

Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques  
Département de Biologie



## Mémoire de Fin d'Etude

En vue de l'obtention du Diplôme de Master en Biologie  
Spécialité : Entomologie appliquée à la médecine, l'agriculture et à la foresterie.

### *Thème*

Contribution à l'étude de la biodiversité des  
**Phlébotomes ( Diptera : Psychodidae )**  
de la région de Mekla

Présenté par :

*SAOUDI Rabah*

& *DJEBARA Siham*

Dirigé par :

M<sup>r</sup> MOULOUA .A Maitre de conférences B à l'université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou.

Devant le jury :

Président: M<sup>me</sup> SADOUDI

Examineurs: Mr KELOUCHE

M<sup>me</sup> AOUAR

M<sup>me</sup> AIT AIDER

Chef de département

Professeur

M.C.C.A

M.A.C.A

à l'U.M.M.T.O.

à l'U.M.M.T.O.

à l'U.M.M.T.O.

à l'U.M.M.T.O.

Soutenu le : 03 /11/2015

*Promotion 2014/2015*

## REMERCIEMENTS

*Nous remercions « Dieu » le tout puissant de nous avoir donné la santé, la conscience, la force et le courage pour accomplir ce travail.*

*Nous exprimons nos remerciements à notre promoteur Mr MOULOUA.A pour avoir accepté de nous encadrer, pour l'intérêt qu'il a porté à notre travail, pour sa disponibilité et sa présence permanente ainsi que ses précieux conseils.*

*Nous tenons également à exprimer nos sincères remerciements à Mme SADOUDI pour avoir accepté de présider le jury et juger notre travail, merci d'avoir été toujours là pour nous.*

*Nous tenons aussi à exprimer toute notre gratitude à Mme Ait AIDER et Mr KELOUCHE ainsi que Mme AOUAR pour avoir acceptés d'examiner notre travail, merci de nous honorer de votre présence.*

*Nos remerciements vont à tous les enseignants du département des sciences biologiques et des sciences agronomiques qui ont contribué à notre formation, pour leurs efforts, leurs patiences ainsi que leurs conseils inestimables.*

*Nos plus vifs remerciements s'adressent aussi à toutes les personnes qui ont contribué de près et de loin à la réalisation de ce travail.*

# *Dédicace :*

*Je rends grâce à dieu de m'avoir donné la santé, le courage et la volonté ainsi que la conscience d'avoir pu terminer mes études.*

*Je dédie Ce Travail à:*

*A mes chers parents,*

*Pour votre amour et votre confiance à chaque moment de ma vie, pour votre soutien dans les moments difficiles, pour l'éducation et les valeurs que vous m'avez inculquées, Ces quelques lignes ne peuvent résumer les liens qui nous unissent mais vous savez à quel point ils sont forts.. « Que dieu vous garde ».*

*A mes frères & Sœurs et leurs petites familles*

*En témoignage de mon profond amour et respect, aux quels je souhaite tout le bonheur du monde .*

*A nos petits enfants*

*Avec mon profond amour (Koceila, Anais, Eden et le tout dernier « Messipssa » ) aux quels je souhaite une longue et heureuse vie pleine de joie et de bonheur.*

*A toi « 13 Or »*

*Mon oxygène, ma source de joie et d'apaisement*

*A mes chers Amis*

*A tous mes ami(es) sans exception, sans les cités, chacun se reconnaitra à travers ces quelques lignes, même si de simples mots ne suffiront jamais assez pour leur montrer toute ma gratitude, merci d'avoir donné un sens à ma vie, pour ma chère amie avant d'être mon binôme « Siham » avec laquelle j'ai réalisé ce travail.*

*Un merci spécial à Koceila et Hakim, à tout mes frères de cœur, au « Psy-4 » et à « TarteK » ... à toute la promotion (Entomologie ,2015), tous ceux que j'aime, tous ceux qui m'aiment et me sont chers.*

*... ☆ Rabah ☆*

# *Dédicace :*

*Je rends grâce à dieu de m'avoir donné la santé, le courage et la volonté ainsi que la conscience d'avoir pu terminer mes études.*

*Je dédie Ce Travail à:*

*A ma chère et tendre mère*

*A celle qui a tant souffert, sans me faire souffrir, qu'elle trouve dans ce mémoire le témoignage de ma reconnaissance et de mon affection pour tous les sacrifices, l'extrême amour et la bonté qu'elle m'a offert pour me voir réussir.*

*A mon père*

*A l'homme au quel je dois ma réussite, mon bonheur, et tout le respect ; Qu'il trouve ici l'expression de mon affection et une récompense des sacrifices consentis pour moi.*

*A mes frères & Sœurs et leurs petites familles*

*En témoignage de mon profond amour et respect, aux quels je souhaite tout le bonheur du monde.*

*A nos petits enfants*

*Avec mon profond amour (Alicya, Elza, Amélie, Massi-nissa, Adam-Hocine, Emma et la petite dernière Tinhinane) qui représentent la plus grande lumière de notre maison.*

*A mes chers amis*

*A toutes mes amies (Davy, Zazy, syssy, Sawcene, Nounou, Lynda, Marwa ), à « Salem » une personne très chère à mes yeux, à Rabah mon binôme, avec qui j'ai tant courus pour réaliser ce travail, toute la promotion Entomologie (2015), tous ceux que j'aime, tous ceux qui m'aiment et tous ceux qui me sont chers.*

*... \* Siham \**

(-): absence d'espèce.  
**ADN:** Acide Désoxyribonucléique  
**ARN:** (RNA en anglais) : Acide Ribonucléique  
**CAT:** Cathégorie  
**CDC:** Center of Disease Control, Atlanta.  
**CNLR:** Centre National de Référence pour les *Leishmania*.  
**LC:** Leishmaniose cutanée.  
**LCM:** Leishmaniose cutanéomuqueuse.  
**LT:** Leishmaniose tégumentaire.  
**LV:** Leishmaniose viscéral.  
**NADH:** déshydrogénase : nicotinamide adénine dinucléotide déshydrogénase.  
**NK:** Natural Killer.  
**NNN:** NICOLLE, MC NEAL, NOVY.  
**OMS:** Organisation Mondiale de la Santé.  
**ONM:** Office national de la météorologie.  
**P:** Pluviométrie en mm.  
**Pb :** paire de bases.  
**PCR :** Polymerase Chain Reaction.  
**pH :** Potentiel Hydrogène .  
**Ph/m² :** Phlébotomes par mètre carré de piège adhésive.  
**S:** sergentomyia.  
**Ac :** accessoire.  
**At :** accidentelle.  
**Const:** constance.  
**Cte:** constant.  
**HR:** humidité relative.  
**M :** moyenne des températures maximales ( en C °).  
**M+m/2:** moyenne des températures mensuelles ( en C °).

## Liste des Tableaux

---

| N° tableaux | Titre                                                                                                                                                  | Page |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 01          | Liste des espèces de phlébotomes représentées en Algérie (Belazzoug, 1991).                                                                            | 06   |
| 02          | Températures minimales, maximales et moyennes mensuelles relevées dans la station météorologique de Tizi-Ouzou pour une période allant de 1996 à 2015. | 20   |
| 03          | Précipitations moyenne et mensuelles de la station météorologique de Boukhalfa (Tizi-Ouzou), durant la période allant de 1996 à 2014.                  | 21   |
| 04          | Résultats des relevés des quatre stations de piégeages (Mai - Août)                                                                                    | 37   |
| 05          | Distribution de la richesse spécifique dans les stations d'étude                                                                                       | 43   |
| 06          | Abondance relative des différentes espèces récoltées.                                                                                                  | 44   |
| 07          | Les fréquences d'occurrences des différentes espèces de phlébotomes                                                                                    | 44   |
| 08          | Indice de diversité basé sur le nombre d'individus des différentes espèces.                                                                            | 45   |

| N° Figure | Titre                                                                                                                    | Page |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 01        | Morphologie générale de phlébotome adulte.                                                                               | 05   |
| 02        | Cycle de vie d'un phlébotome.                                                                                            | 07   |
| 03        | Répartition des principaux genres de phlébotomes dans le monde                                                           | 08   |
| 04        | Différentes formes de leishmanies.                                                                                       | 11   |
| 05        | Cycle parasitaire de leishmaniose.                                                                                       | 12   |
| 06        | Répartition Mondiale de la Leishmaniose.                                                                                 | 14   |
| 07        | Forme de la leishmaniose cutanée.                                                                                        | 15   |
| 08        | Symptômes de LV chez l'enfant.                                                                                           | 16   |
| 09        | Aspect de la LCM.                                                                                                        | 16   |
| 10        | Situation géographique et délimitation de la région de Mekla.                                                            | 19   |
| 11        | Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen appliqué à la région de Mekla durant une période de 16 ans (1999 – 2014) | 23   |
| 12        | Position de la région d'étude (Mekla) sur le climagramme d'EMBERGER durant la période de 16 ans (1999-2014).             | 24   |
| 13        | situation géographique des 4 stations d'études                                                                           | 26   |
| 14        | (A) Vue extérieure de l'étable (B) Décharge a proximité de l'étable de la station de Mekla                               | 24   |
| 15        | pièges déposés à l'intérieur de l'étable (A) et (B).                                                                     | 27   |
| 16        | pièges déposés sur les ouvertures du poulailler (A) et (B) (photos originale)                                            | 28   |
| 17        | Pièges déposé à l'intérieure (A) et extérieure de l'étable (B) et aux ouvertures des fenêtres (C) et (D).                | 29   |
| 18        | (A) et (B) pièges adhésif utilisé pour la capture des phlébotomes. (originale, 2015)                                     | 30   |
| 19        | Echantillons récupérés (phlébotomes) conservés dans l'alcool (répartis par station et par mois).                         | 30   |

## Liste des figures

|           |                                                                                                                                               |    |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>20</b> | Les différentes étapes effectuées (du traitement à l'identification). (Photo : Laboratoire de parasitologie, faculté de médecine de l'UMMTO). | 30 |
| <b>21</b> | Taux des genres représentés dans la région de Mekla.                                                                                          | 39 |
| <b>22</b> | Taux des espèces du genre <i>phlebotomus</i> représentés dans la région de Mekla.                                                             | 39 |
| <b>23</b> | Appareil génital de <i>Phlebotomus perniciosus</i> A (male), B (femelle) au G*40 (Originale, 2015).                                           | 39 |
| <b>24</b> | Appareil génital de <i>phlebotomus Sergenti</i> A (mâle), B (femelle) au G*40 (Originale, 2015)                                               | 40 |
| <b>25</b> | Vue du Génitalia d'un male <i>P.papatasi</i> au G*40.                                                                                         | 40 |
| <b>26</b> | Génitalia d'un male <i>S. minuta parroti</i> au G*40, (originale, 2015).                                                                      | 40 |
| <b>27</b> | Variation des espèces selon le sexe.                                                                                                          | 40 |
| <b>28</b> | Variation temporelle du nombre de spécimens récoltés durant la période d'étude.                                                               | 41 |
| <b>29</b> | Fluctuation temporelle des espèces récoltées durant la période d'études.                                                                      | 41 |

# Sommaire

---

|                                                                               |          |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>Introduction.....</b>                                                      | <b>1</b> |
| <b>Chapitre I : Synthèse bibliographique</b>                                  |          |
| 1-Rappels sur les phlébotomes.....                                            | 3        |
| 1-1-Historique.....                                                           | 3        |
| 1-2-Caractères Généraux des Phlébotomes.....                                  | 4        |
| 1-2-1- Le Genre <i>Phlebotomus</i> .....                                      | 4        |
| 1-2-2- Le genre <i>Sergentomyia</i> .....                                     | 4        |
| 1-Epidémiologie.....                                                          | 4        |
| 2-1-Le vecteur.....                                                           | 4        |
| 2-1-1- Morphologie.....                                                       | 4        |
| 2-1-2- Taxonomie.....                                                         | 5        |
| 2-1-3-Bio-écoéthologie.....                                                   | 7        |
| 2-1-4-Répartition géographique des phlébotomes.....                           | 8        |
| 2-1-4-1- Dans le monde.....                                                   | 8        |
| 2-1-4-2- En Algérie .....                                                     | 8        |
| 2-2- Le phlébotome et la transmission des maladies .....                      | 9        |
| 2-2-1- transmission des arbovirus (fièvre à paupatas) .....                   | 9        |
| 2-2-2- transmission des bactéries (La virugga péruvienne ou bartonélose)..... | 9        |
| 2-2-3- transmission des protozoaires.....                                     | 10       |
| 2-2-3-1- Les leishmanioses .....                                              | 10       |
| 2-2-3-1-1- Le parasite.....                                                   | 10       |
| a- Morphologie .....                                                          | 10       |
| b- Taxonomie.....                                                             | 11       |
| c- Biologie.....                                                              | 12       |
| 3- Réservoirs du parasite.....                                                | 13       |
| 4- Répartition géographique des leishmanioses.....                            | 14       |
| 5- Clinique.....                                                              | 15       |
| 5-1- Leishmaniose cutanée.....                                                | 15       |

# Sommaire

---

|                                                      |     |
|------------------------------------------------------|-----|
| 5-2- Leishmaniose viscérale.....                     | 15. |
| 5-3- Leishmaniose cutanéomuqueuse.....               | 16  |
| 6- Diagnostique biologique.....                      | 17  |
| 6-1-Diagnostique de certitude.....                   | 17  |
| 7- Traitement.....                                   | 17  |
| 8- Méthodes de luttess contrass les phlébotomes..... | 18  |

## **Chapitre II : Présentation de la région d'étude**

|                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| 1-Situation géographiquess de la région de Mekla .....                      | 19 |
| 2-Facteurs écologiques.....                                                 | 20 |
| 2-1-Facteurs abiotiquess.....                                               | 20 |
| 2-1-1- Facteurs climatiquss de la région d'étude.....                       | 20 |
| 2-1-1-1-Température.....                                                    | 20 |
| a) Les températures à Mekla.....                                            | 21 |
| 2-1-1-1-1-Pluviométriess.....                                               | 21 |
| a) Pluviométriess à Mekla.....                                              | 22 |
| 2-1-1-3-Humidité relatiess.....                                             | 22 |
| 2-1-1-4-Synthèss climatiquss.....                                           | 22 |
| a) Diagrammss ombrothérmiquss de BAGNOULS et GAUSSEN.....                   | 23 |
| a)-1- Diagrammss ombrothérmiquss de la région de Mekla.....                 | 23 |
| b) Quotiess pluviothérmiquss et climagrammss d'EMBERGER.....                | 24 |
| 2-2-Facteurs biotiquess.....                                                | 25 |
| 2-2-1- Donnèss bibliographiquess sur la fauness de la région de Mekla ..... | 25 |
| 2-2-2- Donnèss bibliographiquess sur la floress de la région de Mekla.....  | 25 |

## **Chapitre III : Matériels et méthodes**

|                                         |    |
|-----------------------------------------|----|
| 1-Origine des phlébotomess.....         | 26 |
| 2-Choix des stations de piéage.....     | 27 |
| 3-Techniquess d'échantillonnagess.....  | 28 |
| 3-1-Capturss par piègss adhésifss ..... | 29 |
| 4-Conservation des phlébotomess.....    | 30 |

## Sommaire

---

|                                                                                      |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 5-Traitement des échantillons.....                                                   | 30 |
| 5-1- éclaircissement.....                                                            | 31 |
| 5-2-Montage.....                                                                     | 31 |
| 5-3-Identification des spécimens.....                                                | 31 |
| 6-Méthode d'analyse et exploitation des résultats.....                               | 33 |
| 6-1- Méthode d'analyse et exploitation des résultats par des indices écologique..... | 33 |
| 6-1-1- Exploitation des résultats par des Indice écologique de composition.....      | 33 |
| a- La richesse spécifique.....                                                       | 33 |
| b- Fréquence centésimale ou abondance relative.....                                  | 33 |
| c- Fréquence d'occurrence.....                                                       | 33 |
| 6-1-2- Exploitation des résultats par les Indice écologique de structure.....        | 34 |
| a- Induce de shannon-Weaver.....                                                     | 34 |
| b- Indices de simpson.....                                                           | 35 |
| c- Indices de Hill.....                                                              | 35 |
| d- Indices d'équitabilité .....                                                      | 35 |

### **Chapitre IV : Résultats et discussion**

|                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1-Résultats des captures de phlébotomes.....                                     | 39 |
| 1-1- Inventaire faunistique de phlébotomes récoltés dans la région de Mekla..... | 39 |
| 1-2-Composition faunistique des phlébotomes.....                                 | 40 |
| 1-2-1-Composition des espèces capturées selon leurs sexes.....                   | 43 |
| 1-2-2-Evolution temporelle des espèces phlébotomiennes.....                      | 44 |
| 1-3-Indice écologiques de composition.....                                       | 45 |
| 1-3-1- La Richesse Spécifique.....                                               | 45 |
| 1-3-2- L'abondance relative.....                                                 | 45 |
| 1-3-3- Fréquence d'occurrence ou constance.....                                  | 46 |
| 1-4- Indices écologique de structures.....                                       | 47 |
| 1-4-1- l'indice de diversité de Shannon Weaver.....                              | 47 |
| 1-4-2- l'indice de diversité de Simpson et Hill.....                             | 47 |

# Sommaire

---

|                                                                                          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2-1 Discussion à propos du vecteur.....                                                  | 48 |
| 2-1-1 Etude analytique des espèces de phlébotomes capturées.....                         | 48 |
| 1-3- Répartition des spécimens capturés selon le sexe.....                               | 52 |
| 2-1-4- Analyse de la faune phlébotomienne à l'aide d'indice écologique et de composition | 52 |
| a) Richesse spécifique et totale.....                                                    | 52 |
| b) Abondance relative.....                                                               | 52 |
| c) Fréquence d'occurrence.....                                                           | 52 |
| d) Indices de Shannon-Weaver et d'équitabilité.....                                      | 53 |

## **Conclusion**

## **Annexe**

### **Référence bibliographique**

---

---

# *Introduction*

---

---

Parmi les groupes de diptères vecteurs de maladies importantes, les phlébotomes occupent une place de premier choix. Ce groupe joue un rôle important en pathologie humaine, qui depuis plus de cent ans n'a pas cessé de susciter un grand intérêt du fait de son implication prouvée à différentes reprises dans la transmission de maladies humaines et vétérinaires. Au premier rang se trouvent les leishmanioses, parasitoses aux visages multiples et touchant environ 350 millions de personnes dans le monde et qui connaissent une recrudescence inquiétante depuis quelques années. Elles sont inscrites parmi les cinq maladies prioritaires de l'OMS (Garcia-Stoeckel, 1992).

L'un des facteurs déterminants cette diversité clinique, épidémiologique, immunologique des leishmanioses est certainement l'existence chez les vecteurs, d'une spécificité parasitaire de niveau souvent sub-générique, voire parfois spécifique et même sub-spécifique, et la construction de couples phlébotome-leishmanie ont poussé les « leishmaniques » à exiger des entomologistes des critères d'identification toujours plus pointus. Les phlébotomes peuvent également transmettre à l'homme les arbovirus responsables du groupe des fièvres à phlébotomes et *Bartonella bacilliformis* agent de la verruga péruvienne et la fièvre d'oriya (Léger et Depaquit, 2002).

En Algérie, signalés pour la première fois en 1921 par Foley et Leduc<sup>1</sup>, les phlébotomes ont fait l'objet de très importants travaux sous la direction de Parrot et des frères Sergent. Des découvertes capitales ont été menées, concernant tant leurs systématiques que leurs pouvoirs vectoriels. A ce jour, 23 espèces sont signalées en Algérie si l'on y inclut *P.riouxi* (Depaquit, Killick-kendrick et Léger, 1998).

Etant donné l'existence d'une spécificité de niveau générique et spécifique plus au moins étroite entre leishmanies et leurs vecteurs, l'étude systématique de ces derniers est le préalable à toute approche éco-éthologique ou de transmission vectorielle.

Vu l'importance de ces groupes d'insectes, aussi bien du point de vue écologique et que du point de vue épidémiologique par rapport notamment à la leishmaniose viscérale, maladie endémique en Kabylie, nous avons entrepris ce travail afin d'améliorer nos connaissances sur la bio-systématique et la biodiversité des phlébotomes dans notre région. Pour cela nous avons choisi de mener nos investigations dans quelques biotopes situés dans la région de Mekla, au sud-est de Tizi Ouzou où des cas récents de leishmanioses cutanée nous furent signalés.

## INTRODUCTION

---

Nous voulons savoir l'importance des populations phlébotomiennes dans notre région d'étude, l'importance relative des différentes espèces, notamment celles impliquées dans la transmission des leishmanioses et évaluer l'importance de l'espèce *P. papatasi*, responsable de la leishmaniose cutanée zoonotique du sud, déjà signalée dans la vallée de la Soummam<sup>ii</sup>.

Dans le cadre de ce travail nous présentons les résultats des captures de phlébotomes réalisés de Mai à août 2015. Cette période correspond à leur période d'activité.

Notre travail s'articule autour de quatre chapitres : le premier chapitre présente une revue bibliographique sur les Phlebotominae, dans le quel, nous donnons un aperçu sur les critères généraux, la répartition, la classification, la bio-écologie des différents stades et sur le rôle vecteur du groupe étudié.

Dans le second chapitre, nous présentons la région d'étude afin de mieux structurer notre travail.

Le troisième chapitre, matériel et méthodes, présente le choix des stations d'étude, la description des biotopes et les gîtes larvaires ainsi que les méthodes utilisées pour l'échantillonnage et l'identification des phlébotomes.

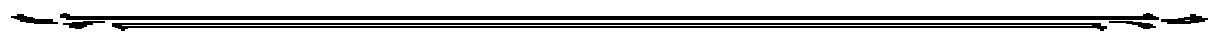
Le quatrième chapitre rassemble les résultats obtenus au cours de notre étude concernant l'inventaire entomologique de ce groupe qui sont soutenus par des indices écologiques et par des analyses statistiques. Suivi de leur discussion comparée à d'autres études précédemment menées dans d'autres régions.

Enfin, une conclusion générale qui met l'accent sur les perspectives et les travaux qui restent à mener en nous référant à de nouvelles voies d'approche qui pourraient peut-être élucider certains problèmes causés par ces diptères.

---

<sup>ii</sup>Foley, H. & Leduc, H. (1912). Phlébotomes dans le sud-oranais. Accidents simplement locaux dûs à leurs piqûres. Bull. Soc. Path. exot., 5 : 511-513.

<sup>ii</sup>A. Boudrissa , K. Cherif, I. Kherrachi, S. Benbetka, L. Bouiba, S. C. Boubidi, R. Benikhlef, L. Arrar, B. Hamrioui; Spread of Leishmania major to the north of Algeria ; Bull. Soc. Pathol. Exot. (2012) 105, 30-35



# *Chapitre I*

## *Synthèse bibliographique*



## 1-Rappels sur les Phlébotomes

### 1-1- Historique

Jusqu'au début du 19<sup>ème</sup> siècle, le phlébotome n'était connu que des entomologistes, l'un d'entre eux, Scopoli avait publié en 1786 la description d'un diptère, un moucheron assimilé à un « bibio », capturé au environ de pavie (Italie). La démonstration de l'intervention des phlébotomes dans les complexes pathogènes demanda un quart de siècle d'effort (HARAT.Z et *al.*, 2006).

En 1903, Sir WILLIAM LEISHMAN et CHARLES DONOVAN, décrivirent simultanément mais séparément, à partir de rates infectées, le parasite, qui fut nommé par ROSS *Leishmania donovani*. En 1908, NICOLLE et SICRE réalisèrent la première culture du parasite. En comparant les organismes de la peau avec ceux de la rate découverts en 1903, ils conclurent à « La presque identité au point de vue morphologique du parasite de LEISHMAN – DONOVAN et de celui de WRIGHT n'est pas contestable ». La même année, NICOLLE et COMTE découvrirent les mêmes parasites chez le chien, le cheval puis le chat. Ils font ainsi de cette affection une maladie commune à l'homme et aux autres mammifères. En 1910, les frères SERGENT notifient le premier cas de leishmaniose canine à Alger. Deux ans plus tard, ils rapportent la présence de l'infection chez un chien et un chat vivant avec un enfant atteint de leishmaniose viscérale. En 1911, LEMAIRE, décrit le premier cas de leishmaniose viscérale humaine en Algérie.

Les frères SERGENT(1921) et leurs collaborateurs établissent le rôle de vecteurs des phlébotomes en réussissant la transmission du « clou de Biskra » par application de broyats de femelles phlébotomes sur des scarifications cutanées. SARROUY (1946), rapportent le premier cas de Kala-azar infantile en Kabylie.

A partir des années 1970, débute de la caractérisation isoenzymatique des souches de leishmanies. En 1990, RIOUX et ses collaborateurs, présentent une nouvelle classification des *Leishmania*, basée sur les caractères biochimiques et le profil iso-enzymatique des souches des différents complexes.

## 1-2- Caractères Généraux des Phlébotomes

Le phlébotome est un petit insecte ayant l'aspect d'un très petit moustique velu, de couleur jaunâtre, à gros yeux noirs dont les ailes lancéolées, frangées de longs poils qui sont relevées au repos. Il existe environ 800 espèces de phlébotomes dans le monde parmi lesquelles environ 40 sont vectrices de Leishmanioses et d'autres Arboviroses. Les males et les femelles des phlébotomes se nourrissent des sucs végétaux. Seules les femelles sont hématophages. Ces insectes volent en silence et ont un mode de vie nocturne ; ils sont particulièrement actifs au crépuscule et la nuit à condition que la température soit suffisante (19- 20 C°). On les rencontre dans les zones rurales ou les aires boisées des villes (jardins et parcs). La saison classique des phlébotomes s'étend d'Avril-Mai à Septembre-Octobre mais cette saison peut varier en fonction des conditions climatiques (OMS, 2008). Depuis quelques années les phlébotomes apparaissent de plus en plus tôt dans la saison (dès le mois de Mars) (OMS, 2008).

### 1-2-1- Le Genre *Phlebotomus*

Les soies des tergites abdominaux sont toutes dressées, l'armature cibariale est absente ou rudimentaire, la spermathèque complètement ou incomplètement segmentées et le stylé des génitalia comporte 4 à 5 épines (Voir annexe 1) (Rondani, 1843 in Abonnenc, 1972).

### 1-2-2- Le genre *Sergentomyia*

Les soies abdominales sont couchées dans la plupart des espèces ; quelques unes sont dressées. L'armature cibariale est bien développée; les spermathèques sont tubulaires, capsuliformes ou segmentées. Les génitalia des mâles ont un stylé avec 4 longues épines et 1 petite soie sur le coté interne (Voir annexe 2) (Parrot, 1921 in Abonnenc, 1972).

## 2-Epidémiologie

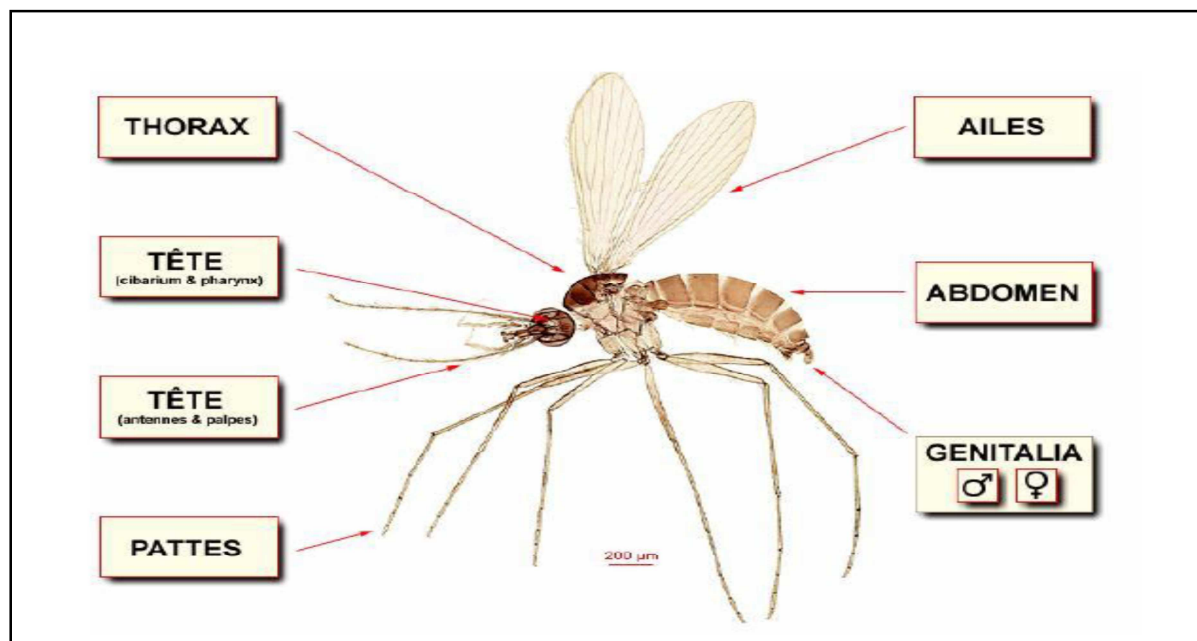
### 2-1-le vecteur

#### 2-1-1-Morphologie

Les phlébotomes sont des insectes diptères présentant un corps grêle et allongé de petite taille ayant l'aspect d'un très petit moustique, de 2 à 3 mm de long (**Fig.1**). Le corps d'une couleur jaune terne (Izri, 2006). La tête forme un angle de 45° avec le thorax donnant à l'insecte une allure bossue, comprend deux antennes longues et fines a seize articles pourvus de soies, deux gros yeux et des pièces buccales piqueur suceurs.

Le thorax porte les pattes couvertes de soie et une paire d'ailes lancéolées, frangées de longs poils qui sont relevées au repos ainsi que les balanciers assurant l'équilibration de l'insecte pendant le vol (Dedet *et al.*, 1984).

L'abdomen est composé de dix segments (**Fig. 1**). Les trois derniers sont modifiés pour constituer le génitalia. Chez le mâle, l'armature génitale est très développée (Dolmatova, 1971). Chez la femelle, l'appareil génital interne se compose de trois organes pairs: deux ovaires, deux glandes annexes et deux spermathèques (Locksley et Louis, 1992).



**Figure 1 :** Morphologie générale de phlébotome adulte (Niang *et al.*, 2000).

### 2-1-2-Taxonomie :

D'après Lewis (1974), les phlébotomes appartiennent à :

- **l'embranchement**..... Arthropodes.
- **Classe** .....Insectes.
- **Sous classe**.....ptérygote.
- **Ordre** ..... Diptères.
- **Sous-ordre** ..... Nématocères.
- **Famille**..... Psychodidae .
- **Sous-famille**..... Phlebotominae.

Le tableau suivant montre les différentes espèces de phlébotomes présentes en Algérie.

**Tableau 1:** les différentes espèces de phlébotomes présentes en Algérie réparti en deux genres : *phlebotomus* et *sergentomyia* (Belazzoug, 1991).

| Sous Famille des Phlébotominae                                                  |                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Phlébotomus                                                                     | Sergentomyia                                                                     |
| <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 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) chiistophersi</i> (Sinton, 1927)                     |
| <i>Phlebotomus (Larroussius) longicuspis</i> (Nitzulescu, 1911)                 | <i>Sergentomyia (Sintonius) hirta</i> (Parrot et Jolinière, 1945) (*)            |
| <i>Phlebotomus (Larroussius) langeroni</i> (Nitzulescu, 1930)                   |                                                                                  |
| <i>Phlebotomus (Larroussius) perfiliewi</i> (Parrot, 1930)                      |                                                                                  |

(\*) Espèces exclusivement localisées au Sahara central.

(\*\*) Un spécimen rapporté de Mila (Nord-est Algérien) par Berchi et *al.*, (1993).

### 2-1-3-Bio-écologie et éthologie

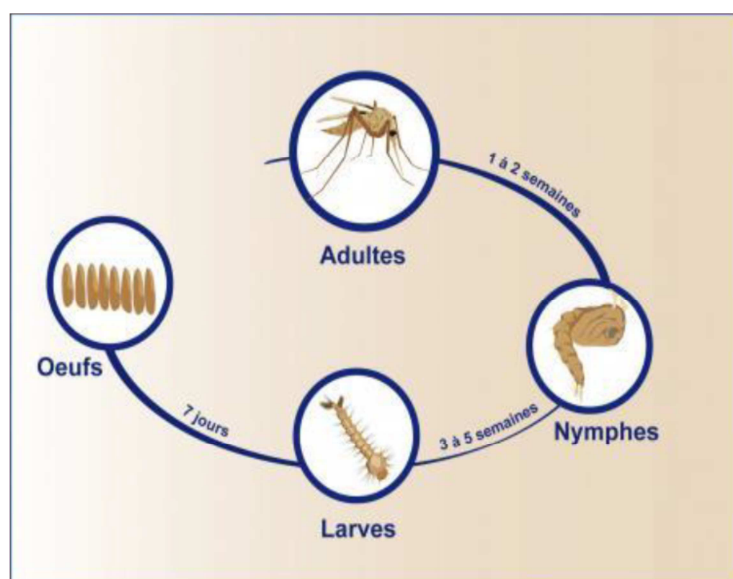
Ils présentent un cycle de vie holométabole qui comprend obligatoirement l'œuf, quatre stades larvaires, une nymphe et l'imago (**Fig.2**) (Dedet, 1999).

Les phlébotomes ont une activité nocturne et crépusculaire, mais très sensibles aux courants d'air, ils ne sortent que lorsque la soirée est calme. Durant la journée, ils se cachent dans les endroits obscurs et abrités. Les males et les femelles des phlébotomes se nourrissent des sucs végétaux. Seules les femelles sont hématophages (Killick-Kendrick, 1999).

La saison classique des phlébotomes s'étend d'Avril-Mai à Septembre-Octobre mais cette saison peut varier en fonction des conditions climatiques. Depuis quelques années les phlébotomes apparaissent de plus en plus tôt dans la saison (dès le mois de Mars) (Dedet, 1999).

On peut rencontrer les phlébotomes dans divers régions du globe mais quelle que soit la latitude ou l'altitude, le développement de leur larves terricoles, exige une température relativement constante, voisine de 28 C°. Une obscurité quasi complète, un milieu nutritif formé de déchets organiques animaux ou végétaux, un calme absolu et un degré d'humidité voisin de la saturation (Abonnenc, 1972).

Pour son ovogenèse, la femelle prend un repas sanguin pour se procurer les éléments nutritifs nécessaires. Le temps entre un repas sanguin et la maturation des œufs est en fonction de l'espèce, de la vitesse de digestion et de la température ambiante. Pour des colonies de laboratoire, la période varie de 4 à 8 jours (Killick-Kendrick, 1999).

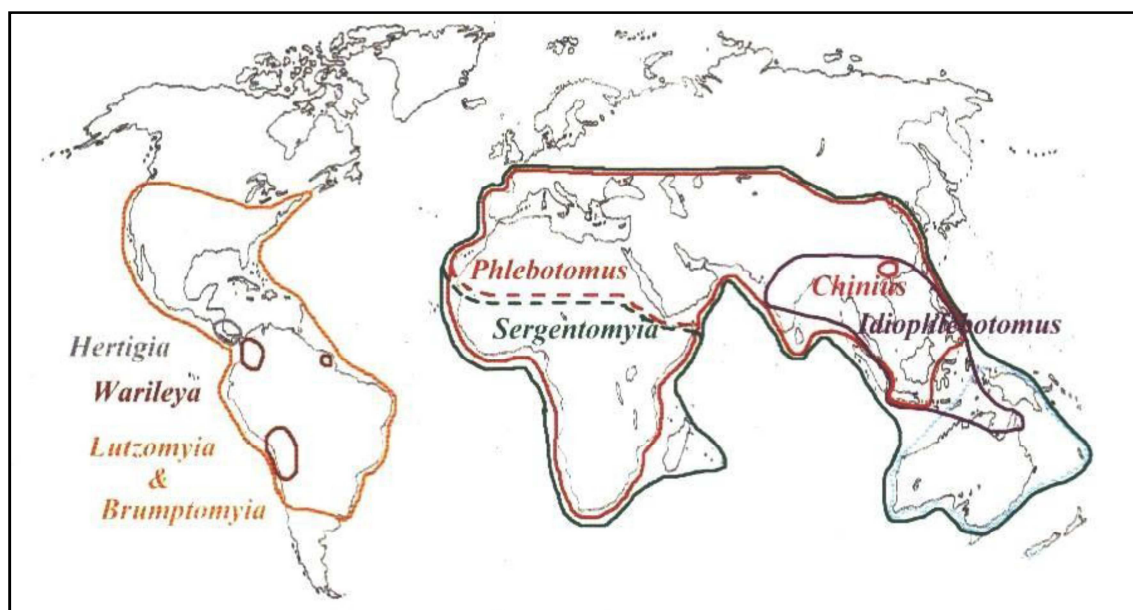


**Figure 2 :** Cycle de vie d'un phlébotome (Dedet, 1999).

## 2-1-4- Répartition géographique des phlébotomes

### 2-1-4-1- Dans le monde

L'aire de répartition des phlébotomes dans le monde est très vaste et se rencontrent sur tous les continents, mais ne dépassent pas certaines latitudes. Ils n'ont pas été signalés dans les pays nordiques, très rares en Amérique du Nord, peu abondants en Australie, abondants dans les zones tropicales et équatoriales de l'Afrique, de l'Amérique orientale et de la province malaise (**Fig.3**) (Leger et Depaquit, 2002). Les phlébotomes sont également fréquents dans le bassin méditerranéen et en Afrique du Nord (Dedet et *al.*, 1984 ; Belazzoug, 1991).



**Figure 3:** Répartition des principaux genres de phlébotomes dans le monde (Léger et Depaquit, 2002).

### 2-1-4-2-En Algérie

Aujourd'hui 23 espèces sont connues en Algérie, 13 appartiennent au genre *Phlebotomus* et 10 au genre *Sergentomyia* (Belazzoug in Berdjene-Brook, 1991).

Les phlébotomes sont repartis sur tout le territoire national, de l'étage humide jusqu'à l'étage saharien (Dedet et *al.*, 1984 ; Berchi, 1990 ; Belazzoug, 1991 ; Izri, 1994).

La présence des phlébotomes a été rapportée pour la première fois en Algérie en 1912 par Foley et Leduc et plus tard par Parrot et Sergent de 1917 à 1960.

## 2-2-Le phlébotome et la transmission des maladies

Les phlébotomes sont connus comme vecteurs de nombreux agents de diverses maladies humaines, et animales. L'importance médicale des phlébotomes tient au rôle vecteur de certaines espèces dans la transmission des agents pathogènes au premier rang desquels figurent des arbovirus (fièvre à pappatasi), des bactéries (bartonellose) et des parasites (leishmanies) (Dolmatova, 1971).

### 2-2-1- Transmission des arbovirus fièvre à papatasi

Synonymes : grippe estivale, fièvre de trois jours.

La fièvre à papatasi est une affection fébrile aigrie, de courte durée. L'agent de la maladie est un virus filtrant, transmis de sujet malade à sujet sain par les phlébotomes (*phlébotomus papatasi*).

- Durée de la période d'incubation : de trois à cinq jours.
- Dans la plupart des cas, la maladie commence subitement, sans prodromes.
- Des vertiges apparaissent, ainsi que des céphalées, des douleurs dans les yeux, le dos, les articulations, des courbatures dans tout le corps. En, quelques heures la température monte à 38-39 C°.

Dans un passé récent, la fièvre à pappatasi était largement répandue dans le bassin, méditerranéen, au Proche-Orient, en Inde, en Chine, en Afrique orientale, en Amérique centrale et en Amérique du sud (Neveu-Lemaire, 1938 ; Abonnenc, 1972 ; Rodhain et Perez, 1985).

### 2- 2-2- Transmission des bactéries: La Bartonellose ou « verruga péruvienne »

La bartonellose humaine, due à *Bartonella bacilliformis* est une affection caractérisée dans sa première phase par la fièvre et une anémie hémolytique mais plus tard par des affections cutanées avec formation de nodules et de verrues. Les vecteurs sont des *Lutzomyia* sp avec pour principal représentant *L. verrucarum*. La maladie sévit sous deux formes, la verruga péruvienne et la forme grave qui est « la fièvre d'Oroya » ou encore « maladie de Carrion » dont le réservoir est l'animal (Schultz, 1968 in Abonnenc, 1972).

La bartonellose se rencontre dans les Andes (Pérou, Equateur, Colombie, Chili) peut dans les régions basses et humides.

### 2-2-3- Transmission des protozoaires

Le véritable vecteur habituel de la leishmaniose est la femelle du genre *Phlebotomus*. Elle est capable d'assurer aussi bien la conservation de la leishmanie que la multiplication et l'incubation (Ross, 1903).

#### 2-2-3-1- les leishmanioses

Les leishmanioses sont des affections à protozoaires, provoquées par des leishmanies parasites du genre *Leishmania* (Ross, 1903). Il existe un genre prédominant dans le Nouveau Monde, *Lutzomyia* et un dans l'Ancien Monde, *Phlebotomus* qui sont responsables d'à peu près toutes les transmissions connues des *Leishmania* aux humains. Plus de 800 espèces ont été décrites parmi lesquelles au moins 70 peuvent transmettre un agent pathogène (Léger et al., 2013).

La piqure du phlébotome est douloureuse, mais l'intensité des réactions de l'hôte varie selon l'espèce de phlébotome en cause (douleur, apparition d'une papule ou d'une tache hémorragique). Bien qu'il puisse y avoir plusieurs espèces de *Leishmania* d'une espèce vectrice, celle-ci ne transmettra pas nécessairement toutes les espèces de parasites de façon aléatoire. En effet, il semble que l'association vecteurs-parasites soit spécifique (Killick-Kendrick, 1985).

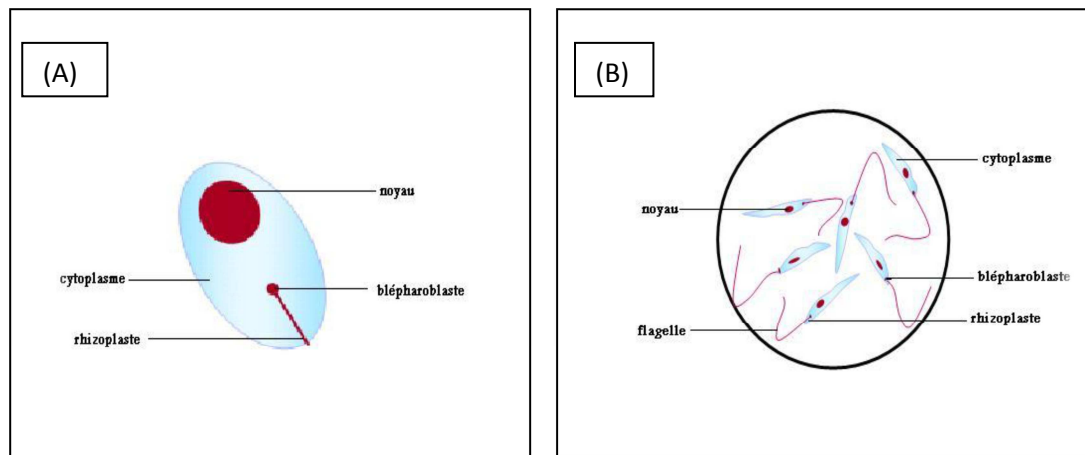
#### 2-2-3-1-1- Le parasite

##### a) Morphologie

Les parasites *Leishmania* dont ils existent environ 17 espèces pathogènes chez l'homme, sont des protozoaires flagellés qui envahissent des cellules appelées macrophages. Elles présentent au cours de leur cycle deux stades évolutifs distincts (Dedet, 2010).

- **Stade amastigotes** se trouve chez les mammifères situés à l'intérieur du macrophage elles sont arrondis ou ovales et de tailles plus petites (**Fig.4 A**).
- **Stade promastigotes:** Les promastigotes sont des parasites mobiles plus allongés et flagellés qui sont présents dans le tube digestif de l'insecte et dans les milieux de cultures (**Fig.4 B**).

Les figures suivantes illustrent les deux stades évolutifs des leishmanies.



**Figure 4:** Différentes formes de leishmanies, (A) : formes amastigotes chez les mammifères, (B) : forme promastigote chez l'insecte vecteur (Dedet, 2010).

### b) Taxonomie

La place des leishmanies dans la classification de Levine *et al.*, (1980) est la suivante :

**Règne** ..... Protista (Haeckel, 1866).  
**Sous-Règne** .....Protozoa (Goldfuss, 1817 et emend, 1848).  
**Embranchement** ..... Sarcomastigophora (Honigberg et Balamuth, 1963).  
**Sous- Embranchement** .....Mastigophora (Diesing, 1866).  
**Classe** .....Zoomastigophorea (Calkins, 1909).  
**Ordre** .....Kinetoplastida (Honigberg emend 1963 et Vickerman, 1976).  
**Sous-Ordre** .....Trypanosomatina (Kent, 1880).  
**Famille** ..... Trypanosomatidae (Doflein emend, Grobben, 1905).  
**Genre**.....*Leishmania* (Ross, 1903).

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

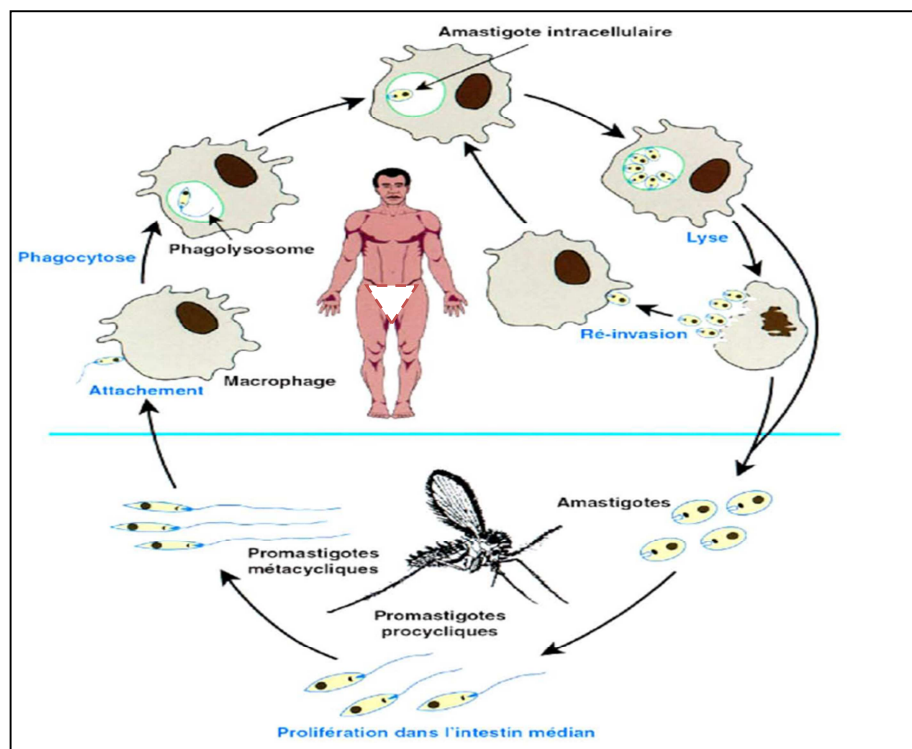
**Ordre** ..... Euglenozoa (Cavalier-Smith 1981 et emend. Simpson, 1997).  
**Sous-ordre** ..... Kinetoplastea (Honigberg, 1963).  
**Famille**..... Metakinetoplastina (Lopez-Garcia, and Vickerman, 2004).  
**Genre**..... *Leishmania* (Ross, 1903).

Le genre *Leishmania* est subdivisé en deux sous-genres, *Leishmania* et *Viannia*. Et il est composé de plusieurs espèces.

### c) Biologie

Le parasite *Leishmania* a un cycle de vie dimorphique nécessitant deux hôtes distincts : le phlébotome vecteur et un mammifère réservoir (**Fig.5**) (Dedet, 1910).

Le parasite est transmis, au niveau du derme, lors d'un repas sanguin, par le phlébotome femelle infecté à l'hôte mammifère sous forme de promastigotes métacycliques infectieux, qui se transforment en amastigotes puis se multiplient jusqu'à l'éclatement du macrophage. Les amastigotes libérés infectent, pour partie, d'autres macrophages sains entretenant la perpétuation du cycle, l'autre partie va être ingérée à l'occasion d'un repas sanguin par un phlébotome sain qui sera à son tour infecté qui contaminera d'autres hôtes mammifères (Dedet, 1910).



**Figure 5:** Cycle parasitaire de leishmaniose (Bourdoiseau, 2008)

### 3-Réservoirs du parasite

D'après Garnham (1965) il existe trois foyers réservoir du parasite sur lequel s'infecte l'insecte vecteur avant de contaminer l'homme sain :

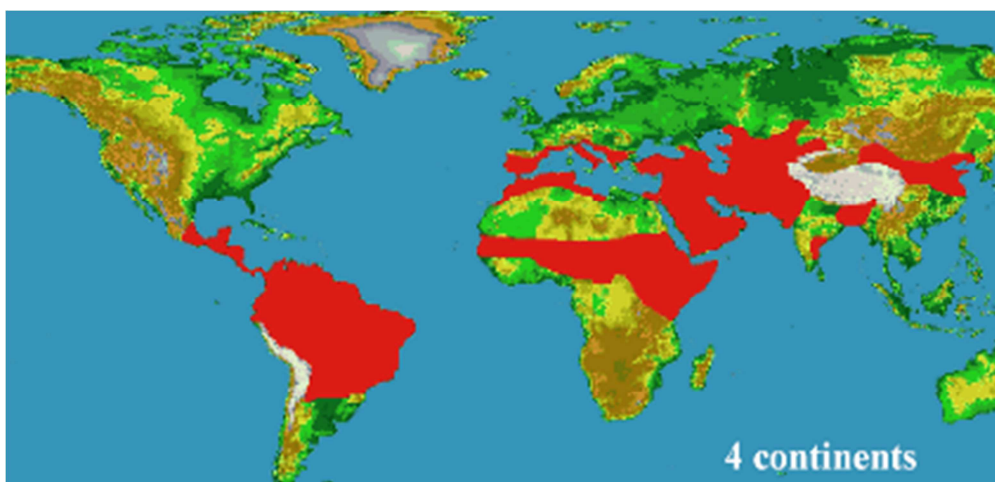
**Foyers primaires :** Africain, Sud Américain et Asie centrale dans lesquels les animaux sauvages jouent le rôle de réservoir de base ; renard, chacal et rongeurs sauvages.

**Foyers secondaires :** Foyers méditerranéen, chinois et sud américain. Dans ces foyers la maladie est une anthroponose dont le réservoir est le chien, l'Homme n'étant atteint qu'accidentellement. La leishmanie en cause est *L. infantum*.

**Foyers tertiaires :** l'Inde et le Soudan sont le siège de véritables épidémies inter-humaines. L'homme constitue le principal réservoir. La leishmanie en cause est *L. donovani*.

#### 4-Répartition géographique de la leishmaniose

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), la leishmaniose est endémique dans 88 pays du monde répartis en cinq foyers : méditerranéen, chinois, indien, africain et américain (**Fig.6**), dont 13 parmi les pays les moins développés. D'après les estimations de l'OMS, 14 millions de personnes sont atteintes. L'incidence annuelle globale est d'environ 1,5 à 2 millions de cas pour la leishmaniose cutanée (LC) (dont 90 % en Algérie, Afghanistan, Arabie saoudite, Brésil, Iran, Pérou, Syrie), et 500 000 leishmanioses viscérales(LV) (dont 90 % au Bangladesh, Brésil, Inde, Népal et Soudan). Selon l'OMS (2002) la leishmaniose menace 350 millions de personnes dans le monde. La forme cutanée est la plus courante avec 50 à 75% des cas. Les leishmanioses font parti des 6 maladies prioritaires du programme « Tropical Diseases Research » (TDR) de l'OMS (OMS, 1990). En réalité, la maladie contribue beaucoup à propager la pauvreté, car le traitement coûte cher et dépasse les moyens financiers des malades ou leur impose une lourde charge économique, y compris une perte de revenu (OMS, 2002).



**Figure 6:** Répartition Mondiale de la Leishmaniose (OMS, 2002).

## 5- Clinique

Les leishmanioses correspondent à un groupe de maladies humaines comprenant différentes formes cliniques : la leishmaniose viscérale, les leishmanioses cutanées et la leishmaniose cutanéomuqueuse. Cette variabilité dans l'expression clinique résulte à la fois de la grande diversité d'espèces de *Leishmania*, mais aussi des modalités de la réponse immune de l'hôte (Dedet, 2009).

### 5-1- La leishmaniose cutanée

La forme cutanée est causée par *Leishmania tropica*, *Leishmania mexicana*, *Leishmania major* (Robert *et col.*, 2000). C'est la forme la plus fréquente, qui provoque des lésions cutanées, principalement des ulcères, sur les parties exposées du corps comme le visage, les bras ou les jambes (**Fig.7**), ce qui entraîne un grave handicap et laisse chez malade des cicatrices indélébiles (OMS, 2002).



**Figure 7** : Forme de la leishmaniose cutanée (OMS, 2002).

### 5-2-La leishmaniose viscérale :

La forme viscérale est causée par *L. donovani*. (Robert *et col.*, 2000). Appelée également *kala azar*, c'est la forme la plus grave de la maladie (**Fig.8**), avec une mortalité de près de 100% en l'absence de traitement.

Après une incubation de plusieurs mois :

Pâleur intense, poussées de fièvre irrégulières, une perte de poids importante, une hépatosplénomégalie (augmentation du volume de la rate et du foie) et de l'anémie (OMS., 2002).



**Figure 8 :** symptômes de LV chez l'enfant ([www.who.int](http://www.who.int)).

### 5-3 –La leishmaniose cutanéomuqueuse

Elle est due à la *L. brasiliensis*, ou leishmaniose du nouveau monde (Amérique tropicale). (Robert *et col.*, 2000). Ce sont des lésions cutanées ayant tendance à s'étendre aux muqueuses. Détruit partiellement ou totalement les muqueuses du nez, de la bouche et de la gorge **Fig.9** (OMS, 2002).



**Figure 9:** Aspects de la LCM (OMS, 2002).

## 6-Diagnostic biologique

**6-1-Diagnostic de certitude** : il repose sur la mise en évidence des leishmanies.

- **Pour les leishmanioses cutanées** : des raclages sont effectués à la périphérie (zone d'activité) des lésions, que ce soit les boutons ou les ulcérations.
- **Pour les formes viscérales** : la recherche des leishmanies se fait dans la moelle osseuse après ponction sternale (sternum). on peut aussi pratiquer un étalement de la pulpe de la rate (biopsie) (Bourée, 2008).

## 6-2-L'hémogramme

la numération des hématies confirme l'anémie et précise sa gravité, le taux d'hématies peut tomber au dessous de  $1.500.000\text{mm}^3$  de sang. (Bourée, 2008).

## 7-Traitement

### 7-1- Molécules disponibles

D'après ANOFEL(2014) les molécules disponibles sont les suivantes :

- **Antimoniés pentavalents**

L'efficacité des antimoniés dans le traitement des leishmanioses est confirmée par près d'un siècle d'utilisation. Le traitement se prescrit par voie intramusculaire, intraveineuse ou par voie sous-cutanée. La posologie est de 20 mg/kg par jour de dérivé pentavalent d'antimoine pendant 4 semaines. En raison de sa toxicité cardiaque (conduction ventriculaire), rénale et pancréatique, ce traitement, peu onéreux par lui-même, impose un suivi biologique et clinique étroit. C'est le traitement de première intention dans les zones d'endémie à faibles revenus.

- **Pentamidinae**

Il est aujourd'hui surtout utilisé comme médicament de première intention dans le traitement de certaines formes de leishmaniose cutanée en cure courte. Il s'administre par voie parentérale, à la dose de 4 mg base/kg et par injection. La pentamidine peut induire des effets secondaires immédiats, de type allergique ou local, surtout en cas de perfusion rapide. Les effets toxiques survenant au cours d'une série d'injections sont dépendants de la dose et peuvent atteindre les muscles, le rein, les lignées sanguines, le pancréas et entraîner des diabètes insulino-dépendants.

- **Miltéfosine**

La miltéfosine (Impavido®) est le premier médicament oral disponible pour le traitement de la leishmaniose viscérale et cutanée. Il est efficace et moins toxique que la pentamidine ou les antimoniés. La dose recommandée est de 2,5 mg/kg par jour. La dose journalière totale maximum est de 150 mg. En France, il est possible de l'obtenir sous autorisation temporaire d'utilisation nominative (ATU). C'est une autre solution à la chimiorésistance, bien que la molécule soit abortive et tératogène.

- **Autres antileishmaniens :**

L'aminosidine sulfate, ou paromomycine, est d'efficacité démontrée dans la leishmaniose viscérale à *L. donovani* en Inde (voie intramusculaire) et dans la leishmaniose cutanée localisée à *L. major* (forme topique, non disponible en France). L'atovaquone et des triazolsés, seuls ou associés à des antimoniés, font l'objet de quelques essais limités.

## **7-2 Méthodes de lutte contre les phlébotomes**

Actuellement, elle reste l'action la plus efficace et comprend la lutte contre les vecteurs adultes et les formes larvaires.

Il est en effet facile de lutter contre les phlébotomes au repos à l'intérieur des maisons (vecteurs endophiles) en pulvérisant des insecticides à activité rémanente dans les maisons, les poulaillers, les étables et les caves. Mais il n'est pas possible de lutter de la même manière contre les phlébotomes reposant à l'extérieur (vecteurs exophiles).

Grace à la pulvérisation à large échelle du DDT, lors des campagne de désinfection lancées en 1950, la leishmaniose viscérale a presque complètement disparu du continent indien. Malheureusement la maladie est rapidement réapparue après l'arrêt de ces campagnes de désinfection.

L'utilisation répétée des pulvérisations d'insecticides à volume ultra-faible dans la communauté entière permet de diminuer le nombre de phlébotomes, mais cette méthode ne s'emploi qu'en cas d'épidémie.

Les moustiquaires habituelles laissent passer les phlébotomes compte tenu de leur petite taille. Les mailles doivent donc être serrées et doivent être imprégnées d'insecticides rémanents pour assurer une bonne protection (carré et *al.*, 2010).

---

## *Chapitre II*

### *Présentation de La région D'étude*

---

Dans ce chapitre nous allons présenter la situation géographique et les facteurs écologiques qui caractérisent la région de Mekla.

### 1- Situations géographiques de la région de Mekla

La région de Mekla est située au centre de la wilaya à 37 km au sud de la ville de Tizi-Ouzou et à 137 km d'Alger (36° 40' 54" N.; 4°15' 50" E.). Elle est délimitée au Nord par la commune de Freha et Azazga, à l'Est par les communes de Ait Khelili et Souama, à l'Ouest par les communes: Larbaa Nath Irathen, Tizi-Rached et Ait Oumalou, et au Sud par les communes Ait Yahia, Ain El Hammam et Ait Aghacha (**Fig.10**).



**Fig.10: Situation géographique et délimitation de la région de Mekla**

(<http://www.jle.com/fr/revues/sec/e-docs>)

## **2- Facteurs écologiques**

Selon DAJOZ (1979), tout organisme est soumis dans le milieu où il vit aux actions climatiques ou biotiques très variées. Nous appelons facteurs écologiques tous éléments du milieu susceptible d'agir directement sur les êtres vivants au moins durant une phase de leur cycle de développement.

### **2-1- Facteurs abiotiques**

Les facteurs abiotiques sont des facteurs indépendants de la densité, ils agissent sur les organismes avec une intensité qui ne dépend pas de leurs abondance (DAJOZ, 2006). Ils vont être présentés par les facteurs climatiques (température, précipitation, l'humidité et vent) et la synthèse climatique.

#### **2-1-1- Facteurs climatiques de la région d'études**

Le climat est l'un des principaux facteurs ayant un impact majeur sur le développement et la répartition des espèces animales et végétales. Notre étude climatologique est basée sur les températures et les précipitations (DAJOZ, 2006).

La wilaya de Tizi-Ouzou se situe au nord dans la zone du climat méditerranéen, elle présente un climat de type sublittoral qui est caractérisé par un hiver doux et pluvieux et un été chaud et sec (LOUNACI, 2005).

##### **2-1-1-1-Température**

Selon SELTZER (1946), la température minimale et maximale diminue respectivement de 0,4 et 0,7 pour chaque augmentation de 100 m d'altitude (On parle de gradient thermique vertical).

La température est le facteur climatique le plus important, il influe sur la répartition géographique des espèces et contrôle l'ensemble de la réaction métabolique. En effet chaque espèce ne peut vivre que dans un certain intervalle de température qui lui est favorable (DREUX, 1980).

### a) Les températures à Mekla

La différence d'altitude entre la région de Mekla (288 m) et celle de Tizi-Ouzou (188,16m) est de 99,84 m. Cette valeur est inférieure à 100m pour cela on applique les températures de la région de Tizi-Ouzou sur l'étude de la région de Mekla.

Les températures moyennes mensuelles de la région de Mekla figurent dans le **tableau 2**.

**Tableau 2 :** Températures minimales, maximales et moyennes mensuelles relevées dans la station météorologique de Tizi-Ouzou pour une période allant de 1999 à 2014(O.N.M. Tizi-Ouzou, 2014)

| Mois          | Jan. | Fév. | Mars  | Avr.  | Mai   | Juin | Juil. | Août  | Sept. | Oct. | Nov. | Déc. |
|---------------|------|------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|------|------|------|
| TM(C°)        | 15,4 | 16,1 | 19,6  | 22,1  | 26,3  | 31,9 | 35,7  | 36,1  | 31,4  | 27,9 | 20,2 | 16,5 |
| Tm(C°)        | 6,4  | 6,7  | 8,9   | 11    | 14,2  | 18,3 | 21,4  | 22,2  | 18,8  | 16,3 | 11   | 7,7  |
| (TM+Tm)/2(C°) | 10,9 | 11,4 | 14,25 | 16,55 | 20,25 | 25,1 | 28,55 | 29,15 | 25,1  | 22,1 | 15,6 | 12,1 |

TM: température moyenne maximale. (S.M.T.O., 2013)

Tm : température moyenne minimale. (S.M.T.O., 2013)

(M+m)/2 : Moyennes des températures mensuelles.

- La température maximale (M) de la région de Mekla :

$T(M) = \text{Température maximale de Tizi Ouzou} - (99,84 \text{ m multiplier } 0,7 \text{ °C}) / 100.$

- La température minimale (m) de la région de Mekla :

$T(m) = \text{Température minimale de Tizi Ouzou} - (99,84 \text{ m multiplier } 0,4 \text{ °C}) / 100.$

Le tableau n°1 montre que le mois d'août est le plus chaud avec une température moyenne de 29,15 °C et le mois de janvier est le plus froid avec une moyenne de 10,9 °C.

#### 2-1-1-2- Pluviométrie

La pluviométrie constitue un facteur écologique d'importance fondamentale. C'est la hauteur annuelle des précipitations en un lieu, exprimée en centimètres ou en millimètres.

Selon EMBERGER (1952), dans les pays méditerranéens, la presque totalité des pluies tombent pendant la période de végétation de l'automne au printemps, l'été est sec.

Selon SELTZER (1946), les pluies en Algérie sont d'origine orographique et torrentielle, elles augmentent avec l'altitude. Les précipitations constituent un facteur écologique fondamental dans l'alternance de la saison des pluies et de la saison sèche qui joue un rôle régulateur des activités écologiques (SELTZER, 1946).

### a) Pluviométrie à Mekla

Les précipitations recueillies dans la station météorologique de Boukhalfa (Tizi-Ouzou) durant la période de 18 ans (1996 - 2014) sont rassemblées dans le tableau 3.

**Tableau 3:** Précipitations moyenne et mensuelles de la station météorologique de Boukhalfa (Tizi-Ouzou), durant la période allant de 1996 à 2014(O.N.M. Tizi-Ouzou, 2015)

| Mois          | Jan   | Fév. | Mars | Avr. | Mai  | Juin | Juil. | Août | Sept | Oct. | Nov.  | Déc.  | Cumul |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|-------|-------|-------|
| <b>P (mm)</b> | 124,2 | 91,3 | 86,7 | 77,5 | 65,8 | 10,5 | 2,1   | 6,2  | 35,8 | 57,6 | 120,5 | 135,6 | 813,8 |

Le tableau ci-dessus fait ressortir une moyenne de précipitation totale de 844,4 mm au cours de la période (1996-2014). Le mois le plus pluvieux est le mois de décembre avec une moyenne de 135,6 mm et une faible quantité de pluie est enregistrée durant le mois de juillet avec une moyenne de 10,5 mm.

### 2-1-1-3-Humidité relative

L'humidité relative ou degré hygrométrique est définie comme le pourcentage de vapeur d'eau qui existe réellement dans l'air (l'humidité absolue) par rapport à la quantité maximale que pourrait contenir l'atmosphère dans les mêmes conditions de pression et de température (MOUHOUN, 2008). La disponibilité de l'eau dans le milieu et l'hygrométrie atmosphérique joue un rôle essentiel dans l'écologie des organismes. L'humidité relative de l'air influe sur la densité des populations en provoquant des diminutions du nombre d'individus et de ponte lorsque les conditions hygrométriques deviennent défavorables (DAJOZ, 2006).

### 2-1-1-4- Synthèse climatique

Selon RAMADE (2003), les facteurs écologiques n'agissent jamais de façon isolée mais simultanément. La température et les précipitations représentent les facteurs les plus important du climat.

La synthèse climatique d'une région donnée peu se faire par l'analyse du diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (1953) et par le climagramme d'Emberger (1955).

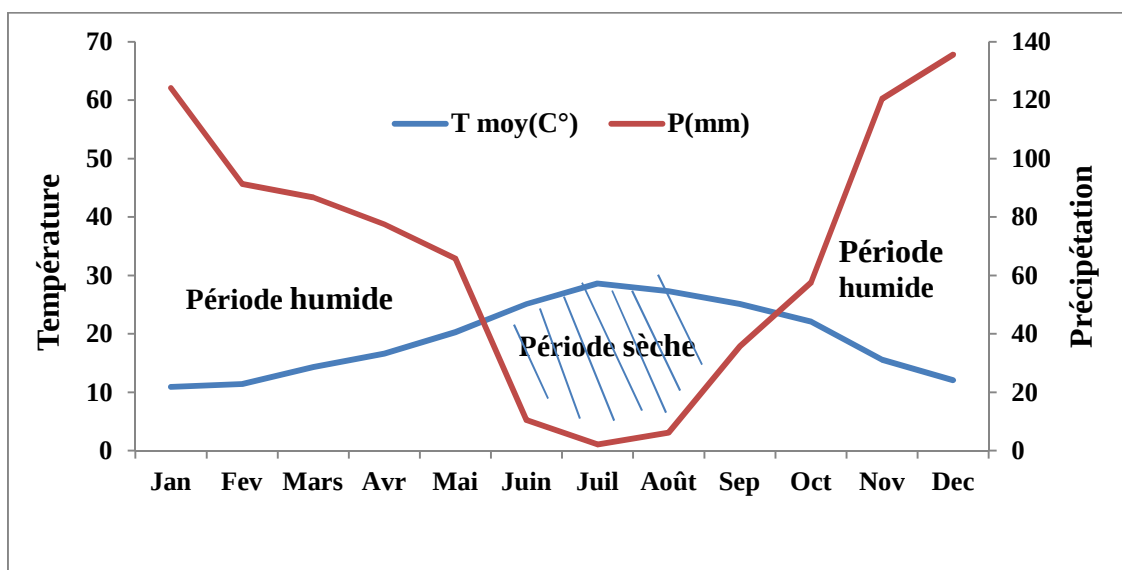
### a) Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN

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

BAGNOULS et GAUSSEN (1953), définissent un mois sec comme étant celui où les précipitations, exprimées en millimètres, sont inférieures ou égales au double de la température moyenne en degré Celsius. La construction du diagramme se fait en portant sur l'axe des abscisses les mois de l'année pris en considération, en ordonnées les précipitations à droite et les températures moyennes à gauche de telle façon que  $1^{\circ}\text{C}$  correspond à  $2\text{mm}$  ( $P=2T$ ).

### a) -1- Diagramme Ombrothermique de la région de Mekla

Le diagramme Ombrothermique de Gaussen conçu pour une période de 16 ans pour Mekla montre deux périodes, l'une sèche et chaude et l'autre humide et fraîche qui s'alternent de façon régulière. La première débute à la fin de septembre et va jusqu'à la fin mai. La sécheresse commence lors de la première quinzaine de juin et s'achève au début octobre (**Fig. 11**).



**Fig. 11 :Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen appliqué à la région de Mekla durant une période de 16 ans (1999 – 2014).**

### b) Quotient pluviothermique et Climagramme d'Emberger

Le climagramme d'Emberger est mis au point pour la zone méditerranéenne. Il permet de situer la région d'étude dans l'étage bioclimatique qui lui correspond (DAJOZ, 1982).

La valeur du quotient pluviométrique de STEWART (1969) dans la région d'étude est obtenue par la formule suivante :

$$Q3 = 3.43 \times p / (M-m)$$

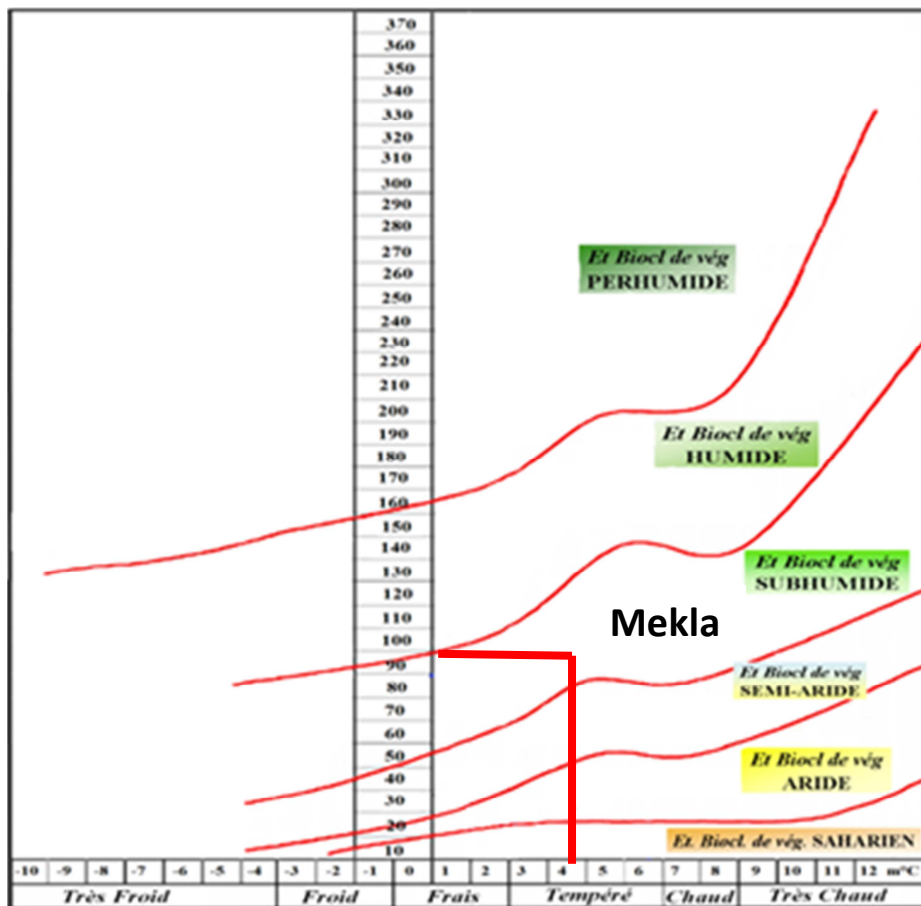


Figure12 : Position de la région d'étude (Mekla) sur le climagramme d'EMBERGER durant la période de 16 ans (1999-2014).

**Q2** : quotient pluviométrique d'Emberger.

**P** : pluviométrie moyenne annuelle (en mm).

**M** : Moyenne des maxima du mois le plus chaud (en °C).

**m.** : Moyenne des minima du mois le plus froid (en °C).

Le quotient pluviométrique est calculé pour une période de 18 ans. Pour la région de Mekla, la pluviométrie moyenne annuelle est de 844,4 mm. La température moyenne des maxima du mois le plus chaud est de 37,93 °C et celle des minima du mois le plus froid égale à 2,95 °C, de ce fait la valeur du quotient pluviométrique est de 82,4 ce qui permet de placer la région d'étude dans l'étage bioclimatique sub-humide à hiver tempéré (**Fig. 11**).

## **2-2- Facteurs biotiques**

Ils Représentent l'ensemble des êtres vivants, aussi bien végétaux qu'animaux, pouvant par leur prestance ou leur action modifier ou entretenir les conditions du milieu (FAURIE *et al*, 1980), dans cette partie, nous présenterons les données bibliographiques de la faune et la flore de notre région d'étude.

### **2-2-1- Données bibliographiques sur la faune de la région de Mekla**

Les espèces qui pullulent dans la région, sont incontestablement le sanglier et le chacal. Le porc-épic et le renard, la belette rôde au voisinage des villages, le long des fossés bordés de ronces. Le hérisson, le lézard vert, la couleuvre, le scorpion (bien qu'il ne se montre que rarement) et une grande variété d'oiseaux (perdrix, tourterelles, étourneaux, etc....) y sont également présents (DAJOZ, 2006).

### **2-2-2- Données bibliographiques sur la flore de Mekla**

La végétation est caractérisée par l'olivier sauvage, le genêt, le laurier rose, le caroubier, le lentisque, le frêne et le chêne.

A ceci s'ajoutent les végétaux introduits par l'homme comme les agrumes, le figuier, l'olivier, le cerisier, la vigne et l'eucalyptus. (GUANIR. 1988).

---

*Chapitre III:*

*Matériels & méthode*

---

### 1-Origine des phlébotomes

Durant ce travail, nous avons étudiés et analysés des populations naturelles de phlébotomes que nous avons récoltés dans quatre stations différentes, situées dans la région de Mekla.

### 2-Choix des stations de piégeages

Les pièges ont été placés dans de différentes stations de la région de Mekla :



**Figure 13:** Situation géographique des 4 stations d'études (Google Earth).

#### Station 1 : Mekla

La station (1) est une Etable construite en parpaing avec un toit en tôle située à proximité d'une décharge publique, cette étable héberge principalement des bovins.



**Figure 14:** (A) Vue extérieure de l'étable (B) Décharge à proximité de l'étable (Originale)

**Station 2 : Megheira**

Etable construite avec du parpaing avec une toiture faite essentiellement en tôle, entourée par d'autre étables ainsi que des habitations, elle héberge essentiellement des bovins.



**Figure 15:** pièges déposés à l'intérieur de l'étable (A) et (B). (Originale)

**Station 3 : Djemaa Saharidj**

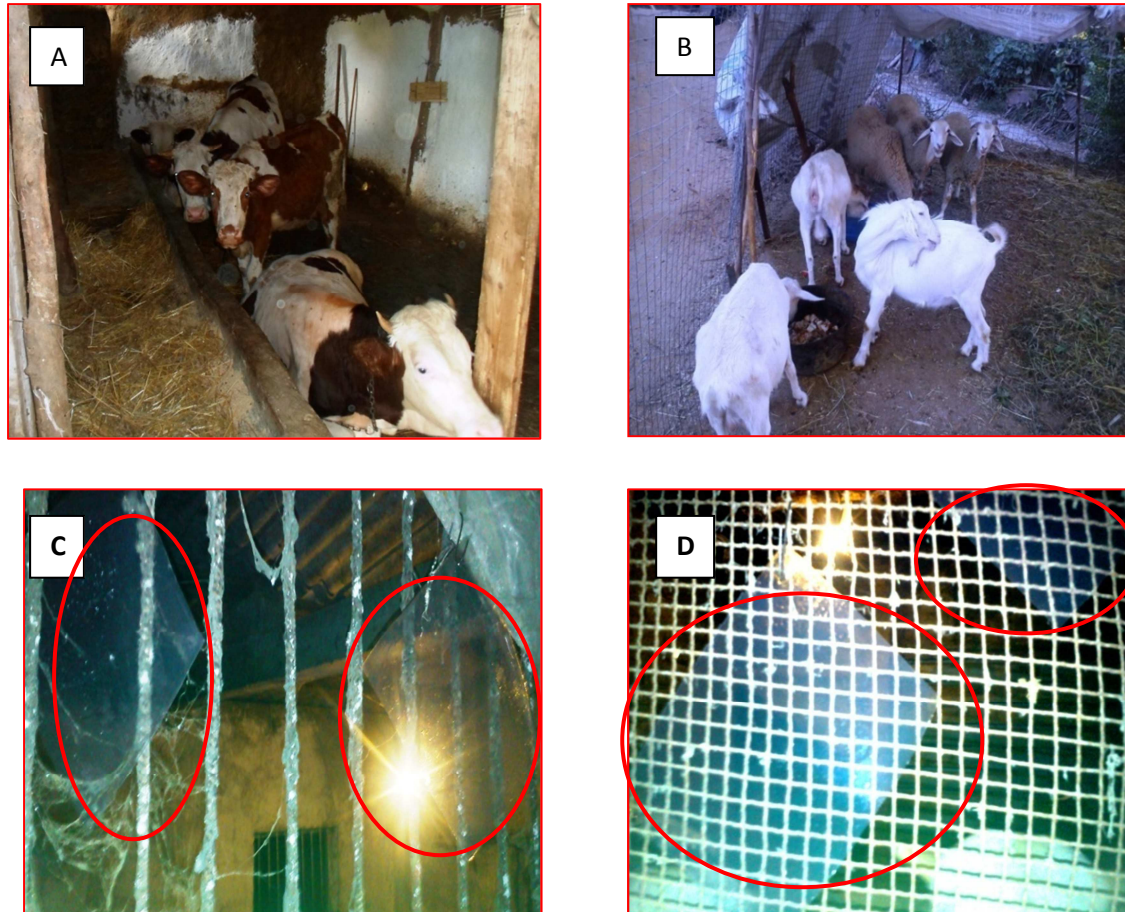
La station 3 est un poulailler construit en brique de ciment avec un toit en chaume située a proximité d'une étable à petit ruminants (moutons et chèvres).



**Figure 16 :** pièges déposés sur les ouvertures du poulailler (A) et (B) (photos originale,2015).

**Station 4 : Mesloub**

La station (4) est une étable argileuse en toit de chaume entourée par des habitations héberge des bovins ainsi que des petits ruminants (chèvres et moutons).



**Figure 17 :** Vue intérieure (A) et extérieure (B) de l'étable ;Pièges déposés aux ouvertures de l'étable (C) et (D). (images Originale, 2015)

**3- Technique d'échantillonnages**

Afin de disposer d'un matériel représentatif, plusieurs méthodes d'échantillonnages existent pour la capture des phlébotomes.

Etant donné notre travail (inventaire) nous avons choisi une méthode bien adaptée à l'échantillonnage quantitatif et peu sélective, nous permettant de récupérer des spécimens morts certes, mais en grande quantité, celle-ci nécessite la mise en œuvre de pièges adhésifs.

### 3-1- Capture par pièges adhésifs

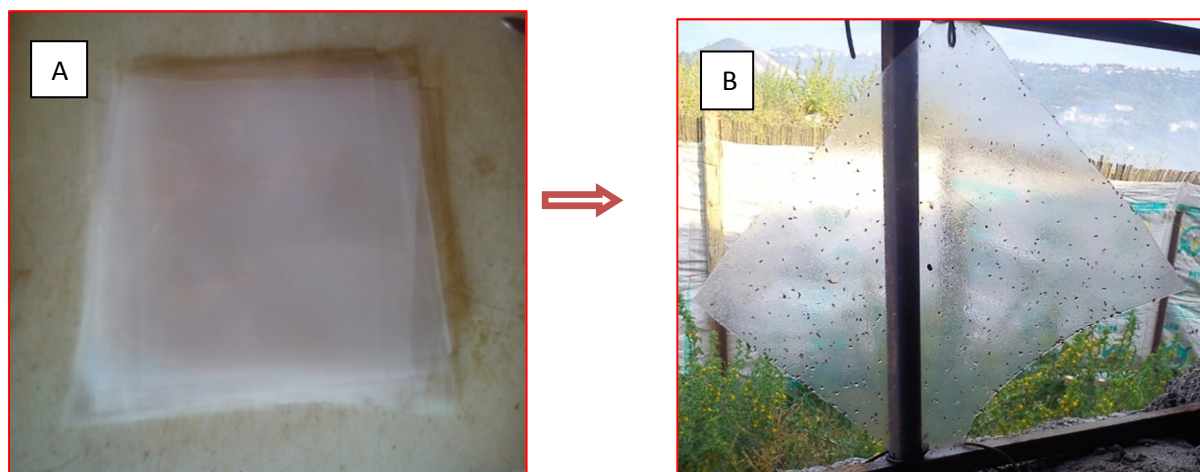
Les pièges sont constitués de feuilles de papier blanc mat de 20 cm (Fig.18) imbibées d'huile de ricin qui présente les avantages de ne pas être répulsive, d'être très visqueuse et enfin d'être soluble dans l'alcool ce qui facilite la récupération ultérieure des insectes.

Les feuilles de papier dont la transparence indique une bonne imprégnation huileuse sont placées dans différents stations.

La durée de piégeage dépend de l'objectif de l'étude et des conditions climatiques (vent, pluies). Généralement, une nuit ou deux sont suffisantes pour estimer la densité en nombre de spécimens par nuit et par unité de surface. Ils sont donc relevés après deux nuits de piégeages. Les pièges sont ramassés et regroupés par station dans des sacs en plastique portant le numéro de la station et le nombre de pièges posés et récupérés.

Le dépouillement des papiers doit être effectué le plus rapidement possible dans les jours qui suivent pour éviter la détérioration des phlébotomes (développement fongique). Ils sont récupérés à l'aide de pinceaux imbibés d'alcool et conservés dans l'alcool à 70° dans lequel l'huile de ricin est soluble.

Les phlébotomes sont ainsi stockés dans des tubes contenant de l'alcool à 70° et portant mention du numéro de la station.



**Figure 18:** Pièges adhésifs (adaptés) utilisés dans nos stations de piégeages (Originale, 2015).

- (A) pièges adhésifs juste avant d'être déposés.
- (B) piège adhésif juste avant d'être prélevé après deux nuits de piégeages.

#### 4- Conservation des phlébotomes

Les phlébotomes sont conservés dans l'alcool à 70° (les spécimens récoltés morts sur les pièges adhésifs).



**Figure 19 :** Echantillons récupérés (phlébotomes) conservés dans l'alcool (Répartis par station et par mois). (Photos originale, 2015)

#### 5-Traitement des échantillons

Un traitement préalable des spécimens est obligatoire, il dépend du milieu de montage choisi.

Les réactifs utilisés sont :

- mélange en proportion égale d'alcool-ether
- solution aqueuse de potasse (KOH) à 20% :
  - KOH (sous forme de pastilles) 20 g.
  - Eau distillée 100 ml.
- liquide de Marc-André (d'après Abonnenc, 1972) :
  - eau distillée 30 ml.
  - hydrate de chloral 40 g.
  - acide acétique cristallisable 30 mg.
- Ethanol à 70%.

### 5-1-Eclaircissement

Les phlébotomes sont versés dans une boîte de pétri dans laquelle s'effectueront toutes les manipulations nécessaires à l'éclaircissement.

L'alcool est soutiré à l'aide d'une pipette Pasteur munie d'une poire en caoutchouc, en prenant bien soin de ne pas endommager les phlébotomes. Les bains successifs suivants sont ensuite effectués :

- 5 minutes minimum dans l'alcool-éther (pour les phlébotomes capturés sur papiers huilés lorsque l'huile de ricin est mal solubilisée)
- 2 heures dans la solution de potasse à 20%
- 2 bains, de 30 minutes chacun, dans l'eau
- 1 heure minimum dans le liquide de Marc-André. Une conservation prolongée des spécimens dans ce liquide ne présente pas d'inconvénient.

### 5-2-Montages

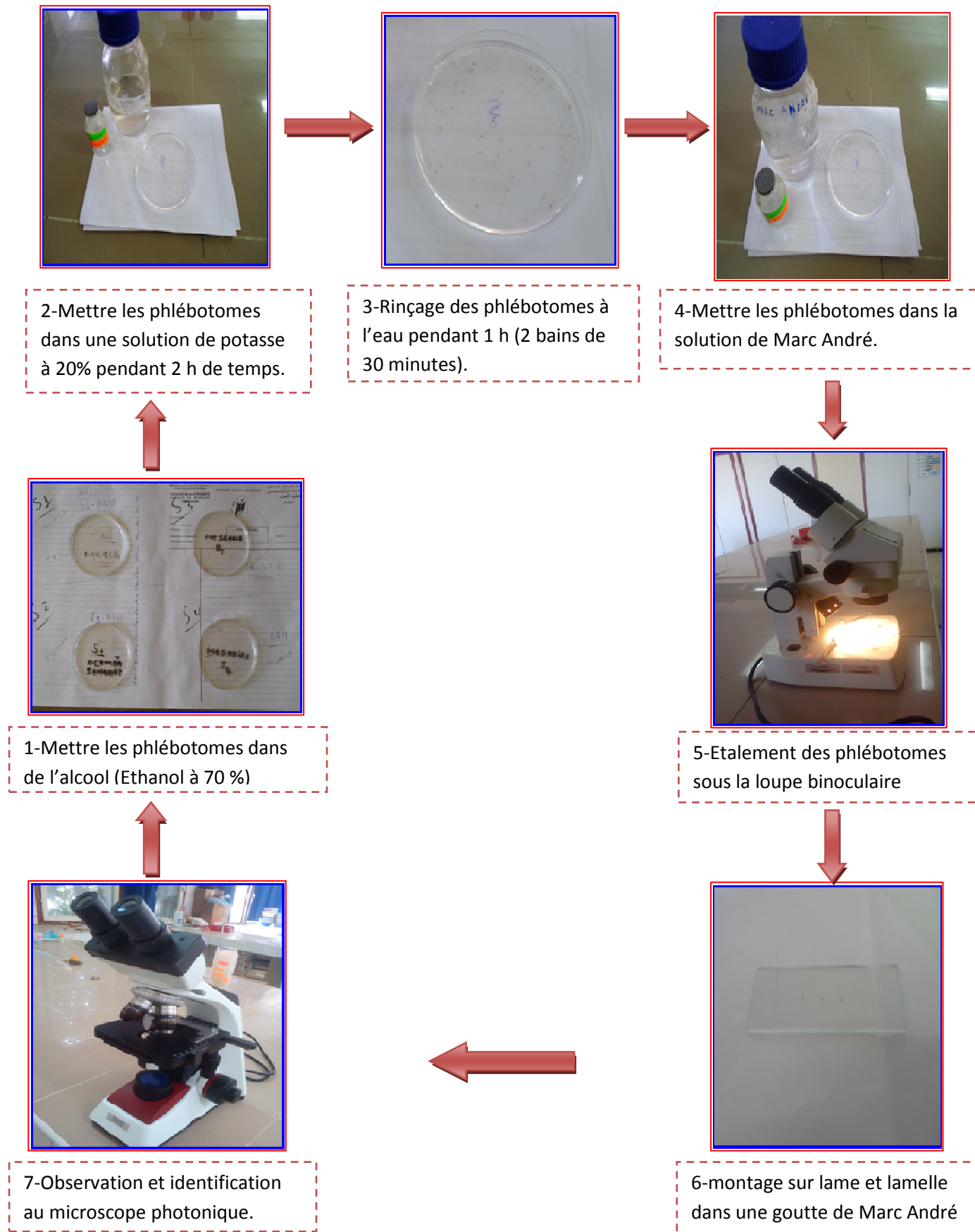
Chaque phlébotome est monté individuellement dans une goutte de Marc André entre lame et lamelle, la tête en position dorso-ventrale afin de mettre les tissus à observer à plat, la position la plus favorable à l'observation microscopique.

### 5-3-Identification des spécimens

Chaque échantillon est identifié d'après les critères habituels, en se basant sur la clé de détermination des phlébotomes d'ABONNEC (E) et MINTER (M). 1965. Et de DEDET et *al.* (1984) ; elle est complétée au besoin par la clé d'identification du genre *Larrousius* établie par la clé de LEGER et *al.* (1983) tout cela sous l'œil attentif de notre promoteur qui est un spécialiste dans le domaine.

Après le montage des phlébotomes entre lame et lamelle, les spécimens sont observés avec un microscope photonique.

Après identification, les phlébotomes sont remis dans l'alcool à 70%.



**Figure 20 :** Les différentes étapes effectuées (du traitement à l'identification). (Photo : Laboratoire de parasitologie, faculté de médecine de l'UMMTO, 2015).

## 6- Méthode d'analyse et exploitation des résultats

Une expérience biologique est, peut on dire, une action aux moins partiellement contrôlées, sur tout ou une partie d'un matériel vivant, dont le résultat ,décrit en terme quantitatif ou numérique, fait l'objet d'une interprétation.(Lallouche et Lazar,1974)

Pour une meilleure exploitation des résultats obtenus, nous avons effectué des analyses de la distribution d'abondances et utilisés des indices écologique notamment celui de la diversité.

### 6-1-Méthode d'exploitation des résultats par des indices écologique

Les résultats seront traités par des indices écologiques de composition et par des indices écologiques de structures.

#### 6-1-1- Exploitation des résultats par des indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition appliqués sont présentés par la richesse spécifique totale et l'abondance relative et la fréquence d'occurrence.

##### a) La richesse spécifique S

La richesse spécifique est l'ensemble des espèces comporte un peuplement considéré dans un écosystème donné (Ramade, 1984) donc S est le nombre des espèces obtenu à partir du nombre total des relevés.

##### b) Fréquence centésimale ou abondance relative

L'abondance relative correspond à la participation d'une espèce en termes d'individus ( $n_i$ ) par rapport au total des individus N (Dajoz, 1971). Elle est calculée comme suite :

$$C = n_i / N \times 100$$

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

N : nombre total des individus de toutes les espèces.

##### c) Fréquence d'occurrence

Appelé aussi indice de constance selon DAO (1985), la fréquence d'occurrence est le rapport, exprimé en pourcentage, entre le nombre de relevé ( $P_i$ ) où l'on trouve l'espèce (i) et le nombre total de relevés réalisés (P).

$$C (\%) = 100 \times P_i / P$$

$P_i$  = nombre de prélèvement où l'espèce  $i$  est présente

$P$  = nombre total de prélèvements

En fonction de la valeur de  $C$  (%), nous qualifions les espèces de la manière suivante :

Des espèces constantes Si  $C \geq 50 \%$

Des espèces accessoires Si  $25 \% \leq C \leq 49 \%$ .

Des espèces accidentelles Si  $10 \% \leq C \leq 24 \%$ .

Des espèces très accidentelles que nous qualifierons de sporadiques dont la constance  $C \leq 10\%$ .

### 6-1-2- Exploitation des résultats par les indices écologiques de structures

Les indices écologiques de structure retenus sont la diversité de Shannon-Weaver ( $H'$ ), Simpson, Hill ainsi que l'indice d'équitabilité ( $E$ ).

#### a- Indice de Shannon-Weaver

De tous les indices, la formule de Shannon-Weaver est l'indice le plus utilisé, il exprime mieux la diversité des peuplements. Il présente l'avantage de n'être subordonné à aucune hypothèse préalable sur la distribution des espèces et des individus (BLONDEL, 1979 ; LEGENDRE et LEGENDRE, 1979 ; BARBAULT, 1981).

L'indice de Shannon-Weaver ( $H'$ ) convient bien à l'étude comparative des Peuplements. Il est indépendant de la taille de l'échantillon et prend compte à la fois de la richesse spécifique et de l'abondance relative de chaque espèce, permettant ainsi de caractériser l'équilibre du peuplement d'un écosystème.

Il est calculé selon la formule suivante :

$$H' = -\sum P_i \log P_i$$

$P_i$  : la fréquence relative de l'espèce ou  $P_i = n_i / N$

$n_i$  : nombre d'individus d'une espèce

$N$  : nombre totale d'individus

$H'$  est d'autant plus petit (proche de 0) que le nombre d'espèces est faible ou quelques espèces dominant ; il est d'autant plus grand que le nombre d'espèces est élevé et réparti équitablement. Autrement dit, la diversité est minimale quand  $H'$  tend vers zéro (0), et est maximale quand  $H'$  tend vers  $\infty$ .

**b- Indice de Simpson**

L'indice de Simpson mesure la probabilité que deux individus sélectionnés appartiennent à la même espèce :

$$D = \sum ni (ni - 1) / N (N - 1)$$

ni : nombre d'individus de l'espèce donnée.

N : nombre total d'individus.

D= 0 indique le maximum de diversité.

D=1 indique le minimum de diversité.

**c- Indice de Hill**

Il s'agit d'une mesure de l'abondance proportionnelle, permettant d'associer les indices de Shannon-Weaver et de Simpson

$$\text{Hill} = 1 / D / e^{H'}$$

1 / D : l'inverse de l'indice de Simpson

$e^{H'}$  : L'exponentiel de l'indice de Shannon-Weaver

L'indice de diversité de Hill permet d'obtenir une meilleure interprétation de la diversité observée (Anonyme, 2004).

**d- L'équitabilité**

Sachant que plus un peuplement est équilibré (pas de taxon largement dominant), plus il est proche du climax et qu'à l'inverse, toute pullulation est le signe d'un déséquilibre dû à une cause naturelle ou anthropique.

L'indice d'équitabilité a été mis au point pour se rendre compte de l'abondance relative de chaque taxon. Cet indice est dérivé de celui de Shannon-Weaver. Selon BLONDEL (1979), l'indice de Shannon est souvent accompagné de l'indice d'équi-répartition.

On peut calculer l'équitabilité (E) à partir de l'équirépartition ou la diversité maximale ( $H'_{\max}$ ), laquelle correspond à 1 au cas où toutes les espèces seraient représentées par le même nombre d'individu.

Il est calculé comme suit :

$$E = H' / H'_{\max} \times 100$$

$$H'_{\max} = \log_2 S$$

S : la richesse spécifique

Selon RAMADE (1984), l'indice d'équitabilité est important afin de comparer les dominances potentielles entre stations ou entre dates d'échantillonnage. L'équitabilité varie entre 0 et 1. Elle tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs correspond à une seule espèce et tend vers 1 lorsque chacune des espèces est représentée par un nombre semblable d'individus.



*Chapitre IV:*  
*Résultats Et Discussion*



### 1-Résultats des captures de phlébotomes

#### 1-1- Inventaire faunistique de phlébotomes récoltés dans la région de Mekla

Entre le mois de mai et aout 2015, au total 752 spécimens ont été capturés à l'aide des pièges adhésifs. Les résultats détaillés des captures effectuées par stations de piégeage durant la saison d'étude sont rapportés dans le **tableau 4**.

**Tableau 4** : Résultats des relevés des quatre stations de piégeages (Mai – Août).

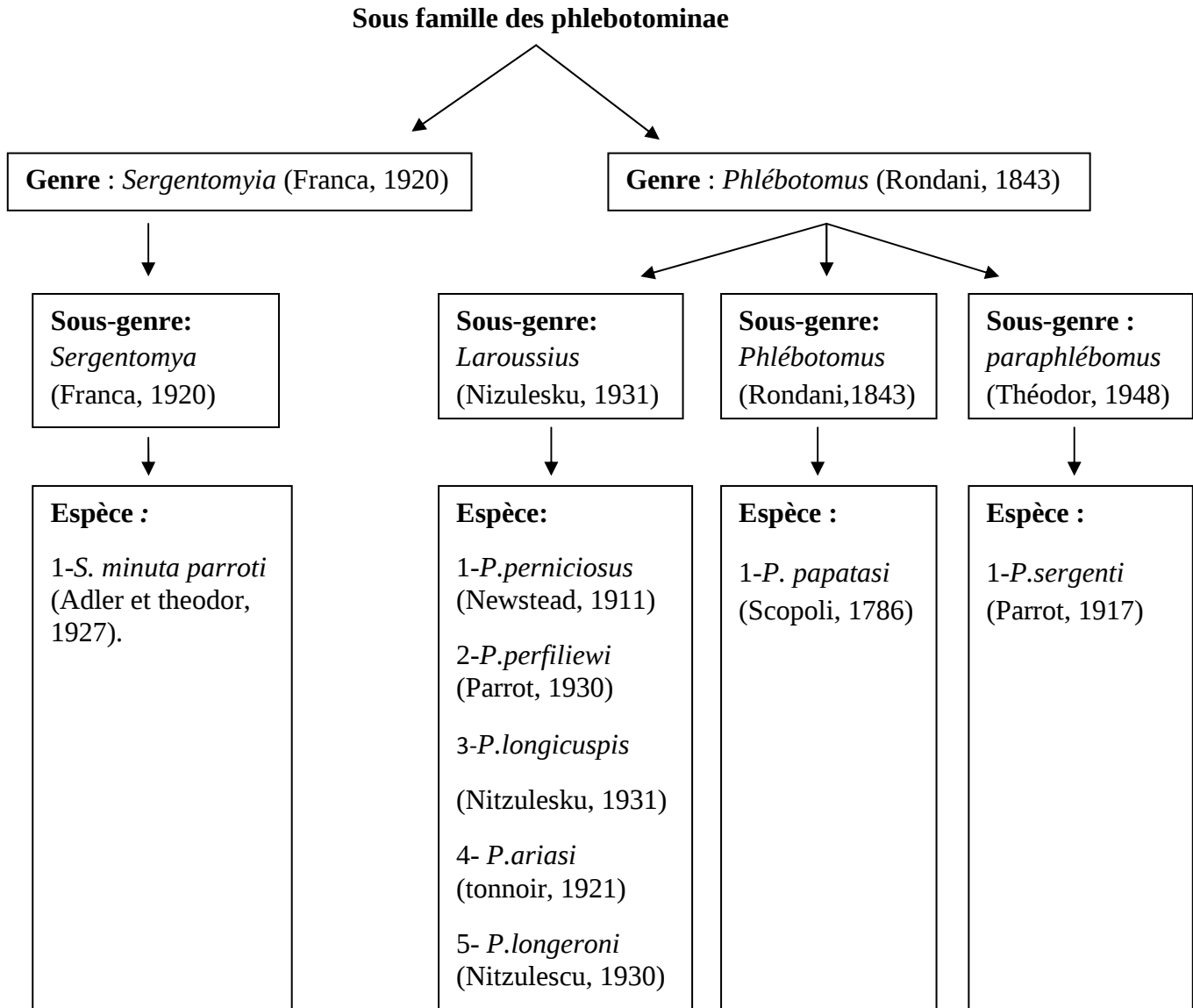
| Station                | Nombre de pièges |            | Surface/m <sup>2</sup> | nombre de spécimens | ♀          | ♂          |
|------------------------|------------------|------------|------------------------|---------------------|------------|------------|
|                        | Posés            | Récupérés  |                        |                     |            |            |
| <b>Djemaa Saharidj</b> | 200              | 183        | 14,64                  | 183                 | 63         | 121        |
| <b>Mekla</b>           | 200              | 178        | 14,24                  | 115                 | 62         | 58         |
| <b>Mégheira</b>        | 200              | 170        | 13,6                   | 330                 | 148        | 186        |
| <b>Mesloub</b>         | 200              | 181        | 14.48                  | 113                 | 34         | 80         |
| <b>Total</b>           | <b>800</b>       | <b>712</b> | <b>56.96</b>           | <b>752</b>          | <b>307</b> | <b>445</b> |

L'examen du **tableau 4** montre que 752 phlébotomes ont été capturés à l'aide des pièges adhésifs. sur 800 papiers huilés, 712 sont fonctionnels, soit une surface de 56.96 m<sup>2</sup>.

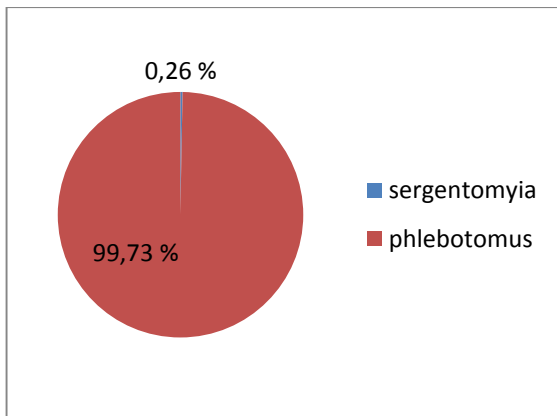
La densité moyenne de nos captures est alors de 13.20 phlébotomes /m<sup>2</sup>.

### 1-2-Composition faunistique des phlébotomes

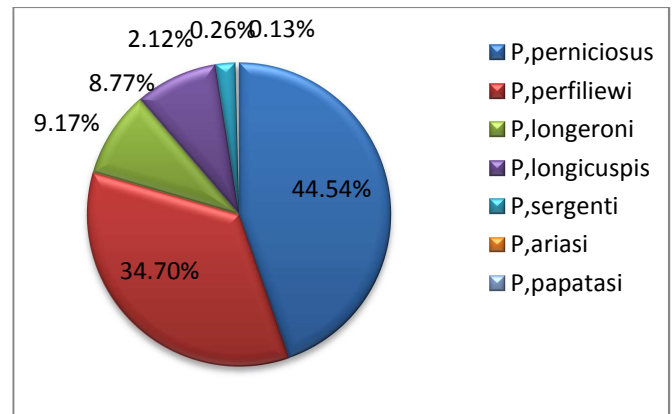
Les résultats obtenus par la méthode des pièges adhésifs ont révélé la présence de 8 espèces réparties comme suit :



La composition faunistique des phlébotomes capturés à l'aide des pièges adhésifs est illustrée dans les figures 21 et 22.

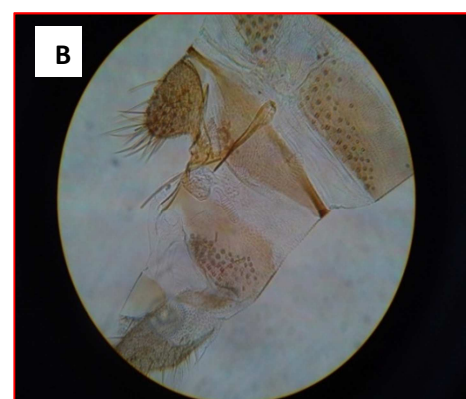
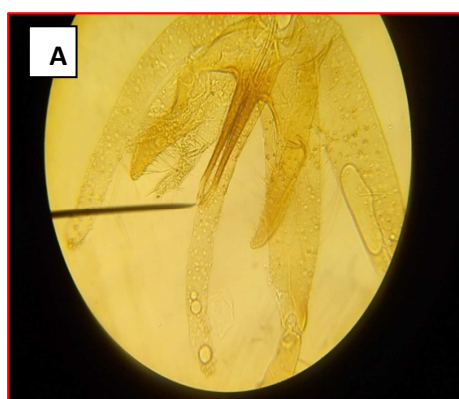


**Figure 21:** Taux des genres représentés dans la région de Mekla.

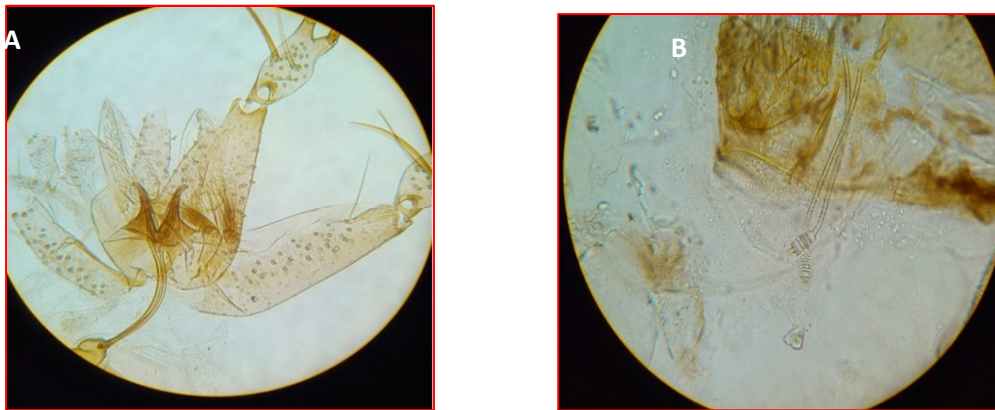


**Figure 22:** Taux des espèces du genre *phlebotomus* représentés dans la région de Mekla.

Les (**Fig.21**) et (**Fig.22**) montrent que les phlébotomes récoltés appartiennent à deux genres, *phlebotomus* et *sergentomyia*, le premier représente à lui seul 99,73% des captures avec au total 750 spécimens répartis en 7 espèces distinctes dont *P.perniciosus* (**Fig.23**) est de loin l'espèce dominante avec 335 spécimens récoltés, soit 44,54% de l'effectif global suivi respectivement par *P.perfiiewi* avec 34,70 %, *P.longironi* 9.17%, *P.longicuspis* 8,77%, *P.sergenti* 2,12% (**Fig.24**), *P.ariasi* 0.26% et en dernier *P.papatasi* (**Fig.26**) qui est l'espèce la moins représenté avec seulement 1 seul spécimen, ce qui représente 0.13 % de l'effectif global. Le 2ème genre est représenté avec une seule espèce *S.minuta parroti* (**Fig.25**) avec 2 spécimens récolté soit 0.26 % de l'effectif global (**voire annexe 3**).



**Figure 23:** Appareil génital de *Phlebotomus perniciosus* A (male), B (femelle) au G\*40 (Originale, 2015).



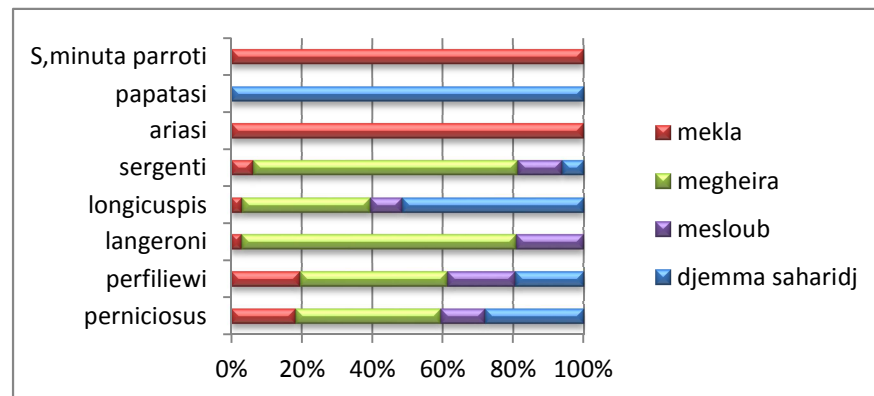
**Figure 24:** Appareil génital de *phlebotomus Sergenti* A (mâle), B (femelle) au Gx40  
(Originale, 2015)



**Figure 26:** Génitalia d'un male *S. minuta parroti* au Gx40, (originale, 2015).



**Figure 25 :** Vue du Génitalia d'un male *P.papatasi* au Gx40, (originale, 2015).

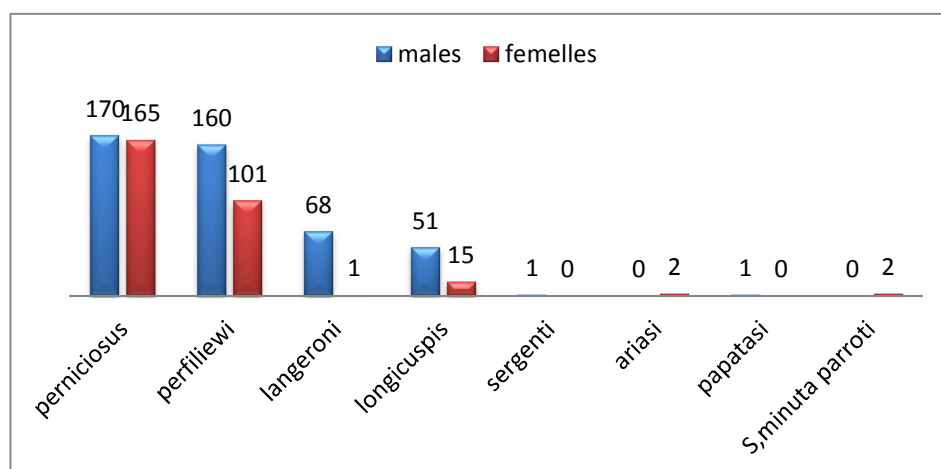


**Figure 26:** Taux des espèces récoltées par stations de piégeage.

La figure 26 montre un taux de capture beaucoup plus grand dans la station de Megheira avec 336 spécimens sur un total de 752. ce qui représente presque la moitié de l'effectif total, puis vient la station de Djemaa Saharidj avec 181 spécimens suivie des stations de Mekla et Mesloub avec respectivement 121 et 114 spécimens (**voire annexe 4**).

#### 1-2-1-Composition des espèces capturées selon le sexe (sexe-ratio)

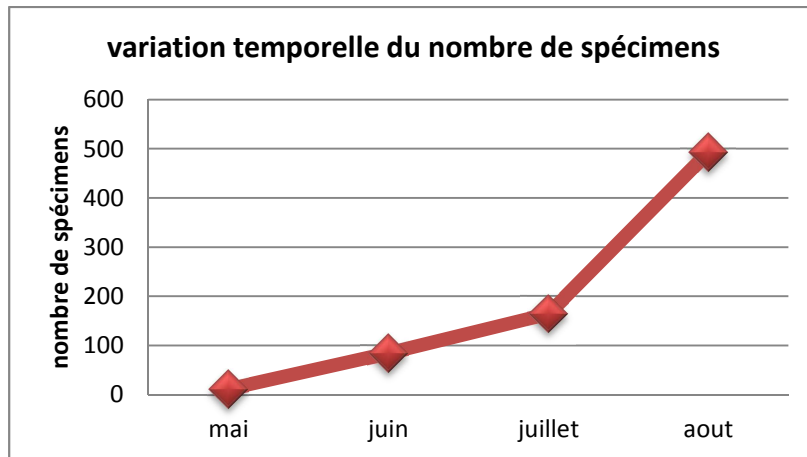
Les résultats de la composition des espèces selon leurs sexes sont donnés dans la figure 27. En analysant La figure 27, on remarque que chez les différentes espèces, les males sont plus nombreux que les femelles, exceptées chez 2 espèces (*ariasi* et *S.minuta parroti*) ou on a récupéré que des spécimens femelles.



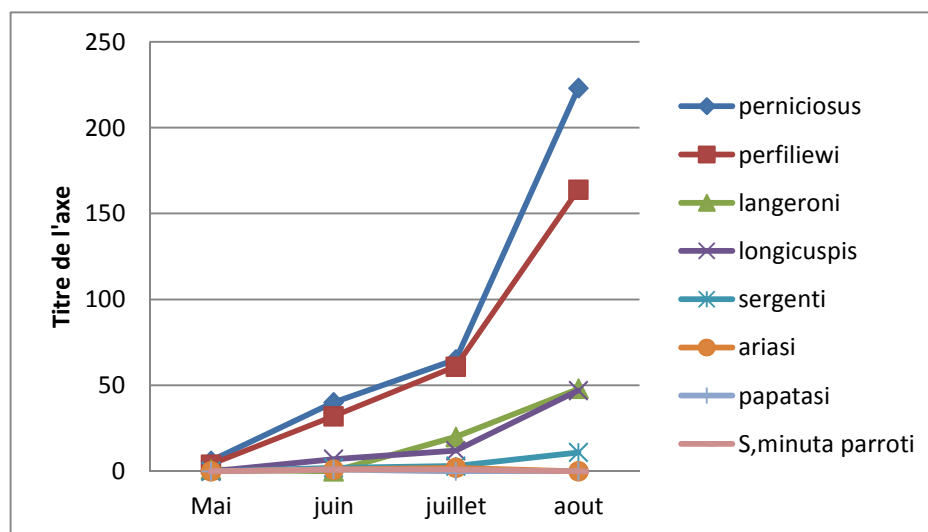
**Figure 27:** variation des espèces selon le sexe.

### 1-2-2-Evolution temporelle des espèces phlébotomiennes :

L'étude de l'évolution temporelle des espèces phlébotomiennes s'illustre dans les **figures 28** et 29.



**Figure 28 : variation temporelle du nombre de spécimens récoltés durant la période d'étude.**



**Fig 29: fluctuation temporelle des espèces récoltées durant la période d'études.**

En analysant les figures 28 et 29, on constate que le nombre de captures, présente des fluctuations au cours du mois de juillet et août, et cela chez la quasi-totalité des espèces capturées (**voire annexe 6 et 7**).

### 1-3-Indices écologiques de composition

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

#### 1-3-1- La Richesse Spécifique

Les valeurs de la richesse spécifique dans les 4 stations d'étude sont données dans le **tableau 5**.

**Tableau 5** : distribution de la richesse spécifique dans les stations d'étude

| Stations        |                         | Djemaa Saharidj | Mekla | Megheira | Mesloub |
|-----------------|-------------------------|-----------------|-------|----------|---------|
| Pièges          |                         |                 |       |          |         |
| Pièges Adhésifs | Richesse Spécifique (S) | 5               | 7     | 5        | 6       |
|                 | Richesse totale         | 8               |       |          |         |

Les résultats portés dans le **tableau 5** montrent que la richesse spécifique la plus élevée a été enregistrée au niveau de la station de Mekla avec 7 espèces. Tandis que la richesse totale est de 8 espèces, cela s'explique par la présence des espèces dans certaines stations et leur absence dans d'autres.

#### 1-3-2- L'abondance relative

L'abondance relative des différentes espèces de phlébotomes capturées dans les 4 stations de piégeage est consignée dans le **tableau 6**.

Ce **tableau 6** englobe les effectifs ( $N_i$ ) et les abondances relatives ( $C$ ) des phlébotomes par espèces.

**Tableau 6 :** Abondance relative des différentes espèces récoltées.

| Espece                             | Effectif (Ni) | Abondance relative (C) |
|------------------------------------|---------------|------------------------|
| <i>Phlebotomus perniciosus</i>     | 335           | 44,54%                 |
| <i>Phlebotomus perfiliewi</i>      | 261           | 34,70 %                |
| <i>Phlebotomus longeroni</i>       | 69            | 9,17%                  |
| <i>Phlebotomus longicuspis</i>     | 66            | 8,77%                  |
| <i>Phlebotomus sergenti</i>        | 16            | 2,12%                  |
| <i>Phlebotomus ariasi</i>          | 2             | 0,26%                  |
| <i>Phlebotomus papatasi</i>        | 1             | 0,13 %                 |
| <i>Sergentomyia.minuta parroti</i> | 2             | 0,26%                  |

Les résultats du **tableau 6** montre les différentes abondances relatives de chaque espèce, on note que l'espèce la plus dominante est *Phlebotomus perniciosus* avec un taux de 44,54 % suivie de *Phlebotomus perfiliewi* avec 34,70 % de l'effectif global. les autres espèces sont faiblement représentées : *Phlebotomus longeroni* (9,17%) , *Phlebotomus longicuspis* (8,77 %), *Phlebotomus sergenti* (2,12 %), *Phlebotomus ariasi* et *Sergentomyia minuta parroti* avec ( 0,26%) , en dernière position on trouve *Phlebotomus papatasi* (0,13%).

### 1-3-3- Fréquence d'occurrence ou constance

Les fréquences d'occurrences des différentes espèces de phlébotomes capturés sont rapportées dans le **tableau 7**.

**Tableau 7 :** Les fréquences d'occurrences des différentes espèces de phlébotomes.

| Station<br>Espece       | Mekla   |      | Djemaa<br>Saharidj |      | Megheira |      | Mesloub |      |
|-------------------------|---------|------|--------------------|------|----------|------|---------|------|
|                         | Const.% | Cat. | Const.%            | Cat. | Const.%  | Cat. | Const.% | Cat. |
| <i>P.perniciosus</i>    | 87,5    | Cte  | 87,5               | Cte  | 100      | Cte  | 75      | Cte  |
| <i>P.perfiliewi</i>     | 87,5    | Cte  | 87,5               | Cte  | 62,5     | Cte  | 87,5    | Cte  |
| <i>P.langerini</i>      | 37,5    | Ac   | 12,5               | Ac   | 50       | Reg  | 25      | Ac   |
| <i>P.longicuspis</i>    | 12,5    | At   | 50                 | reg  | 37,5     | Ac   | 25      | Ac   |
| <i>P.sergenti</i>       | 12,5    | At   | 12,5               | at   | 37,5     | Ac   | 12,5    | At   |
| <i>P.papatasi</i>       | -       |      | 12,5               | at   | -        |      | -       |      |
| <i>P.ariasi</i>         | 12,5    | At   | 12,5               | at   | -        |      | -       |      |
| <i>S.minuta parroti</i> | 12,5    | At   | -                  |      | -        |      | -       |      |

Du tableau 7, On peut noter que deux espèces seulement sont constantes au niveau de nos quatre stations d'études, *P.perniciosus* et *P.perfiliewi*.

#### 1-4- Indices écologique de structures

Les résultats de cette partie sont étudié par des indices écologiques de structure montrant l'aspect quantitatif de l'entomofaune, il s'agit de l'indice de diversité de Shannon Waever, l'indice de Simpson, l'indice de Hill et l'indice d'équitabilité.

##### 1-4-1- l'indice de diversité de Shannon Weaver

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver ( $H'$ ), de la diversité maximale et d'équitabilité appliquée aux espèces sont rapportées dans le **tableau 8**.

**Tableau 8:** indice de diversité basé sur le nombre d'individus des différentes espèces.

| Espece       | Individu (ni) | Pi | Log2pi | -Pi logpi   |
|--------------|---------------|----|--------|-------------|
| <b>H'</b>    | 752           | 1  |        | 1,873006902 |
| <b>H'max</b> |               |    |        | <b>3</b>    |
| <b>E</b>     |               |    |        | 0,624335634 |

L'indice de diversité de Shannon Weaver dans les 4 stations  $H' = 1,87$  cette valeur est inférieure à la diversité maximale  $H'max$  qui est égale à 3 bits, ce qui signifie que la population des phlébotomes est peu diversifié.

La valeur de l'équitabilité qui est de (0.62) indique que la population est peu équilibrée, ce qui se traduit par le fait qu'une seule ou quelques espèces seulement dominent tout le peuplement.

##### IV-1-4-2- l'indice de diversité de Simpson et Hill

Pour plus de précision sur la diversité observée, nous avons calculé l'indice de Simpson et de Hill, les résultats sont consignés dans le tableau 9.

**Tableau 9:** l'indice de Simpson et de Hill.

| Espèce       | Nombre d'individu | Ni (Ni-1) |
|--------------|-------------------|-----------|
| <b>Total</b> | 752               | 188 975   |
| <b>D</b>     |                   | 0.334     |
| <b>Hill</b>  |                   | 0.46      |

Les valeurs de chacun des deux indices de Simpson,  $D = 0.33$  et de Hill  $= 0.46$  montrent et confirment que le peuplement des phlébotomes est peu diversifié.

## 2-1 Discussion à propos du vecteur

### 2-1-1 Etude analytique des espèces de phlébotomes capturées

Signalés pour la première fois en Algérie en 1912 (FOLEY H. et LEDUC H. 1912), les phlébotomes ont fait l'objet de très importants travaux menés à l'institut pasteur d'Algérie, sous la direction de Parrot et des frères Sergent. Des découvertes capitales concernant tant leur systématique que leur pouvoir pathogène y ont été réalisées (DEDET J.P. et *al.* 1984).

Au cours de notre étude, qui s'est étalée sur 4 mois (Mai-août) Période de vie active des phlébotomes adultes en zones tempérées (Rioux et *al.*, 1967). 752 phlébotomes ont été capturés, des quels Nous avons répertoriés 8 espèces réparties en deux genres : le genre *phlebotomus* avec 99,74% du total des captures et le genre *sergentomyia*, avec seulement 0,26%. HARRAT Z. en 2006 a dénombré 10 espèces dans la région de Dra El Mizan et Boghni, le genre *Sergentomyia sp.* Représentait 35% ; sur l'ensemble du territoire algérien, BELAZOUG S. a recensé en 1991, vingt-deux espèces de phlébotomes dont 12 *phlébotomus* et 10 *sergentomyia* (BACHI F. 2006). Parmi les 8 espèces identifiées, on peut noter que 2 espèces sont les plus représentées dans la région de Mekla : *P.perniciosus* et *P.perfiliewi*. Elles arrivent les deux en tête au niveau du taux de captures dans les différentes stations de piégeage.

**1.P. (larroussius) perniciosus** NEWSTEAD, 1911. Retrouvée en tête sur 3 des 4 stations étudiées, respectivement à Megheira, Djemaa Saharidj et Mekla. Cette espèce est très répandue en Algérie ou elle a été signalée pour la première fois par Sergent en 1914 (DEDET J.P. et *al.* 1984) sa répartition géographique est particulièrement constante dans la région de Mekla puisqu'on la retrouve dans nos 4 stations d'études.

Dans nos captures *P.perniciosus* arrive en première place par son taux de présence et le taux de spécimens récoltés au niveau de 3 stations : Djemaa Saharidj avec 51,93% , Mekla avec 50,41%, et Megheira avec 41,07% .

Par rapport à la densité, *P.perniciosus* est l'espèce qui a présenté la plus grande densité moyenne de l'ensemble des captures faites à l'aide des pièges adhésifs, elle est de 5,8 phlébotomes au m<sup>2</sup> de surface piégée .la densité maximale a été notée à megheira avec 10,14 ph /m<sup>2</sup>, suivi de Djemaa Saharidj avec 6,4 ph/m<sup>2</sup>.

Les densités les plus basses on été notées dans les stations de Mekla et Mesloub avec respectivement 4,2 ph/m<sup>2</sup> et 2,9 ph/m<sup>2</sup>.

**Rôle pathogène :** Depuis les travaux de PARROT *et al.*, en 1930, *P.(Larroussius) perniciosus* est identifié comme le vecteur de la leishmaniose viscérale.

**2.P. (*Larroussius*) *perfiliewi*** PARROT, 1930, Cette espèce qui fut décrite pour la première fois en Algérie par PARROT à Médéa (PARROT, 1935), arrive en deuxième place après *P. perniciosus* avec 261 spécimens soit un taux de 34.70 %.

La densité moyenne de *P. perfiliewi* est de 4,5 ph/m<sup>2</sup>, la densité maximale a été observée dans la station de Megheira avec 8 ph/m<sup>2</sup> suivie de celles de Mekla, Djemaa Saharidj et Mesloub avec 3,6 ph/m<sup>2</sup> pour la 1ère et 3.5ph/m<sup>2</sup> pour les deux autres stations.

D'après DEDET, (1984), *P.perfiliewi* a en Algérie, une distribution strictement tellienne, rare en Grande Kabylie sauf aux environs de Fréha, il est plus fréquent dans le Constantinois (MOULAHAM *et al.*) et l'Oranie. Ceci ne correspond pas à nos résultats qui reflètent la présence de cette espèce dans l'ensemble de nos stations avec un taux global de 34,70%.

**Rôle pathogène :** *P. perfiliewi* est une espèce très anthropophile, et est considérée comme le vecteur de la leishmaniose cutanée en Italie et de la leishmaniose viscérale dans certaines régions de l'ex Yougoslavie (DEDET *et al.* 1984).

Par ailleurs, *Leishmania infantum*, agent pathogène de la leishmaniose cutanée sporadique (LCS) a été isolé une fois en Algérie chez *P.(Larroussius) perfiliewi* dans la région de Ténès (IZRI & BELAZZOU, 1993) Ce variant enzymatique a été retrouvé chez le chien en Algérie (BENIKHLEF *et al.* 2004) et au Maroc (HARALAMBOUS *et al.*, 2007), ce qui laisse supposé que cet animal serait le réservoir de la LCS.

**3. P. (*Larroussius*) *langeroni*** NITZULESCU, 1930 cette espèce a été retrouvée dans nos 4 stations, avec un total de 68 spécimens récoltés, soit un taux de 9.17 %. La densité moyenne est de 1.2 phlébotomes au mètre carré. C'est au niveau des stations de Megheira et Mesloub que nous avons recueilli le maximum d'individus. Par contre, elle est faiblement représentée à Mekla et absente à Djemaa Saharidj. *P. (Larroussius) langeroni*, a été signalé pour la première fois en Algérie par Parrot en 1937<sup>i</sup>. *P. langeroni* a d'abord été décrit comme une variété de *P. perniciosus*, puis comme une espèce distincte, par Nitzulescu en 1931 d'après des exemplaires mâles de Tunisie, signalé au Maroc par Ristorcelli en 1941 (DEDET *et al.*, 1984). Selon Dedet (Dedet *et al.* 1984), cette espèce n'a jamais été décrite en Algérie.

**Rôle pathogène :** cette espèce est suspectée d'être le vecteur de *L.infantum* en Egypte (El sawaf et El said, 1985).

**4.P. (*Larroussius*) *longicuspis*** NITZULESCU, 1930 : cette espèce a été retrouvée dans nos 4 stations, avec un total de 66 spécimens récoltés, soit un taux de 8.77%. La densité moyenne est de 1.2 phlébotomes au mètre carré. C'est au niveau des stations de Megheira et Djemaa Saharidj que nous avons recueilli le maximum d'individus. Par contre, Elle est faiblement représentée dans les stations de Mesloub et Mekla. *P. (Larroussius) longicuspis*, a été signalé pour la première fois en Algérie par PARROT en 1936, espèce endémique d'Afrique du Nord et très largement répandue en Algérie, elle est toutefois beaucoup moins fréquente et moins dense que *P. perniciosus* (DEDET et al. 1984).

**Rôle pathogène :** PARROT et ses collaborateurs en 1941, ont observé l'infestation naturelle de 16.5% des femelles de *P. longicuspis* récoltées dans un chenil renfermant un chien leishmanien. Ce fait joint à la concordance de la distribution géographique de la maladie et de l'espèce, amène à considérer que celle-ci serait le vecteur possible de la leishmaniose viscérale dans les foyers où elle prédomine.

**5.P. (*Larroussius*) *ariasi*** TONNOIR 1921 : parmi les espèces qui nous a offert le moins d'exemplaires, en effet sur 752 phlébotomes récoltés, seulement 2 appartiennent à l'espèce *P. ariasi*. Ces 2 spécimens ont été trouvés dans la seule station de Mekla. Cette espèce a été signalée pour la première fois en Algérie par PARROT en 1936. Sa répartition géographique en Algérie est essentiellement tellienne, elle paraît inféodée aux étages bioclimatiques humide et subhumide et se rencontre dans les étages de végétation chêne vert-olivier et dans la cédraie. En Grande Kabylie, *P. ariasi* atteint 1400 m d'altitude.

**Rôle pathogène :** C'est une espèce anthrozoophile qui pique de préférence le chien, *P. ariasi* a été reconnu comme le vecteur de la leishmaniose viscérale dans le foyer Cévenol français ; sa densité y est en effet très élevée, alors que *P. perniciosus* est rare dans cette région (RIOUX et al. 1979).

Enfin, la transmission expérimentale de chien à chien par la piqûre de la femelle de *P. ariasi* a été démontrée dans la nature (RIOUX et al. 1979).

En Afrique du Nord, il est présent en trop faible quantité pour qu'il soit possible de lui reconnaître un rôle effectif dans la transmission de la leishmaniose (DEDET et al. 1984).

**6. *P. (Paraphlebotomus) sergenti*, PARROT, 1917 :** seulement 16 exemplaires ont pu être récoltés au niveau des 4 stations dont 12 spécimens au niveau de la seule station de Megheira, Mesloub 2 exemplaires sur 114 au total, Djemaa Saharidj et mekla avec 1 seul exemplaires.

**Rôle pathogène :** *P. sergenti* est considéré comme le vecteur principal de la leishmaniose cutanée anthroponotique due à *L. tropica* (LE PONT *et al.* 1996). Récemment, dans la région du M'Zab, en Algérie, *P. sergenti* a été trouvé naturellement infecté par *Leishmania killicki*, espèce faisant partie du complexe *L. tropica*. (BOUBIDI *et al.* 2011).

**7. *P. (Phlebotomus) papatasi* SCOPOLI 1786 :** Nous avons rencontré cette espèce au niveau d'une seule station avec 1 seul individu ce qui représente un taux de 0,13% sur l'ensemble des phlébotomes capturés . Au niveau national, *P. papatasi* est largement répandue sur tout le territoire, cette espèce est particulièrement abondante dans toute la frange steppique nord saharienne (DEDET J.P. *et al.* 1984).

**Rôle pathogène :** SERGENT *et al.*, réussirent en 1921 à produire une lésion expérimentale de leishmaniose cutanée à un volontaire par écrasement sur une scarification cutanée de 7 exemplaires de *P. papatasi* capturés à Biskra. C'était la première évidence du rôle de vecteur de leishmaniose joué par un phlébotome. Aujourd'hui, *P. papatasi* est le vecteur confirmé de la leishmaniose cutanée à *L. major* (THEODORIDES, 1997).

- ***Sergentomyia (Sergentomyia) minuta parroti*, ADLER ET THEODOR, 1927.** espèce quasiment absente au niveau de nos stations de piégeages puisqu'on ne retrouve que 2 spécimens répartis en 1 seul phlebotome à mekla et un autre à Mesloub , la proportion de cette espèce par rapport à l'ensemble des phlébotomes récoltés est de 0.26%, sa densité moyenne est de 0,3 ph/m<sup>2</sup> . A Skikda, BOULKENAFET (2006) trouve une proportion de 69.82% de *S. minuta parroti* de l'ensemble des phlébotomes capturés. Le faible taux que nous avons observé dans notre travail, peut avoir comme explication, la localisation de nos sites de piégeage, qui sont en effet situés soit autour de bâtiments d'élevage ou d'habitation loin des excavations rocheuses et des gîtes de reptiles auxquels cette espèce est inféodée.

**Rôle pathogène :** Récemment, la mise en évidence de l'ARN de virus de Toscana chez *Sergentomyia minuta*, considérée comme herpetophile, a permis de soupçonner le rôle vecteur des espèces du genre *Sergentomyia* (Charrel *et al.*, 2006 , Izri *et al.*, 2008).

### 1-3- Répartition des spécimens capturés selon le sexe

On peut observer sur la totalité des 752 phlébotomes capturés que le nombre de mâles est supérieurs à celui des femelles dans la quasi-totalité des espèces recensées (6/8), étant donné que dans les 2 espèces restantes on n'a eu que des spécimens femelles.

La proportion entre le nombre de mâles et le nombre de femelles varie selon les moyens de capture et le type d'abris exploré (DANCESCO, 2008).

Dans nos captures par pièges adhésifs, nous avons récolté globalement 445 mâles contre 307 femelles soit 59,20% pour les mâles contre 40,80% pour les femelles, cela peut s'expliquer par le fait que les mâles sont plus mobiles, ce qui permet leur capture par ce type de pièges.

La supériorité des mâles a été largement notée chez toutes les espèces, *P. perniciosus* avec 170 mâles contre 165 femelles, *P. perfiliewi* 160 mâles contre 101 femelles, *P. longeroni* 68 mâles contre 1 seule femelle, *P. longicuspis* également on trouve 51 mâles contre 15 femelles. Pour ce qui est des espèces *paptasi*, *ariasi* et *S. minuta parotti*, on a trouvé qu'un seul spécimen mâle pour la première, et deux spécimens femelles chacune pour les 2 autres.

### 2-1-4- Analyse de la faune phlébotomienne à l'aide d'indices écologiques et de composition

#### a) Richesse spécifique et totale

A partir de notre échantillonnage, nous avons recensé une richesse totale de 8 espèces.

Khiari (1987) a inventorié 4 espèces dans la région de Constantine et 4 aussi sont inventoriées par Moulaham et al (1998) dans la même région. La richesse spécifique la plus élevée est enregistrée au niveau de la station de Mekla (7 espèces) suivie de Mesloub avec 6 espèces et enfin Djemaa Saharidj et Megheira avec 5 espèces.

#### b) Abondance relative

En analysant les données du tableau 6, on remarque que *P. perniciosus* est l'espèce la plus abondante avec 335 spécimens récoltés soit une valeur de 44,54% des captures suivie par *P. perfiliewi* avec une abondance de 34,70%. Ensuite vient *P. longironi* 9,17%, *P. longicuspis* 8,77%, *P. sergenti* 2,12%, *P. ariasi* 0,26% et en dernier *P. paptasi* qui est l'espèce la moins représentée avec seulement 1 seul spécimen, ce qui représente 0,13 % de l'effectif global.

#### c) Fréquence d'occurrence

L'examen du tableau 12, nous permet de constater qu'il y'a deux espèces qui sont constantes au niveau de toutes les stations de piégeage, *P. perniciosus* et *P. perfiliewi*.

*P. langenrini* est aussi retrouvée avec une certaine régularité au niveau de nos stations, où elle est régulière à Megheira et accessoire au niveau des trois autres stations. *P. longicuspis* à son tour est régulière à Djemaa Saharidj, accessoire à Megheira et Mesloub, accidentelle à Mekla. *P. papatasi* est accidentelle à Djemaa Saharidj et absente au niveau des autres stations, tout comme *S. minuta parroti* qui est uniquement accidentelle à Mekla

#### d) Indices de Shannon-Weaver et d'équitabilité

L' une des caractéristiques essentielles de tout peuplement est son degré d'organisation (Daget, 1976) ; généralement dans un milieu donné on a un indice de diversité élevé lorsque les conditions de vie sont favorables. Dans le cas contraire, les valeurs enregistrées sont faibles. Bigot et Bodot (1973), signalent que lorsque les conditions de vie dans un écosystème sont favorables à l'ensemble, on observe de nombreuses espèces chacune d'elle est représentée par un nombre d'individus tel que l'indice de diversité est alors élevé. Par contre, lorsque les conditions sont défavorables on ne trouve qu'un nombre réduit d'espèces, la valeur de l'indice est alors faible. D'après nos résultats, l'indice de diversité de Shannon

( $H' = 1,87 \text{ bits}$ ) est inférieur à la diversité maximale ( $H'_{\max} = 3$ ) ce qui signifie que la population des phlébotomes est très peu diversifiée. Ce résultat s'explique par notre échantillonnage qui s'est fait sur un seul type de gîte comme les étables de bovins et de chèvre, qui sont des milieux favorables au développement de *P. perniciosus*.

Ainsi, la dominance de *P. perniciosus* explique que la population est très peu équilibrée avec une  $E = 0,62$ .

(Daget, 1976), montre que lorsque la valeur de l'équitabilité tend vers 0, elle traduit un déséquilibre entre les effectifs des différentes populations en présence, dans ce cas, une ou plusieurs espèces sont dominantes, c'est bien le cas de notre résultat.

---

<sup>i</sup> PARROT L. Notes sur les phlébotomes. XX. Sur *Phlebotomus langeroni* var. *longicuspis* Nitzulescu, 1930. Archives de l'Institut Pasteur d'Algérie, 1936, 14, 137-143.

---

# *Conclusion*

---

## Conclusion

---

Les phlébotomes sont des diptères qui posent de sérieux problèmes de santé humaine et animale. Leur rôle vecteur a été démontré dans les arboviroses et dans les leishmanioses qui sont des affections parasitaires dont la focalisation dépend de la distribution de ces insectes (Killick-Kendrick et Ward, 1981).

Notre travail nous a permis de répertorier et de localiser les différentes espèces de phlébotomes présentes sur la région de Mekla. Un inventaire faunistique, véritable base entomologique a été réalisée. Cet inventaire nous permet, de mieux connaître la faune phlébotomienne et l'abondance relative des espèces de la région prospectée. Les résultats mettent en avant les vecteurs potentiels de leishmaniose.

L'inventaire faunistique réalisé a permis de recenser 8 espèces de phlébotomes: 7 appartiennent au genre *Phlebotomus* et 1 au genre *Sergentomyia*. Les différentes espèces capturées sont pour la plus part paléarctique et africaine. En ce qui concerne le genre *Phlebotomus*, il est essentiellement représenté par *P. perniciosus*, *P. perfiliewi* avec des abondances assez remarquables sur l'ensemble des captures, quant au 2ème genre il est représenté par la seule espèce *S. minuta parroti*.

Dans nos résultats, l'indice de diversité de Shannon ( $H' = 1,87\text{bits}$ ) est inférieur à la diversité maximale ( $H'_{\text{max}} = 3$ ) ce qui signifie que la population des phlébotomes est très peu diversifiée. Cela peut être expliqué par le fait que l'échantillonnage s'est fait sur un seul type de gîte (les étables d'élevages), qui sont des milieux plus favorables au développement de *P. perniciosus* d'où sa dominance sur les autres espèces.

Sur les 8 espèces présentes, *P. perniciosus*, *P. perfiliewi* et *P. longicuspis* (espèces anthropophiles) doivent particulièrement retenir l'attention en raison de leur implication dans la transmission de leishmaniose viscérale (*Leishmania infantum*) (Belazzoug et al, 1986), ainsi que *P. papatasi* qui est impliquée dans la transmission de leishmanioses cutanées (*leishmania-major*).

A Mekla la répartition géographique des phlébotomes est encore mal connue car les prospections s'étalent sur une courte période saisonnière (4 à 5 mois maximum) et reste donc fragmentaire, il serait intéressant (urgent) de suivre leur cycle annuel avec une large prospection mais surtout dans des biotopes à caractères écologiques différents dans le but d'englober la totalité des espèces présentes au niveau des différents étages bioclimatiques, surtout qu'en Algérie, plusieurs travaux (Rioux et al., 1972; Dedet et al 1977a, 1984, Bellazoug et al., 1986 Izri et 1994 Harrat et al 1996) ont souligné le rôle joué par le bioclimat sur la répartition des phlébotomes et le risque leishmanien.

## Conclusion

---

Notre travail constitue une contribution à la connaissance de la faune phlébotomienne de la région de Mekla, du point de vue systématique. Les données acquises dans ce travail ne doivent pas rester limitées à un cadre de recherche universitaire et doivent être exploitées pour l'établissement d'une stratégie de coordination pluridisciplinaire entre les services de la santé et les autres secteurs concernés.

Les résultats obtenus au cours de notre inventaire nous permettent de proposer des perspectives de travaux de recherche correspondant aux principaux vecteurs présents dans la région de Mekla.

- à compléter l'inventaire des espèces et à mieux connaître leur chorologie. Nous avons vu qu'à l'occasion des différentes enquêtes, des espèces sont retrouvées dans la région où elles n'étaient pas encore signalées.
- La réussite d'un programme de lutte contre les leishmanioses nécessite une connaissance préalable et approfondie de ces vecteurs. Un plan d'action anti-vectoriel efficace se base sur une connaissance préalable des vecteurs dans leur milieu naturel pour préciser les biotopes et les périodes d'intervention ainsi que les conditions qui favorisent leur pullulation. c'est sur ces critères que doivent se focaliser les recherches à venir.

## Références bibliographiques

---

- 1- A. Boudrissa , K. Cherif, I. Kherrachi, S. Benbetka, L. Bouiba, S. C. Boubidi, R. Benikhlef, L. Arrar, B. Hamrioui; Spread of *Leishmania major* to the north of Algeria ; *Bull. Soc. Pathol. Exot.* (2012) 105, 30-35.
- 2- ABONNENC (E) & MINTER (M). 1965 : Tables d'identification bilingues des phlébotomes de la région éthiopienne. *Ent. Méd. Cahiers .O.R.S.T.O.M .5.1-63.*
- 3- ABONNENC E - Les Phlébotomes de la région éthiopienne. ORSTOM ed, 1972, 289p.
- 4- Abonnenc E., 1972. Les phlebotomes de la region Ethiopienne (Diptera : Psychodidae). *Mem ; O.R .S . T. O. M, Ser .Ent. Med. Prasitol.*, 289p.
- 5- Adler S.M., Simpson A.G.B., Farmer M.A., Andersen R.A., 2005., The New Higher Level Classification of Eukaryotes with Emphasis on the Taxonomy of Protists. *J. Eukaryot. Microbiol.* 52, 399-451.
- 6- BACHI F. La lettre de l'infectiologue – Tome XXI n°1 – janvier-février 2006.
- 7- BAGNOULS S Fet GAUSSEN H., 1953. Saison sèche et indice xérothermique. *Bull. Soc. Hist. Nat. De Toulouse*, 88: p193-240.
- 8- BELLAZZOUG S. The sandflies of Algeria. *Parasitology* 1991;33(suppl.1):85-7.
- 9- BENIKHLEF R., HARRAT Z., TOUDJINE M., DJERBOUH A., BENDALI-BRAHAM S, BELKAID M. Présence de *Leishmania MON-24* chez le chien. *Med Trop* 2004; 64 : 381-383.
- 10- Berchi S., 1990. Ecologie des phlebotomes (Diptera, Psychodidae) de l'Est algerien. Thèse doc. Es-Science, Université de constantine, algérie, 133p.
- 11- Berchi S., 1993. Les phlebotomes (Insecta, Diptera, Psychodidae), vecteurs de leishmanioses dans l'Est algerien. *Bull. Soc. Zool. Fr*, 118, 3, 341-349.
- 12- BIGOT L., BODOT P., 1973. Contribution à l'étude biocénotique de la garrigue à *Quercus coccifera* III. Dynamique de la zoocenose d'invertébrés. *Vie milieu*, 23(2) Sér.C.251-267.
- 13- BOULKENAFET F. Contribution à l'étude de la biodiversité des Phlébotomes ( Diptera : Psychodidae ) et appréciation de la faune Culicidienne (Diptera : Culicidae ) dans la région de Skikda. Mémoire de Magister. Université Mentouri Constantine. 2006. 190 p
- 14- BOUNAMOUS A., 2010 – Biosystématique et caractérisation par la biologie moléculaire des phlébotomes de l'Est Algérien. Thèse doctorat. Sci., Bio., Ent., Université Mentouri, Constantine, 302p.
- 15- Bourdoiseau., 2008. La leishmaniose du chien en questions. *Point vét.*, 285, 51-53.
- 16- BUFFET P. 2007. Cours DIU, Traitement des leishmanioses, Physiopathologie et thérapeutique en maladies infectieuses. Institut Pasteur, Paris. *Bull. Soc. Hist . Nat. Afr.*, 12, 37-40.
- 17- DAJOZ R., 1971 – Précis d'écologie Ed. Dunod Paris : 434p.
- 18- DAJOZ R., 1972 – Précis d'écologie. Ed., Dunod, Paris. G. V : 126p.
- 19- DAJOZ.R, 1979 – Précis d'écologie. Ed., Dunod, Paris, 132P.

## Références bibliographiques

---

- 20- DAJOZ.R, 1982 – Précis d'écologie. Ed., Dunod, Paris, 280p.
- 21- DAJOZ.R, 2003 – Précis d'écologie. Ed., Dunod, Paris, 433P.
- 22- DAJOZ.R, 2006 – Précis d'écologie. Ed., Dunod, Paris, 630p.
- 23- DANCESCO P. Les espèces de phlébotomes (Diptera : Psychodidae) de Roumanie, certains aspects de leur écologie et nouvelles stations de capture. Travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle « Grigore Antipa » Vol. LI. pp 185-199. 2008.
- 24- DEDET J.P. Leishmanies, leishmanioses : biologie, clinique et thérapeutique. Maladies infectieuses 2009.8-506-A-10. 14p
- 25- DEDET J.P., 2009. Leishmanioses, leishmaniose : biologie, Clinique et thérapeutique, maladies infectieuses. 70.250-265.
- 26- Dedet J.P., Belazzoug S., 1985. Leishmaniasis in North Africa. p. 353-375 in: Chang K.-P. & Bray R.S. (Eds). *Leishmaniasis*. Elsevier. Science Publishers B.V. (Biomedical Division), 18.
- 27- DEDET, J-P., 1999. Les leishmanioses. Paris : Ellipses.
- 28- Dedet.JP. Addadi.K et Belazzoug.S., 1984. ''Les phlébotomes d'Algérie''. Cah. ORSTOM. Ent. Méd. Parasitol. vol 22, n°2, 99-127.
- 29- DEDET.JP., 2010. Les leishmanioses en France métropolitaine. Bulletin épidémiologie n°38 / spécial zoonose pp 9-13.
- 30- DOLMATOVA A.V. & DEMINA N.A. Les phlébotomes (Phlebotominae) et les maladies qu'ils transmettent. ORSTOM. Initiations – Documentations Techniques. N°18. 169p. Paris 1971.
- 31- DOLMATOVA A.V., 1971. Les Phlebotomes (Phlebotominae) et les maladies qu'ils transmettent. Cah. ORSTOM Documentation tech. Paris. N°18. 289p
- 32- DREUX.P, 1980 – Précis de l'écologie. Ed., Presses Universitaires, Paris, 320p.
- 33- EMBERGER L., 1995, Une classification biogéographique des climats. Rev. Trav. Labo. Sit. Géo. Zool. Université de Montpellier Série botanique. 3-47.
- 34- <sup>1</sup>Foley, H. & Leduc, H. (1912). Phlébotomes dans le sud-oranais. Accidents simplement locaux dus à leurs piqûres. Bull. Soc. Path. exot. 5 : 511-513.
- 35- GARNHAM P.C.C 1965. The leishmania, with special references of the role of animal reservoir. Am.Zool. 5. 141-151.
- 36- Ed., Educagri, Dijon, 221p.
- 37- HARRAT Z. (2006). La leishmaniose canine en Algérie : Analyse épizootologique, écologique et étude du parasite. Thèse doctorale soutenue au Centre Universitaire d'El Tarf (Algérie). 154p
- 38- HARRAT. Z, IZEROUEL. S., BELKAID. M, TABET-DERRAZ O. (1993): Fluctuations saisonnières des Phlébotomes de la région d'Alger et sa banlieue. Archives de l'Institut Pasteur d'Algérie .T:59., 245-255
- 39- IZRI A, 2006. ''phlébotomes et transmission d'agent pathogènes autour du bassin méditerranéen''. Médecine Tropicale. 66 :5429.
- 40- IZRI A, BELAZZOUG S, BENHABYLES N, - Le clou de Biskra (Algérie). Résultats d'une étude éco-entomologique. Bul Soc Fr Parasitol 1998 ; 16 : 61-79.
- 41- IZRI A., DEPAQUIT J., PAROLA P. phlébotomes et transmission d'agents pathogènes autour du bassin méditerranéen. Médecine Tropicale • 2006 • 66 • 5429

## Références bibliographiques

---

- 42- IZRI M.A., 1994. *Phlebotomus perfiliewi* Parrot, 1930 (Diptera:Psychodidae) dans le Sud-Est de la France.*Parasite* 1: 286.
- 43- KILLICK-KENDRICK R. 1999- The biology and Control of Phlebotomine Sandflies. *Clin. Dermatol.* 17, 279-289.
- 44- KILLICK-KENDRICK R et M. (1999) Biology of sandfly vectors of Mediterranean canine leishmaniasis. In : Canine leishmaniasis : an update. Barcelona, Spain, 1999. Wiesbaden : Hoechst Roussel Vet, 26-31.
- 45- KILLICK-KENDRICK, R. 2002: The life -cycle of Leishmania in the sand fly and transmission of Leishmania by bite. In: Canine Leishmaniasis: moving towards a solution. Proceedings of the Second International Canine Leishmaniasis Forum (Ed. R. Killick- Kendrick), Sevilla Spain .Intervet, 57-59.
- 46- LALOUCHE J., LAZAR P., 1974. Méthodes statistiques en expérimentation biologique.Ed.Flammarion Medecine Science.paris.283p.
- 47- LE PONT F. BAYAZIT Y. KONYAR M. DEMIRHINDI H. Leishmaniose cutanée dans le foyer urbain de Sanliurfa (Turquie). *Bull. Soc. Path. Ex.*, 89, 1996, 274-275.
- 48- LEGER N., DEPAQUIT J., 2002. Systematique et Biogeographie des phlebotomes (Diptera : *Psychodidae*). *Ann. Soc. Entomol. Fr.* (n.s.), 38 (1-2), 163-175.
- 49- LEMAIRE G. Premier cas de leishmaniose algérienne. *Bul .Soc. Path. Exot.*, 1911, 4, 554 – 563.
- 50- LEVINE N.D., CORLISS J.O., DEROUX G., GRAIN J., HONIGBERG B.M., 1980. A newly revised classification of the Protozoa.*J. Protozool.* 27. 37-58.
- 51- Lewis D.J., 1977. Proposals for a stable classification of the phlebotomine sandflies (Diptera: Psychodidae). *Syst. Ent.* 2, 319-332.
- 52- Loksley.R.M et Louis J.A., 1992.immunology of leishmaniasis.current opinion in Immunology, 4, 413-418.
- 53- MOULAHM T., A. H. FENDRI, Z. HARRAT, A. BENMEZDAD, K. AISSAOUI, S. AHRAOU & K. ADDADI. Contribution à l'étude des phlébotomes de Constantine : espèces capturées dans un appartement urbain. Courte note n° 1952. "Entomologie médicale". Acceptée le 30 juin 1998.
- 54- Neveu-Lemaire M., 1938. Sous-famille : Phlebotominae. Traite d'entomologie medicale et veterinaire.*EditionVigot- Freres, Editeurs, Paris.* 1050-1075
- 55- Niang A-A., 2000. Les phlebotomes de l'Afrique de l'Ouest. *Logiciel d'identification et d'enseignement, IRD edition.*
- 56- NICOLLE C. COMTE C.: Origine canine du kala-azar. *Bul . Soc. Path. Exot.* , 1908, 1, 299-301.
- 57- O.M.S., 1990. Lutte contre les leishmanioses. Serie de rapports techniques, 793 :176p.
- 58- OFFICE NATIONAL DE METEOROLOGIQUE, 2015 – Bulletin d'information météorologique. Office national de la météorologie, Tizi Ouzou, 8p.
- 59- OMS- Europe., 2008. " Mesures de protection sanitaire contre le changement climatique en Europe." Bultin de l'OMS.
- 60- OMS, 2000. Leishmania and HIV co-infection. *Lepr. Rev.* 71, 104-5.

## Références bibliographiques

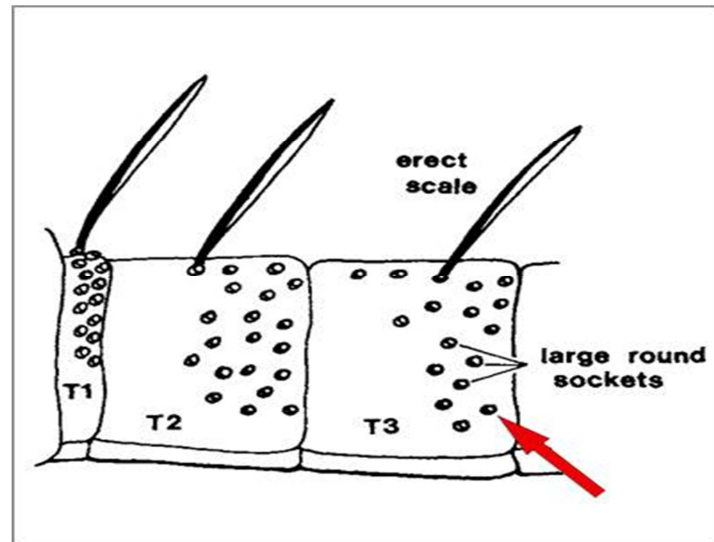
---

- 61- OMS, 2002- Urbanization: an increasing risk factor for leishmaniasis. *Weekly Epidemiological Record*. 77, 365-372.
- 62- OMS-EUROPE (2008). "Mesures de protection sanitaire contre le changement climatique en Europe." Bulletin de l'OMS Aide-mémoire.
- 63- PARROT L. , DONATIEN A., & PLANTUREUX E. Sur l'infection naturelle des phlébotomes par la leishmaniose générale de l'homme et du chien en Algérie, Arch. Inst. Pasteur Algérie, 1941, 19, 209-217.
- 64- PARROT L., 1921. Sur une variété nouvelle de *Phlebotomus minutus*, Rondani
- 65- PARROT L., 1935b. – Notes sur les phlébotomes, XV, présence en Algérie de *P. perfiliewi* Parrot 1930. Arch. Inst. Pasteur Algérie, 13 : 246 -248.
- 66- PARROT L., DONATIEN A., LESTOQUARD F. Sur le développement du parasite de la leishmaniose canine. viscérale chez *P. major* var. *perniciosus*. Newstead. Bull. Soc. Pathol. Exot 1930 ; 23 :724-6.
- 67- RAMADE F., 1984 – Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale. Ed. Mc Graw-Hill. Paris, 397p.
- 68- RAMADE.F, 2003 – Elément d'écologie. Ecologie Fondamentale. Ed Dunod, Paris, 690p.
- 69- RIOUX J. A., 1990. Taxonomy of Leishmania. Use of isoenzymes. Suggestions for a new classification. *Ann. Parasitol. Hum. Comp*, 65, 111-25.
- 70- RIOUX JA, ALBARET JL, HOUIN R, et al 1967. Écologie des leishmanioses dans le sud de la France. 2. Les réservoirs selvatiques. Infestation spontanée du renard (*Vulpes vulpes* L). *Ann Parasit Hum Comp* 55:635–43
- 71- RODHAIN F., PEREZ C., 1985. Précis d'entomologie médicale et vétérinaire. Ed. Maloine. Paris. 157-175.
- 72- Rodhain F., Perez C., 1985. Précis d'entomologie médicale et vétérinaire. Ed. Maloine. Paris. Chapitre 5. p. 157-175.
- 73- SARROUY CH. COMBE P. & CLAUDE (1946). Un cas de Kala-azar infantile traité par la diamidine. Algérie, Médical. 447-448.
- 74- Schultz M.G., 1968. A history of bartonellosis (carrion's disease). *Amer.J. Trop. Med. Hyg*, 17: 503-515.
- 75- SELTZER P., 1946. Les climats de l'Algérie. Trav. Inst. Met. Phys. Algérie, hors. Serie.
- 76- SERGENT ED & SERGENT ET - Kala-azar. Existence de la leishmaniose chez les chiens d'Alger. Bull. Soc. Pathol. Exot. 1910, 3, 510-511.
- 77- Service Technique de la Commune de Mekla, 2015.
- 78- STEWART P., 1969 – Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. Quelques réflexions. Bull. Doc., hist., natu., agro., El Harrach : 24 – 25.

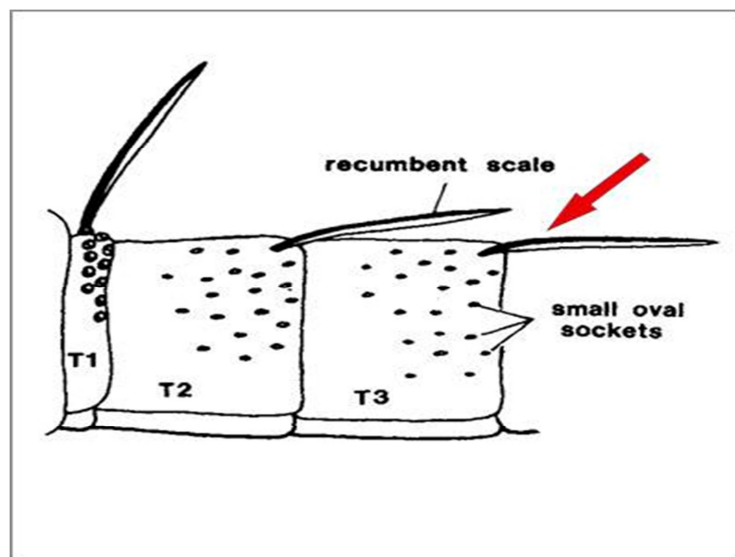
Sitographie :

- <http://www.jle.com/fr/revues/sec/e-docs>.
- [www.who.int](http://www.who.int).

**Annexe 1** : Aspect d'insertion et la position des poils chez le genre *Phlebotomus*.



**Annexe2** : Aspect d'insertion et la position des poils chez le genre *Sergentomyia*.



**Annexe 3 : Résultats des captures.**

|                         |             |     |                |   |
|-------------------------|-------------|-----|----------------|---|
| <b>Effectif global</b>  | 752         |     |                |   |
| <b>Genre</b>            | Phlebotomus |     | Sergentomyia   |   |
| <b>Effectif</b>         | 750         |     | 2              |   |
| <b>Pourcentage (%)</b>  | 99.73%      |     | 0.26 %         |   |
| <b>Effectif /Espèce</b> | Perniciosus | 335 | Minuta parroti | 2 |
|                         | Perfiliewi  | 261 |                |   |
|                         | Langironi   | 69  |                |   |
|                         | Longicuspis | 66  |                |   |
|                         | Sergenti    | 16  |                |   |
|                         | Ariasi      | 2   |                |   |
|                         | Papatasi    | 1   |                |   |

**Annexe 4 : Les différentes espèces capturées avec les pièges adhésifs.**

| Espece<br>Station      | Perniciosus | Perfiliewi | Langeroni | Longicuspis | Papatasi | Ariasi   | Sergenti  | S.<br>Minuta<br>parroti | Total      |
|------------------------|-------------|------------|-----------|-------------|----------|----------|-----------|-------------------------|------------|
| <b>Djemaa Saharidj</b> | 94          | 51         | 0         | 34          | 1        | 0        | 1         | 0                       | 181        |
| <b>Mekla</b>           | 61          | 51         | 2         | 2           | 0        | 2        | 1         | 1                       | 121        |
| <b>Megheira</b>        | 138         | 109        | 53        | 24          | 0        | 0        | 12        | 0                       | 336        |
| <b>Mesloub</b>         | 42          | 50         | 13        | 6           | 0        | 0        | 2         | 1                       | 114        |
| <b>Total</b>           | <b>335</b>  | <b>261</b> | <b>68</b> | <b>66</b>   | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>16</b> | <b>2</b>                | <b>752</b> |

**Annexe 5:** composition des espèces selon le sexe (sex-ratio)

| Especes                       | <i>P.perniciosus</i> |     | <i>P.perfiliewi</i> |     | <i>P.langeroni</i> |    | <i>P.longicuspis</i> |    | <i>P.papatasi</i> |   | <i>P.ariasii</i> |   | <i>P.sergenti</i> |   | <i>S.minuta parroti</i> |   |
|-------------------------------|----------------------|-----|---------------------|-----|--------------------|----|----------------------|----|-------------------|---|------------------|---|-------------------|---|-------------------------|---|
| Nombre de<br>(Males/Femelles) | ♂                    | ♀   | ♂                   | ♀   | ♂                  | ♀  | ♂                    | ♀  | ♂                 | ♀ | ♂                | ♀ | ♂                 | ♀ | ♂                       | ♀ |
|                               | 170                  | 165 | 160                 | 101 | 68                 | 01 | 51                   | 15 | 1                 | 0 | 0                | 2 | 10                | 6 | 0                       | 2 |

**Annexe 6 :** Nombre de spécimens capturés de Mai à Aout

| Mois           | Nombre de spécimens |
|----------------|---------------------|
| <b>Mai</b>     | 11                  |
| <b>Juin</b>    | 84                  |
| <b>Juillet</b> | 164                 |
| <b>Aout</b>    | 493                 |

**Annexe 7 :** résultats des relevés de chaque espèce par mois

| Mois<br>Espece   | Mai | Juin | Juillet | Aout |
|------------------|-----|------|---------|------|
| P.perniciosus    | 6   | 40   | 66      | 223  |
| P.perfiliewi     | 4   | 32   | 61      | 164  |
| P.langerini      | 1   | 0    | 21      | 47   |
| P.longicuspis    | 0   | 7    | 16      | 47   |
| P.sergenti       | 0   | 2    | 53      | 11   |
| P.papatasi       | 0   | 1    | 0       | 0    |
| P.ariasii        | 0   | 1    | 1       | 0    |
| S.minuta parroti | 0   | 1    | 1       | 0    |
| <b>Total</b>     | 11  | 84   | 164     | 493  |

**RESUME :** Les leishmanioses sont des affections parasitaires dues à des protozoaires flagellés appartenant à la famille des trypanosomidés, genre *Leishmania*. Les leishmanioses sont endémiques dans 88 pays et menacent 350 millions de personnes. D'après les estimations de L'OMS, 12 millions de personnes sont atteintes et 2 millions de nouveaux cas se produisent chaque année. Le parasite est transmis à l'homme par la piqûre de petits diptères, les phlébotomes. Dans le but de mieux connaître la faune phlébotomienne de la région de Mekla, une enquête entomologique de quatre mois (de Mai à Aout 2015) a été effectuée dans cette région. 08 espèces ont été capturées. 7 espèce appartiennent au seul genre *Phlebotomus* (*P. perniciosus*, *P. perfiliewi*, *P. longicuspis*, *P. longeroni*, *P. ariasi*, *P. papatasi*), quant au 2<sup>ème</sup> genre *Sergentomyia*, il est représenté par la seule espèce (*Sergentomyia munita parroti*). *P. perniciosus* est l'espèce la plus abondante avec une densité de 5,8 Ph/m<sup>2</sup> et la plus fréquemment rencontrée dans nos captures suivi par *Phlebotomus perfiliewi*. Pour une bonne exploitation des résultats obtenus, nous les avons soumis à des analyses par des indices écologiques de structures et de compositions.

**MOTS CLES :** Phlébotomes, vecteurs, leishmaniose, Mekla (Algérie).

**ABSTRACT:** The leishmaniasis are parasitic diseases caused by protozoan flagellates belonging to the family trypanosomidés, genus *Leishmania*. Leishmaniasis is endemic in 88 countries and threaten 350 million people. According to the estimations of THE WHO, 12 million people are affected and 2 million new cases occur every year. The parasite is transmitted to humans through the bite of small dipterans, the sandflies. in the aim of know better these vectors, an entomological investigation of four months (from May till August, 2015) was made in the region of Mekla. 08 species were captured. 7 species belong to the only genus *Phlebotomus* (*perniciosus* P., *perfiliewi* P., *Longeroni* P *longicuspis* P., *ariasi* P., *Papatasi* P.), as for second genus, *Sergentomyia*, it is represented by the only one specie (*Sergentomyia munita parroti*). *Phlebotomus perniciosus* is the most plentiful species with a density which can achieve up to 5,8 PH / m<sup>2</sup> and most frequently met in our captures follow-up by *Phlebotomus perfiliewi*. For a good exploitation operation of the obtained results, we submitted them has analyses by ecological indications of structures and compositions.

**KEY WORDS:** sand flies, vectors, leishmaniasis, Mekla (Algeria).