

Surveillance des populations de phlébotomes (Diptera: Psychodidae), vecteurs des agents responsables des leishmanioses dans la région du M'Zab-Ghardaïa (Algérie)

Slimane Boukraa^(1,2), Saïd-Chawki Boubidi⁽³⁾, Jean-Yves Zimmer⁽¹⁾, Frédéric Francis⁽¹⁾, Eric Haubruge⁽¹⁾, Zohra Alibenali-Lounaci⁽⁴⁾ & Salaheddine Doumandji⁽²⁾

⁽¹⁾ Unité d'Entomologie fonctionnelle et évolutive, Gembloux Agro-Bio Tech, Université de Liège. Passage des Déportés 2, B-5030 Gembloux, Belgique. E-mail entomologie.gembloux@ulg.ac.be. Tél.: +32 (0)81 62 22 87.

⁽²⁾ Département de Zoologie agricole et forestière, Ecole Nationale Supérieure Agronomique, El-Harrach, Algérie.

⁽³⁾ Service d'Eco-Epidémiologie Parasitaire, Institut Pasteur d'Algérie, Annexe de Sidi-Fredj, Alger, Algérie.

⁽⁴⁾ Faculté des Sciences Biologiques et Agronomiques, Université Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou, Algérie.

Etant les seuls vecteurs connus des protozoaires du genre *Leishmania*, les phlébotomes ont pris une très grande importance dans tous les pays où les leishmanioses existent. La région du M'Zab-Ghardaïa (32°21' à 32°36' N. ; 3°29' et 4°17' E.) fait partie des zones les plus touchées en Algérie par les leishmanioses cutanées mais aussi viscérales. Afin de mieux connaître la structure phlébotomienne de cette région, un inventaire taxonomique est réalisé entre août et décembre 2008 au niveau de trois sites différents. La récolte des phlébotomes est basée sur l'utilisation de trois types de pièges: lumineux (UV), colorés et adhésifs à base d'huile de ricin. Les résultats de l'étude morphotaxonomique des phlébotomes collectés dans les différentes stations de la région d'étude montrent la présence de sept espèces de phlébotomes réparties en deux genres, *Sergentomyia* et *Phlebotomus*. Les espèces les plus abondantes sont respectivement *Sergentomyia antennata* Newstead 1912 (49,41 %), *Phlebotomus papatasi* Scopoli 1786 (36,47 %), *S. minuta* Rondani 1843 (7,06 %) et *S. fallax* Parrot 1921 (3,53 %). Le genre *Sergentomyia* constitue 61,18 % des récoltes, face à 38,82 % pour le genre *Phlebotomus*. Les papiers huilés représentent le mode de piégeage le plus fructueux avec 70,59 % d'individus récoltés, contre seulement 17,65 % pour les pièges colorés et 11,76 % pour les pièges lumineux. Deux espèces nouvelles pour la région sont signalées, *Sergentomyia dreyfussi* Parrot 1933 et *Phlebotomus perniciosus* Newstead 1911. Cette dernière est une des plus importantes du point de vue épidémiologique, vu son rôle majeur dans la transmission de la leishmaniose viscérale humaine.

Mots-clés: Phlébotome, Psychodidae, M'Zab, Ghardaïa, Leishmaniose, Epidémiologie, Systématique.

Being the only known vectors of protozoa of the genus *Leishmania*, sand flies have become very important in all countries where leishmaniasis is present. The region of M'Zab-Ghardaïa (32°21' to 32°36' N.; 3°29' to 4°17' E.) is one of the most affected areas in Algeria by cutaneous leishmaniasis but also visceral. To better understand the sand flies structure of this region, a taxonomic inventory was carried out between August and December 2008 at three different sites. The collection of sand flies is based on the use of three types of traps: light (UV), colorful and sticky traps made of castor oil. The results of the morphotaxonomic study of collected sand flies in different stations in the study area show the presence of seven species of sand flies divided into two genera, *Phlebotomus* and *Sergentomyia*. The most abundant species are respectively *Sergentomyia antennata* Newstead 1912 (49.41 %), *Phlebotomus papatasi* Scopoli 1786 (36.47 %), *S. minuta* Rondani 1843 (7.06 %) and *S. fallax* Parrot 1921 (3.53 %). The genus *Sergentomyia* constitutes 61.18 % of collected samples, against 38.82 % for the genus *Phlebotomus*. The oiled paper represents the most successful method of trapping with 70.59 % of individuals collected, against only 17.65 % for colored traps and 11.76 % for light traps. Two new species for the region are reported, *Sergentomyia dreyfussi* Parrot 1933 and *Phlebotomus perniciosus* Newstead 1911. This last one is one of the most important in epidemiology, given its role in the transmission of human visceral leishmaniasis.

Keywords: Sand fly, Psychodidae, M'Zab, Ghardaïa, Leishmaniasis, Epidemiology, Systematic.

1. INTRODUCTION

Etant les seuls vecteurs connus des protozoaires du genre *Leishmania*, les phlébotomes ont pris une très grande importance dans tous les pays où les leishmanioses existent. L'Algérie, qui compte parmi les pays les plus exposés, est concernée par trois formes cliniques sévissant à l'état endémique: la leishmaniose viscérale (LV), la leishmaniose cutanée sporadique du nord (LCS) et la leishmaniose cutanée zoonotique (LCZ) (Harrat *et al.*, 2002).

La leishmaniose viscérale (LV) est très répandue dans les étages sub-humides et semi-arides au nord du pays. Cette forme de la maladie est causée par *Leishmania (Leishmania) infantum* Nicolle 1908 et transmise par les *Phlebotomus* du sous-genre *Larrousius*. Le chien est considéré comme premier réservoir animal de la maladie. Cependant pour les zones semi-arides et arides présahariennes, *L. major* Yakimoff et Schokhor 1914 est responsable de la leishmaniose cutanée zoonotique (ZCL) dont les rongeurs constituent le principal réservoir et dont la transmission est assurée essentiellement par *Phlebotomus (Phlebotomus) papatasi* Scopoli 1786.

Depuis la dernière décennie, les services algériens de la santé publique notent une recrudescence importante des cas de leishmanioses cutanée (LC) et viscérale (LV) dans plusieurs régions du pays. Selon la direction de la santé et de la population de Ghardaïa (2008), 1.034 cas en 2004 et 2.040 cas en 2005 de LC y ont été recensés dans la région du M'Zab-Ghardaïa (32°21' à 32°36' N.; 3°29' à 4°17' E.).

Rioux *et al.* (1970) ont noté la présence de *Phlebotomus papatasi*, *P. alexandri* Sinton 1928, *P. chabaudi* Croset, Abonnenc & Rioux 1970 et *S. minuta* dans la région de Ghardaïa. Plus dans la partie septentrionale et plus particulièrement à El-Goléa, Parrot (1942) a signalé l'existence de *Sergentomyia fallax* et *S. antennata*. Aucune des espèces citées à ce jour à Ghardaïa ne semble être capable de transmettre l'agent causal de la leishmaniose viscérale. Vu la présence de cette forme de la maladie dans la région, il est donc fort probable qu'il existe d'autres espèces vectrices de *L. infantum* qui ne sont pas encore signalées. Afin de mieux connaître la structure phlébotomienne de

cette région endémique, un inventaire taxonomique des phlébotomes susceptibles de transmettre les leishmanioses y a été réalisé entre août et décembre 2008 en utilisant trois méthodes de piégeage.

2. MATERIEL ET METHODES

La région du M'Zab se trouve dans le Plateau de la Hamada, dans la partie centrale du Nord du Sahara septentrional et à 500km à vol d'oiseau d'Alger. C'est un plateau calcaire présentant des vallées et des ravins qui s'enchevêtrent les uns dans les autres. Ainsi, les mailles de ce filet géant ouvert du Nord-ouest vers le Sud-est débouchent sur l'Oued M'Zab (Boukraa, 2009).

Trois milieux ont été prospectés, en amont (Fermes d'élevage de Laadira à 530m), au milieu (Oasis de Tadjninte à 450m) et en aval de l'oued de M'Zab (Palmeraies de Zelfana à 338m).

La récolte des Phlébotomes est basée sur l'utilisation de trois types de pièges. Le premier piège est de type collant ; il s'agit de feuilles de papier blanc mat de format 15 x 20cm largement imbibées d'huile de ricin purifiée. Elles sont soit roulées en cornets et introduites dans les interstices de murs en pierres sèches, soit placées debout dans les barbacanes, les anfractuosités larges et les éboulis rocheux avant le crépuscule et relevées le lendemain matin vers 9h. Le deuxième piège qui est de type lumineux-UV (de conception originale), est installé avant le crépuscule à 1,5m au-dessus du niveau du sol, soit à l'intérieur des étables hébergeant des vaches et des chèvres, soit aux alentours des bâtiments. Il reste en place pendant toute la nuit. Les insectes hématophages - en particulier les phlébotomes et les culicoïdes (Diptera: Ceratopogonidae) - attirés par l'émission de rayons ultra-violets vont être aspirés et récoltés dans le flacon collecteur. Ce dernier est rempli jusqu'à la moitié de sa hauteur avec de l'eau additionnée de quelques gouttes de mouillant. Le troisième piège est de type coloré et correspond à des récipients en matière plastique de couleur jaune citron posés près des murs fissurés et les ouvertures des puits traditionnels. Ces récipients sont remplis aux trois quarts avec de l'eau additionnée d'un produit détergent inodore.

Après le tri des insectes récoltés par les différents pièges utilisés, les phlébotomes capturés sont conservés dans des tubes en matière plastique hermétiques contenant de l'alcool éthylique à 70° et étiquetés. Un montage provisoire dans la solution de Marc André - composée de 30 ml d'Acide acétique cristallisable, 30g d'Hydrate de Chloral et 30 ml d'Eau distillée - pour l'identification rapide des phlébotomes est effectué.

Au moment de la détermination, ils sont mis à éclaircir pendant deux heures dans une boîte de pétri contenant de la solution de potasse à 20 %. Après, ils subissent deux bains de 15 minutes dans l'eau distillée afin de les débarrasser des traces de potasse. Ils sont ensuite placés dans la solution de Marc-André pendant une heure. Chaque phlébotome est monté individuellement dans une goutte de la solution de Marc-André, entre lame et lamelle, la tête en position dorso-ventrale.

L'identification a été faite en se basant sur les différents critères morphologiques décrits par Abonnec (1972) et Niang *et al.* (2000), tels que les formes du pharynx, les dents cibariales, les spermathèques ainsi que l'armature des pièces génitales mâles.

Tableau 1: Richesses et abondance relative des espèces de Phlébotomes inventoriées dans chacune des stations d'étude

Station	Espèce	S	s	A.R. % & (% £)
Zelfana	<i>Sergentomyia dreyfussi</i>	3	0,8	4,7
	<i>S. antennata</i>			(25)
	<i>Phlebotomus papatasi</i>			
Tadjninte	<i>S. antennata</i>	5	2	87,1
	<i>S. fallax</i>			(32,4)
	<i>S. minuta</i>			
	<i>Ph. papatasi</i>			
	<i>Ph. alexandri</i>			
Laadira	<i>S. minuta</i>	4	0,8	8,2
	<i>S. fallax</i>			(71,4)
	<i>Ph. papatasi</i>			
	<i>Ph. perniciosus</i>			

3. RESULTATS

Les résultats de l'étude morphotaxonomique des phlébotomes montrent la présence de sept espèces réparties en deux genres, *Sergentomyia* (61,2 %) et *Phlebotomus* (38,8 %). Les résultats de calcul des richesses spécifique et moyenne ainsi que

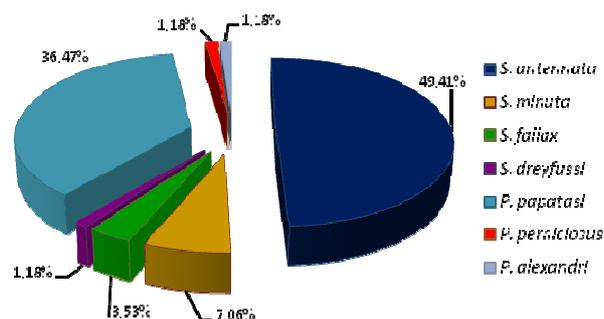


Figure 1: Abondance relative des espèces de phlébotomes récoltés dans la région du M'Zab.

l'abondance relative des espèces inventoriées par rapport à chaque milieu prospecté ainsi qu'à l'ensemble de la région du M'Zab sont mentionnés dans le Tableau 1 et la Figure 1.

Afin de faire ressortir les différences dans la diversité et la répartition des espèces de phlébotomes au sein des différentes stations d'étude, une analyse factorielle des correspondances a été entreprise (Figure 2).

Chaque station est isolée dans un quadrant particulier, ce qui implique qu'elles diffèrent les unes des autres par leurs compositions respectives en espèces de phlébotomes inventoriées. Pour ce qui est de la répartition des espèces en fonction des quadrants, il est à noter la formation de 6 groupements désignés par A, B, C, D, E et F. Le groupement A qui renferme les espèces omniprésentes et communes aux trois stations d'étude, est composé d'une seule espèce, *Phlebotomus papatasi* (004). Le nuage F montre les espèces vues uniquement dans la ferme d'élevage de Laadira (LAA). Elles sont uniquement représentées dans cette étude par *Phlebotomus perniciosus* (006). Cette dernière présente des valves péniennes bifides à l'apex (Figure 3). Cette présente étude signale pour la première fois *Phlebotomus perniciosus* dans la région du M'Zab. Le groupement C désigne l'espèce signalée uniquement dans la station de l'Oasis de Tadjninte (TAD), à savoir *Phlebotomus alexandri* (003). La formation de la zone E intervient avec *Sergentomyia dreyfussi* (007), espèce notée seulement dans la station de Zelfana. Parmi les trois pièges utilisés pour la capture des phlébotomes, les feuilles adhésives à base d'huile de ricin semblent être la meilleure méthode et la plus fructueuse. Cette dernière nous a permis de capturer 70,59 % de l'ensemble des phlébotomes

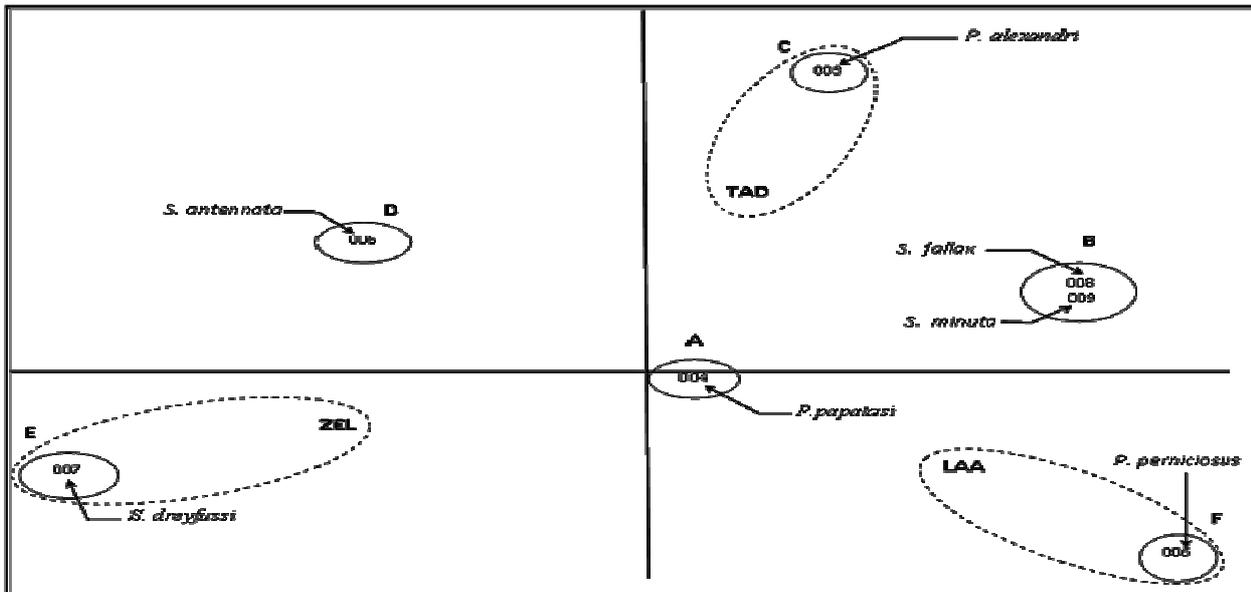


Figure 2: Carte factorielle axe (1-2) des espèces de phlébotomes inventoriées réparties dans les trois stations d'étude (AFC)

collectés, suivi par les assiettes jaunes (17,65 %) et le piège lumineux avec seulement 11,76 % de l'effectif total.

4. DISCUSSION

Sept espèces de phlébotomes, parmi les 22 répertoriées en Algérie (Dedet *et al.*, 1984; Berchi *et al.*, 1986), ont été capturées au cours de nos prospections dans la région du M'Zab. Sur l'ensemble des stations prospectées, le genre *Sergentomyia* constitue 61,18 % des récoltes pour seulement 38,82 % pour le genre *Phlebotomus*. Cependant, Trouillet *et al.* (1995) montrent lors d'une étude sur les phlébotomes de la région du Ferlo au Sénégal, que le genre *Sergentomyia*

constitue 98,73 % des récoltes pour seulement 1,27 % pour le genre *Phlebotomus*.

Les espèces les plus abondantes sont respectivement *Sergentomyia antennata* (49,41 %), *Phlebotomus papatasi* (36,47 %), *S. minuta* (7,06 %) et *S. fallax* (3,53 %). Trouillet *et al.* (1995) signalent que *Sergentomyia antennata* est l'espèce dominante en fin de saison des pluies (septembre-octobre). *Phlebotomus papatasi* - qui constitue à elle seule 36,47 % de nos relevés - est considérée comme premier vecteur de *Leishmania major* zymodeme MON-25, responsable des graves lésions de leishmaniose cutanée dans les régions steppiques et sahariennes algériennes (Izri *et al.*, 1992). Deux nouvelles espèces pour la région sont signalées, *Sergentomyia dreyfussi* Parrot 1933 et *Phlebotomus perniciosus* Newstead 1911. Cette dernière est une des plus importantes au point de vue épidémiologique, vu son rôle majeur dans la transmission de *Leishmania infantum*, agent causal de la leishmaniose viscérale humaine (Benikhlef *et al.*, 2004).

Des trois milieux étudiés, c'est l'oasis de Tadjninte qui accueille le plus grand nombre de phlébotomes avec une abondance relative égale à 87,1 %, contre seulement 8,2 % et 4,7 % pour la ferme d'élevage de Laadira et les palmeriaes de Zelfana respectivement. Il va de soi que cette oasis est très riche de différents gîtes (terriers, termitière, creux dans les roches, fissures dans les murs en argile des anciennes constructions traditionnelles et interstices dans les murs des puits en pierres sèches) qui offrent des conditions

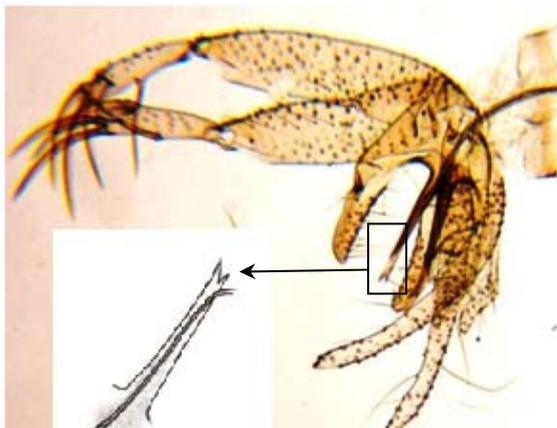


Figure 3: Photographie de genitalia d'un mâle de *Phlebotomus perniciosus*

très favorables à la reproduction et au repos des phlébotomes.

Les feuilles huilées (huile de ricin) semblent les plus efficaces pour l'échantillonnage des phlébotomes et le suivi de leurs populations. Il est à signaler que le pourcentage des femelles est beaucoup plus élevé dans la ferme d'élevage de Laadira (71,4 %) que dans l'oasis de Tadjninte et les palmeraies de Zelfana. Ce résultat s'explique par le régime hématophage des femelles qui sont attirées par la présence d'animaux au sein du site d'échantillonnage. Contrairement aux mâles qui, se nourrissant de nectar et du jus des végétaux, sont inféodés plus à l'oasis et aux palmeraies qui présentent un couvert végétal important.

Bibliographie

- Abonnec E. (1972). *Les Phlébotomes de la région Ethiopienne (Diptera, Psychodidae)*. Ed. Office de la Recherche Scientifique et Technique d'Outre-Mer (O.R.S.T.O.M.), Paris, 285 p.
- Benikhlef R., Harrat Z., Toudjine M., Djerbouh A., Bendali-Braham S. & Belkaid M. (2004). Présence de *Leishmania infantum* MON-24 chez le chien. *Médecine Tropicale* **64**, p. 381-383.
- Berchi S., Rioux J-A., Belmonte A. & Russo J. (1986). Un phlébotome nouveau pour l'Algérie. *Phlebotomus (Paraphlebotomus) kaze -runi*. *Annales de Parasitologie Humaine et Comparée* **61**, p. 507-508.
- Boukraa S. (2009). *Biodiversité des Nématocères (Diptera) d'intérêts agricole et médico-vétérinaire dans la région de Ghardaïa (Algérie)*. Mémoire d'ingénieur, Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie, Alger, 129 p.
- Dedet J-P., Addadi K. & Belazzoug S. (1984). Les phlébotomes (Diptera, Psychodidae) d'Algérie. *Cahiers ORSTOM. Série Entomologie Médicale et Parasitologie* **22**(2), p. 99-127.
- Direction de la santé et de la population (D.S.P.) (2008). Bilan annuel des leishmanioses cutanées par communes de la wilaya de Ghardaïa, communication personnelle.
- Harrat Z. & Belkaid M. (2002). Les leishmanioses dans l'Algérois. Données épidémiologiques. *6ème congrès international francophone de médecine tropicale "Santé et urbanisation en Afrique"*, Dakar, Sénégal, 2001, p. 212-214.
- Izri A., Belazzoug S., Pratlong F. & Rioux J.A. (1992). Isolation of *Leishmania major* in *Phlebotomus papatasi* in Biskra (Algeria). The end of an ecoepidemiological saga. *Annales de Parasitologie Humaine et Comparée* **67**(1), p. 2-31.
- Niang A.A., Geoffroy B., Angel G., Trouillet J., Killick-Kendrick R., Hervy J.P. & Brunhes J. (2000). *Les phlébotomes d'Afrique de l'Ouest*. Logiciel d'identification & d'enseignement de l'I.R.D., Montpellier, ISBN 2-7099-1453-0.
- Parrot L. (1942). Notes sur les Phlébotomes. XXXIX. A propos de deux *Phlebotomus* d'Algérie: *Phlebotomus minutus* var. *signatipennis* et *Phlebotomus fallax*. *Archive de l'Institut Pasteur d'Algérie* **20**, p. 322-335.
- Rioux J.A., Croset H. & Guy Y. (1970). Présence de *Phlebotomus (Paraphlebotomus) chabaudi* Croset, Abonnec et Rioux, 1970 en Algérie. *Annales de Parasitologie Humaine et Comparée* **45**, p. 875-880.
- Trouillet J., Ba Y., Traore-Lamizana M., Zeller H.G. & Fontenille D. (1995). Phlébotomes (Diptera: Psychodidae) du Sénégal. Peuplements du Ferlo. Isolement d'arbovirus. *Parasite* **2**, p. 289-296.

(12 réf.)