faibles. (Tableau IX.)

**Tableau XII.** Abondance relative des phlébotomes à bouira et el khabouzia et dirah

Régions espèces	Ain turk		El khabouzia		dirah	
	N	AR (%)	N	AR (%)	N	AR (%)
P bergeroti	09	19.15%	04	8.70%	38	24.36%
P duboxqi	05	10.64%	05	10.87%	43	27.56%
P papatasi					03	1.92%
P alexandri	01	2.13%	03	6.52%	12	7.69%
P sergenti	03	6.38%	01	2.17%	08	5.13%
P rodhaini	01	2.13%	01	2.17%	02	1.28%
P orientalis			01	2.17%	09	5.77%
P gigas	05	10.64%	02	4.37%	03	1.92%
P lesleyae	02	4.26%	01	2.17%		
P ghesquierei			02	4.35%		
P inermis			01	2.17%	01	0.64%
P squamipleuris	01	2.13%	01	2.17%	02	1.28%
P darlingi			01	2.17%	04	2.56%
P emillii			01	2.17%		
P mirabilis			01	2.17%		
P adami	03	6.38%	01	2.17%	02	1.28%
P sergentomyia affinis					02	1.28%
P affinis vorax	04	8.52%			04	2.56%
P herollandi	01	2.13%	02	4.35%	01	0.64%
P wansonii	02	4.26%	01	2.17%	01	0.64%
P freetownensis	01	2.13%			02	1.28%
P buxtoni	01	2.13%				
P schwetzi			01	2.17%	01	0.64%
P adleri	01	2.13%				
P edentula	02	4.26%			03	1.92%

P SP	03	6.38%	02	4.35%		
P simillina			03	6.52%		
P chistopherni			01	2.17%		
P pastoriana			01	2.17%		
P affinis gigas					01	0.64%
P diabagai					01	0.64%
P africana africana					01	0.64%
P impudica					01	0.64%
P corneti			01	2.17 %	03	1.92 %
S. fallax	01	2.13%	01	2.17%		
P non identifie	05	4.26 %	10	17.86 %	08	5.13 %
total	50	100	56	100	156	100

### - Constance ou fréquence occurrence

\* Les résultats Des Piégeages Dans La Région de dirah montrent que les espèces Ph. duboscqi , p non identifie sont constante (  $75\% \leq C < 100\%$  ) et p alexandri, p sergenti sont des espèces régulière (  $50\% \leq C < 75\%$  ) , par contre p orientalis , p darlingi , p affinis vorax , p edentula sont des espèces sont des espèces accessoire (  $25\% \leq C < 50\%$  ) , en suite les autres espèces p edentula etc. ...., sont des espèces accidentelle (  $5\% \leq C < 25\%$  )

\*dans la région de El khabouzia, les résultats des péages montrent que les espèces p non identifie sont omniprésente (  $c = 100\%$  ) , les p bergeroti ,et p duboscqi , p alexandri, p simillina sont des espèces constante (  $75\% \leq C < 75\%$  ) , par contre les espèces herollandi etc. ... , sont des espèces accidentelle (  $25\% \leq C < 50\%$  )

\*Dans la région de Ain turk les résultats des piégeages montrent que , les espèces p bergeroti, p non identifie sont des espèces constance , ensuite les espèces des p gigas , p duboscqi , p sergenti sont des espèces régulière (  $50\% \leq C < 75\%$  ) , par contre p lesleyae , p admis , p wansoni, p SP etc. .... sont des espèces accidentelle (  $5\% \leq C < 25\%$  ).

Les fréquences d'occurrence ou constance des phlébotomes dans la région bouira sont mentionnées dans le tableau X.

**Tableau XIII :** constance des espèces de phlébotomes dans les trois régions d'études

régions espèces	Ain turk		El khabouzia		Dirah	
	N	C%	N	C%	N	C%
P bergeroti	07	70%	04	40%	04	40%
P duboscqi	03	30%	03	30%	08	80%
P papatasi					02	20%
P alexandri	01	10%	03	30%	06	60%
P sergenti	03	30%	01	10%	05	50%
P rodhaini	01	10%	01	10%	02	20%
P orientalis			01	10%	03	30%
P lesleyae	02	20%	01	10%		
P gigas	04	40%	01	10%		
P ghesquierei			02	20%		
P inermis			01	10%	01	10%
P squamipleuris	01	10%	01	10%	02	20%
P darlingi			01	10%	03	30%
P emillii			01	10%		
P mirabilis			01	10%		
P adami	02	20%	01	10%	02	20%
P sertomyia affinis					02	20%

P affinis vorax	02	20%			03	30%
P herollandi	01	10%	01	10%	01	10%
P wansoni	02	20%	01	10%	01	10%
P frettownensis	01	10%			02	20%
P buxtoni	01	10%				
P schwetzi			01	10%	01	10%
P adleri	01	10%				
P edentula	01	10%			03	30%
P SP	02	20%	02	20%		
P simillina			03	30%		
P chistopherni			01	10%		
P pastoriana			01	10%		
P affinis gigas					01	10%
P diabagai					01	10%
P africana africana					01	10%
P impudica					01	10%
P corneti			01	10%	02	20%
s fallax	01	10%	01	10%		
p non identifie	05	50%	10	100%	08	80%

## Indices écologiques de structure

### a – indice de diversité de shannon-weaver appliquée aux espèces proies

Cet indice est actuellement considéré comme le meilleur moyen pour traduire la diversité (Blondel et al ; 1973). Cet indice est donné par la formule suivante :

$$H' = \sum_{n=1}^N q_i \ln 2 q_i$$

$H'$  : indice de diversité exprimé en unités bits

$q_i$  : la fréquence relative d'abondance de l'espèce  $i$  prise en considération ( pas en pourcentage )

### b - Indice d'équitabilité appliquée proies :

L'indice d'équitabilité est le rapport de la diversité observée  $H'$  à la diversité maximale  $H_{\max}$  (blondel, 1979). Il est calculé par la formule suivante :

$$E = \frac{H'}{H_{\max}}$$

La diversité maximale  $H_{\max}$  est représentée par la formule suivante :

$$H'_{\max} = \ln 2S$$

$S$  : nombre total des espèces présentes (Weesie et Blemsobgo .1997)

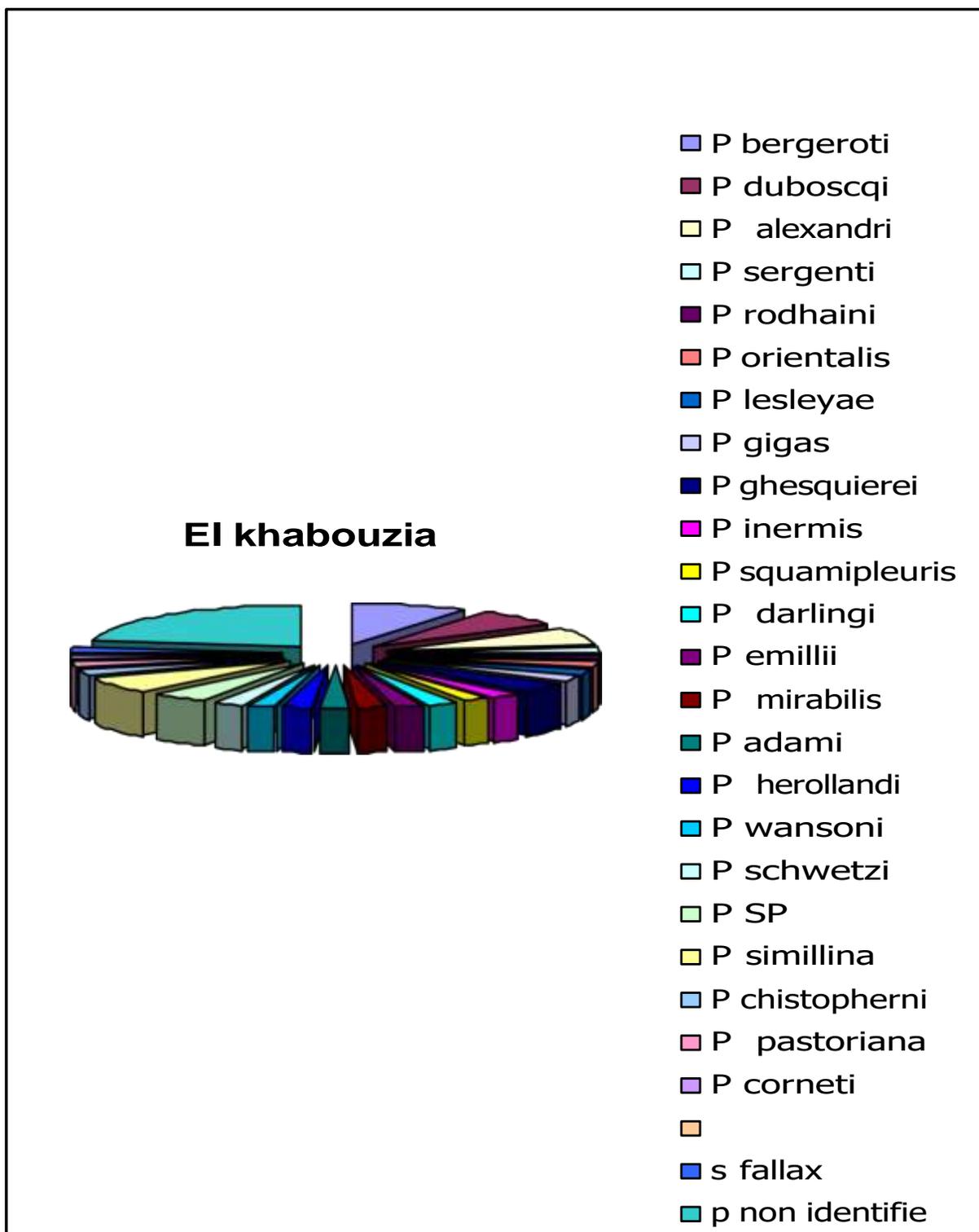
\* Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon- Weaver ( $H'$ ) mentionnées au niveau du tableau X sont égales à 0.10bits à Ain turk, 0.08 bits à El khabouzia, et à 0.04 bits à dirah . Pour ce qui concerne les valeurs de l'indice de la diversité maximale elles fluctuent entre 43.66, 38.82 et

108.13bits. Quant aux valeurs de l'équirépartition E elles sont supérieures à 0.5 durant dans les trois régions. Compte tenu du fait que les valeurs de E tendent vers la valeur 1 nous pouvons dire les espèces de phlébotomes ont tendance à être en équilibre entre elles.

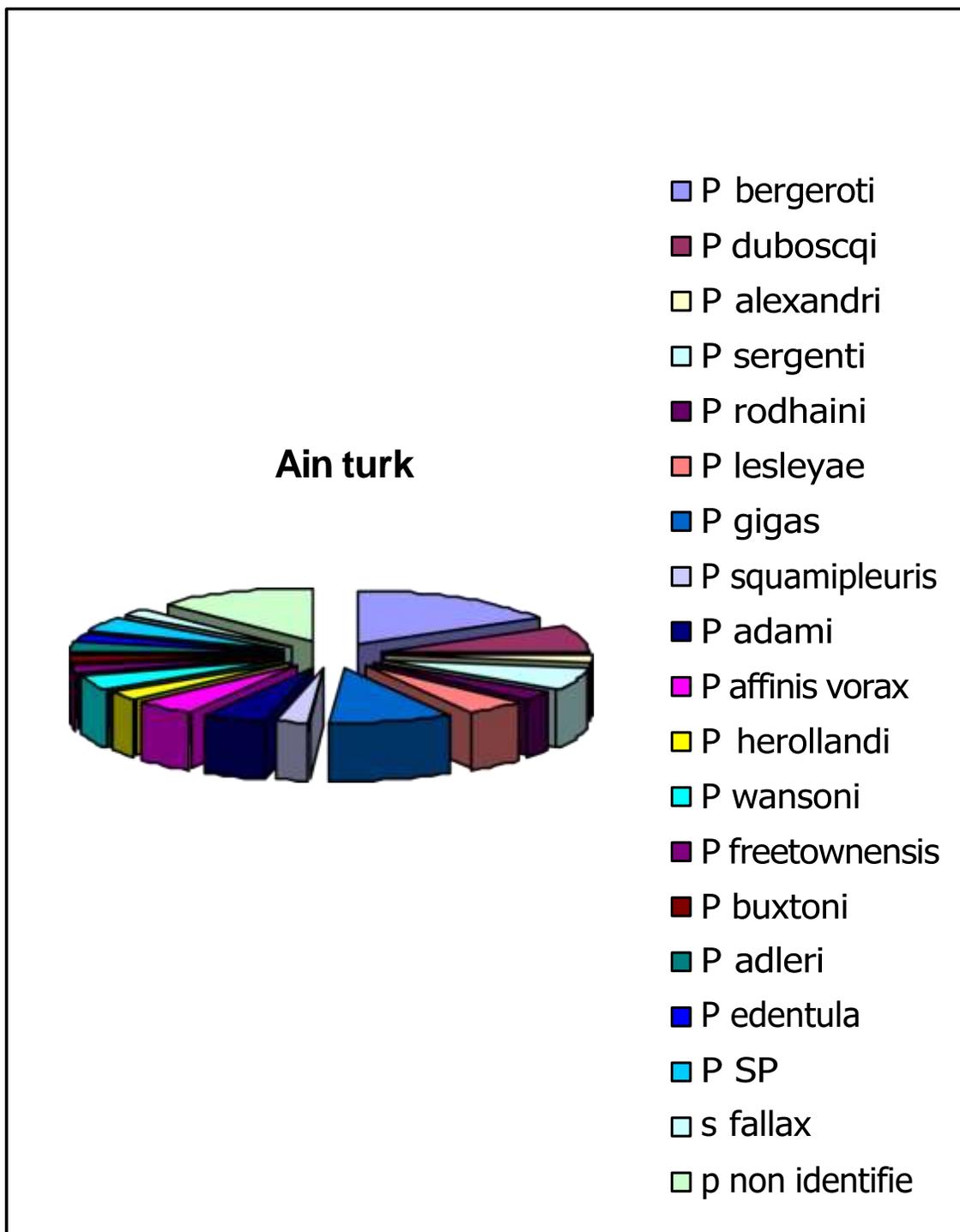
Donc Les résultats de l'indice de diversité de Shannon- Weaver et de l'équipartition des espèces de phlébotomes piégées à bouira représentés dans le tableau XI.

**Tableau XIV** : indice de diversité et d'équitabilité appliqué

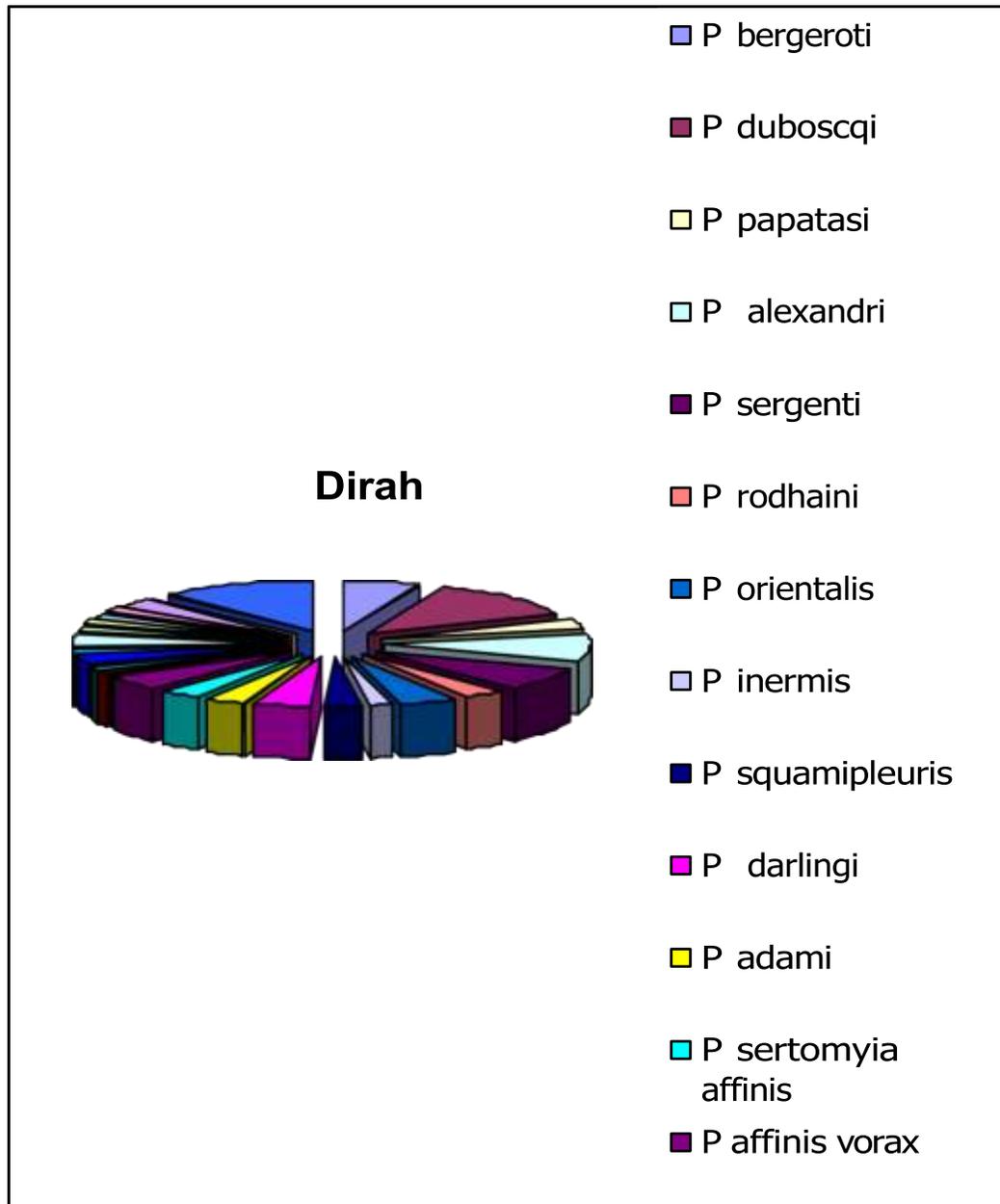
indice \ région	Ain turk	El khabouzia	dirah
$H'$	3.53	3.25	3.83
$H'_{max}$	43.66	38.82	108.13
E	0.10	0.08	0.04



(A)



(B)



(C)

**Figure n°35 A,B ,C :** Les pourcentage des espèces phlébotomiennes de el khabouzia, de Ain turk et dirah

## La relation entre l'effectif phlébotomiennes et les données climatiques durent l'année 2004 au niveau de la wilaya de bouira

**Tableau XV** : des données climatiques de la région de Ain turk\_:

mois / donnée	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
précipitation	67.1 mm	19.9 mm	50.5 mm	64.7 mm	103.2 mm	3.2 mm	1.2 mm	13.5 mm	18. 2 mm	29 .1 m m	7 8. 2 m m	160. 3 mm
Température	8.7c°	10.2 c°	11.6 c°	13 c°	14.9 c°	23.2 c°	26. 9 c°	27.9 c°	23. 6 c°	20 .8 c°	1 0. 8 c°	8.9c°
Le vent	0.3m s	2.5 ms	2.4 ms	3ms	2ms	2ms	2m s	2ms	2m s	2 m s	2 m s	3ms
L'effectifs							12p	25p	14 p			
L'altitude	700m											

- **tableau XVI** : les données climatiques de la région de el khabouzia :

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
précipitation	64.5 mm	14.2 mm	52.7mm	50.9 mm	90.9 mm	2.1 mm	0.1 mm	15.9 mm	20.3 mm	31.6 mm	54.3 mm	107.3 mm
température	8.2 c°	6.8 c°	11.1 c°	12.7 c°	14.1 c°	23.1 c°	27 c°	27.8 c°	23.3 c°	20.7 c°	10. 3 c°	7.9 c°
Le vent	3.7ms	3.8ms	4ms	4.5ms	4.3ms	3.4ms	3.5ms	3.4ms	3.3ms	3.4ms	3ms	4.6 ms
L'effectifs							13p	07p	23p	12p	01p	
L'altitude	660m											

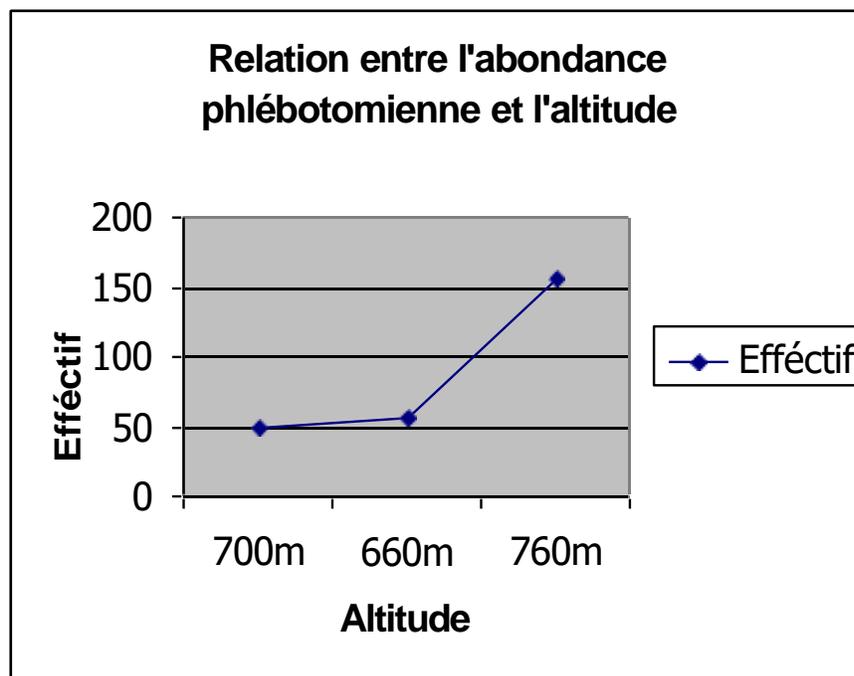
- **Tableau XVII** : les données climatiques de la région de dirah :

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
précipitation	61.6 mm	11.5 mm	58.4 mm	73.6 mm	117.7 mm	0	0	0	33 mm	27 mm	33.6 mm	104.4 mm
Température						27 c°	39-40 c°	38-39 c°	25 c°			
L'effectifs							79p	69p	08p			
L'altitude	760m											

Dans cette région, Nous n'avons pas pu récolté toutes les données climatiques car aucun centre de centre de météorologie n'est installé à Dirah, mais d'après les données de trois régions on peut résumées ce qui suit :

L'abondance des l'espèces phlébotomiennes dépends de la température élevée, la précipitation faible, en suite la faible vitesse de vent

**La relation entre l' abondance phlébotomiennes et l'altitude :**



**Figure n°36** : la relation entre l'abondance phlébotomiennes et l'altitude au dans : Ain turk, El khabouzia et Dirah

On remarque que l'abondance des espèces des phlébotomes augmente avec l'altitude, en effet elle augmente avec l'augmentation de l'altitude. Mais cette relation n'est pas toujours valable puisque dans la région Sidi-aissa (ancien foyer d'endémie) présente une abondance élevée des phlébotomes malgré la basse altitude.

## **Discussion**

Au cours de notre étude basée sur l'étude du vecteur de la leishmaniose et son importance épidémiologique dans la wilaya de Bouira «zone d'endémie», nous avons choisi trois régions dans cette wilaya : la 1ère à l'ouest (El Khabouzia) , la 2ème au centre «nord »(Ain Turk) , la 3ème au sud de la wilaya (Dirah), près de M'sila et Sidi Aissa «anciens foyers de la leishmaniose notamment la forme cutanée ». D'après les données statistiques des cas de la leishmaniose humaine du centre de prévention de Sour EL Ghozlane « Décembre, 29 cas , Janvier 21 cas , Février, 76 cas des leishmanioses durant l'année 2004 » .

Notre étude nous a permis de recenser 35 espèces des phlébotomes ; Ils agissent de *P. bergeroti*, la plus fréquente pour les deux régions avec un pourcentage 70% à Ain Turk, 40% à El Khabouzia, mais avec 0% à Dirah, par contre *P. duboscqi* avec un pourcentage de 80 % , est la plus fréquente dans cette région, région la plus proche des anciens foyers de leishmaniose cutanée zoonotique (vecteur connu de la leishmaniose cutanée zoonotique)

En suite, nous avons remarqué l'absence des : *P. sergentomyia affinis*, *P. affinis gigas*, *P. diabagai*, *P. africana africana*, *P. pimpudica*, dans les deux régions « Ain Turk et El Khabouzia », par contre, présente dans la troisième région « Dirah », mais sont des espèces accessoires. L'espèce *S. fallax* est présente avec un pourcentage de 10 % à Ain Turk et El Khabouzia, par contre, absente à Dirah (0 %).

En plus, on note la présence d'espèces connues pour être vectrices de la leishmaniose cutanée depuis longtemps (Abonnenc ,1972), telles que *P. duboscqi*, *P. papatasi*, *P. bergeroti*, *P. alexandri*, et les espèces phlébotomiennes retrouvées en Algérie; *P. sergenti* ; (Parrot, 1935 et Theodor, 1947) dans les habitations rurales.

L'indice de diversité des espèces phlébotomienne plus ou moins similaires dans trois régions : Ain Turk avec 3.53, El Khabouzia avec 3.25, Dirah avec 3.83, bien que le taux de contamination humaine est différent.

A l'avenir il serait intéressant de poursuivre l'étude des phlébotomes dans plusieurs régions d'Algérie et sur plusieurs années. Il faudra aussi s'intéresser à l'impact des facteurs biotiques et abiotiques sur le développement de ces diptères

## CONCLUSION

Cette étude fait le point sur la situation épidémiologique actuelle des différentes formes de leishmaniose humaine à Bouira, par les données statistiques et la variété des espèces phlébotomiennes, par la fixation de pièges et la récolte des phlébotomes pour identification.

En effet, l'existence de facteurs favorables tels que les facteurs biologiques et climatiques qui favorisent la survie des vecteurs, la présence des chiens errants, associer à la dispersion des rongeurs sauvages, le tout, assurant d'une part, la transmission de la maladie vers d'autres individus (soit humains soit animaux), et d'autre part, la création de microfoyers donc l'extension, et l'apparition de cas humains dans ces zones.

Au niveau de cette région d'étude , on observe une dégradation de l'hygiène et des conditions de vie notamment , en région rurale. En plus, la non-application de certaines actions de prévention notamment la réduction de la population canine errante, le relâchement de lutte anti-vectorielle et l'absence d'utilisation des raticides. Et la cause principale des cas de leishmaniose humaines et animale, est favorisée essentiellement par la présence des trois hôtes importants dans l'apparition de la maladie : chiens errants, les rongeurs sauvages qui sont le réservoir de cette maladie, et le vecteur (phlébotome), hôte intermédiaire de la leishmaniose, qui fait l'objet de notre étude.

### RECOMMANDATIONS :

Devant l'importance de la maladie, le ministère de la santé a classé la leishmaniose parmi les maladies à déclaration obligatoire et dont la lutte constitue un acte primordial vu sa gravité et son retentissement sur la vie humaine, de ce fait, on suggère l'adoption de ces mesures :

Concernant les malades :

- Déclaration obligatoire des cas humains.
- Faire un dépistage dans les zones endémiques.

Concernant le réservoir :

- Dépister la leishmaniose canine par un prélèvement de sang pour un diagnostic précoce.
- Diminution de la population canine errante et celle des rongeurs.
- Mise en place de fourrières canines et d'incinérateurs.

Concernant la population :

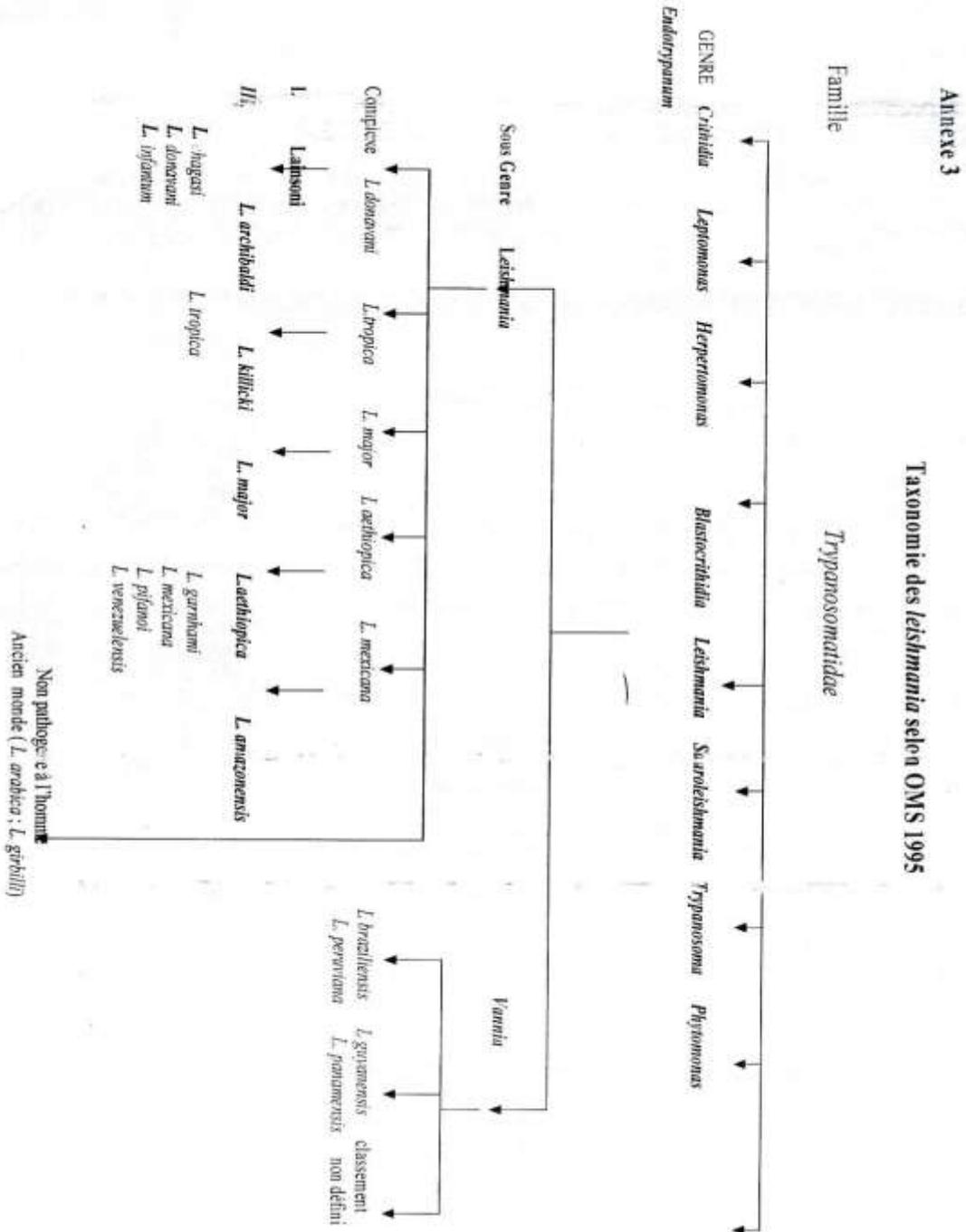
- Amélioration de l'hygiène du milieu (habitat, étables et poulaillers).
- Réparation des murs qui présentent des fissurations.
- Sensibilisation de la population sur le degré de la gravité de la maladie et son mode de transmission.

Concernant les autorités :

- Organisation des journées d'informations et de sensibilisation pour la population par la voie de communication.
- Encourager les études en entomologie.

# ANNEXE

Annexe n° 1 : la classification des souches de leishmania selon OMS



**Annexe n° 2 : Situation épidémiologique des leishmanioses cutanée et Viscérale  
Durant les années 2000-2001-2002-2003-2004  
Au niveau de la Wilaya de Bouira**

<i>Secteurs Sanitaires</i>	<i>Communes</i>	<i>2000</i>		<i>2001</i>		<i>2002</i>		<i>2003</i>	
		<i>L.C</i>	<i>L.V</i>	<i>L.C</i>	<i>L.V</i>	<i>L.C</i>	<i>L.V</i>	<i>L.C</i>	<i>L.V</i>
<b>Secteur Sanitaire De Bouira</b>	<b>Bouira</b>	01	04	03				02	
	<b>Ainturk</b>		01						
	<b>Ait Laziz</b>		05						
	<b>Haizer</b>		04						
	<b>Taghzout</b>	01	01						
	<b>Benchloul</b>		01						
	<b>A.E.Kser</b>		01	01					
	<b>El Asnam</b>		01	01			01		01
<i>S/Total</i>		02	18	05			01	02	03
<b>Secteur Sanitaire De Lakhdaria</b>	<b>Bouderbala</b>	01		02		01		01	
	<b>Z'barbar</b>								
	<b>Maala</b>								
	<b>Boukram</b>								
	<b>Lakhdaria</b>								
	<b>A Omar</b>								
	<b>Kadiria</b>								
<i>S/Total</i>		02	03	02		04	01	08	
<b>Secteur Sanitaire De Sour El Ghozlane</b>	<b>Sourelghozlane</b>	03		01	01			11	
	<b>Dechmia</b>				01				
	<b>Dirah</b>	01				03		26	
	<b>Bordj.okhris</b>				01			02	
	<b>Maamoura</b>					01		02	
	<b>Taguedite</b>						01		
<i>S/Total</i>		04		01	03	04	01	41	
<b>Secteur Sanitaire De M'chedallah</b>	<b>M'chedallah</b>		01		01		01		
	<b>Ahnif</b>	01					01	01	
	<b>Chorfa</b>		01					01	
	<b>Aghbalou</b>	02	01					01	02
<i>S/Total</i>		03	03		01		02	03	02
<b>Secteur Sanitaire De Ain bessem</b>	<b>Ain bessem</b>	07		01					
	<b>El hachimia</b>			01					
	<b>Khabouzia</b>			02					
	<b>Birghbalmou</b>					02		01	
	<b>S.el khmis</b>				01	01			
	<b>Ain laloui</b>							04	
	<b>Ain el hedjer</b>	03		01					
<i>S/Total</i>		10		05	01	03		05	

## Résumé :

Dans le but d'établir une éventuelle relation entre l'existence des espèces phlébotomiennes et l'apparition des cas de leishmaniose canine et humaine et les rongeurs sauvages. On a suivi un protocole expérimental dans la région de Bouira (endémique), et on a constaté que l'espèce ph. bergiroti apparaît la plus fréquente, parallèlement des cas de leishmaniose humaine notamment la forme cutanée ont été recensés durant l'année 2004.

## Sammery :

in order to establish a possible relationship between the existence of the phlébotomien species and the appearance of the cases of caninum and human leishmaniasis and the wild rodents, we have followed a experimental protocol in the area of Bouira (endemic), and noted that pH bergiroti species appears most frequent, in pararellel, cases of human leishmaniasis in particular the cutaneous form have been listed during the year 2004.

## الملخص

لإيجاد علاقة بين وجود أنواع الفليبيوتوم وظهور حالات الليشمانيز البشرية و الكلبية قمنا بإنشاء مخطط عمل في منطقة البويرة (منطقة وبائية لاحضا أن فليبيوتوموس بارجيروتى الأكثر انتشارا. في نفس الوقت، احصيت حالات من الليشمانيز البشرية خاصة منها الجلدية في

. عام 4002.

## Références bibliographiques

**ABONNENC E., (1972).**

Les phlébotomes de la région éthiopienne : Diptera, Psychodidae.  
Mémoire ORSTOM, n°55, 289 pages.

**ABDELLI AER., CHEBABHI K., (2004).**

Lutte contre les leishmanioses cutanées au niveau de S.S. de SIDI-AISSA .  
Mémoire de projet de fin d'études. Ecole de formation Para-médicale de M'sila. 42 pages.

**ACHO P.N., (1989).**

Zoonoses et maladies transmissibles communes à l'homme et aux animaux,  
p. 643-664.

**ANES N., TANG Y., ROJAS A., CRISTANTE G., KILLICK-KENDRICK M., et  
KILLICK-KENDRICK R., (2003).**

Detection of amastigot-like forms in the valve of *Phlébotomus papatasi* infected with  
*Leishmania major*.

Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, vol. 98(4): p. 495-498.

**BELLAZOUG S., (1985).**

La leishmaniose canine en Algérie. Institut Pasteur Algérie. 11 pages.

**BENIKHLEF R., HARRAT Z., TOUDJINE M., DJERBOUH A., BENDALI-BRAHAM  
S., et BELKAID M., (2004).**

Présence de *leishmania infantum* MON-24 chez le chien.

Med. Trop. 64(4):381-383

**BOUREE P., 1983,**

Aide mémoire de parasitologie, 109-114.

**BOUREE P., 1989,**

dictionnaire de parasitologie, ed. Marketing, 65-91.

**BUSSIERAS J., 1977,**

problèmes épidémiologiques. L'animale de compagnie, n°2, CNVSPA-Paris, pp :105-109.

**BUREAU DE LA STATISTIQUE ET L'INFORMATIQUE, 1989,**

division de régulation économique :service de l'aménagement du territoire.

**DEDET J.P.,1999,**

les leishmanioses, collection médecine tropicale, pages :9-112.

**DEDET J.P , 1999,**

Les leishmanioses, collection médecine tropicale dirigée par MARC GENTINILINI.

**DJERBOUH A., 2003,**

suivi épidémiologique de la leishmaniose canine dans la région d'Alger, mémoire de projet de fin d'étude, Ecole Nationale Vétérinaire, 57 pages.

**EUZEBY J., 2003,**

les dermatoses parasitaires d'origine zoonosiques, 139-196.

**FAGOT G., 1977,**

point de vue clinique. L'animale de compagnie, n° 2, CNVSPA, Paris, pp : 131-134.

**GEBRE-MICHAEL T., GEMETCHU T., BALKEW M., ASHFORD R.W., 1996,**

a description of the female of phlebotomus (Laroussius) fantalensis Lewis, Minter et Ashford, 1974 with supplementary notes on the male and P.(L.)GIBIENSIS Lewis Minter et Ashford, 1974.

**GROULADE P.1988,**

Pratique médicale et chirurgicale de l'animale de compagnie, n°5-88, tome 23

**HAROUNE H., ZEROUROU D., IHADDADEN L., 2003,**

enquête épidémiologique sur la leishmaniose canine en Kabylie (Tizi Ouzou et Bouira). Mémoire de projet de fin d'étude, Ecole Nationale Vétérinaire d'Alger, 60 pages.

**HARRAT Z., HAMRIOUI B., BELKAID M. et TABET-DERRAZ O., 1995,**

point actuel sur l'épidémiologie des leishmanioses en Algérie. Bull. Soc. Path. Ex., 88, 180-184.

**HARRAT Z., 2002,**

les techniques de base d'entomologie médicale LES PHLEBOTOMES, institut pasteur d'Algérie 44 pages.

**HARRAT Z.,2002,**

les techniques de base d'entomologie médicale. Les phlébotomes.

**HARRAT Z. et BELKAID M., 2003,**

les leishmanioses dans l'Algérois DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES. Bull Soc Pathol Exot, 96, 3, 212-214.

**HARRAT Z., 2004,**

la leishmaniose canine en Algérie. DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES.

**HARVE JJ.,1985,**

symposium rongeurs. P :185

**HERVE J.J.,1985,**

symposium rongeurs, BANDOR, 182 pages.

**ILANGO K., 2000,**

morphological characteristics of the antennal flagellum and its *sensilla chaetica* with character displacement in the sandfly *Phlebotomus argentipes* Annandale and Brunetti sensu lato (Diptira: Psychodidae), J.Biosci. vol.25, n°2, 163-172.

**INSTITUT PASTEUR D'ALGERIE**,1995, la leishmaniose canine urbaine, 60 :13-16.

**KILLICK-KENDRICK R. Et KILLICK-KENDRICK M.**, 2004, la lutte contre la leishmaniose canine: utilisation des colliers à la deltaméthrine.

**KILLICK-KENDRICK NIANG A.A., GEOFFROY B., ANGEL G., TROUILLET J., R., HERVEY J.P.,BRUNTTES J.**,  
IRD. 2000. les phlébotomes D'Afrique d'ouest

**LEGER N., 1977**,  
épidémiologie des leishmanioses PATHOLOGIE COMPAREE, l'animale de compagnie n° 2 CNVSPA, Paris, 113-119.

**MOULAHEM T., FENDRI A.H., HARRAT Z. AISSAOUI K. AHRAOU S. et ADDADI K., 1998**,  
contribution à l'étude des phlébotomes de Constantine : espèces capturées dans un appartement urbain.

**MONTIER B., 1978**,  
contribution à l'étude de la leishmaniose canine de provenance. th.doct.vet. école nationale vétérinaire Alfort, 51 pages.

**RIPERT C., 1996**,  
épidémiologie des maladies parasitaires, technique et documentation, tome I, 365-355.

**SELLAMI M, 2003**,  
étude du vecteur de la leishmaniose cutanée dans la région de M'Sila. Mémoire de fin d'études, Ecole Nationale Vétérinaire - Alger.

**THÉODORIDES J., 1997**,  
note historique sur la découverte de la transmission de la leishmaniose cutanée par les phlébotomes. <http://www.pasteur.fr/recherche/socpatex/pdf/1997n3/Theo.pdf>

[www.parasitologie.univ-montpl.fr](http://www.parasitologie.univ-montpl.fr)