

*Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique*

*Université Saad DAHLAB Blida*

*Faculté des Sciences Agronomiques - Vétérinaires et Biologiques*

*Département de Biologie*



**Mémoire de projet de fin d'étude  
En vue de l'obtention du diplôme de Master II en biologie  
Option : Entomologie Médicale**

*Thème*

**La collection de phlébotomes de Louis Parrot : Inventaire et nouvelle classification des lames**

Présenté par :

- M<sup>elle</sup> Kouidri Ibtissem

Soutenu le : 16/12/2013

**Devant le jury :**

- |   |                 |
|---|-----------------|
| • Présidente: M <sup>me</sup> Inal. D     | MAA / USDB      |
| • Examinatrice: M <sup>me</sup> Kara. F/Z | MCA / USDB      |
| • Examinatrice: M <sup>me</sup> Saighi.H  | MAA / USDB      |
| • Promoteur: M <sup>r</sup> Harrat. Z     | Professeur/ IPA |
| • Co-promotrice M <sup>me</sup> Tail. G   | MCA / USDB      |

**Promotion : 2012 - 2013**

# Remerciements

*Tout travail de recherche n'est jamais totalement l'œuvre d'un seul individu, car il met en jeu la participation et l'aide de plusieurs personnes que je tiens à remercier.*

*Tout d'abord je tiens à remercier mon Promoteur **D.Harrat Z.**, qui m'a fait l'honneur d'encadrer ce travail et de me guider au cours de sa réalisation, en témoignage de son dynamisme et de son implication dans la recherche, j'exprime par ces quelques mots de ma profonde gratitude, tout en espérant que j'étais à la hauteur de ses espérances.*

*Je remercie également ma co-promotrice **M<sup>me</sup> Tail G.**, pour ses excellentes orientations, pour ses précieux conseils, et ses efforts consentis à l'élaboration de ce mémoire.*

*Au **M<sup>me</sup> Inal.**, Pour me faire l'honneur de présider ce jury de thèse.*

*Au **M<sup>me</sup> Kara F/Z.**, Pour avoir eu l'amabilité d'accepter d'être un de mes rapporteurs et pour ses remarques précises et constructives.*

*Au **M<sup>me</sup> Saighi.H.**, Pour avoir eu l'amabilité d'accepter d'être un de mes rapporteurs.*

*Je tiens à remercier **M<sup>elle</sup> Beneldjouzi A.**, pour sa disponibilité, ses conseils, pour sa gentillesse, et sa perpétuelle bonne humeur.*

*Je remercie **M<sup>me</sup> Ait-Ouamar F.Z.**, la responsable de la bibliothèque de l'IPA pour m'avoir ouvert les portes de la bibliothèque.*

*A tous le personnel de service d'Ecologie Parasitaire et Génétique des Populations.*

*Ainsi qu'à tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.*

*Sans oublier l'ensemble des professeurs et personnels de la Faculté des Sciences Biologiques de l'Université de SAAD DAHLEB de Blida.*

*Et à toute la promotion d'entomologie médicale 2012/2013.*

## Dédicace

*Je dédie ce travail à mes **chers parents** qui sont derrière tout succès et joie dans ma vie, que Dieu me les gardes*

*A mon cher frère **Med Hamza** que j'adore*

*A toute ma famille, mes chères **grand mères ; grand pères ; tantes et oncles***

*A mon fiancé **Allel** et sa famille*

*A ma chère copine **Manel** et à toute sa famille*

*A tous mes **amis** et ceux qui m'ont connu et soutenu*

**Ibtissem**

## Résumé

### Résumé :

Les phlébotomes sont des vecteurs impliqués dans la transmission de plusieurs agents pathogènes (parasites, virus, et bactéries), on dénombre plus de 600 espèces réparties dans les quatre continents une soixantaine est potentiellement vectrice de maladie.

Louis Parrot a laissé à l'institut pasteur d'Algérie un patrimoine important en matière de phlébotomes avec une collection constituée durant cinquante années de labour et de travail minutieux.

Cette importante collection restera une base de documentation de grande valeur pour ceux qui étudient les phlébotomes et les maladies qu'ils sont susceptibles de transmettre.

Dans ce travail un nouvel inventaire de la collection de Louis Parrot a été fait pour faciliter aux chercheurs l'accès aux données de cette incontournable source d'information « collection ».

Une base de données de la collection, une documentation électronique, et une numérisation des espèces rares de la collection sont présentées.

**Mots clé :** Phlébotomes, Louis Parrot, collection, inventaire, base de données.

### ملخص:

إن ذباب الرمل ناقل يشارك في نقل العديد من مسببات الأمراض ( الطفيليات، الفيروسات، والبكتيريا ) هناك أكثر من 600 نوعا موزعة في أربع قارات ستين منها يحتمل أن تكون ناقلة للأمراض.

لويس بارو قد ترك في معهد باستور الجزائر تراث مهم بخصوص ذباب الرمل ممثل في مجموعة قدمت خلال خمسين عاما من العمل المضني .

هذه المجموعة الهامة ستظل قاعدة بيانات ذات قيمة كبيرة لأولئك الذين يدرسون عن ذباب الرمل و الأمراض التي يمكن أن تنقلها.

في هذا العمل تم إنشاء جرد جديد لمجموعة لويس بارو للتسهيل على الباحثون الراغبين الحصول على معطيات هذا المصدر من المعلومات الفريدة " المجموعة".

كما يتم عرض قاعدة بيانات للمجموعة ، توثيق إلكتروني ، و رقمنة الأنواع النادرة في المجموعة.

الكلمات المفتاح : ذباب الرمل ، لويس بارو ، المجموعة ، جرد ، قاعدة بيانات .

## Résumé

---

### **Abstract:**

Sandflies are vectors involved in the transmission of several pathogens (parasites, viruses, and bacteria), there are more than 600 species distributed in four continents sixty of them are vector of diseases.

Louis Parrot has left to the Pasteur Institute of Algeria an important collection of sandfly which he made during fifty years of labor and meticulous work.

This important collection will remain a basic documentation and great value to those studying sandflies and the diseases they can transmit.

In this work a new inventory of this collection was done to facilitate researchers the access to this essential source of information.

A database of the collection, electronic documentation and numirisation of rare species in the collection are presented.

**Key words:** Sandflies, Louis Parrot, collection, inventory, database.

# Table des matières

<b>-Introduction .....</b>	<b>01</b>
<b>-Etude bibliographique</b>	
<b>Chapitre I : Généralités sur les phlébotomes</b>	
I. Généralités et historique.....	03
I.1. Phlébotomes.....	03
I.2. Louis Parrot.....	04
I.3. La collection de Louis Parrot : Place et importance.....	05
❖ Objectifs.....	06
II. Généralités sur le vecteur.....	06
II.1. Taxonomie.....	06
II.2. Morphologie et anatomie.....	08
II.2.1 Morphologie et anatomie externe.....	08
II.2.1.1 La tête.....	08
II.2.1.2 Le thorax.....	09
II.2.1.3 L'Abdomen.....	09
II.2.2 Morphologie et anatomie interne.....	10
II.2.2.1 Appareil digestif.....	10
II.2.2.2 Appareil respiratoire.....	10
II.2.2.3 Système nerveux.....	10
II.2.2.4 Appareil reproducteur femelle .....	11
II.2.2.5 Appareil reproducteur mâle.....	11
II.3. Bio-écologie des phlébotomes.....	12
II.3.1 Habitat.....	12
II.3.2 Activité.....	12

II.4. Reproduction et cycle évolutif.....	13
II.5. Répartition géographique des phlébotomes.....	15
II.5.1. Dans le monde.....	15
II.5.2. En Algérie.....	15
➤ Etage humide.....	16
➤ Etage sub-humid.....	16
➤ Etage semi-aride.....	16
➤ Etage aride.....	16
➤ Etage saharien.....	16
III. Maladies transmises par les Phlébotomes.....	17
III.1 Transmission des leishmanioses.....	17
III.1.1 Répartition géographique des leishmanioses.....	18
III.1.1.1 Dans le monde.....	18
III.1.1.2 En Algérie.....	19
➤ Leishmaniose cutanée.....	19
➤ Leishmaniose viscérale.....	19
III.2 Autres maladies transmises.....	20

## **Chapitre II : Technique entomologique**

I. Recherche et capture des phlébotomes.....	21
I.1. Recherche des phlébotomes et leur biotope.....	21
I.2. La capture.....	22
I.2.1. La capture manuelle dans les habitations.....	22
I.2.2. Capture manuelle nocturne sur les parois extérieures.....	22
I.2.3. Capture manuelle nocturne sur appât humain.....	22
I.2.4. Capture au piège-moustiquaire.....	23
I.2.5. Capture au piège adhésif.....	23
I.2.6. Capture au piège lumineux.....	23
II. Technique de manipulation, de conservation, dissection et montage.....	24
II.1. Manipulation et isolement des phlébotomes vivants.....	24
II.2. Conservation.....	25
II.3. Manipulation, dissection et montage des insectes morts.....	25

II.3.1. Choix d'un milieu de montage.....	26
➤ Montage à la gomme au chloral.....	26
➤ Montage au baume du Canada.....	26
➤ Montage à l'alcool polyvinylique (P.V.A.).....	27
➤ Montage provisoire dans la solution de Marc André pour l'identification rapide des Phlébotomes.....	27
<b>-Etude expérimentale</b>	
<b>Chapitre III : Matériel et méthodes</b>	
III.1Lieu et durée de stage.....	28
III.2Matériel et méthodes.....	28
III.2.1 Matériel.....	28
III.2.2 méthodes.....	30
<b>Chapitre IV : Résultats et discussion</b>	
➤ Les résultats.....	31
I.    Nombre de lames dans les deux armoires.....	31
II. Etat de conservation des lames dans les deux armoires .....	33
II.1 Etat de conservation des lames dans l'armoire 01.....	33
II.2 Etat de conservation des lames dans l'armoire 02.....	34
III.    les diverses espèces répertoriées dans les deux armoires 01 et 02.....	35
IV.    Les espèces perdues dans les deux armoires.....	37
V. La répartition des phlébotomes dans les continents.....	37
V.1 La répartition des phlébotomes dans le continent Afrique.....	37
V.2 La répartition des phlébotomes dans la région du moyen orient et asiatique.....	41
V.3 La répartition des phlébotomes dans le continent Européen.....	42
➤ La discussion.....	43
<b>-Conclusion.....</b>	<b>44</b>
<b>-Références bibliographiques</b>	
<b>-Annexes</b>	
<b>-Glossaire</b>	

# Liste des tableaux

---

## Liste des tableaux :

<b>Tableau I :</b> Systématique des phlébotomes.....	06
<b>Tableau II :</b> Classification des phlébotomes de l'ancien monde.....	07
<b>Tableau III :</b> Liste des espèces de phlébotomes représentées en Algérie.....	17
<b>Tableau IV:</b> nombre de lames dans les deux armoires.....	31
<b>Tableau V:</b> Etat de conservation des lames dans l'armoire 01.....	33
<b>Tableau VI:</b> Etat de conservation des lames dans l'armoire 02.....	34
<b>Tableau VII :</b> les diverses espèces répertoriées dans les deux armoires 01 et 02.....	35
<b>Tableau VIII :</b> tableau récapitulatif des espèces perdues dans les deux armoires.....	37
<b>Tableau IX:</b> La répartition des phlébotomes dans le continent Afrique.....	37
<b>Tableaux X :</b> La répartition des phlébotomes dans la région du moyen orient et asiatique...41	
<b>Tableau XI :</b> La répartition des phlébotomes dans le continent Européen.....	42

# Liste des figures

---

## Liste des figures :

<b>Figure 01</b> : photo de Louis Parrot.....	04
<b>Figure 02</b> : Le personnel de l'Institut Pasteur Alger.....	05
<b>Figure 03</b> : Morphologie générale d'un phlébotome adulte.....	08
<b>Figure 04</b> : photo d'une tête de phlébotome (vue ventrale).....	08
<b>Figure 05</b> : Vue générale de la tête.....	09
<b>Figure 06</b> : Appareil génital femelle.....	11
<b>Figure 07</b> : Appareil génital mâle.....	12
<b>Figure 08</b> : œufs de phlébotome.....	13
<b>Figure 09</b> : larve stade 4 de phlébotome.....	14
<b>Figure 10</b> : nymphe de phlébotome.....	14
<b>Figure 11</b> : Cycle de développement des phlébotomes.....	14
<b>Figure 12</b> : Répartition des principaux genres de phlébotomes dans le monde.....	15
<b>Figure 13</b> : Distribution de la leishmaniose (gris clair) et co-infection (gris foncé) <i>Leishmania</i> / VIH.....	18
<b>Figure 14</b> : Répartition de la leishmaniose (cutanée et viscérale) en Algérie.....	20
<b>Figure 15</b> : piège adhésif.....	23
<b>Figure 16</b> : piège lumineux.....	24

## Liste des figures

---

<b>Figure 17</b> : une armoire de la collection de phlébotomes de Louis Parrot.....	28
<b>Figure 18</b> : boîte de collection de phlébotomes de Louis Parrot.....	29
<b>Figure 19</b> : une lame contenant un phlébotome.....	29
<b>Figure 20</b> : le microscope avec la caméra intégrée.....	30

# Liste des abréviations

---

## Liste des abréviations :

**IPA** : institut pasteur d'Algérie

**LCN** : leishmaniose cutanée du Nord

**LCZ** : leishmaniose cutanée zoonotique

**LV** : Leishmaniose viscérale

**PVA** : alcool polyvinylique

**P** : *phlébotomus*

**RDC** : République démocratique du Congo

**VIH** : Virus de l'immunodéficience humaine

# **Introduction**

**Première partie**  
**Etude bibliographique**

**Chapitre I :**  
**Généralités sur les**  
**phlébotomes**

**Chapitre II :**  
**Techniques**  
**entomologiques**

**Deuxième partie**  
**Etude expérimentale**

# **Glossaire**

# **Chapitre IV : Matériel et Méthodes**

# **Chapitre V :**

## **Résultats et Discussions**

# **Conclusion**

# **Références bibliographiques**

# **Annexes**

## Introduction

---

**B**eaucoup de maladies transmises par les vecteurs sont liées au diptères qui sont responsables des plus grandes endémies à travers le monde, c'est le cas du groupe des Phlebotominae (**Léger et Depaquit, 2002**).

Les phlébotomes (Diptera : Psychodidae) sont des insectes de l'ordre des diptères Leur morphologie est en rapport directe avec leur mode de vie, les stades jeunes pré imaginaires sont terricoles alors que les adultes sont aériens (**Léger et Depaquit, 2002**).

Depuis plus de cent ans, les insectes de ce groupe occupent une place importante dans la faune terrestre d'une part et dans la transmission de maladies humaines et vétérinaires dues à leurs piqûres d'autre part, de ce fait ils font alors l'objet d'un matériel d'étude très important pour les entomologistes (**Garcia-Stoeckel, 1992**).

Au premier rang se trouvent, les leishmanioses, des parasitoses dues à des parasites du genre *Leishmania*. Ce sont des maladies émergentes et étroitement liées à l'état de l'environnement. Le complexe pathogène leishmanien (parasite, vecteur, réservoir), évolue dans une aire géographique définie par un ensemble de paramètres bioclimatiques. Les modifications environnementales se répercutent sur le fonctionnement des foyers, leur dynamique et leur extension territoriale (**Garcia-Stoeckel, 1992**). Ils peuvent également transmettre à l'Homme les arbovirus responsables du groupe des fièvres à phlébotomes et *Bartonella bacilliformis* agent de la verruga péruvienne et de la fièvre de Oriya (**Léger et Depaquit, 2001**).

Près de 600 espèces de phlébotomes ont été recensées à travers le monde, dont environ 70 sont considérées pathogènes à l'Homme. Dans l'ancien monde, ils appartiennent au genre *phlebotomus* et au genre *Lutzomya* dans le nouveau monde. Pour les espèces des autres genres, rien ne permet d'affirmer que ce sont des vectrices de maladies (**OMS 1984**).

En Afrique, beaucoup de travaux ont été réalisés dans le cadre de l'établissement d'un inventaire des espèces existantes. Parmi lesquels on peut citer les travaux de Louis Parrot qui a laissé à l'institut Pasteur d'Algérie un patrimoine important en matière de phlébotomes avec une collection constituée durant cinquante années de labour et de travail minutieux. Elle comprend de nombreux spécimens « types » et « cotype ».

Cette importante collection restera une base de documentation de grande valeur pour ceux qui étudient les phlébotomes et les maladies qu'ils sont susceptibles de transmettre.

Pendant des années, les meubles renfermant la collection n'étaient pas fermés à clé et son accès était facile à tous les scientifiques, ce qui a provoqué malheureusement un désordre dans l'arrangement des lames quand elles sont remises dans les boîtes.

# Introduction

---

Dans cette optique, nous avons refait l'inventaire de la collection de Louis Parrot pour établir une base de données et une documentation électronique; à fin de faciliter l'énumération des espèces identifiées.

Notre travail s'articule autour de deux parties : la première partie présente une revue bibliographique sur les phlébotomes divisée en deux chapitres. Le premier chapitre concerne des généralités sur les phlébotomes et le second est consacré aux techniques entomologiques.

Dans la deuxième partie qui est aussi divisée en deux chapitres. Dans le premier nous présentons le matériel et les méthodes utilisées pour l'énumération des lames des phlébotomes, et le deuxième rassemble les résultats obtenus et leur discussion par rapport aux études précédentes.

Enfin, une conclusion met l'accent sur les perspectives et les travaux qui restent à mener.

# Généralités sur les phlébotomes

---

## I. Généralités et historique :

### I.1. Phlébotomes :

Depuis plus de cent ans les phlébotomes jouent un rôle important dans la transmission de maladies humaines et vétérinaires, ce dernier a été démontré des 1904 par les frères Etienne et Edmond Sergent. Les leishmanioses touchent environ 350 milles personnes dans le monde et progresse de façon inquiétante depuis quelques années (**Garcia-Stoeckel, 1992**).

En 1908, Doerr et plus tard en 1923 Whittingham, démontraient que les phlébotomes sont également responsables de la transmission de la fièvre des trois jours ou fièvre à Pappataci par *P. papatasi* à l'Homme. La transmission de *Bartonella bacilliformis* agent de la verruga péruvienne par les Phlébotomes a été suggérée par Townsend en 1913 et démontrée par Noguchi en 1929 (**Léger et Depaquit, 2001**).

En Algérie les phlébotomes ont été signalés en 1912 (Foley et Leduc), ils ont fait l'objet d'importantes études menées par Louis Parrot et les frères Sergent, notamment à l'Institut Pasteur d'Algérie concernant leur systématique et leur pouvoir vectoriel. A ce jour, 24 espèces sont signalées si l'on y inclut *P. riouxi* (**Dedet et Belazoug, 1984**).

En Afrique tropical Kirk & Lewis ont signalé de nombreuses espèces et indiqué leurs caractères morphologiques. Mais l'étude des formes pré-imaginales et de leur biologie n'a pas progressé (**Berjane-Brouk et al., 2012**).

C'est en 1906 que Neveu-Lemaire signale la présence des Phlébotomes dans l'Ouest africain. Il décrit *P. duboscqi*, espèce anthropophile, voisine de *P. papatasi*, provenant de Hombori dans la boucle du Niger (**Abonnenc, 1972**).

Newstead (1912) décrit *P. minutus var. africanus*, *P. antennatus* et *P. squamipleuris*: le premier retrouvé au Ghana, au Nigeria, au Soudan, en Rhodésie et au New Isaland, le deuxième provenant du Ghana, le troisième du Soudan. Puis en 1914 ce même auteur décrit *P. simillimus*, *P. ingrami* et *P. bedfordi*, les deux premiers provenant du Nigeria, le troisième du Transvaal. Ring (1913) découvre à Tokar, au Soudan, une larve de *P. papatasi* dont il donne une description très sommaire et l'année suivante, dans la même localité, il signale la présence de plusieurs larves et pupes de Phlébotomes dans de la terre prélevée sur les plantations d'orangers. *P. papatasi* est, par la suite, signalé en Somalie, en Erythrée, en Arabie Saoudite et au Soudan (**Abonnenc, 1972**).

# Généralités sur les phlébotomes

---

## I.2. Louis Parrot (Figure 1):

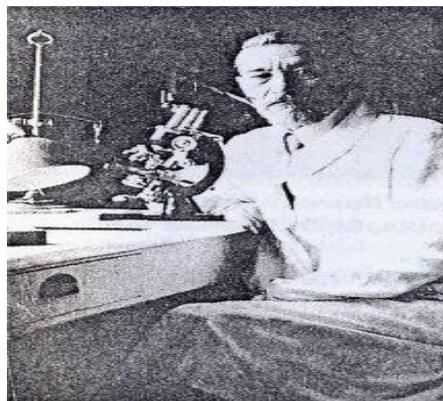
Le docteur Louis-Michel Parrot est né le 31 octobre 1883 en Dordogne (France), il se destinait à des études de lettres mais par la suite il les abandonnerait pour la médecine.

Diplômé de l'Institut de médecine coloniale de Paris, médecin sanitaire maritime (5 août 1908), il se consacre à la médecine.

A partir de 1917, Louis Parrot fut chargé du poste de Mac Mahon (Aïn Touta) où il eut à lutter contre le trachome et la tuberculose.

En 1911, il avait hospitalisé un malade porteur d'un parasite intestinal rare dont il avait réussi à isoler les parasites mâle et femelle qu'il avait envoyés à l'Institut Pasteur. C'est grâce à cela qu'il s'est fait remarquer par le docteur Etienne Sergent qu'il le nomma comme chef de laboratoire à l'Institut Pasteur d'Alger où il poursuivra désormais sa carrière et dont il deviendra le sous-directeur en 1944.

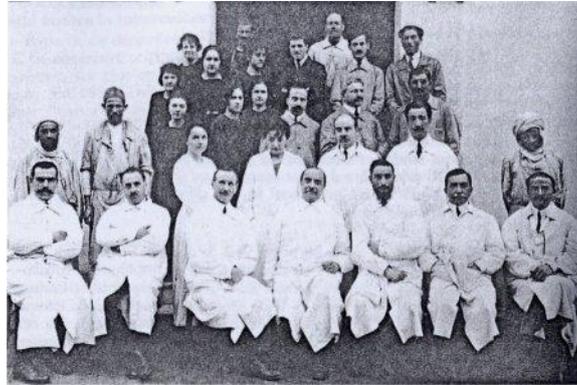
Après avoir porté ses recherches dans le domaine du paludisme, des leishmanioses, de la tuberculose et des piroplasmoses, Louis Parrot était devenu un spécialiste mondial des phlébotomes faisant don à l'Institut Pasteur de sa collection personnelle, une des plus complètes qui soit. Devenu secrétaire général des archives de l'Institut Pasteur d'Algérie, il en assura la publication pendant plus de quarante ans et en fit une revue de haute qualité scientifique (**Anonyme**).



**Figure 01** : Louis Parrot à l'Institut Pasteur d'Algérie (**Photo archives IPA**).

## Généralités sur les phlébotomes

---



**Figure 02 :** Le personnel de l'Institut Pasteur Alger (**Photo archives IPA**).

À partir de la gauche : 4e Pr Edmond Sergent, 5e Dr Parrot Louis, 6e Dr Etienne Sergent.

### **I.3. La collection de Louis Parrot : Place et importance.**

Louis Parrot a laissé à l'IPA un patrimoine important en matière de phlébotomes avec une collection constituée durant cinquante années de labour et de travail minutieux. Elle comprend de nombreux spécimens « types » et « cotype ».

Comme importance on peut la comparer à celle du British Museum Londres et à celle de l'université de Jérusalem, pour les espèces africaines.

Tous les spécimens sont montés en préparations soit au baume de Canada, soit à la gomme au chloral. On compte environ 12.000 préparations contenues dans 128 boîtes.

Cette importante collection restera une base de documentation de grande valeur pour ceux qui étudient les phlébotomes et les maladies qu'ils sont susceptibles de transmettre.

Après l'indépendance, de nombreux chercheurs sont venus la consulter, l'éminent taxonomiste Mr. E. Abonnenc est venu en 1964 pour compléter sa documentation sur les phlébotomes de la région Ethiopienne qui reste une référence bibliographique incontournable pour les phlébotomes.

Pendant des années, les meubles renfermant la collection n'étaient pas fermés à clé et son accès était facile à tous les scientifiques, ce qui a provoqué malheureusement un désordre dans l'arrangement des lames quand elles sont remises dans les boîtes.

## Généralités sur les phlébotomes

En 1999, Dr Harrat a remis en ordre les lames de la collection, qu'il a consignées sur un registre. Il a dénombré 17 135 lames de phlébotomes et il a remarqué que certaines sont cassées, d'autres perdues. Le séisme de 2003 qui a fortement secoué les meubles renfermant la collection ce qui a mis malheureusement pêle-mêle beaucoup de lames et de boîtes. Il était difficile pour un chercheur de retrouver les lames qui l'intéressait. Il était urgent de reclasser les lames et de mettre à jour l'inventaire de la collection.

### II. Généralités sur le vecteur :

#### II.1. Taxonomie :

Les phlébotomes appartiennent à l'embranchement des Arthropodes, classe des Insectes, ordre des Diptères et sous ordre des Nématocères. Ces insectes forment la famille des Phlebotomidae, sous famille, *Phlebotominae*. Selon des arguments morphologiques (l'aspect de la nervation alaire, des organes génitaux mâle, des spermathèques et de l'armature cibariale) et biogéographiques les Phlebotominae sont divisés en 13 genres (**Abonnenc et Leger 1976**).

Le tableau ci-dessous englobe le classement des phlébotomes

**Tableau I : Systématique des phlébotomes.**

<b>Embranchement</b>	<i>Arthropoda</i>
<b>Sous – Embranchement</b>	<i>Tracheta</i>
<b>Classe</b>	<i>Insecta</i>
<b>Sous Classe</b>	<i>Pterygota</i>
<b>Super – Ordre</b>	<i>Neuropteroida</i>
<b>Ordre</b>	<i>Diptera</i>
<b>Sous – Ordre</b>	<i>Nematocera</i>
<b>Famille</b>	<i>Psychodidae</i>
<b>Sous Famille</b>	<i>Phlebotominae</i>
<b>Genre</b>	<i>Phlebotomus</i>

(Dedet, 1999).

## Généralités sur les phlébotomes

**Tableau II :** Classification des phlébotomes de l'ancien monde

Genres	Sous-genres
I – <i>Phlebotomus</i> (Rondani & Berte, 1840)	I.1- <i>Adlerius</i> (Nitzulescu, 1931) I.2- <i>Anaphlebotomus</i> (Theodor, 1948) I.3- <i>Euphlebotomus</i> (Theodor, 1948) I.4- <i>Kasaultus</i> (Lewis, 1982) I.5- <i>Larrousius</i> (Nitzulescu, 1931) I.6- <i>Paraphlebotomus</i> (Theodor, 1948) I.7- <i>Phlebotomus</i> (Rondani & Berte, 1840) I.8- <i>Synphlebotomus</i> (Theodor, 1948) I.9- <i>Transphlebotomus</i> (Artemiev & Neronov, 1991)
II – <i>Australophlebotomus</i> (Theodor, 1948)	
III – <i>Idiophlebotomus</i> (Quate & Fairchild, 1961)	
IV- <i>Spelaeophlebotomus</i> (Theodor, 1948)	
V- <i>Sergentomyia</i> (Franca & parrot, 1920)	V.1- <i>Demeilloius</i> (Davidson, 1980) V.2- <i>Grassomyia</i> (Theodor, 1958) V.3- <i>Neophlebotomus</i> (Franca & parrot, 1920) V.4- <i>Parrotomyia</i> (Theodor, 1985) V.5- <i>Sergentomyia</i> (Franca & parrot, 1920) V.6- <i>Sintonius</i> (Nitzulescu, 1931)
VI- <i>Spelaemyia</i> (Theodor, 1948)	
VII- <i>Chinius</i> (Leng, 1987)	

(Rispaïl et Léger, 1998).

En Algérie, ils existent cinq espèces de phlébotomes vectrices confirmées de leishmanioses : *P. perniciosus* (Izri et al., 1990) *P. Papatasi* (Izri et al., 1992) *P.perfiliewi* (Izri et al., 1992) *P. Longicuspis* (Parrot et al., 1941) (Berdjane-Brouk et al., 2012) et *P sergenti* (Boubidi et al., 2011).

# Généralités sur les phlébotomes

## II.2. Morphologie et anatomie :

Les phlébotomes sont des diptères et nématocères, caractérisés par leur petite taille qui varie entre 1 à 4 mm. Leurs pattes sont longues et grêles, les ailes lancéolées sont dressées en « V » au repos. Le thorax et l'abdomen sont couverts de soies et d'écailles de couleur jaune claire (Leger et Dépaquit, 1999).

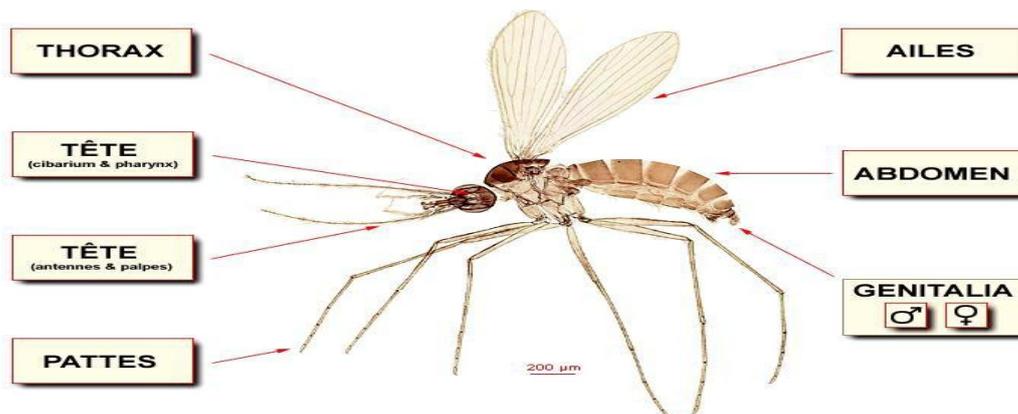


Figure 03: Morphologie générale d'un phlébotome adulte (Niang *et al.*, 2000).

### II.2.1 Morphologie et anatomie externe :

**II.2.1.1 La tête :** Est composé de trois parties dorsales : le vertex, l'occiput et le front  
La tête porte deux gros yeux latéraux à facette et deux antennes formées de 16 articles (Mc Alpine, 1981).

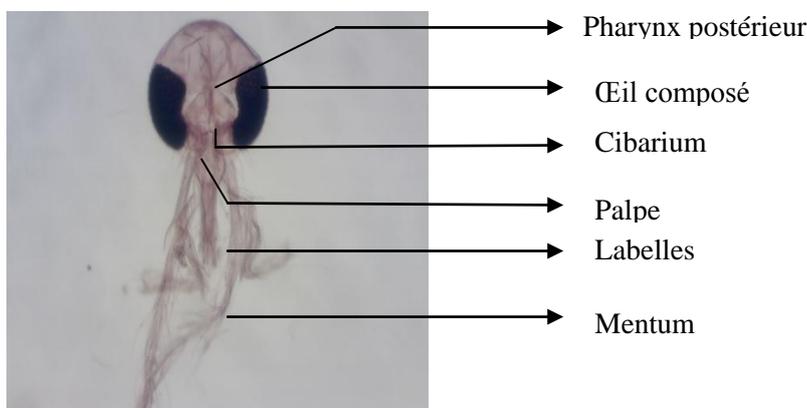


Figure 04 : photo d'une tête de phlébotome (vue ventrale) (collection de Louis Parrot).

## Généralités sur les phlébotomes

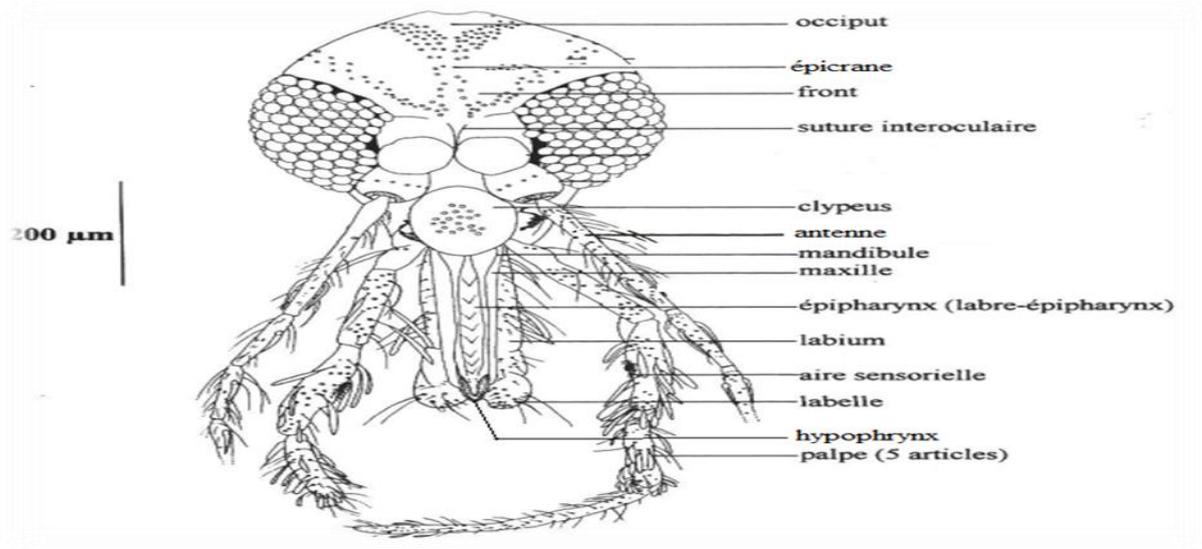


Figure 05 : Vue générale de la tête (Abonnenc, 1972).

**II.2.1.2 Le thorax :** est divisé en trois parties :

- **Prothorax (Promontum et Propleuron) :** est réduit et partiellement recouvert par le segment suivant,
- **le mésothorax :** en forme de dome, offre l'aspect bossu aux phlébotomes, il donne insertion à une paire d'ailes,
- **Le métathorax :** est plus réduit. Il porte de petits stigmates et la seconde paire d'ailes transformées en haltères (Mc Alpine, 1981).

**II.2.1.3 L'Abdomen :**

Il est formé de 10 segments composés en tergites et en sternites collés les un aux autres par une membrane fortement plissée qui permet l'extension de l'abdomen lors des repas sanguins. Les trois derniers segments sont invaginés chez la femelle, et fortement développés chez le mâle. (Rodhain et Pérez, 1985).

Les tergites portent des soies :

- dréssés dans le genre *Phlebotomus*,
- couchés dans le genre *Sergentomyia* (Rodhain et Pérez, 1985).

## II.2.2 Morphologie et anatomie interne :

### II.2.2.1 Appareil digestif

Le canal alimentaire débouche dans :

- **la cavité buccale ou cibarium** : sans dents chez le genre *Phlebotomus* est armé de dents chez le genre *Sergentomyia* (Harrat, 2002).
- Dont la forme, le nombre et l'agencement sert à l'identification des espèces (Harrat, 2002).
- **Le pharynx** : fait suite au cibarium, de forme triangulaire, il présente également des denticulations, dont l'abondance et la disposition permettent parfois la détermination de certaines espèces (Harrat, 2002).
- **Le jabot** : c'est un volumineux diverticule ventral, rempli d'un liquide clair (Harrat, 2002).
- **L'œsophage** : très court, entouré d'un sphincter qui empêche la remontée des repas dans le pharynx (Harrat, 2002).
- **L'intestin moyen** : fait suite au pharynx, il débouche sur l'intestin postérieur qui se termine par un rectum dilaté (Harrat, 2002).

### II.2.2.2 Appareil respiratoire :

Le système trachéen est complexe. L'air est amené à tous les organes par des tubes très fins (Abonnet, 1972).

### II.2.2.3 Système nerveux : comprenant :

- **Segment céphalique** : deux masses ganglionnaires très volumineuses, largement unies supra-oesophagienne et infra oesophagienne (Abonnet, 1972).
- **Segment thoracique** : une masse ganglionnaire inféro-antérieure complexe est issue de la fusion de 3 ganglions primitifs : prothoracique, mésothoracique et métathoracique. Le ganglion thoracique a un rôle capital chez l'insecte ; c'est un régulateur de la marche et du vol (Abonnet, 1972).
- **Segment abdominal** : il consiste en une chaîne de ganglions ventraux de forme ovoïde. On distingue 7 ganglions, un pour chaque segment (Abonnet, 1972).

### II.2.2.4 Appareil reproducteur femelle : il est composé de :

Deux ovaires constitués chacun de nombreux ovariole,

Deux glandes annexes,

Deux spermathèques : Elles sont de forme et de taille variable selon les espèces  
(Harrat, 2002).

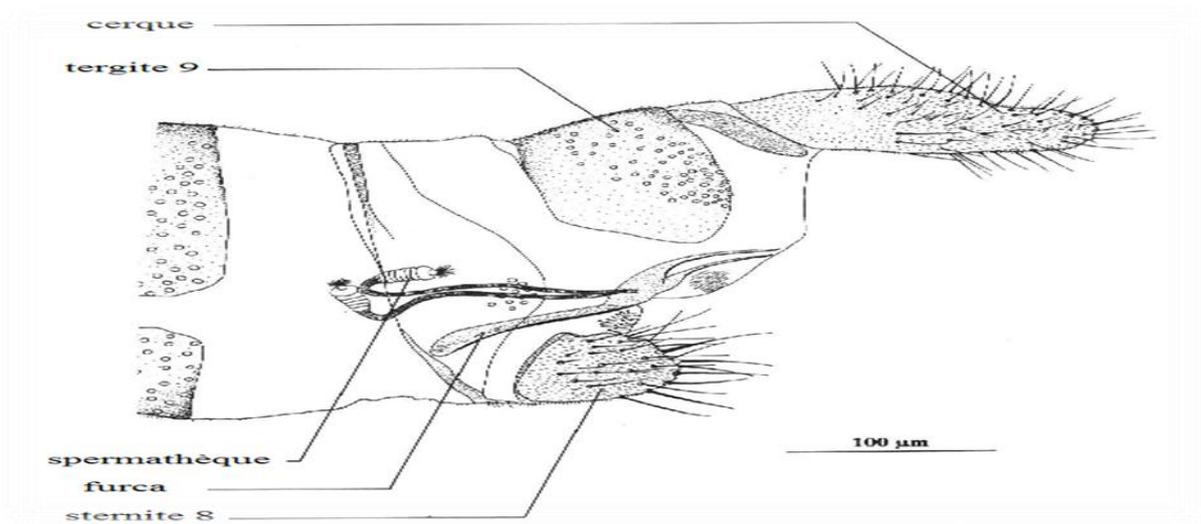


Figure 06 : Appareil génital femelle (Leger et Depaquit, 2002).

### II.2.2.5 Appareil reproducteur mâle :

L'armature génitale du mâle, genitalia ou terminalia, se compose de :

- Trois paires de prolongements homologues,
  - Une paire de coxites sur lesquels s'articulent les styles
  - Une paire de pièces médianes, les paramères naissant de la base des coxites ;
  - Une paire de prolongements ventraux appelés lobes latéraux (Abonnet, 1972).

# Généralités sur les phlébotomes

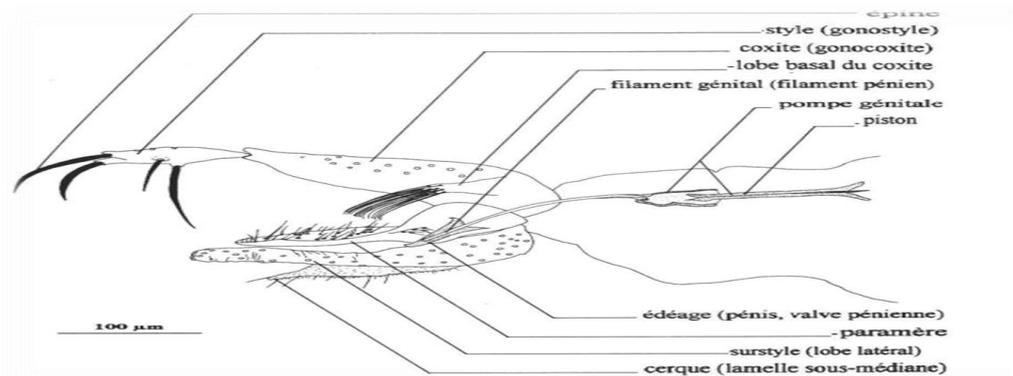


Figure 07 : Appareil génital mâle (Leger et Depaquit, 2002).

## II.3. Bio-écologie des phlébotomes :

### II.3.1 Habitat

On peut rencontrer les phlébotomes sur tous les continents mais leur apparition, leur densité, leur période d'activité et leur disparition varient suivant la latitude, l'altitude, la saison et l'espèce. Durant la journée, ils se cachent dans les endroits obscurs et abrités (Abonnenc, 1972). Ils préfèrent des zones peu ventées, humides et peu sensibles aux écarts de température comme des grottes, des caves... (Abonnenc, 1972).

Dans les régions tropicales ils sont actifs toute l'année, alors que dans les régions tempérées, ils sont en diapause hivernale (Naucke et al., 2008).

Par ailleurs, le type de végétation semble jouer un rôle dans leur répartition, par exemple, les forêts de type chênaie mixte sont assez riches en phlébotomes (Rioux et Golvan, 1969).

De facteurs relatifs à la disponibilité d'hôtes pour leur repas sanguin (Tarallo, 2010).

Les phlébotomes s'installent souvent dans les terriers de rongeurs, les étables, les écuries, les poulaillers... (Rioux et al., 1967).

### II.3.2 Activité

En raison de leurs exigences climatiques, l'activité des phlébotomes est centrée sur la période estivale (Rioux et Golvan, 1969). La survie hivernale est assurée par les stades larvaires en diapause. (Rioux et Golvan, 1969).

Cette activité est crépusculaire ou nocturne : les phlébotomes, mâles comme femelles, commencent à s'agiter à la tombée du jour à condition que la température reste suffisamment élevée (19-20°C en moyenne) et qu'il n'y ait pas de vent (limite : 1-1,5m/s) (Hoogstraal et al., 1962).

Cependant, si le temps est nuageux et orageux, il est possible de les observer en journée (Rutledge et Gupta, 2009).

## Généralités sur les phlébotomes

Par ailleurs, certaines espèces dont *Phlebotomus perniciosus* sont attirées par la lumière artificielle, plutôt de faible intensité (**Lawyer et Perkins, 2000**).

Le vol des phlébotomes est silencieux par petits bonds aériens, interrompu par de brèves périodes de repos (**Leger et Depaquit 1999**).

### II.4. Reproduction et cycle évolutif

Selon les espèces, l'accouplement a lieu avant, pendant ou après le premier repas sanguin, que ce soit en vol ou à terre (**Leger et Depaquit 1999**).

Il n'est pas rare que d'autres accouplements aient lieu lors de nouveaux cycles gonotrophiques. La maturation des oeufs se produit en même temps que la digestion du sang. L'oviposition est déterminée par des facteurs climatiques et environnementaux (**Galvez et al., 2010**).

Au bout de 4 à 10 jours, les oeufs sont pondus un à un, non agglomérés, par lots de quelques dizaines dans ou à proximité des lieux de repos au niveau de milieux humides mais non aqueux de type humus, fumier, terrier, sol à la base des arbres, creux d'arbres, anfractuosités de murs... Ces lieux offrent une température relativement constante, une protection contre la dessiccation et une proximité avec de la matière organique en décomposition (**Feliciangeli, 2004**).

Les oeufs éclosent au bout de 10 jours en moyenne, la durée de l'embryogenèse étant fonction de la température (**Rossi et al., 2008**). Cependant, au sein d'un même lot, des œufs peuvent éclore plus tardivement avec jusqu'à plus de 30 jours de décalage. Enfin, les œufs peuvent être en diapause dans des régions subissant une longue saison chaude ou sèche (**Rossi et al., 2008**).

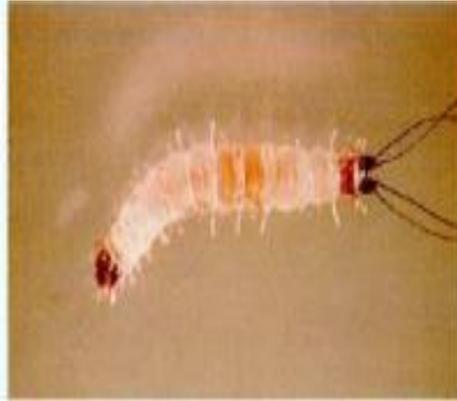


**Figure 08** : œufs de phlébotome (IPA)

Les larves, terricoles saprophages et phytophages, sont vermiformes et évoluent sur les lieux de ponte (**Schlein et al., 1992**).

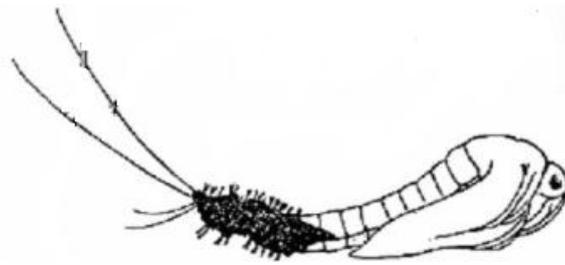
Elles passent par quatre stades. Leur développement est dépendant des conditions climatiques (**Lawyer et Perkins, 2000**). En régions tempérées, les larves de type 4 peuvent entrer en diapause pendant la période hivernale (**Lawyer et Perkins, 2000**).

## Généralités sur les phlébotomes



**Figure 09:** larve stade 4 de phlébotome (IPA).

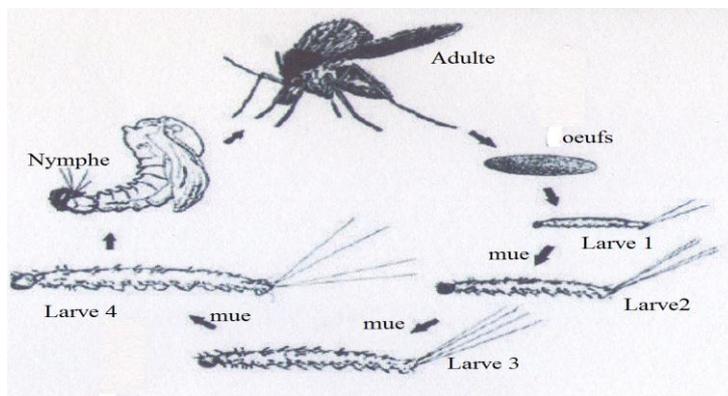
Quant au stade nymphal, il dure généralement un peu plus d'une semaine (Killick-Kendrick, 1999).



**Figure 10 :** nymphe de phlébotome (Niang et al., 2000).

Le développement total de l'oeuf à l'adulte prend 20 à 60 jours, en l'absence de toute diapause (Rutledge et Gupta, 2009).

Les mâles éclosent 24 à 48h avant les femelles mais ils ne sont sexuellement matures que 12 à 24h après, suite à une rotation de 180° de leur appareil génital externe (Moulinier, 2003).



**Figure 11 :** Cycle de développement des phlébotomes (Niang et al., 2000).

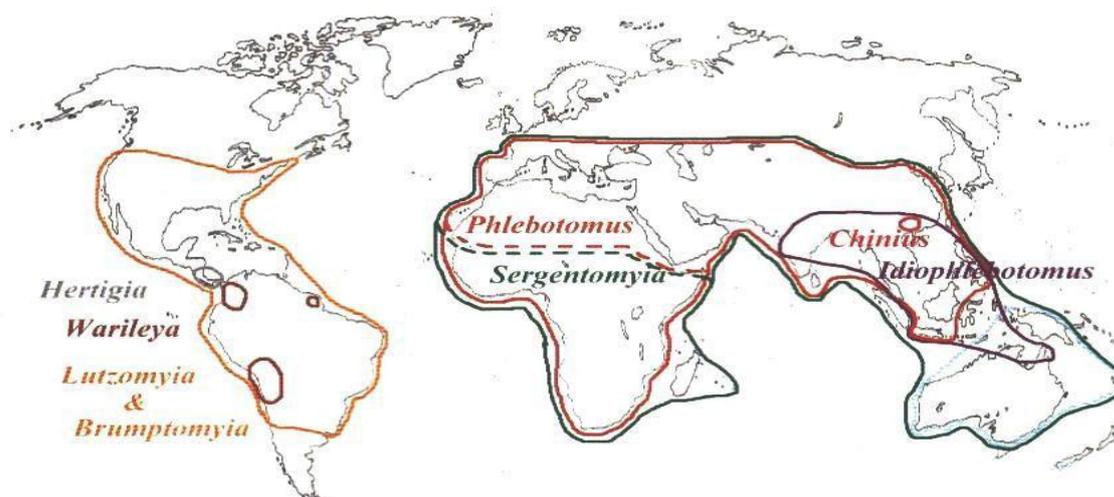
## Généralités sur les phlébotomes

L'attraction des phlébotomes vers l'homme semble dépendre de la production de CO<sub>2</sub> mais également de l'odeur (Pinto *et al.*, 2001). Les femelles vivent en moyenne deux semaines à deux mois et prennent généralement plusieurs repas sanguins, alors que les mâles ont une durée de vie plus courte (Pinto *et al.*, 2001).

### II.4. Répartition géographique des phlébotomes

#### 4.1. Dans le monde

Les phlébotomes sont répartis sur tous les continents, mais ne dépassent pas certaines latitudes. Abondants dans les zones tropicales et équatoriales de l'Afrique, de l'Asie et de l'Amérique du sud mais très rare voire absent dans les pays nordiques, en Amérique du Nord, et en Australie (figure 12) (Léger et Depaquit, 2002). Les phlébotomes sont également fréquents dans le bassin méditerranéen et en Afrique du Nord (Dedet *et al.*, 1984, Belazzoug, 1991).



**Figure 12 :** Répartition des principaux genres de phlébotomes dans le monde (Léger et Depaquit, 2002).

Notons que des *Phlebotomus* ont été rapportés de Madagascar et des *Chinius* de Thaïlande.

#### 4.2. En Algérie

La présence du phlébotome en algérie fut être reporter pour la première fois en 1912 par Foley et Leduc et signalés plus tard par Parrot et Sergent dont les travaux ont été menés de 1917 à 1960 (Dedet *et al.*, 1984).Aujourd'hui 22 espèces sont connues en Algérie, 12 du genre *Phlebotomus* et 10 du genre *Sergentomyia*, (Tableau III), chacune a sa propre distribution écologique, sauf dans les montagnes du Sahara centrale où les espèces de la

## Généralités sur les phlébotomes

---

Méditerranée et les espèces de la région Éthiopienne zoo-géographique apparaissent ensembles (Dedet et al., 1984)

### ➤ Etage humide

Il y a été signalé une seule espèce du genre *Sergentomyia*: *S. minuta* parroti et sept espèces du genre *Phlebotomus* à savoir *P. perniciosus*, *P. ariasi*, *P. perfiliewi*, *P. sergenti*, *P. chadlii*, *P. longicuspis* et *P. papatasi*. L'espèce prédominante reste *S. minuta* parroti (Dedet et al., 1984, Berchi, 1990, Belazzoug, 1991).

### ➤ Etage sub-humide

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

### ➤ Etage semi-aride

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

### ➤ Etage aride

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

### ➤ Etage saharien

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

## Généralités sur les phlébotomes

**Tableau III :** Liste des espèces de phlébotomes représentées en Algérie

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

(Belazzoug, 1991).

### III. Maladies transmises par les Phlébotomes :

#### III.1 Transmission des leishmanioses :

Les leishmanioses sont des zoonoses survenant chez l'Homme dont l'agent causal est un flagellé appartenant au genre *Leishmania*. Trois formes cliniques sont décrites : la forme viscérale ou Kala Azar qui touche les organes profonds et peut être mortelle sans traitement, la leishmaniose cutanée qui se caractérise par des lésions cutanées d'aspect variable et qui laissent après guérison des cicatrices indélébiles et enfin, la forme cutanéomuqueuse qu'on observe généralement en Amérique du sud, elle touche la muqueuse buccale et des voies aériennes et peut se compliquer par des infections pouvant entraîner la mort (Desjeux, 1991).

## Généralités sur les phlébotomes

D'après l'Organisation mondiale de la santé, 350 millions de personnes sont exposées au risque de contracter une leishmaniose et 12 millions de sujet sont infestés dans le monde (Desjeux, 1991).

Parmi eux, il y en a 3 millions qui souffrent de formes cliniques, le nombre annuel de nouveaux cas étant de l'ordre de 1.5 million, dont 500 000 sont des leishmanioses viscérales (OMS, 1993).

### III.1.1 Répartition géographique des leishmanioses

#### III.1.1.1 Dans le monde

Les leishmanioses sont très répandues sur la surface terrestre, possèdent une aire de répartition globalement circumterrestre. Les différentes formes, viscérale, cutanée ou cutanéomuqueuse, ont des territoires dont la délimitation dépend de facteurs intrinsèques qui sont : l'espèce de parasite, le phlébotome vecteur et du réservoir, mais également de facteurs extrinsèques, environnementaux. L'étude de la chorologie et de l'éthologie des différents hôtes permet de mieux comprendre la répartition des différentes formes et leur écologie (OMS, 2000).



**Figure 13:** Distribution de la leishmaniose (gris clair) et co-infection (gris foncé) *Leishmania* / VIH (OMS, 2000).

### III.1.1.2 En Algérie

L'Algérie, deux types de leishmanioses sévissent à l'état endémique en Algérie : la leishmaniose cutanée et la leishmaniose viscérale (**Belazzoug, 1991**).

#### ➤ Leishmaniose cutanée

Il existe deux entités distinctes. La leishmaniose cutanée zoonotique à *L major* (LCZ), et la leishmaniose cutanée du Nord (LCN) à *L. infantum* (**Belazzoug, 1991**). La LCZ ou (clou de Biskra) sévit à l'état endémo-épidémique à l'étage bioclimatique aride et semi aride. Le foyer anciennement connu est celui de Biskra. Cependant, d'autres foyers sont apparus, notamment, ceux d'El Oued, Ghardaia, Bechar et Laghouat (Sud) et Batna, Médéa, Tiaret Borj BouAriridj (Nord) (**Belazzoug, 1991**).

La LCN, décrite sous le nom de « clou de Mila », sévit à l'état endémique le long du littoral et du Tell algérien (**Figure 14**). Elle est signalée dans les foyers de Tizi Ouzou, Bouira, Béjaïa, Constantine, Jijel, Mila et Ténès qui sont les plus importants (**Harrat et al., 2009**).

Une autre forme cutanée chronique à *L killicki* a été décrite récemment dans le sud du foyer à Ghardaïa (**Harrat et al., 2009**).

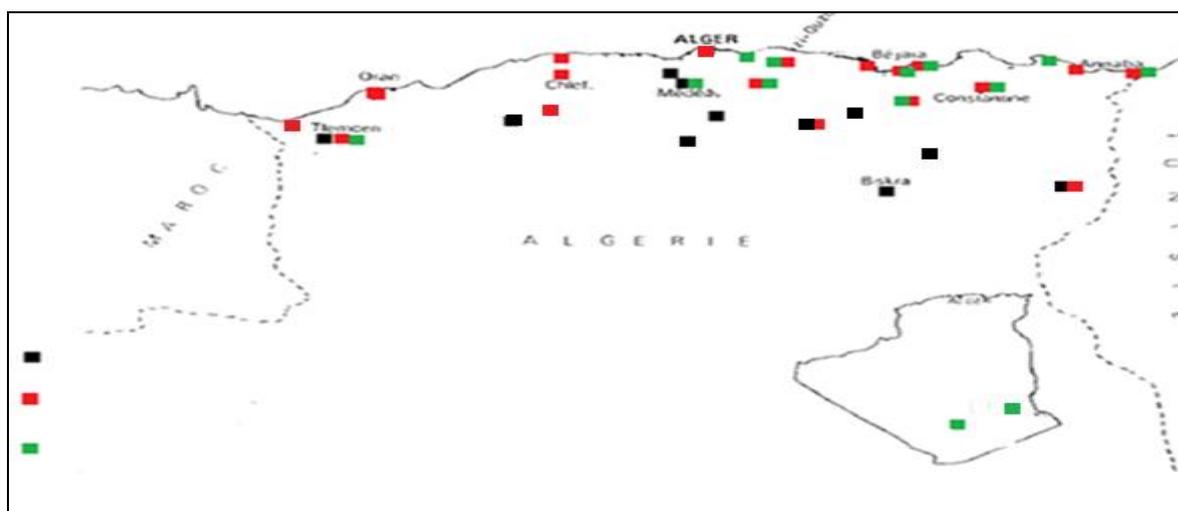
Cette forme coexiste avec la forme LCZ. Mais elle est moins fréquente, on estime à une centaine de nouveaux cas par an (**Harrat et al., 2009**).

Le vecteur confirmé est *phlébotome sergenti*. (**Boubidi et al., 2011**). Le réservoir reste inconnu mais on suspecte le rongeur *Massoutierra mzabi* comme réservoir de parasite (**Boubidi et al., 2011**).

#### ➤ Leishmaniose viscérale

Dans notre pays, La LV s'étend sur toute la partie nord au niveau des étages bioclimatiques humide et sub-humide (**Figure 14**). Les zones les plus touchées concernent Tizi-Ouzou, Bouira, Bejaia, Jijel, Mila, Constantine et Ain defla (**Harrat et al., 1992**).

La LV humaine pose un réel problème de santé publique en Algérie ; on dénombre environ 200 nouveaux cas par an. Dans le foyer de Tizi Ouzou qui reste le plus actif dans le Maghreb, la maladie est responsable de 6% de décès (**Harrat et al., 1992**).



**Figure 14 :** Répartition de la leishmaniose (cutanée et viscérale) en Algérie (IPA)

### III.2 Autres maladies transmises :

Les phlébotomes sont des vecteurs de maladies étiologiquement différentes, des arboviroses, la bartonellose dont l'agent pathogène est une bactérie du genre *Bartonella* (Rodhain et Perez, 1985).

Les phlébotomes peuvent également transmettre biologiquement certains virus constituant le groupe de fièvre à phlébotomes. Parmi ces virus certains sont responsables d'une affection humaine bénigne appelée « fièvre à phlébotomes » ou « fièvre à *papatasi* » car transmise par (*Phlebotomus papatasi*) ou encore fièvre à 3 jours, ces fièvres à phlébotomes sont répandues principalement dans le bassin méditerranéen, au moyen orient, en Asie central, au Pakistan et en Inde. Ces fièvres ont aussi été signalées en Afrique de l'est et en Amérique du nord (Rodhain et Perez, 1985).

Un nouveau virus a été isolé à partir de *Phlebotomus perniciosus*, les analyses microscopiques, antigéniques et génétiques indiquent que ce nouveau virus appartient au genre *Phlebovirus* de la nouvelle famille Bunyaviridae, est appelé Massilia virus obtenu à partir des phlébotomes récolté dans la banlieue de Marseille (Charrel et al., 2008).

La présence éventuelle de *flavivirus*, a été étudiée chez les phlébotomes de la Méditerranée (France et Algérie). Ils ont été testés à l'aide d'un test PCR précédemment démontré expérimentalement pour amplifier tous les spécimens reconnus du genre *Flavivirus*, Des mâles de *P. perniciosus* piégés en Algérie ont été positifs (Izri et al., 2008). La fièvre de phlébotome (Sicile, Naples) et la fièvre phlébotome (Harara), peut provoquer des maladies humaines et circuler à des taux élevés dans les pays méditerranéens (Izri et al., 2008).

**D'après (Abonnenc, 1972) :**

## **I. Recherche et capture des phlébotomes**

### **I.1. Recherche des phlébotomes et leur biotope**

L'observation des Phlébotomes dans leur milieu naturel présente de réelles difficultés ; leur couleur pâle, leur vol rapide et saccadé les font échapper le plus souvent aux recherches les plus minutieuses. Ils fréquentent les lieux obscurs, leur petite taille et la brièveté de leurs déplacements exigent, pour déceler leur présence et les capturer, un œil exercé et des réflexes rapides.

La manipulation des adultes nés en captivité demande une certaine dextérité.

La recherche des larves est très délicate : elles vivent en général dans des milieux peu accessibles et sont parfois profondément enterrées dans des débris organiques divers.

Cependant les adultes de plusieurs espèces gravitent au voisinage de l'homme et les femelles se nourrissent à ses dépens.

Ils piquent à la tombée de la nuit, plus rarement pendant le jour ; il faudra les chercher dans les habitations ou autour de celles-ci. Les uns se nourrissent sur les animaux à sang chaud.

On peut les trouver dans les clapiers; les étables, les écuries, les chenils, les poulaillers et dans les terriers.

D'autres piquent les animaux à sang froid. On en observe à l'entrée des gîtes ou refuges de ces animaux et sous l'écorce des arbres, près des nids de lézards.

On peut également trouver des Phlébotomes dans les grottes et les cavernes, vivant aux dépens des chauves-souris ou d'autres vertébrés habitant ces lieux.

Dans les régions sèches et arides, ils s'abritent pendant le jour dans les crevasses du sol, d'où ils ne sortent qu'à la faveur de la fraîcheur et de l'humidité de la nuit, dans les terriers des petits rongeurs où ils trouvent le calme, l'obscurité et l'humidité nécessaires à leur développement.

D'autres se multiplient en grand nombre dans les forêts humides des régions équatoriales.

En certaines saisons on peut recueillir de nombreux individus appartenant à diverses espèces aussi bien dans les anfractuosités des gros arbres qu'à l'entrée des terriers.

Pour déloger les phlébotomes des refuges inaccessibles, l'emploi de la fumée de tabac ou d'une mèche d'amadou allumée donne de très bons résultats.

## **I.2. La capture**

### **I.2.1. La capture manuelle dans les habitations**

Lorsqu'ils sont à 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 bouche alors ce dernier au coton.

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 briquet. L'insecte tombe alors dans le fond du tube d'où on le transvase, sans le toucher, dans un tube d'alcool à 70°.

On peut aussi les capturer soit avec un aspirateur à bouche, ou au captureur-nasse, soit à l'aide d'un simple tube court de 30 à 40 mm de diamètre, humecté d'alcool, avec lequel on coiffe l'insecte au repos. Les vapeurs d'alcool provoquent alors le déplacement de l'animal qui reste inévitablement collé aux parois humides du verre. On le transvase aussitôt, par rinçage à l'alcool, dans un autre tube.

La capture manuelle dans les huttes, dans les anfractuosités naturelles ou artificielles est plus difficile et plus délicate. L'aspirateur à bouche ou le captureur-nasse sont alors indispensables.

### **I.2.2. Capture manuelle nocturne sur les parois extérieures**

Elle se pratique à l'aide d'une lampe torche et d'un captureur-nasse. On projette le rayon lumineux de préférence sur une paroi lisse et, si possible, de couleur claire. Les Phlébotomes sont attirés autant par la lumière que par le piègeur qui tient ainsi lieu d'appât.

L'insecte se pose habituellement en marge de la surface éclairée mais n'y séjourne pas. Il faut le coiffer rapidement et l'aspirer avant son envol.

### **I.2.3. Capture manuelle nocturne sur appât humain**

On opère dans l'obscurité totale. Seuls le visage et les mains sont offerts aux piqûres. Le Phlébotome signale sa présence soit par un attouchement discret mais caractéristique, soit en provoquant une sensation de cheminement cutané. Le piègeur applique alors, à l'aveuglette, l'orifice du captureur-nasse à l'endroit de la piqûre et par aspiration fait pénétrer l'insecte dans le piège. Cette méthode imaginée par Rioux (1969) présente un intérêt épidémiologique particulier. Sa sélectivité permet en effet de ne capturer que les seules espèces piquant effectivement l'homme.

## I.2.4. Capture au piège-moustiquaire

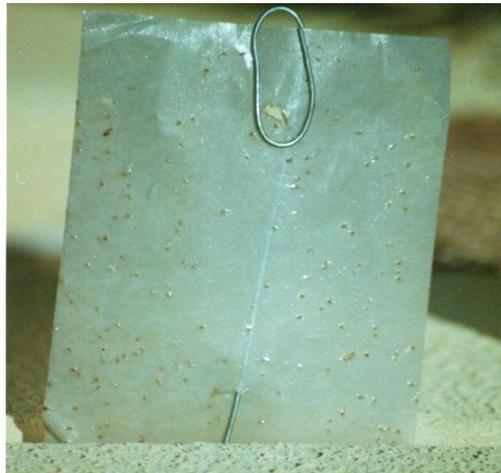
Des moustiquaires à mailles serrées sont disposées à quelque distance les unes des autres. Chaque moustiquaire comporte sur l'un des grands côtés, une ouverture standard obtenue par la mise en place d'un cadre de bois de 60 x 30 cm. Cette méthode est utilisée pour l'étude des cycles d'activité des Culicidés.

## I.2.5. Capture au piège adhésif

Ce mode de capture, basé sur les propriétés engluantes de l'huile de ricin, a été utilisé en Algérie, par Parrot & Durand-Delacre (1948/1953).

Les pièges sont constitués de feuilles carrées de papier blanc, de 20 cm de côté, de faible épaisseur, mais assez rigides. On les imprègne en profondeur, sur les deux faces, d'huile de ricin purifiée.

Sur le terrain les pièges sont installés, tenus par un fil ou maintenus rigides par un support de bois, dans les cavités (entrée de terrier, de grotte, fissures du sol, trous de rochers, anfractuosités d'arbres, etc.).



**Figure 15 : piège adhésif (IPA).**

Ils peuvent être relevés dès le lendemain. Les phlébotomes englués sont prélevés au pinceau imbibé d'alcool à 95° et transférés dans les tubes.

Un séjour de 48 heures environ dans de l'alcool à 95° est souvent nécessaire pour dissoudre totalement l'huile.

## I.2.6. Capture au piège lumineux

# Techniques entomologiques

Certaines espèces de phlébotomes sont attirées par la lumière, mais ne séjournent pas longtemps dans le flux lumineux. Un procédé simple consiste à enduire d'un film de vaseline le verre d'une lampe électrique de poche ; on peut également. Utiliser cette technique, en brousse, sur une lampe à pétrole de campagne (lampe-tempête). Les insectes viennent s'engluer sur ce piège et on les prélève comme il a été dit plus haut.



**Figure 16:** piège lumineux (IPA)

## II. Technique de manipulation, de conservation, dissection et montage

### II.1. Manipulation et isolement des phlébotomes vivants

Lorsque les Phlébotomes sont prisonniers dans un tube à essai, ils ont tendance à se diriger vers la lumière. Il est avantageux d'utiliser ce tactisme à des fins de manipulation.

On pourra, par exemple, faire passer un phlébotome d'un tube dans un autre en dirigeant d'abord le fond de celui qui contient l'insecte, vers la lumière. Le Phlébotome s'éloignera du bouchon pour aller vers la source lumineuse. Le coton sera enlevé et le tube ouvert sera alors abouché à un second tube ; on retourne le tout et l'insecte, toujours attiré par la lumière, passera dans le nouveau contenant.

Les femelles ayant terminé un repas de sang cherchent au contraire les endroits obscurs ; en pratiquant la manipulation inverse, on pourra, par exemple, isoler une femelle repue, du tube où elle se trouvait pour effectuer son repas.

Pour isoler et transporter des Phlébotomes vivants on peut réunir d'abord plusieurs dizaines d'individus dans des pots en carton paraffiné (type pot à miel). Ces pots seront fermés à l'aide d'un morceau de voile en nylon tenu par un bracelet élastique ; dans le tissu une boutonnière sera aménagée et bouchée au coton.

Les phlébotomes capturés à l'aide d'un aspirateur à bouche sont introduits, au fur et à mesure de leur capture, en soufflant dans le pot en carton. Pour isoler des femelles destinées à être nourries pour la reproduction ou pour des essais d'infection expérimentale, il suffit de faire pénétrer l'extrémité libre du tube de l'aspirateur, entre le coton et le tissu de nylon et, par transparence, choisir dans le pot la ou les femelles que l'on veut isoler.

## **II.2. Conservation**

On peut tuer les Phlébotomes contenus dans le capteur- nasse en projetant dans ce dernier de la fumée de tabac.

Les insectes sont ensuite répartis dans de petits tubes contenant de l'alcool à 70° ; on y introduit une étiquette portant, au crayon, la date et le lieu de capture et on bouche au coton. Les tubes sont alors réunis, baignant dans l'alcool, dans un bocal hermétiquement clos.

On peut également conserver les Phlébotomes à sec, dans des boîtes d'allumettes garnies d'une légère couche de coton sous laquelle on aura glissé quelques cristaux de paradichlorobenzène

## **II.3. Manipulation, dissection et montage des insectes morts**

Les Phlébotomes sont des insectes extrêmement fragiles ; en les manipulant avec un objet quelconque : pointe fine, vaccinostyle, fragment de bristol, on risque de léser certains organes ou de faire disparaître des soies ou des poils très utiles à la diagnose. Pour éviter ces inconvénients on s'abstiendra de les toucher. Il faudra :

- 1) Vider directement dans une capsule le contenu du tube : alcool et Phlébotomes.
- 2) Vider l'alcool de la capsule, d'abord en le versant délicatement sans laisser passer les insectes, épuiser ensuite ce qui reste de liquide à l'aide d'un compte-gouttes.
- 3) Remplacer l'alcool par le liquide choisi : solution de potasse, solution de Marc André, lacto-phénol, etc.
- 4) Pour chaque nouveau bain, répéter l'opération d'épuisement à l'aide du compte-gouttes sans jamais toucher aux insectes.

Par cette technique, l'animal n'est manipulé qu'une seule fois, lors de son transport sur la lame porte-objet. Ce transport doit être fait à l'aide d'une aiguille fine, à l'extrémité de laquelle une goutte du milieu de montage (gomme, baume, P.V.A.) engluera l'insecte sans le détériorer.

## II.3.1. Choix d'un milieu de montage

### ➤ Montage à la gomme au chloral

Ce milieu de montage ne peut être que provisoire dans les pays chauds et humides des tropiques où son séchage n'est jamais parfait. Il est indiqué pour faire des déterminations rapides ; les Phlébotomes seront ensuite démontés et remis en tube, après rinçage à l'eau et conservés de nouveau dans l'alcool à 70°.

La formule du milieu est celle de Marc André (citée par Langeron) :

Eau distillée . . . . . 50 g  
Hydrate de chloral . . . . . 200 g  
Glycérine . . . . . 20 g  
Gomme arabique . . . . . 30 g

Les Phlébotomes sont d'abord éclaircis pendant deux heures à froid, ou quelques minutes à chaud, dans la solution de Marc André :

Eau distillée . . . . . 30 ml  
Hydrate de chloral . . . . . 40 g  
Acide acétique cristallisable . . . . . 30 ml

Puis montés dans la gomme entre lame et lamelle. Après le montage, sécher à l'étuve à 40°.

### ➤ Montage au baume du Canada

- a) Passer les Phlébotomes, de l'alcool à 70°, dans une solution de potasse caustique (KOH) à 20% ; laisser éclaircir quelques heures à froid ;
- b) Rincer à l'eau ordinaire, une heure ;
- c) Passer dans la solution de Marc André, deux heures au plus ; après ce temps, on peut effectuer la coloration avant la déshydratation ;
- d) Déshydrater successivement par l'alcool à 70° (deux heures), à 80° (une heure), à 95° (15 minutes) ;
- e) Passer de l'alcool à 95° dans le créosote de hêtre (une heure) ;
- f) Monter entre lame et lamelle dans une goutte de baume du Canada.

- **Coloration** : Elle s'effectue entre les temps (c) et (d) du montage au baume : retirer les pièces de la solution de Marc André et les passer dans la fuschine acide (solution aqueuse à 1% durant huit heures à froid. Procéder ensuite à la déshydratation, temps (d) et (e) et au montage comme il est dit plus haut.

## Techniques entomologiques

---

- **Dissection** : Elle se fait dans la goutte de baume. Pour effectuer le montage on sépare la tête du reste du corps ; on monte ce dernier en position latérale, les ailes et les pattes délicatement étendues sous une lamelle et on monte, tout à côté, la tête seule, face ventrale en haut, sous une deuxième lamelle.

On peut aussi détacher, de la face inférieure de la tête, la membrane gulaire qui entraîne avec elle le labium, les palpes et les maxilles. Le côté ventral de la tête étant ainsi découvert, on peut extraire ensuite la pompe pharyngienne avec laquelle se détachent le cibarium et l'hypopharynx. Les pièces ainsi disséquées sont orientées en position dorso-ventrale : on laisse alors sécher le baume durant vingt-quatre heures, à l'abri de la poussière, avant de déposer la lamelle garnie d'une petite goutte de baume frais.

### ➤ **Montage à l'alcool polyvinylique (P.V.A.)**

Les phlébotomes sont éclaircis dans le lactophénol et montés directement dans l'alcool polyvinylique. La formule employée est la suivante, d'après (**Ribeiro, 1962**) :

Alcool polyvinylique (Rhodoviol BS 125). 12 gr

Acide formique. . . . . 20 ml

Hydrate de chloral . . . . . 24 g

Phénol . . . . . 24 g

Cette technique de montage, excellente et pratique par sa rapidité, pour certains petits Arthropodes, n'est pas indiquée pour les phlébotomes.

Au séchage les insectes ont tendance à se rétracter et les caractères servant à la diagnose disparaissent assez rapidement.

### ➤ **Montage provisoire dans la solution de Marc André pour l'identification rapide des Phlébotomes**

Les Phlébotomes ayant été éclaircis à la potasse, rincés à l'eau et passés à la solution de Marc André, sont montés dans ce même liquide, entre lame et lamelle, la tête dans la position dorso-ventrale. L'identification est rapide car les détails du cibarium du pharynx et des spermathèques sont extrêmement nets et clairs dans ce milieu. La lamelle est ensuite enlevée et le Phlébotome identifié est remis aussitôt dans l'alcool pour y être conservé.

## Matériel et méthodes

### III.1 Lieu et durée de stage :

Le stage pratique pour la réalisation de ce mémoire a été effectué au sein de l'institut Pasteur d'Alger plus précisément au niveau du service d'Eco-épidémiologie parasitaire et Génétique des populations (Dr Harrat) et au niveau de la bibliothèque de l'IPA.

La durée du stage s'est étalée du 01/05/2013 au 14/09/2013.

### III.2 Matériel et méthodes:

#### III.2.1 Matériel :

Pour l'inventaire de la collection de Louis Parrot nous avons consulté les documents suivants :

- 1) Rapport de Mr. E. Abonnenc sur une mission effectuée en Algérie du 4 au 12 mai 1964 (**Abonnenc, 1964**).
- 2) Deux registres contenant les tableaux englobant les informations concernant la collection préparés par le Docteur Harrat Zoubir en 1999 (**Harrat et al., 1999**)
- 3) Deux armoires contenant 120 boîtes : la première renferme 64 boîtes et la deuxième 56.



**Figure 17** : une armoire de la collection de phlébotomes de Louis Parrot.

## Matériel et méthodes

4) les boîtes renferment des lames : avec une moyenne de 138 lames par boîte, sur chaque boîte est inscrit son numéro et les noms des espèces qu'elle contient.



(a)



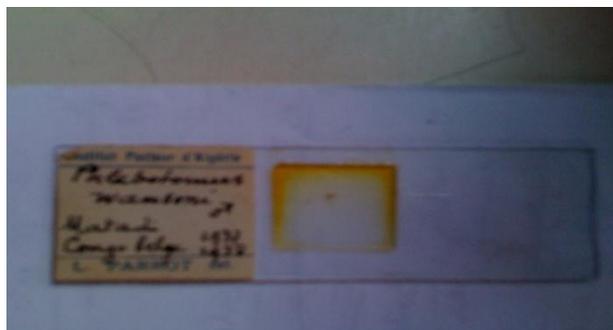
(b)

**Figure 18** : boîte de collection de phlébotomes de Louis Parrot.

(a) : présentation de la boîte

(b) : la boîte ouverte

5) Des lames contenant les phlébotomes : sur lesquelles est indiqué le nom de l'espèce du phlébotome le sexe, la date et le lieu de capture, ainsi que le nom de l'identificateur.



**Figure 19** : une lame contenant un phlébotome.

## Matériel et méthodes

---

6) Un microscope optique et une caméra intégrée.



**Figure 20** : le microscope avec la caméra intégrée

7) Une loupe binoculaire.

### III.2.2 méthodes :

- ❖ On a reconstitué les informations contenues dans les deux registres sous forme de 02 tableaux Excel.
- ❖ En outre on a pris les boites une par une pour vérifier à chaque fois les informations marquées sur les lames en les comprenant avec celles indiquées sur le registre.
- ❖ Par la suite on a classé les lames dans des boites selon l'ordre décrit dans les registres.
- ❖ Puis on a marqué des observations concernant les lames perdues, cassées, trouvées dans les boites et non mentionnées sur le registre, on a aussi procédé à la correction des informations concernant certaines lames et ceci après consultation des boites.
- ❖ Pour finir on a pris deux photos respectivement mâle et femelle pour chacune des espèces rares.

## Résultats et Discussion

### ➤ Les Résultats :

Durant notre stage nous avons vérifié toutes les lames et nous avons dénombré 16482 lames voir **tableau IV** :

#### I. Nombre de lames dans les deux armoires.

**Tableau IV:** nombre de lames dans les deux armoires.

	Armoire 01	Armoire 02
Boîte	Nombre de lame	
01	165	134
02	177	157
03	185	203
04	187	199
05	166	140
06	183	163
07	189	140
08	184	34
09	150	92
10	191	158
11	122	65
12	153	82
13	200	171
14	199	174
15	122	157
16	192	116
17	129	197
18	113	190
19	180	94
20	92	126
21	200	173
22	208	150
23	210	179
24	97	200
25	131	184
26	109	127
27	144	75
28	66	50
29	148	165
30	107	153
31	123	141
32	83	200
33	108	32
34	167	65
35	74	33
36	172	14
37	140	66
38	193	60

## Résultats et Discussion

**Tableau IV (suite):** nombre de lames dans les deux armoires.

Armoire 01		Armoire 02
Boîte	Nombre de lame	
39	152	07
40	100	208
41	180	168
42	110	141
43	76	91
44	200	34
45	160	106
46	137	191
47	111	173
48	200	178
49	131	07
50	175	60
51	100	17
52	195	212
53	90	157
54	134	14
55	211	52
56	180	74
57	198	/
58	192	/
59	175	/
60	49	/
61	160	/
62	204	/
63	209	/
64	140	/
<b>La somme</b>	<b>9731</b>	<b>6751</b>
<b>Total</b>	<b>16482</b>	

D'après le **tableau IV** : On remarque que l'armoire 01 comporte 64 boîtes tandis que l'armoire 02 en contient 56, ce qui fait un total de 120 boîtes. Abonnenc a dénombré 128 boîtes. Les 8 boîtes manquantes soit qu'elles étaient vides, soit que les lames de la même espèce de phlébotomes ont été rassemblées dans les boîtes correspondantes lors d'un réarrangement de la collection en 1999. Par la suite, on nous a rapporté que le séisme qui a frappé Boumerdes et Alger en 2003 a touché la bibliothèque de l'IPA d'El Hamma, ce qui a fait chavirer les meubles contenant les boîtes de la collection et malheureusement certaines se sont renversées et d'autres cassées.

## Résultats et Discussion

### II. Etat de conservation des lames dans les deux armoires.

Les lames que nous avons contrôlées sont dans l'ensemble bien conservées, les phlébotomes mâles et femelles sont montés au baume de Canada ou à la gomme de chloral.

#### II.1 Etat de conservation des lames dans l'armoire 01.

**Tableau V:** Etat de conservation des lames dans l'armoire 01.

Armoire n°1			
Lames Boîtes	Perdues	Cassées	Reclassées
01	8	/	/
02	3	/	/
07	2	/	7
08	/	/	7
09	3	/	1
13	2	/	1
15	2	/	1
17	6	/	2
18	/	/	2
23	4	/	4
24	5	/	/
25	5	/	/
26	2	/	2
27	/	/	3
28	3	/	1
29	2	/	/
31	/	/	1
32	/	/	5
33	/	1	1
35	/	/	3
36	/	1	/
37	/	/	6
41	/	1	/
42	1	/	1
44	/	/	3
45	/	/	2
46	/	/	1
49	/	/	1
50	/	/	3
62	/	/	3
64	1	1	/
<b>Total</b>	<b>49</b>	<b>04</b>	<b>64</b>

## Résultats et Discussion

Le tableau ci-dessus englobe l'état de conservation des lames dans l'armoire N° 01, on constate que : 49 lames ont été égarées, 04 lames ont été trouvées cassées mais qu'on peut observer les spécimens, 64 lames ont été reclassées, c à d les lames qui ont été placées par des personnes dans une autre boîte que celle où elles devraient être.

### II.2 Etat de conservation des lames dans l'armoire 02.

**Tableau VI:** Etat de conservation des lames dans l'armoire 02.

Armoire n°2			
Lames Boîtes	Perdues	Cassées	reclassées
01	1	3	/
10	1	/	1
12	/	/	1
14	/	/	6
17	2	/	/
21	/	1	1
22	/	/	2
23	/	/	2
26	/	1	4
28	/	/	1
29	/	/	?
30	/	/	30
31	/	/	19
32	/	/	10
34	/	1	9
37	/	/	2
41	2	/	/
44	/	/	10
46	/	/	4
50	5	/	8
51	/	/	2
54	/	/	5
55	20	/	13
56	16	/	/
<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>06</b>	<b>132</b>

**Le tableau VI** représente l'état de conservation des lames dans l'armoire 02. Nous avons comptabilisé 47 lames perdues 06 cassées, par contre nous avons pu reclasser 132 lames.

D'après ces deux derniers tableaux on a 196 lames reclassées, 96 lames perdues, et 10 lames cassées.

## Résultats et Discussion

### III. Les diverses espèces répertoriées dans les deux armoires 01 et 02.

**Tableau VII** : les diverses espèces répertoriées dans les deux armoires 01 et 02.

Les espèces dans l'armoire n° 01	Les espèces dans l'armoire n° 02
<i>P. affinis</i>	<i>P. affinis</i>
<i>P. africanus</i>	<i>P. alexandri</i>
<i>P. africanus var niger</i>	<i>P. ariasi</i>
<i>P. africanus var ater</i>	<i>P. antennatus</i>
<i>P. africanus var migo</i>	<i>P. africanus</i>
<i>P. africanus var eremitis</i>	<i>P. africanus var minutus</i>
<i>P. alexandri</i>	<i>P. africanus var ater</i>
<i>P. antennatus</i>	<i>P. bedfordi var congolensis</i>
<i>P. antennatus var cinctus</i>	<i>P. bunia</i>
<i>P. argentipes</i>	<i>P. balmicola</i>
<i>P. ariasi</i>	<i>P. clydei</i>
<i>P. bedfordi var congolensis</i>	<i>P. chinensis var simici</i>
<i>P. babu p157</i>	<i>P. crypticola</i>
<i>P. babu p158</i>	<i>P. decipiens</i>
<i>P. baghdadis</i>	<i>P. freetownensis</i>
<i>P. barraudi</i>	<i>P. herollandi paratype</i>
<i>P. bailyi var campester</i>	<i>P. herollandi holotype</i>
<i>P. bedfordi</i>	<i>P. longeroni</i>
<i>P. bedfordi var congolensis</i>	<i>P. lewisi</i>
<i>P. bergeroti</i>	<i>P. longicuspis</i>
<i>P. bruchoni</i>	<i>P. minutus</i>
<i>P. buxtoni</i>	<i>P. minutus var parroti</i>
<i>P. caucasicus</i>	<i>P. mangolensis</i>
<i>P. congolensis</i>	<i>P. major</i>
<i>P. chinensis var longiductus</i>	<i>P. minutus antennatus</i>
<i>P. chinensis var simici</i>	<i>P. mirabilis</i>
<i>P. cinctus</i>	<i>P. moreli</i>
<i>P. christophesi</i>	<i>P. orientalis</i>
<i>P. clydei</i>	<i>P. occidentalis</i>
<i>P. congolensis</i>	<i>P. papatasi</i>
<i>P. collarti</i>	<i>P. papatasi var bergeroti</i>
<i>P. crosarai</i>	<i>P. perniciosus</i>
<i>P. dentatus arkaplensis</i>	<i>P. parroti</i>
<i>P. decipiens</i>	<i>P. parroti var italiae</i>
<i>P. dubius</i>	<i>P. perfitewi</i>
<i>P. durenii</i>	<i>P. perturbans</i>
<i>P. eremitis</i>	<i>P. roubaudi</i>
<i>P. fallax</i>	<i>P. rodhaïni</i>
<i>P. freetownensis</i>	<i>P. renauxi</i>
<i>P. freetownensis var ater</i>	<i>P. richardi</i>
<i>P. freetownensis var lougior</i>	<i>P. rambami</i>
<i>P. freetownensis var niger</i>	<i>P. renansei</i>
<i>P. gigas</i>	<i>P. schwetzi</i>
<i>P. grekovi</i>	<i>P. schwetzi var aethiopicus</i>

## Résultats et Discussion

**Tableau VII (suite) :** les diverses espèces répertoriées dans les deux armoires 01 et 02.

Les espèces dans l'armoire n° 01	Les espèces dans l'armoire n° 02
<i>P. ingrami</i>	<i>P. squamipleuris var indicus</i>
<i>P. kandelakü</i>	<i>P. squamipleuris</i>
<i>P. hirtus</i>	<i>P. sergenti</i>
<i>P. khawi</i>	<i>P. simillimus</i>
<i>P. papatasi</i>	<i>P. schoutedeni</i>
<i>P. papatasi var bergeroti</i>	<i>P. sogdianus</i>
<i>P. langeroni var orientalis</i>	<i>P. signatipennis</i>
<i>P. larroussei</i>	<i>P. stantonu</i>
<i>P. lewisi</i>	<i>P. silvaticus</i>
<i>P. longicuspis</i>	<i>P. serratus</i>
<i>P. longipes</i>	<i>P. sanneri w</i>
<i>P. major</i>	<i>P. subtilis</i>
<i>P. martini</i>	<i>P. schoutedeni</i>
<i>P. mascitti</i>	<i>P. simillimus</i>
<i>P. minutus</i>	<i>P. sylvestris</i>
<i>P. minutus var antennatus</i>	<i>P. synphlebotomus</i>
<i>P. minutus var parroti</i>	<i>P. shorthi</i>
<i>P. squamipleuris</i>	<i>P. théodori</i>
<i>P. squamipleuris var indicus</i>	<i>P. tiberiadis</i>
	<i>P. tobbi</i>
	<i>P. vagus (spermathèques)</i>
	<i>P. vansomerena</i>
	<i>P. viator</i>
	<i>P. wansonii</i>
	<i>P. wurtzi</i>
<b>Total 60 espèces</b>	<b>Total 54 espèces</b>

D'après le **tableau VII** on observe que l'armoire 01 contient 60 espèces tandis que l'armoire 02 en contient 54, soit pour un total de 114 espèces dans les deux armoires on remarque également que certaines sont présentes dans les deux armoires comme par exemple : *P. africanus*, *P. africanus var ater*, *P. affinis*, *P. alexandri*, *P. antennatus*, *P. ariasi*, *P. bedfordi var congolensis*, *P. clydei*, *P. chinensis var simici*, *P. decipiens*, *P. fretownensis*, *P. longicuspis*, *P. lewisi*, *P. major*, *P. minutus*, *P. minutus var parroti*, *P. minutus var antennatus*, *P. major*, *P. papatasi*, *P. squamipleuris*, *P. squamipleuris var indicus*.

## Résultats et Discussion

### IV. Les espèces perdues dans les deux armoires.

**Tableau VIII** : tableau récapitulatif des espèces perdues dans les deux armoires.

Armoire n° 01	Armoire n° 02
<i>P. adami</i> <i>P. adleri</i>	<i>P. choumrai</i> <i>P. diapagai</i> <i>P. mbandakai (holotype)</i> <i>P. pastorianus</i>

Selon le **tableau VIII** : six espèces ont été égarés, 02 de l'armoire 01 et 04 espèces de l'armoire 02.

### V. La répartition des phlébotomes dans les continents

#### V.1 La répartition des phlébotomes dans le continent Afrique.

**Tableau IX**: La répartition des phlébotomes dans le continent Africain.

continent Africain		
Pays	Armoire 01	Armoire 02
<b>Algérie</b>	<i>P. alexandri</i> <i>P. antennatus</i> <i>P. ariasi</i> <i>P. africanus var eremitis</i> <i>P. bergeroti</i> <i>P. christophersi</i> <i>P. clydei</i> <i>P. eremitis</i> <i>P. fallax</i> <i>P. lewisi</i> <i>P. longicuspis</i> <i>P. minutus var parroti</i> <i>P. minutus var antennatus</i> <i>P. squamipleuris var dreyfussi</i> <i>P. papatasi</i> <i>P. papatasi var bergeroti</i>	<i>P. ariasi</i> <i>P. antennatus</i> <i>P. antennatus var minutus</i> <i>P. clydei</i> <i>P. lewisi</i> <i>P. minutus var parroti</i> <i>P. parroti</i> <i>P. perfiliewi</i> <i>P. papatasi</i> <i>P. papatasi var bergeroti</i> <i>P. perniciosus</i> <i>P. schwetzi var aethiopicus</i> <i>P. schwetzi</i> <i>P. sergenti var alexandri</i> <i>P. signatipennis</i> <i>P. tiberiadis</i>

## Résultats et Discussion

Tableau IX (suite): La répartition des phlébotomes dans le continent Africain.

continent Africain		
Pays	Armoire 01	Armoire 02
<b>Benin</b>	<i>P. africanus var niger</i> <i>P. antennatus</i> <i>P. bedfordi</i> <i>P. bedfordi var congolensis</i> <i>P. buxtoni</i> <i>P. dubius</i> <i>P. freetownensis var niger</i> <i>P. major</i>	<i>P. signatipennis</i>
<b>Côte d'ivoire</b>	<i>P. africanus var niger</i> <i>P. antennatus</i> <i>P. dubius</i> <i>P. durenii</i> <i>P. freetownensis var niger</i> <i>P. ingrami</i>	<i>P. moreli</i> <i>P. signatipennis</i> <i>P. schoutedeni</i>
<b>Congo belge (RDC)</b>	<i>P. africanus</i> <i>P. africanus var niger</i> <i>P. africanus var migo</i> <i>P. antennatus</i> <i>P. antennatus var cinctus</i> <i>P. ariasi</i> <i>P. bedfordi</i> <i>P. bedfordi var congolensis</i> <i>P. bergeroti</i> <i>P. congolensis</i> <i>P. collarti</i> <i>P. crosarai</i> <i>P. decipiens</i> <i>P. durenii</i> <i>P. freetownensis</i> <i>P. freetownensis var niger</i> <i>P. gigas</i> <i>P. ingrami</i> <i>P. squamipleuris</i>	<i>P. africanus</i> <i>P. bunia</i> <i>P. freetownensis</i> <i>P. mirabilis</i> <i>P. rodhaïni</i> <i>P. renauxi</i> <i>P. renanseei</i> <i>P. richardi</i> <i>P. schwetzi</i> <i>P. schwetzi var aethiopicus</i> <i>P. squamipleuris</i> <i>P. schoutedeni</i> <i>P. simillimus</i> <i>P. serratus</i> <i>P. wansonii</i>
<b>Djibouti</b>	<i>P. bergeroti</i> <i>P. cinctus</i> <i>P. clydei</i> <i>P. squamipleuris</i> <i>P. squamipleuris var inermis</i> <i>P. squamipleuris var dreyfussi</i>	<i>P. squamipleuris</i> <i>P. subtilis</i> <i>P. tiberiadis</i>

## Résultats et Discussion

Tableau IX (suite): La répartition des phlébotomes dans le continent Africain.

continent Africain		
Pays	Armoire 01	Armoire 02
<b>Ethiopie</b>	<i>P. africanus</i> <i>P. africanus var Ater</i> <i>P. antennatus</i> <i>P. bedfordi</i> <i>P. clydei</i> <i>P. congolensis</i> <i>P. freetownensis var ater</i> <i>P. freetownensis var lougior</i> <i>P. langeroni var orientalis</i> <i>P. longicuspis</i> <i>P. longipes</i> <i>P. martini</i> <i>P. squamipleuris</i> <i>P. squamipleuris var inermis</i> <i>P. squamipleuris var dreyfussi</i>	<i>P. papatasi var bergeroti</i> <i>P. schwetzi var aethiopicus</i> <i>P. squamipleuris</i> <i>P. sergenti var saevus</i> <i>P. bedfordi var congolensis</i> <i>P. orientalis</i> <i>P. vagus (spermathèques)</i> <i>P. sanneri</i> <i>P. subtilis</i> <i>P. tiberiadis</i> <i>P. viator</i>
<b>Gabon</b>	<i>P. freetownensis</i>	<i>P. schwetzi</i>
<b>Kenya</b>	<i>P. martini</i>	<i>P. sp (saevus)</i> <i>P. synphlebotomus</i>
<b>Libye</b>	<i>P. fallax</i>	<i>P. papatasi</i>
<b>Mali</b>	<i>P. dubius</i>	
<b>Maroc</b>	<i>P. Langeroni var orientalis</i> <i>P. longicuspis</i> <i>P. minutus var parroti</i>	<i>P. papatasi</i> <i>P. sergenti</i>
<b>Niger</b>	<i>P. clydei</i> <i>P. cinctus</i>	<i>P. Roubaudi</i>
<b>Soudan</b>	<i>P. antennatus</i> <i>P. affinis</i> <i>P. bedfordi var congolensis</i> <i>P. clydei</i> <i>P. congolensis</i> <i>P. decipiens</i> <i>P. freetownensis var niger</i> <i>P. minutus var antennatus</i> <i>P. cinctus</i> <i>P. ingrami</i>	<i>P. alexandri</i> <i>P. herollandi holotype</i> <i>P. herollandi paratype</i> <i>P. papatasi</i> <i>P. roubaudi</i> <i>P. schwetzi</i> <i>P. squamipleuris</i> <i>P. simillimus</i> <i>P. signatipennis</i> <i>P. subtilis</i> <i>P. wansoni</i>

## Résultats et Discussion

**Tableau IX (suite):** La répartition des phlébotomes dans le continent Africain.

continent Africain		
Pays	Armoire 01	Armoire 02
<b>Tchad</b>		<i>P. clydei</i> <i>P. papatasi</i> var <i>bergeroti</i> <i>P. signatipennis</i>
<b>Tunisie</b>	<i>P. antennatus</i> <i>P. longicuspis</i> <i>P. minutus</i> var <i>parroti</i>	<i>P. longeroni</i> <i>P. papatasi</i> <i>P. perniciosus</i> <i>P. parroti</i> <i>P. perfilewi</i> <i>P. minutus</i> var <i>parroti</i>
<b>Ouganda</b>	<i>P. africanus</i> var <i>niger</i> <i>P. antennatus</i> var <i>cinctus</i> <i>P. bedfordi</i> var <i>congolensis</i> <i>P. bedfordi</i> <i>P. freetownensis</i>	<i>P. schoutedeni</i> <i>P. wansoni</i>

D'après le **tableau IX**: la collection de Louis Parrot renferme des phlébotomes issus de 16 pays d'Afrique : l'Algérie : 09 espèces et 17 variétés d'espèces, le Benin : 06 espèces et 03 variétés d'espèces, le Congo belge (RDC) : 25 espèces et 06 variétés d'espèces, la Côte d'Ivoire : 07 espèces et 02 variétés d'espèces, le Djibouti : 06 espèces et 02 variétés d'espèces, l'Ethiopie : 15 espèces et 10 variétés d'espèces, le Gabon : 02 espèces, le Kenya : 03 espèces, la Libye : 02 espèces, le Mali : 01 espèce, le Maroc : 03 espèces et 02 variétés d'espèces, le Niger : 03 espèces, le Soudan : 18 espèces et 03 variétés d'espèces, le Tchad : 02 espèces et 01 variété d'espèce, la Tunisie : 07 espèces et 2 variétés d'espèces, Ouganda : 04 espèces et 03 variétés d'espèces.

## Résultats et Discussion

### V.2 La répartition des phlébotomes dans la région du moyen orient et asiatique.

**Tableaux X :** La répartition des phlébotomes dans la région du moyen orient et asiatique.

Région du moyen orient et asiatique		
Pays	Armoire 01	Armoire 02
<b>Chine</b>	<i>P. chinensis var longiductus</i>	<i>P. sergenti var monglensis</i> <i>P. perturbans</i>
<b>Inde</b>	<i>P. argentipes</i> <i>P. babu</i> <i>P. barraudi</i> <i>P. chinensis var longiductus</i> <i>P. christophusi</i> <i>P. ingrami</i>	<i>P. shorthi</i>
<b>Laos</b>		<i>P. stantonu</i>
<b>Liban</b>	<i>P. mascitti</i>	
<b>Ouzbékistan</b>	<i>P. caucasicus</i> <i>P. chinensis var longiductus</i>	
<b>Pakistan</b>	<i>P. baghdadis</i> <i>P. barraudi</i>	
<b>Palestine</b>		<i>P. théodori</i> <i>P. africanus</i> <i>P. minutus</i>
<b>Tadjikistan</b>	<i>P. caucasicus</i> <i>P. chinensis var longiductus</i> <i>P. grekovi</i> <i>P. ingrami</i> <i>P. kandelakii</i>	<i>P. papatasi</i> <i>P. sergenti</i> <i>P. sogdianus</i> <i>P. subtilis</i> <i>P. sergenti var alexandri</i>

Selon le **tableau X** : dans la collection de Louis Parrot on retrouve six pays: la Chine 01 : espèce, et 02 variétés d'espèces, l'Inde : 06 espèces et 01 variété d'espèce, le Laos : 01 espèce l'Ouzbékistan : 01 espèces et 01 variété d'espèce, le Pakistan : 02 espèces, et le Tadjikistan : 08 espèces et 02 variétés d'espèces, et dans les pays du proche orient on note le Liban avec 01 espèce, et la Palestine avec 03 espèces.

## Résultats et Discussion

### V.3 La répartition des phlébotomes dans le continent Européen.

Tableau XI : La répartition des phlébotomes dans le continent Européen.

Le continent Européen		
Pays	Armoire 01	Armoire 02
<b>Croatie</b>		<i>P. tobbi</i>
<b>Espagne</b>	<i>P. minutus</i> <i>P. ariasi</i>	<i>P. papatasi</i> <i>P. perniciosus</i> <i>P. sergenti</i> <i>P. parroti var italieus</i> <i>P. minutus var parroti</i>
<b>France</b>	<i>P. minutus</i> <i>P. ariasi</i> <i>P. mascitti</i> <i>P. ariasi</i> <i>P. cinctus</i> <i>P. minutus var parroti</i> <i>P. perniciosus</i>	<i>P. perniciosus</i> <i>P. schwetzi</i>
<b>Grèce</b>	<i>P. africanus var niger</i> <i>P. alexandri</i> <i>P. bruchoni</i> <i>P. buxtoni</i> <i>P. chinensis var longiductus</i> <i>P. chinensis var simici</i> <i>P. major</i> <i>P. minutus</i> <i>P. mascitti</i>	<i>P. papatasi</i> <i>P. sergenti</i> <i>P. tobbi</i> <i>P. major</i> <i>P. chinensis var simici</i>
<b>Italie</b>		<i>P. papatasi</i> <i>P. perfitewi</i>
<b>Portugal</b>		<i>P. perniciosus</i> <i>P. sergenti</i>
<b>Serbie</b>	<i>P. chinensis var simici</i>	<i>P. perfitewi</i>
<b>Turquie</b>	<i>P. major</i>	<i>P. papatasi</i>

Le tableau ci-dessus indique que l'Europe est représentée dans la collection par 08 pays : la Croatie : 01 espèce, l'Espagne : 05 espèces et 02 variétés d'espèces, la France : 07 espèces et 01 variété d'espèce, la Grèce : 09 espèces et 03 variétés d'espèces, la Serbie 01 espèce et 01 variété d'espèce, et l'Italie, le Portugal, et la Turquie 02 espèces pour chaque pays.

## Résultats et Discussion

---

### ➤ La Discussion :

En mai 1964 Mr. E.Abonnenc a fait un inventaire non exhaustif de la collection de phlébotomes de Louis Parrot, il a mentionné dans son rapport que cette dernière comprend environ 12.000 préparations contenues dans 128 boites ; 64 boites dans chaque armoire.

En 1999 Dr Harrat a effectué un inventaire exhaustif pour la même collection, Il a dénombré 17 135 lames de phlébotomes contenu dans 120 boites 64 boites dans l'armoire 01 et 56 dans l'armoire 02, soit une différence de 5135 lames.

Notre travail consistait à effectuer un nouvel inventaire informatisé, et nous avons trouvé 16482 lames réparties dans 120 boites 64 dans l'armoire 01 et 56 dans l'armoire 02.

La différence entre le nombre de lames enregistré entre la période 1964 et 1999 et due au fait que l'inventaire effectué par Mr. E.Abonnenc été un inventaire sommaire vue le courts séjour de sa mission.

Pour la différence enregistrée concernant le nombre de lames de cette collection entre la période 1999 et 2013 ceci et due au fait que les meubles renfermant la collection n'étaient pas fermés à clé, donc son accès était facile à toute personne curieuse , et au séisme du 2003 qui a fortement secoué les meubles ce qui a mis malheureusement pêle-mêle les boites et a causé la perte de beaucoup de lames.

Et concernant l'état de conservation des lames dans les deux armoires on a remarqué que les lames gardent une bonne coloration au baume de Canada ou à la gomme au chloral. On a noté également une perte de 96 lames, une détérioration de 10 lames. Par ailleurs, nous avons reclassé 196 lames.

La collection contient actuellement 114 espèces retrouvées respectivement dans les deux armoires 60 espèces dans la première et 54 dans la deuxième.

Dans cette collection les espèces sont réparties sur trois continents : le continent Africain qui se trouve majoritaire par 16 pays et 164 espèces puis le continent Européen qui est représenté par 08 pays et 36 espèces, et en dernier la région du moyen orient et Asiatique par 09 pays et 29 espèces.

On a enregistré 06 espèces perdues de la collection: *P. adami*, *P. adleri*, *P. choumrai*, *P. diapagai*, *P. mbandakai (holotype)*, *P. pastorianus*.

## Conclusion

---

L'étude réalisée a porté sur une mise à jour de la collection de Louis Parrot et ce par une nouvelle numérisation de cette dernière, en vérifiant les deux armoires boîte par boîte et lame par lame, tout en s'inspirant du rapport de Mr. E. Abonnenc sur une mission effectuée en Algérie du 4 au 12 mai 1964.

Le stage pratique a été très enrichissant du fait de l'acquisition d'un certain nombre de connaissances sur les espèces de phlébotomes et leur Biotope.

La reconstitution des informations contenues dans les deux registres ou les lames sont mentionnées et la vérification minutieuse des lames conservées dans les deux armoires a montré que :

L'armoire 01 comporte 64 boîtes et l'armoire 02 56 boîtes, ceci est dû au fait que certaines boîtes ont été égarés.

Le nombre total de lames comptabilisées est de 16 482 lames regroupant 114 espèces est variétés d'espèces. Par rapport à l'inventaire effectué par D<sup>r</sup> Harrat en 1999 nous avons enregistré la perte de 653 lames parmi elles figurent six espèces rares.

Par ailleurs le nombre de lame cassées ou détériorées est infime.

En perspectives il sera très judicieux de compléter cet inventaire par un logiciel permettant la compilation des données et réaliser un Atlas de la collection de Louis Parrot pour sa diffusion à travers le site web de l'institut Pasteur d'Algérie.

Nous recommandons que la collection de phlébotome de Louis Parrot soit à l'abri de toute manipulation anarchique et que l'inventaire soit refait régulièrement.

# Références bibliographiques :

- **ABONNENC, E.1972.** Les phlébotomes de la région Ethiopienne (Diptera : Psychodidae). *Mém ; O.R.S. T. O. M, Sér .Ent. Méd. Parasitol.*, 289p.
- **Anonyme :** <http://www.cerclealgerianiste.asso.fr/contenu/sante329.htm>.
- **BERCHI S. 1990.** Ecologie des phlébotomes (Diptera, Psychodidae) de l'Est algérien. *Mém. Mag. Ent. Appl. Univ. Constantine*, 116p.
- **BELAZZOUG S. 1991.** The sandflies of Algeria. *Parasitologia* 33 (Suppl), 85-87.
- **BOUBIDI S.C, BENALLAL K, BOUDRISSA A, BOUIBA L, BOUCHAREB B, GARNI R, BOURATBINE A, RAVEL C, PESTOVA J, DVORAK V, VOTYPKA J, VOLF P & HARRAT Z. 2011.** *Phlebotomus sergenti* (Parrot, 1917) identified as *Leishmania killicki* hosts in Ghardaïa, south Algeria. *Microbes and Infection*. **13**. 7, 691-696.
- **BERDJANE-BROUK Z, CHARREL RN, HAMRIOUI B, IZRI A. 2012.** First detection of *Leishmania infantum* DNA in *Phlebotomus longicuspis* Nitzulescu, 1930 from visceral leishmaniasis endemic focus in Algeria. *Parasitol Res*. **11**(1):419-22. doi: 10.1007/s00436-012-2858-1. Epub 2012 Feb 21.
- **CHARREL R.N, MOUREAU G, TEMMAM S, IZRI A, MARTY P, PAROLA P, ROSA. A. T .TESH R. B, LAMBALLERIE X.D, 2008.** Massilia Virus, A Novel *Phlebovirus* (*Bunyaviridae*) Isolated from Sandflies in the Mediterranean. *Vector. Borne. Zoonotic. Dis*.

- **DEDET J-P., ADDADI K., BELAZZOUG S. 1984.** Les Phlébotomes (Diptera:Psychodidae) d'Algérie. *Cah. ORSTOM. Sér. Ent. Méd. Parasitol.* .vol XXII, №22, 99-127.
- **DESJEUX. P. 1991.** information sur l'épidémiologie des leishmanioses et la lutte contre ces maladies par pays ou territoire. *Doc.Org. Mond. Santé, WHO/LEISH/91.30/48p.*
- **DEDET J.P. 1999.** les leishmanioses Ed. ELLIPSES PP 9-152-249.
- **FELICIANGELI, M.D. 2004.** Natural breeding places of phlebotomine sandflies *Medical and Veterinary Entomology*, 18, 71-80.
- **GARCIA-STOECKEL M.D.P., 1992.** Contribution à l'étude des phlébotomes de l'île de Tenerife (Canaries).Mém. Univ. Louis Pasteur de Strasbourg, 185p.
- **GALVEZ, R., DESCALZO, M.A., MIRO, G. 2010.** et al. Seasonal trends and spatial relations between environmental/meteorological factors and leishmaniosis sand fly vector abundances in Central Spain *Acta Tropica*, 115, 95-1020.
- **HOOGSTRAAL, H., DIETLEIN, D.R., HEYNEMAN, D. September 1962,** Leishmaniasis in the Sudan Republic: 4. Preliminary observations on man-biting sandflies (Psychodidae: Phlebotomus) in certain upper Nile endemic areas *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 56(5), 411-422.
- **HARRAT. Z., ADDADI. K., BELKAID. M., TABET-DERRAZ. O. 1992.** La leishmaniose viscérale en Algérie: Recensement des cas de leishmaniose viscérale ( période 1985-1990 ). *Bulletin de la Société de Pathologie Exotique*. T: 85. 296-301.
- **HARRAT Z, IZEROUEL S, BELKAID M 1999.** About the Louis Parrot Sandflies collection. Abstracts du 3 eme symposium sur les phlébotomes. ISOPSI, 23-27 Aout 1999, Montpellier. France.

- **HARRAT Z. 2002.** monographie ; Les techniques de base d'entomologie médicale Les phlébotomes. Institut pasteur d'Algérie. 52p.
- **HARRAT Z, BOUBIDI SC, PRATLONG F, BENIKHLEF R, SELT B, DEDET JP, RAVEL C, BELKAID M .2009.** Description of *Leishmania* close to *L killicki* ( Rioux, Lanotte et Pratlong, 1986) in Algeria; *Trans R Soc Trop Med and Hyg*, 103 716-720.
- **IZRI, M.A, BELAZZOUG, S, BOUDJEBLA, Y, DEREURE, J, PRATLONG, F, DELALBRE-BELMONTE, A, RIOUX, J.A. 1990.** *Leishmania infantum* MON-1 isolé de *Phlebotomus perniciosus*, en Kabylie (Algérie). *Ann Parasitol Hum Comp* 65:151–152.
- **IZRI MA, BELAZZOUG S, PRATLONG F, RIOUX JA .1992.** Isolement de *L. major* chez *Phlebotomus papatasi* à Biskra (Algérie), fin d'une épopée éco-épidémiologique. *Ann Parasitol Hum Comp* 67(1):31–2.
- **IZRI A, TEMMAM S, MOUREAU G, HAMRIOUI B, XAVIER DE LAMBALLERIE, CHARREL R. N. 2008.** Sandfly Fever Sicilian Virus, Algeria *Emerg. Infect. Dis.* 14 (5): 795–797.
- **KILLICK-KENDRICK, R. 1999.** The biology and control of phlebotomine sand flies *Clinics in Dermatology*, 17, 279-289.
- **LEGER N, BUFFET P. ET CARUMES E. 1996.** Les leishmanioses. *In* : Nozais J.P., Dary A et Davis M. 1996. *Traité de parasitologie Médicale, Ed. Pradel, Paris* : 213-240.
- **LEGER, N, DEPAQUIT, J. 1999.** Les phlébotomes *In*: Les leishmanioses, coordinateur J.-P. DEDET, Editions Ellipses, Collection Universités Francophones, Paris, 89-109.

- **LAWYER, P.G, PERKINS, P.V. 2000.** Leishmaniasis and trypanosomiasis In: Medical Entomology – A textbook on public health and veterinary problems caused by arthropods, ELDRIDGE, B.F., EDMAN, J.D., Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 231-298.
- **LEGER N, DEPAQUIT J, 2001.** Les phlébotomes et leur rôle dans la transmission des leishmanioses. Rev. Fr. labo, № 338, 41-48.
- **LEGER N, DEPAQUIT J, 2002.** Systématique et Biogéographie des phlébotomes (Diptera : *Psychodidae*). *Ann. Soc. Entomol. Fr.* (n.s.), 38 (1-2), 163-175.
- **MC ALPINE. 1981.** Manual of Nearctic Diptera Vol. 1. Research Branch Agriculture Canada, Monograph 27 Biosystematic Research Institute, Ottawa, Ontario.
- **Maladie Tropicales, Progrès de la Recherche .1991-1992.** Onzième rapport du Programme PNUD/Banque mondiale/ OMS. 1993. OMS. Genève. 77p.
- **MOULINIER, C. 2003.** Parasitologie et mycologie médicales – Eléments de morphologie et de biologie Lavoisier, Editions médicales internationales (EMinter), Paris. 796p.
- **NIANG A-A, GEOFFROY B, ANGEL G, TROUILLET J, KILLIK-KENDRICK R., HERVY J-P, BRUNHES J. 2000.** Les phlébotomes de l'Afrique de l'Ouest. *Logiciel d'identification et d'enseignement, IRD édition.*
- **NAUCKE T.J, MENN B, MASSBERG D, LORENTZ S.2008.** Sandflies and leishmaniasis in Germany. *Parasitol. Res*, 103 (Suppl 1): S65-8.
- **O.M.S, 1984.** Les leishmanioses.Séries de rapports techniquesN° 701.*Org. Mond. Santé, Genève*, 154p.
- **OMS, 2000.** Leishmania and HIV co-infection. *Lepr. Rev.* 71, 104-5.

- **PARROT, L, DONATIEN, A, PLANTUREUX, EDM. 1941.** Sur l'infection naturelle des phlébotomes par la leishmaniose générale de l'Homme et du chien en Algérie. Arch. Inst. Pasteur d'Algérie. XIX N°2, 209-218.
- **PINTO M.C, CAMPBELL-LENDRUM D.H, LOZOVEI A.L, TEODORO U ET DAVIES C.R. 2001.** Phlebotomine sandfly responses to carbon dioxide and human odour in the field. *Med.Vet. Entomol.*15, 132-139.
- **RBEIRO H .1962.** Un nouveau milieu de montage pour microscopie avec l'alcool vinylique polymérisé. Ann. parasit. Hum. camp., 37, 677-681.
- **RIOUX, J.A, GOLVAN, Y.J, CROSET, H. 1967.** Ecology of leishmaniasis in Southern France – 1. Phlebotomus. Sampling-ethology *Annales de parasitologie humaine et comparée*, Nov-Dec. 42 (6), 561-603.
- **RIOUX, J.A, GOLVAN, Y.J .1969.** Epidémiologie des leishmanioses dans le sud de la France INSERM, Paris, 223p.
- **RODHAIN F ET PEREZ. 1985.** précis d'entomologie médicale et vétérinaire Maloine s.a éditeur, pp157-175.
- **RISPAIL P, LÉGER N. 1998.** Numerical Taxonomy of Old World Phlebotominae (Diptera Psychodidae). 2. Restatement of Classification upon Subgeneric Morphological Characters Rondani & Berté 1840. Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro. 93, 787-793.
- **ROSSI, E, BONGIORNO, G, CIOLLI, E. 2008.** Seasonal phenology, host-food feeding preferences and natural *Leishmania* infection of *Phlebotomus perniciosus* (Diptera, Psychodidae) in a high-endemic focus of canine leishmaniasis in Rome province, Italy *Acta Tropica*, 105, 158-165.

- **RUTLEDGE, L.C, GUPTA, R.K. 2009.** Moth flies and sand flies (Psychodidae) In: Medical and veterinary entomology – Second Edition, MULLEN, G.R., DURDEN, L.A., Elsevier, Amsterdam, 153-168.
- **SCHLEIN, Y, JACOBSON, R.L, MESSER, G. 1992.** *Leishmania* infections damage the feeding mechanism of the sandfly vector and implement parasite transmission by bite *Microbiology*, October 89, 9944-9948.
- **TARALLO, V.D, DANTAS-TORRES, F, LIA, R.P. 2010.** Phlebotomine sand fly population dynamics in a leishmaniasis endemic peri-urban area in southern Italy *Acta Tropica*, 116, 227-234.

## Annexe I

---

### **Rapport de Mr. E. ABONNENC sur une mission effectuée en Algérie du 4 au 12 mai 1964**

#### **But de la mission**

Notre mission avait pour but de compléter une documentation sur les phlébotomes de la région Ethiopienne par l'examen de la collection Parrot conservée à l'institut Pasteur d'Alger. Cette collection comprend de nombreux spécimens « types » et « cotype ».

#### **La collection de phlébotomes de l'institut Pasteur d'Alger**

La collection de phlébotomes de l'institut Pasteur d'Alger a été constituée par le Dr. L. Parrot au cours des cinquante dernières années.

Comme importance on peut la comparer à celle du British Museum Londres et à celle de l'université de Jérusalem, pour les espèces africaines.

Tous les spécimens sont montés en préparations soit au baume de Canada, soit à la gomme au chloral. On compte environ 12.000 préparations contenues dans 128 boîtes. Ces boîtes sont disposées verticalement dans deux meubles à étage sur un système de tiroirs conçu par le Dr. L. Parrot et facilitant la recherche et manipulation des préparations.

Durant notre séjour à Alger nous avons pu faire un inventaire sommaire de cette collection, examiner, dessiner et mesurer certains spécimens « types », en vue de terminer une monographie sur les phlébotomes de la région Ethiopienne.

#### **Inventaire de la collection**

Le premier meuble (à gauche) comprend 64 boîtes. Les 7 premières boîtes renferment des *P. papatasi*, du bassin méditerranéen, du Sahara et du Proche-Orient : Espagne, Maroc, Algérie, Tunisie, Sahara, Grèce et Iran.

*P. bergeroti* Parrot, 1934 est représenté par des exemplaires d'Ethiopie et du Hoggar. Des exemplaires de *P. sergenti* Parrot, 1917 sont nombreux (2 boîtes) : La plupart sont originaire d'Algérie (territoires du Sud, Hoggar) d'autres proviennent de la Grèce, d'Espagne et de Crimée.

Les échantillons de *P. alexandri* Sinton, 1920 sont de Beni-ounif de Roufi (Aurès), du Hoggar et quelques-uns de l'URSS.

## Annexe I

---

La boîte 13 contient des exemplaires de *P.caucasicus* Marzionsix, 1917 de *P.mongolensis* Sinton, 1928 de L'URSS et de *P.martini* Parrot, 1936 d'Ethiopie.

Les *P.perniciosus* Newstead, 1911 sont nombreux ; les uns sont originaires de la France continentale (boîte n° 17) : Ardèche et Charente les autres d'Espagne et d'Afrique du Nord (boîte n° 14 à 18).

La boîte N° 19 renferme des *P. Tobbi* Adler et Theodor, 1930 de Stobrec (Dalmatie) et de Grèce, et la boîte N°20 et 21, *P. longicuspis* Nitzulescu, 1930, d'Algerie, de Tunisie et du Hoggar.

Trois cotypes de *P.orientalis* Parrot, 1936 d'Ethiopie et 75 exemplaires de la même espèce et de même origine, constituent la boîte N° 22. On note en suite *P. major* Annandale, 1910, 135 préparations (boîte N°23) ; *P. ariasi* Tonnoir, 1921, 206 préparations (boîte N° 24 et 25) ; *P.perfiliewi* Parrot, 1930, 33 préparations.

La collection de *P.africanus* Newstead, 1912 et ses sous- espèces est très importante ; de très nombreux exemplaires proviennent de diverses localités du Congo léopoldville ; d'autres sont originaires du Congo Brazzaville, du Sénégal, de al côte d'Ivoire et de la Guinée (boîtes N°27 à 39).

*P.antennatus* Newstead, 1912, est représenté par des exemplaires d'Algerie (Biskra), du Sahara (Tamanraset, beni-ounif), du Sénégal, du Mali, du Dahomey, du Tchad et d'Ethiopie (boîtes N°40 à 43).

Des *P.minutus* Rondani, 1843 de Dalmatie, de Grèce, de Crète et d'Espagne, constituent la boîte N° 44. Viennent ensuite des espèces moins répandues ; *P. lewisi* Parrot, 1948 de Djanet, *P.buxtoni* Theodor, 1933, Dakar, *P. fallax* Parrot, 1921, du Sahara, *P.collalrti* Adler, Theodor et Parrot, 1929, *P.wansoni* Parrot, 1938, *P.dureni* Parrot, 1934, *P.shcoutedeni* Adler, Theodor et Parrot, 1929 du Congo leopoldville et *P.simillimus* Newstead, 1914, du Mali (boîtes N°45 et 46)

Trois boîtes (N°47 à 49) renferment des *P.minutus parroti* Adler et Theodor, 1927 et la boîte N° 50, des exemplaires de *P. grekovi* Khoudoukin, 1929, et de *P. sogdianus* Parrot, 1928.

*P.schwetzi* Adler, Theodor et Parrot, 1929 st en très gand nombre (boîtes N°51 à 57) ; la plupart des exemplaires sont originaires du Congo Leopoldville. *P. schwetzi* sous –espèce *aethiopicus* Parrot, 1936, fait l'objet de la boîte N° 58, tandis que les boîtes N° 59, 60 et 61

## Annexe I

---

contiennent des échantillons de *P.bedfordi* Newstead, 1914 et ses sous- espèces *congolensis* Bequaert et Walravens, et *firmatus* Parrot et Malbrant, 1945 d’Ethiopie, du Dahomey, du Congo léopoldville et Congo Brazzaville.

*P.decipiens* Theodor, 1920 de la république du Sudan et du Congo léopoldville font l’objet des boites N° 62 et 63 et *P.longipes* Parrot et Martin, 1939 celui la boite N°64

Le deuxième meuble, identique au premier (droite), contient également 64 boites numérotées de 65 à 85 et de 1 à 32.

Les boites 64,65 et 66 ne renferment que des *P. longipes* d’Addis Abeba *P. dubius* Parrot, Mornet et Cadenat, 1945, est représenté par des exemplaires du Sénégal et de la Guinée ; *P. eremitis*, Parrot et de Jolinier, 1945, par spécimens du Hoggar, et *P. cinctus* Parrot et Martin, 1944, par 2 mâles et 16 femelles du Congo léopoldville (boite N°67).

L’espèce cavernicole *P. gigas* Parrot et Schwetz, 1937 comprend 72 mâles et 94 femelles provenant de la localité type, une grotte de Thysville au Congo.

*P. clydei* Sinton, 1928 est représenté par des mâles et des femelles de l’Ethiopie, du Sahara et du Sénégal (boite N° 71).

Les boites N° 72 à 75 renferment des *P. squamipleuris* Newstead, 1912 sous- espèces *dreyfusi* Parrot, 1933, *inermis* Theodor, 1938 et *indicus* Theodor

Nous retrouvons ensuite des espèces déjà citées : *P. alexandri*, *P. bergeroti* (boites N° 78 et 79), *P.longicuspis* (boite N° 86), *P. minutus* (boites N° 88 à 95), puis des coupes et des phlébotomes provenant d’élevage *niciosus*, *P.longicuspis*, *P. sergenti*, *P. minutus parroti* (boites N°82 à 86)

Dans la deuxième série de boites du meuble de droite. Numérotés *P. papatasi* (boite N°1 à 3), *P.roubaudi* Newstead, 1913 qui actuellement connu sous le nom de *P.duboscqi* Neveu-lemaire, 1906 : *P.alexandri*, *P.mongolensis* (boite N°4) ; *P. sergenti* (boite N°4 et 5) ; *P.rodhaini* Parrot, 1930 *P.martini* et *P. caucasicus* (boite N°6) ; *P.perniciosus* (boites N°7 et 8) ; *P. tobbi*, *P. mascitti* Grassi, 1908, *P.larroussei canaaniticus* (boite N°...) *P.longicuspis*, *P.langeroni* Nitzulescu, 1930, *P.orientalis* Parrot, 1936, *P. longipes* (boite N°9) ; *P. ariasi* Tonnoir, 1921, *P.major* et *P. decipiens* (boites N°10 et 11) ; *P.perfilievi*, *P.kandelakii* Shurenkova, 1939 (boite N°12) ; *P.chinensis* Newstead, 1916 et ses sous-espèces *simici* Nitzulescu, 1931 et *longiductus* Parrot, 1928 (boite N°13) ; *P.freetownensis* Sinton, 1930 et

## Annexe I

---

sous-espèce *meridianus* de Meillon et Lavoipierre, 1944, *niger* Parrot et Schwetz, 1937, *sudnicus* theodor, 1933, *longior* et *eremitis* (boite N°14 à 16) ; *P.cinctus*, *P.lewisi*, *P.silvaticus* Raynal et Gaschen, 1935, *P.stantoni* Newstead, 1914, *P.theodori* Parrot, 1942, *P.baghdadis* Adler et Theodor , 1929 *P.dubius* (boite N°16) ; *P.antennatus* (boite N° 17) ; *P.serratus* Parrot et Malbrant, 1943, *P.fallax* (boite N°18), *P.parroti* et *P.miutus* (boites N° 19 et 20) ; *P.buxtoni*, *P.bruchoni* Parrot, 1935 *P.grekovi*, *P.dentatus* Sinton, 1933, *P.sogdianus* (boite N°21) ; *P.schwetzi* (boite N°22) ; *P.dureni*, *P.richardi* Parrot et Wanson, 1946 (boite N° 23) ; *P.simillimus* Newstead, 1914, *P.collarti*, *P.schoutedeni* et sous-espèce *pungens*, *P. bedfordi* et sous-espèces *congolensis* et *firmitus* ( boite N°24) ; *P.squamipleuris* et sous-espèces *dreyfusi* et *inermis*, *P.antennatus* (boiteN°25) ; *P.vagus* Parrot et Martin, 1939, synonyme de *P. clydei*, *P. adleri* , *P. wurtzi* Parrot, 1938, *P.mirabilis* Parrot et Wanson, 1939, *P.notatus* Parrot, 1938, *P.Tioeriadis* Adler, Theodor et Lourie, 1930( boite N°26) ; *P.schwetzi*, *P. occidentalis*, *P. squamipleuris*, *P. serratus*, *P.ingrami*, *P.affinis* Theodor, 1933, *P. arriasi*, *P. congolensis distinctus* Theodor, 1933 synonyme de *P. bedfordi*, *P.africanus*, *P.signatipennis* Newstead, 1920 synonyme de *P.antennatus* (boite N° 28) ; *P.sogdianus* et *P.grekovi* (boite N° 30).

Les boites N° 31 et 32 renferment des types et cotypes parmi quel il faut citer :

*P.hirtus* Parrot et Jolinière, 1945, mâle ; *P.gigas* , femelle ; *P.freetownensis longior* mâle ; *P.freetownensis niger* femelle ; *P.freetownensis ater* femelle ; *P. fallax* mâle et femelle ; *P.eremitis* mâle et femelle ; *P. dureni* mâle et femelle ; *P.dubius* mâle et femelle ; *P.congolensis firmitus* mâle et femelle ; *P. collarti* mâle et femelle ; *P.vagus* (cotype) synonyme de *P.clydei* ; *P.cinctus* femelle ; *P.crosarai* femelle ; *P. serratus* femelle ; *P.lewisi* mâle *P. schwetzi nigricans* femelle ; *P. schoutedeni* mâle et femelle ; *P. schoutedeni pungens* femelle ; *P.pastorianus* femelle.

### Exemplaire étudiés

*P. africanus ater* Parrot, 1936. Un exemplaire cotype à Diré- Daoua, V-VI-35.

La structure bien particulière de la plage pigmentée a incité Parrot à considérer cette forme comme une variété de *P. africanus*. L'armature pharyngienne est constituée par des denticules apparaissant lons et aigus.

*P.africanus longior* Parrot, 1936. Un exemplaire femelle présentait 42 dents à la cavité buccale et la plage pigmentée était légèrement sinueuse. Dans la boite N° 15 existent 10

## Annexe I

---

exemplaires de cette forme, tous éthiopiens ; 1 mâle et 2 femelles de Campd e Fato (22-V-38), un mâle et 3 femelles d'Aouache (XI-36) et 3 femelles de Diré-Daoua (1936).

*P.africanus meridianus* de Feillon et Lavoipierre, 1944.

La collection Parrot renferme 3 exemplaires de cette forme : 2 femelles de Usumbura (Congo leopoldville 2-III43) et mâle de Bokote (-id-1941).

L'un des exemplaires d'Usumbura a 19 dents : la cavité buccale, on aperçoit, d'autre part, sur les 3 exemplaires des insertions analogues à celles que l'on rencontre chez *P. magnos*.

*P.christophersi* Sinton, 1937. Deux exemplaires de l'Inde ont été examinés et mesurés ; 1 mâle P. 147 éhelum et 1 femelle P. 62 de Central jil lahore. Ces deux spécimens ne diffèrent pas des échantillons africains de cette espèce que nous connaissions, en provenance de la Guinée.

*P. crosarai* Parrot et Janson, 1946. Cinq cotypes existent dans la collection Parrot ; 2 femelles de Luna on été examinées et mesurées. Les denticules du pharynx, très longs comme les a figurés Parrot, sont remarquable et ce caractère seul peut servir à séparer cette forme des espèces voisine.

*P. eremitis* Parrot et de Jolinière, 1945. Le type femelle et 7 exemplaires femelles de Tamanrasset ne montraient pas les insertions pleurales connues chez *P. magnas*.

*P.notatus* Parrot, 1938. Nous avons examiné au contrasse de phase et dessiné la cavité buccale de l'unique exemplaire de cette espèce. Les dents paraissent beaucoup plus volumineuses que ne les a dessinées Parrot ; quant à la rangée antérieure, il s'agit non pas de véritables denticules, mais plutôt d'épaississement de la paroi buccale simulant des denticules arrondis.

*P. schwetzi nigricans* Parrot, 1948. La collection comprend 3 femelles identiques montées sur une même lame laquelle porte également une 4ém femelle de *P.ingrami*. Nous avons examiné, mesuré et dessiné les 3 exemplaires *nigricans* la cavité buccale est très fortement pigmentée et le segment III de l'antenne est un peu plus long que dans la forme typique. Ces caractères paraissent justifier son maintien comme sous-espèce.

*P. schwetzi* Adler, Theodor et Parrot, 1929. Nous ne pouvions voir dans les exemplaires (1500 environ) de cette espèce contenus dans la collection Parrot. Cependant les quelques spécimens

## Annexe I

---

du Congo Léopoldville examinés, appartenait tous à la forme typique alors que ceux du Sudan (LI-) présentaient un mélange de formes typique et atypique.

Les *P. schwetzi aethiopicus* d'Addis Abéba et de Diré Daoua (Ethiopie), appartiennent à la forme typique.

*P. wurtzi* Parrot, 1938. Nous avons examiné et mesuré le type de Diré Daoua (femelle). La cavité buccale a 6 dents très courtes ; le 2<sup>ém</sup> segment des palpes est relativement court et les maxilles ont des dents fortement développées.

L'une des spermathèques était bien visible au contraste de phase ; elle est très légèrement et très finement striée mais non segmentée. Le conduit est également strié mais plus grossièrement que celui de la spermathèque.

Les autres spécimens appartiennent aux espèces suivantes :

*P. alexandri*, *P. entennatus*, *P. bergeroti*, *P. buxtoni*, *P. cinctus*, *P. collarti*, *P. lewisi*, *P. papatasi*, *P. pastorianus*, *P. richardi*, *P. schoutedeni* sa sous espèce *pungens* ; *P. sergenti* et *P. sergenti saevus*, *P. subtilis* et *P. wansoni*.

De nombreuses notes sur la morphologie de ces espèces ont été prises pour permettre des comparaisons avec notre propre matériel.

L'inventaire complet de cette collection aurait nécessité de long mois de travail assidu ; le temps dont nous disposions ne nous a pas permis de le faire. Mais nous avons cependant passé en revue les spécimens rares de certaines formes plus ou moins valides ou litigieuses.

Cette importante collection restera une base de documentation de grande valeur pour ceux qui étudient les phlébotomes et les maladies qu'ils sont susceptibles de transmettre.

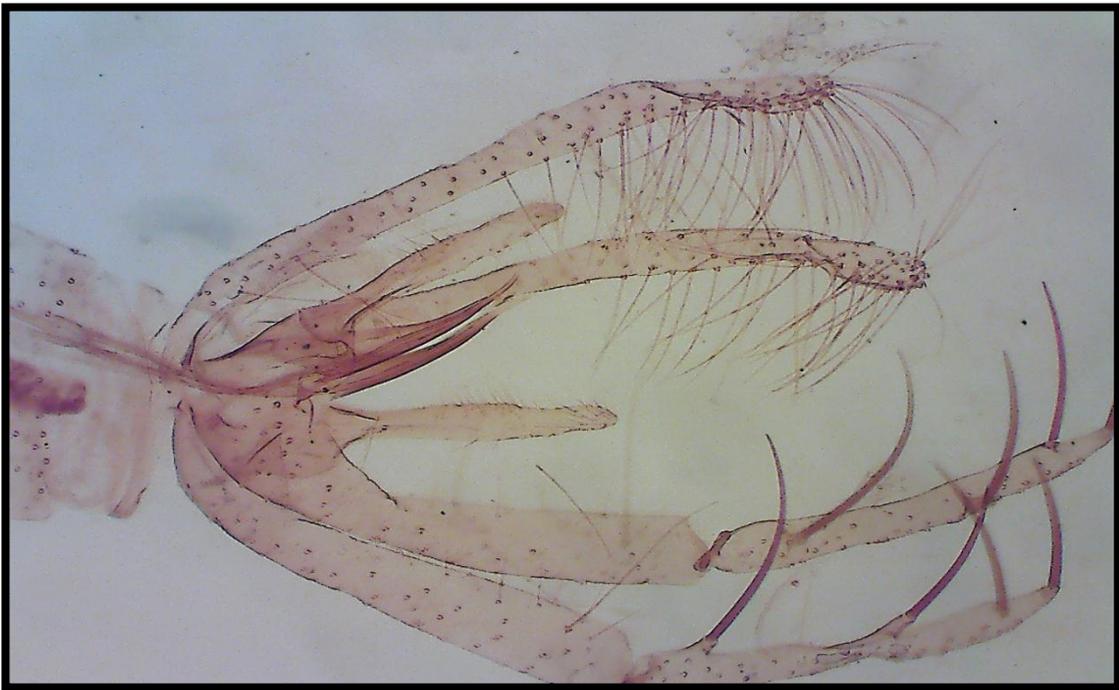
## Annexe II

---

Vous allez trouver dans cette annexe quelques photos prises dans le cadre de notre travail des numérisations des espèces de phlébotomes rares rencontrées dans la collection de Louis Parrot.



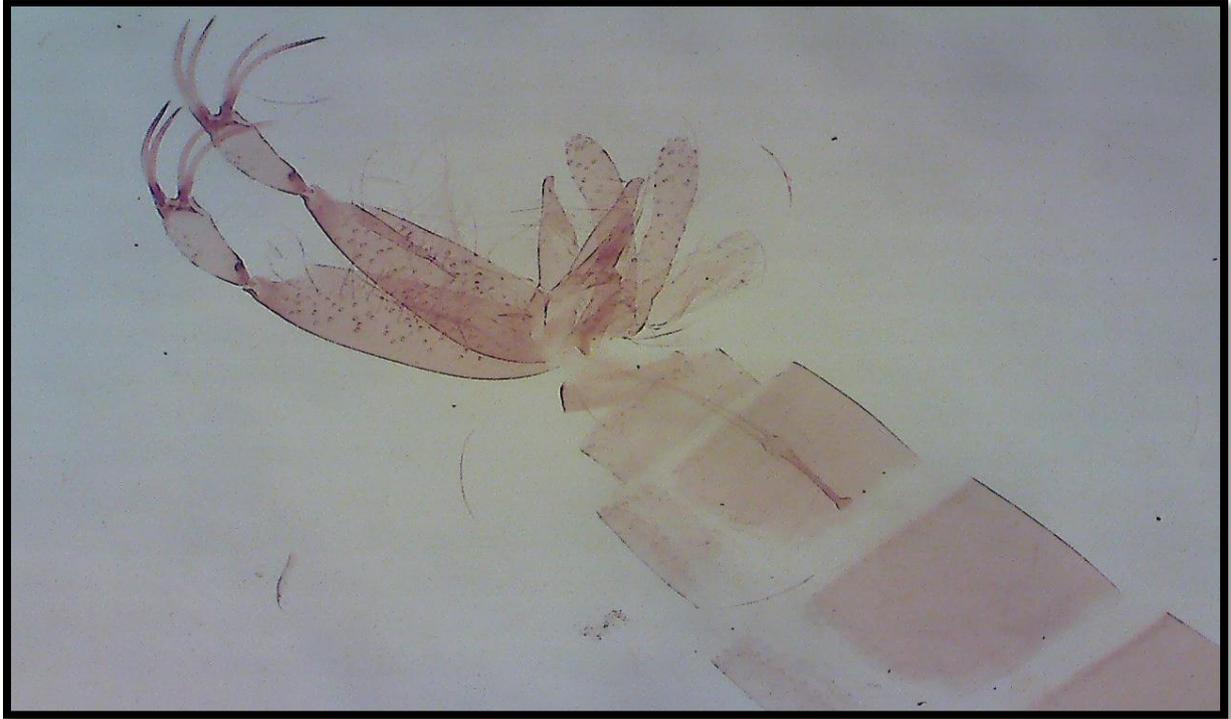
**Figure01** : Appareil reproducteur mâle de *P.chinensis var longiductus*  
(Collection de Louis Parrot).



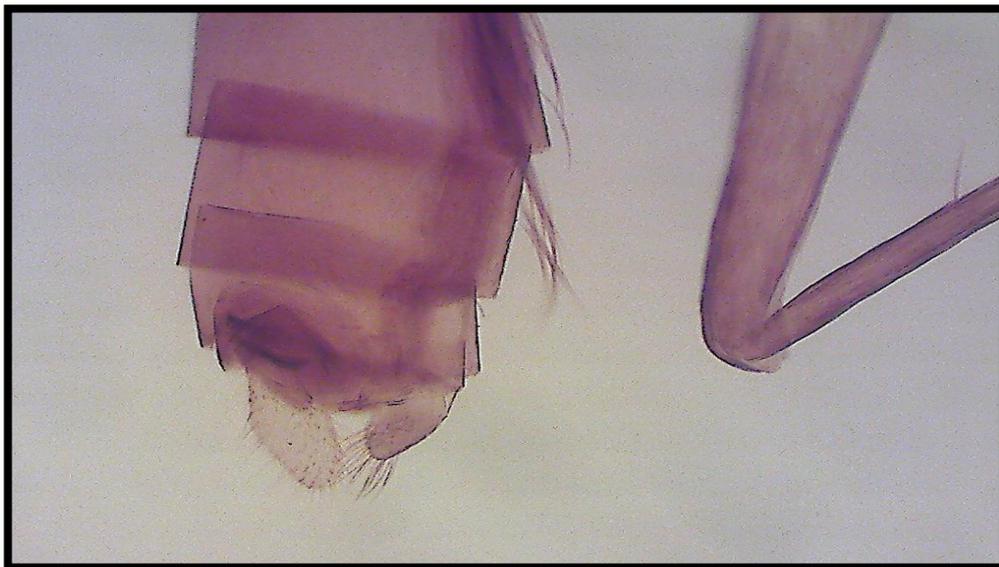
**Figure 02** : Appareil reproducteur mâle de *P. gigas* (collection de Louis Parrot).

## Annexe II

---



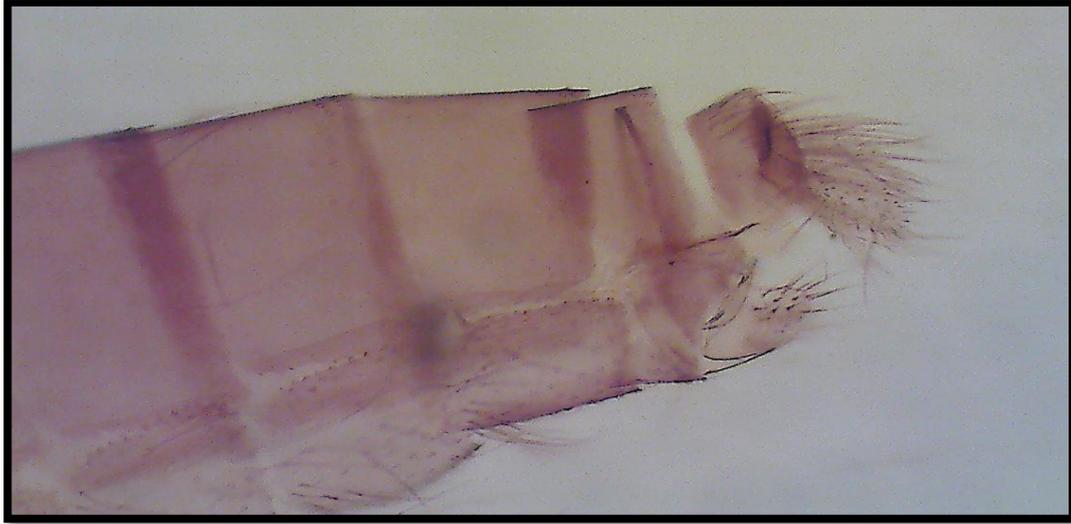
**Figure 03 :** Appareil reproducteur mâle de *P. fretownensis* (collection de Louis Parrot).



**Figure 04 :** Appareil reproducteur femelle de *P. collarti* (collection de Louis Parrot).

## Annexe II

---



**Figure 05 :** Appareil reproducteur femelle de *P. herollandi* (collection de Louis Parrot).



**Figure 06 :** Appareil reproducteur femelle de *P. mirabilis* (collection de Louis Parrot).



**Figure 07 :** Une tête de *P. africanus var niger* (collection de Louis Parrot).

# Glossaire

---

## Glossaire :

- **Un type** : Spécimen qui a permis de faire la première description d'un taxon, d'une espèce (**d'apr. Méd. Biol. t. 3 1972**).
- **Un cotype** : exemplaire d'un même type servant de référence individu découvert dans le même lieu que le type d'une espèce et servant de spécimen de référence aux savants. Je précise qu'un cotype est le premier spécimen connu et décrit, à quoi se réfèrent les catalogues des spécialistes (**H. Bazin, Vipère, 1948, p. 41**).
- **Un holotype** : est un spécimen particulier qui a servi à décrire pour la première fois une espèce ou un autre taxon (genre, famille...).
- **Un allotype** : est une particularité permettant de différencier des individus au sein d'une même espèce. Cette particularité est donc un phénotype dû à la présence, dans le génome de l'individu, de l'allèle correspondant.