

Etude préliminaire des vecteurs mécaniques des trypanosomes dans la localité de Campo et ses environs (sud-ouest du Cameroun)

Franck Mounioko*⁽¹⁾, Jacques François Mavoungou^(1,2), Christophe Roland Zinga Koumba⁽²⁾, Plastide Eric Engo⁽³⁾, Aubin Armel Koumba⁽²⁾, Audrey Pamela Maroundou⁽²⁾, Ephrem Nzengue^(1,2), Joseph Lebel Tamesse⁽³⁾, Gustave Simo⁽⁴⁾ & Bertrand M'batchi⁽¹⁾

(1) Université des Sciences et Techniques de Masuku (USTM), BP: 901, Franceville-Gabon.

(2) Institut de Recherche en Écologie Tropicale (IRET-CENAREST), BP: 13354, Libreville-Gabon.

(3) Université de Yaoundé I, Ecole Normale Supérieure, BP: 47 Yaoundé, Cameroun.

(4) Université de Dschang, Faculté des Sciences, département de Biochimie, BP: 67 Dschang, Cameroun.

* E-mail: fmounioko@yahoo.fr

Reçu le 14 décembre 2016, accepté le 14 mars 2017.

Une enquête entomologique de type transversale, basée sur l'utilisation des pièges Vavoua, a été réalisée pendant 5 jours dans la localité de Campo et ses environs (sud Cameroun) afin de connaître l'abondance et la diversité spécifique des vecteurs mécaniques de trypanosomes. Au total, 162 mouches hématophages ont été capturées dont 137 mouches (85 %) au village Mabiogo, 17 (10 %) en zone de mangrove et 8 (5 %) en forêt avec des densités apparentes respectives de 2,74 ; 0,34 et 0,16 mouche/piège/jour. Neuf espèces dont quatre espèces de Tabanidae et cinq espèces de Stomoxyinae ont été ainsi identifiées. Les espèces appartenant à la famille des Tabanidae ont été constituées par *Chrysops silacea* Austen 1907 (7 %), *Tabanus taeniola* Palisot de Beauvois 1806 (7 %), *Chrysops distinctipennis* Austen 1906 (20 %) et *Tabanus par* Walker 1848 (64 %). Par contre, les espèces de la sous famille des Stomoxyinae ont été représentées par : *Stomoxys niger niger* Macquart 1851 (84,5 %), *Stomoxys omega* Newstead 1907 (12,8 %), *Stomoxys xanthomelas* Roubaud 1937 (1,4 %), *Stomoxys calcitrans* L. 1758 (0,7 %) et *Stomoxys niger bilineatus* Grünberg 1906 (0,7 %). La présence de ces vecteurs dans cette zone pourrait suggérer une potentielle transmission mécanique du trypanosome humain mais également de la filariose à *Loa loa*. Aussi, une étude plus approfondie de ces insectes est en cours pour préciser leur importance épidémiologique et leur dynamique saisonnière.

Mots-clés: Tabanidés, stomoxes, piège Vavoua, Campo, Cameroun.

A cross-sectional entomological survey, based on the use of Vavoua traps, was carried out for 5 days in the locality of Campo and its surroundings (south Cameroon) in order to investigate the abundance and the specific diversity of the mechanical vectors of trypanosomes. A total of 162 hematophagous flies were captured, including 137 flies (85 %) in the Mabiogo village, 17 (10 %) in the mangrove zone and 8 (5 %) in the forest with apparent densities of 2.74; 0.34 and 0.16 fly/trap/day. Nine species including four tabanids species and five stables flies species were identified. The species belonging to the Tabanidae family consisted of *Chrysops silacea* Austen 1907 (7 %), *Tabanus taeniola* Palisot de Beauvois 1806 (7 %), *Chrysops distinctipennis* Austen 1906 (20 %) and *Tabanus par* Walker 1848 (64 %). However, species of the Stomoxyinae were represented by *Stomoxys niger niger* Macquart 1851 (84.5 %), *Stomoxys omega* Newstead 1907 (12.8 %), *Stomoxys xanthomelas* Roubaud 1937 (1.4 %), *Stomoxys calcitrans* L. 1758 (0.7 %) and *Stomoxys niger bilineatus* Grünberg 1906 (0.7 %). The presence of these vectors in this zone could suggest a potential mechanical transmission of the human trypanosome but also of *Loa loa* filariasis.

A more detailed study of these insects is under way to clarify their epidemiological importance and their seasonal dynamics.

Keywords: Tabanids, *Stomoxys*, Vavoua trap, Campo, Cameroun.

1 INTRODUCTION

Les vecteurs mécaniques des trypanosomes, en l'occurrence les stomoxes et les tabanidés jouent un rôle extrêmement important en santé humaine et animale (Mavoungou, 2007; Mavoungou *et al.*, 2008). En effet, ils sont un maillon nécessaire pour la transmission vectorielle de nombreux pathogènes responsables de plusieurs maladies telles que les trypanosomes animales et humaines, les filarioses, etc (Foil & Gorham, 2000; Baldacchino *et al.*, 2013). De plus, certaines espèces de stomoxes contribuent à la transmission de la maladie du charbon (*Bacillus anthracis* Cohn 1872), de la fièvre de la vallée du rift (*Brucella abortus* Schmidt 1901, *B. suis* Huddleson 1929, *B. melitensis* Hughes 1893), de trypanosomoses (*Trypanosoma vivax* Ziemann 1905, *T. evansi* Steel 1884), de l'anaplasmose bovine et du virus de l'anémie infectieuse des équidés (Desquesnes *et al.*, 2005). Quant aux tabanidés, ils sont surtout vecteurs de filariose à *Loa loa* transmise par *Chrysops silacea* Austen 1907 et *Chrysops dimidiata* Austen 1906 (Fain, 1978, 1988; Wanji *et al.*, 2002). Par ailleurs, ces parasitoses constituent une menace pour la santé humaine et un obstacle majeur pour le développement de l'élevage (Leclercq, 1967; Dumas, 2009). En outre, ces insectes, en raison de leur hématophagie, représentent un problème pour les populations humaines et animales à cause notamment de leur nuisance directe (harcèlement et prédation) et de leur rôle de vecteur de divers agents pathogènes (Desquesnes *et al.*, 2005; Mavoungou, 2007; Bouyer *et al.*, 2011; Baldacchino *et al.*, 2013; Zinga *et al.*, 2013a; Zinga *et al.*, 2014).

Au Cameroun, en particulier, dans la localité de Campo et ses environs, la problématique des vecteurs biologiques des trypanosomes est d'actualité (Grébaut, 2012; Grébaut *et al.*, 2016). Cette problématique a d'ailleurs donné lieu à la réalisation de plusieurs études portant sur ces vecteurs biologiques d'agents infectieux (Penchenier *et al.*, 2005; Grébaut, 2012; Grébaut *et al.*, 2016). Cependant, les connaissances portant sur les vecteurs mécaniques, en particulier, les stomoxes et les tabanidés dans cette partie du Cameroun, demeurent encore peu documentées (Wanji *et al.*, 2002). Par ailleurs, le rôle relatif des tabanidés et des stomoxes dans la transmission des trypanosomoses animales en Afrique doit être

reconsidéré (Dia *et al.*, 2008; Dumas, 2009). En effet, l'élimination des glossines pourrait ne pas être suffisante pour éradiquer les trypanosomoses dans les secteurs où une transmission mécanique pourrait être assurée par les tabanidés et les stomoxes (Desquesnes & Dia, 2003a, 2003b).

C'est dans ce contexte, qu'une étude transversale basée sur un inventaire préliminaire des stomoxes et des tabanidés, a été conduite dans la région de Campo et ses environs. Cette étude avait pour objectif la détermination de l'abondance et de la diversité spécifiques de ces insectes vecteurs dans la région de Campo.

2 MATERIEL ET METHODES

2.1 Zone d'étude

Cette étude a été conduite à Campo, localité située au sud-ouest du Cameroun (**Figure 1**). Construit le long de la côte atlantique, Campo est peuplé d'environ 2 000 habitants (Grébaut *et al.*, 2016). Les principales activités socioéconomiques pratiquées par les populations de cette région sont la pêche, la cueillette, la chasse et l'agriculture. Par ailleurs, la localité de Campo est composée de plusieurs villages dont Campo Beach, Mabiogo et Ipono qui se trouvent le long de la côte et des routes.

La localité de Campo a le même climat que celui de la région de centre du Cameroun. En effet, son climat est caractérisé par une double alternance des saisons sèches et des saisons pluvieuses (Yana *et al.*, 2009). Dans cette zone la pluviométrie annuelle moyenne s'élève à 2817 mm. Les mois les plus pluvieux correspondent aux mois d'août-novembre et de mars-juillet. Par contre, les mois de novembre-mars et de juillet-août correspondent aux périodes pendant lesquelles les pluies sont moins abondantes. Les températures moyennes sont de l'ordre de 25,7 °C et l'humidité relative moyenne est de 87 %. Par ailleurs, les variations annuelles des températures sont faibles.

La proximité de Campo avec le Parc National de Campo/Ma'an en fait une zone riche en espèces animales. Les principales espèces animales rencontrées sont l'éléphant de forêt (*Loxodonta africana cyclotis* Matschie 1900), la panthère (*Panthera pardus* Schlegel 1857), le chat doré (*Felis aurata* Temminck 1827), le céphalophe à dos jaune (*Cephalophus silvicultor* Afzelius 1815)

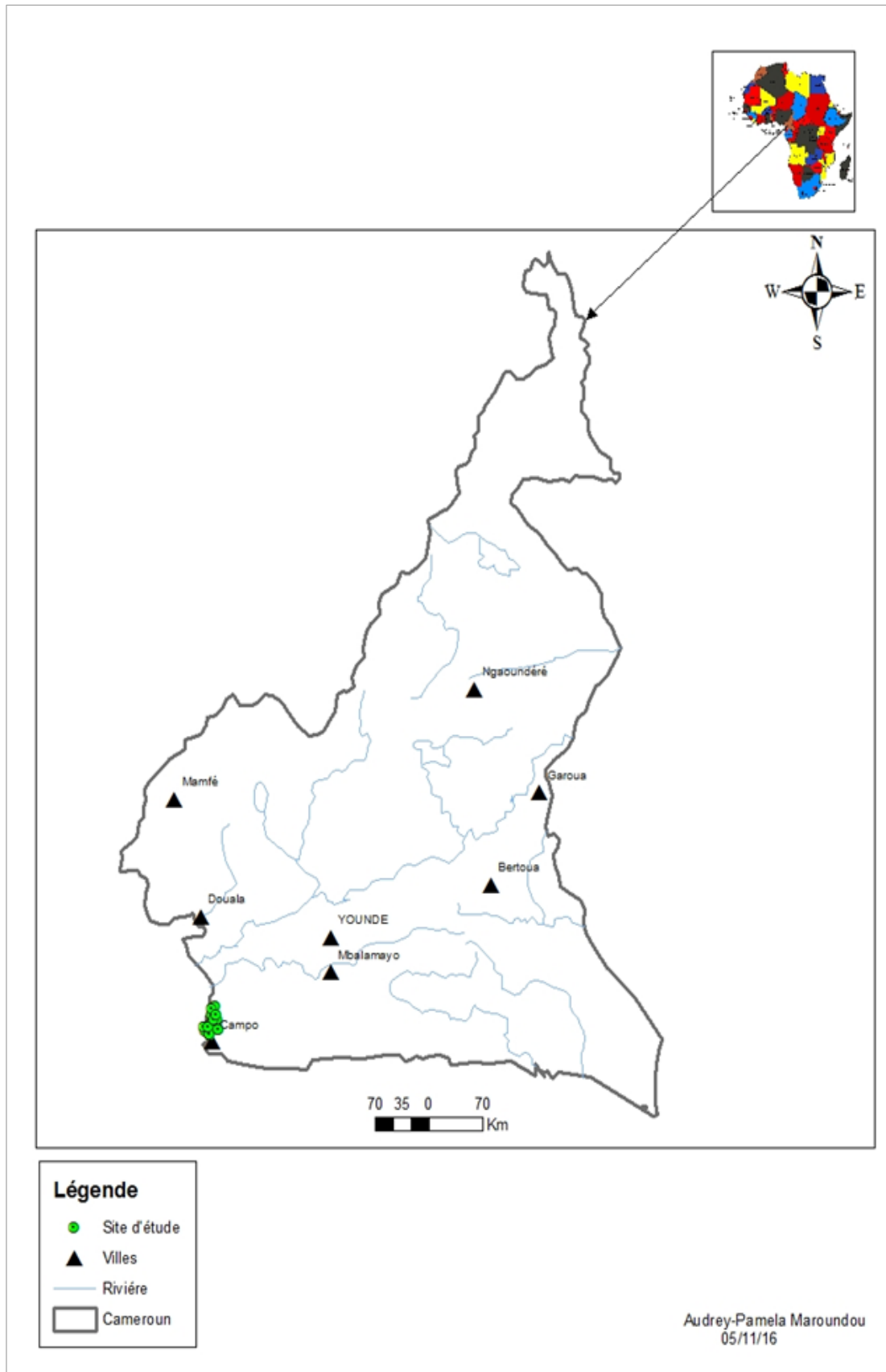


Figure 1: Localisation de la zone d'étude.

et le chimpanzé (*Pan troglodytes* Blumenbach 1776). Par ailleurs, on y retrouve certains animaux tels que le daman des arbres (*Dendrohyrax arboreus* Smith 1827), le bongo (*Tragelaphus euryceros* Ogilby 1837), le sitatunga (*Tragelaphus spekei* P.L.Sclater 1864), le guib harnaché (*Tragelaphus scriptus* Pallas 1766), le buffle (*Syncerus caffer* Boddaert 1785) et le potamochère (*Potamochoerus porcus* L. 1758). Cette zone regorge également plusieurs espèces de primates comme le mandrill (*Mandrillus sphinx* L. 1758), le colobe noir (*Colobus satanas* Atherhouse 1838), le gorille (*Gorilla gorilla* Savage 1847) et le cercocèbe (*Cercocebus torquatus* Kerr 1792). Parmi les oiseaux, on y trouve *Stephanoaetus coronatus* L. 1766 et *Urotiorchis macrourus* Hartlaub 1855 (Simo *et al.*, 2008).

La végétation de cette région est composée d'une plaine côtière présente le long du marais océan ; des mangroves rencontrées le long de la rivière Ntem ; d'une forêt de conifères et des forêts marécageuses.

2.2 Capture des vecteurs mécaniques

Les stomoxes et les tabanides ont été capturés à l'aide des pièges Vavoua (Laveissière & Grébaut, 1990). Le piège est constitué d'un cône en tulle moustiquaire qui coiffe trois écrans se coupant à 120°. La partie centrale de chaque écran est noire et la partie externe bleue phtalogène. Le piège est fixé au sol par un piquet en bois, fer de béton ou bambou, etc. Il mesure 80 centimètres de diamètre et 118 centimètres de hauteur (Bouyer *et al.*, 2005). Le principe de ce piège est l'attractivité visuelle (Bouyer *et al.*, 2011). Cette attractivité dépend principalement de la longueur d'onde du rayonnement réfléchi et repose sur le jeu de deux couleurs, à savoir le bleu phtalogène qui attire l'insecte et, le noir qui favorise la pose de ce dernier (Laveissière & Grébaut, 1990; Bouyer, 2006).

Dans ce travail, 30 pièges Vavoua ont été placés dans la région de Campo et ses environs. A cet effet, 10 pièges ont été installés au village Mabiogo (Milieu anthropisé), 10 pièges dans la forêt de Mabiogo et 10 autres pièges le long de la zone de mangrove (allant du village Ipono à Campo Beach). Ces pièges ont été distants les uns des autres d'au moins 500 m. Ils ont été disposés de manière à prendre en compte la diversité des habitats de chaque site de piégeage. Par ailleurs, ces pièges ont été actifs durant toute la période de l'étude. De plus, ces pièges ont été relevés quotidiennement à 7 heures du matin. Les insectes hématophages ainsi récoltés ont été ramenés au laboratoire pour leur identification.

Parallèlement aux captures des mouches hématophages, les paramètres environnementaux dont l'abondance de la végétation, la présence des animaux sauvages et domestiques, l'ensoleillement et la présence humaine, susceptibles d'influencer les captures ont été relevés sur le terrain. Toutes les captures ont été réalisées du 9 au 13 juillet 2016, c'est à dire pendant la période marquant la fin de la saison des pluies et le début de la saison sèche.

2.3 Identification des insectes

Au laboratoire, les stomoxes et les tabanides ont été séparés des autres insectes capturés. Ce travail a été fait sous une loupe binoculaire. La discrimination entre les différentes espèces de stomoxes a été réalisée à l'aide de la clé de Zumpt (1973) et du caractère morphologique complémentaire décrit par Garros *et al.* (2004) pour mieux séparer *S. calcitrans* L. 1758 et *S. niger* Macquart 1851. La diagnose des espèces de tabanidés a été possible via les clés de détermination des tabanidés publiées par Oldroyd (1952, 1954, 1957, 1973).

2.4 Analyse des données

L'abondance de chacun de ces espèces d'insectes hématophages étudiés a été traduite par sa densité apparente par piège et par jour (DAP) calculée selon la formule suivante :

$$DAP = \frac{\text{Nombre de mouches capturées}}{\text{nombre de pièges} \times \text{nombre de jours de capture}}$$

L'indice de diversité de Shannon, qui permet de quantifier l'hétérogénéité de la biodiversité d'un milieu, a été calculé selon la formule suivante (Blondel, 1979) :

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \cdot \log_2 p_i$$

Où "H'" est l'indice de biodiversité de Shannon ; "i" une espèce du milieu d'étude et "p_i" la proportion d'une espèce i par rapport au nombre total d'espèces de mouches étudiées (S) dans le milieu étudié.

L'indice d'équitabilité de Pielou qui permet de mesurer la répartition des individus au sein des espèces a été calculé suivant la formule :

$$J = H' / H_{\max}$$

La valeur de cet indice est comprise entre 0 (dominance d'une espèce) et 1 (équi-répartition des individus dans les espèces).

Le test non paramétrique de Kruskal-Wallis a été effectué pour comparer la distribution des différentes espèces étudiées selon les trois biotopes prospectés. Le test de Wilcoxon a été utilisé pour faire la comparaison paire entre habitat prospectés.

3 RESULTATS

3.1 Effectif total et sex-ratio des mouches capturées

Au total, 162 mouches hématophages ont été capturées dont 137 mouches (85 %) au village Mabiogo, 17 mouches (10 %) en zone de mangrove et 8 mouches (5 %) en forêt. Le maximum de captures a été observé au village Mabiogo et le minimum en forêt. Toutefois, le test non paramétrique de Kruskal-Wallis montre qu'il n'existe aucune différence significative au seuil de 5 % entre les trois habitats (df=2; p=0,13). De manière générale, les mâles ont été plus nombreux que les femelles soit un sex-ratio de (F/M)=0,45. Cette valeur varie selon les biotopes. En effet, au village Mabiogo le sex-ratio (F/M) a été de 0,34 alors qu'en forêt, il a été de 0,33. Cependant, en zone de mangrove, les femelles ont été plus abondantes que les mâles soit un sex-ratio de 4,67. Pendant toute la session de piégeage, 4 espèces de Tabanidae et 5 espèces de Stomoxyinae ont été identifiées. Par ailleurs, 91 % des individus capturés étaient des stomoxes et 9 % étaient des tabanidés.

3.2 Abondance et composition des populations des tabanidés

3.2.1 Abondance des tabanidés dans la zone d'étude

Au total, 14 tabanidés ont été récoltés soit une densité apparente par piège (DAP) de 0,093 tabanide/piège/jour. Sur ce total, 4 spécimens ont été capturés au village Mabiogo et 10 en zone de mangrove soit des pourcentages respectifs de 29 % et 71 %. Ces résultats correspondent à des DAP de 0,2 T/P/J en zone de mangrove et 0,08 T/P/J au village Mabiogo. Cependant, en forêt aucune espèce des tabanidés n'a été capturée durant cette étude. Toutefois, le test statistique de Wilcoxon n'a présenté aucune différence significative entre les deux habitats où l'on note la présence des tabanidés (V=1; p=0,625).

3.2.2 Composition spécifique des tabanidés capturés.

Quatre espèces de Tabanidae réparties en deux genres à savoir *Tabanus* (71 %) et *Chrysops* (29 %) ont été identifiées. Ces espèces ont été représentées par *Chrysops silacea*, *Tabanus taeniola* Palisot de Beauvois 1806, *Chrysops distinctipennis* et *Tabanus par* Walker 1848.

T. par a été l'espèce la plus abondante avec un pourcentage de 64 % suivi par *C. distinctipennis*

(21 %). Les deux autres espèces (*C. silacea* et *T. taeniola*) ont été faiblement capturées avec des pourcentages de 7 % chacune (**Figure 2**).

3.2.3 Abondance et diversité spécifique des tabanidés en fonction des biotopes étudiés

Le maximum des captures a été enregistré en zone de mangrove (71 %) et le minimum au village Mabiogo (29 %). Cependant, l'indice de diversité de Shannon a été plus important au village Mabiogo (H'=1,04) qu'en zone de mangrove (H'=0,8). De même, l'indice d'équité de Pielou semble montrer que les tabanidés se répartissent de manière plus équitable au village Mabiogo (E=0,94) qu'en zone de mangrove (E=0,72).

Au village Mabiogo, trois espèces de tabanidés ont été identifiées à savoir : *C. silacea* (25 %), *T. par* (50 %) et *C. distinctipennis* (25 %) avec des densités apparentes par piège et par jour variables. En effet, *T. par* a été la plus capturée avec une DAP de 0,04 T/P/J. *C. silacea* et *C. distinctipennis* ont présenté respectivement des DAP de 0,02 T/P/J chacune.

Cependant, durant notre étude, *T. taeniola* n'a pas été capturé dans ce milieu (**Figure 2**). En zone de mangrove, trois espèces ont également été identifiées à savoir *T. par* (70 %) ; *C. distinctipennis* (20 %) et *T. taeniola* (10 %) avec des DAP respectives de 0,14 ; 0,04 et 0,02 T/P/J. Par ailleurs, *C. silacea* n'a pas été collecté dans ce biotope au cours de notre étude.

3.3 Abondance et composition des populations des stomoxes

3.3.1 Abondance des populations de stomoxes capturées

Au total 148 stomoxes ont été capture durant toute la période de notre étude, soit une densité apparente par piège et par jour de 0,98 S/P/J. Le maximum des captures a été observé au village Mabiogo (89,9 %). Dans les autres milieux à savoir en forêt et en zone de mangrove, les stomoxes ont été faiblement capturés avec des pourcentages respectifs de 5,4 % et 4,7 %. Ces résultats correspondent à des DAP de 2,66 S/P/J au village Mabiogo ; de 0,16 S/P/J en forêt et de 0,14 S/P/J en zone de mangrove. Cependant, le test non paramétrique de Wilcoxon ont montré qu'il n'existe pas des différences significative entre les différents habitats en les comparants deux par deux (p>0,05).

3.3.2 Composition spécifique des stomoxes récoltés

Cinq espèces de stomoxes ont été identifiées dont

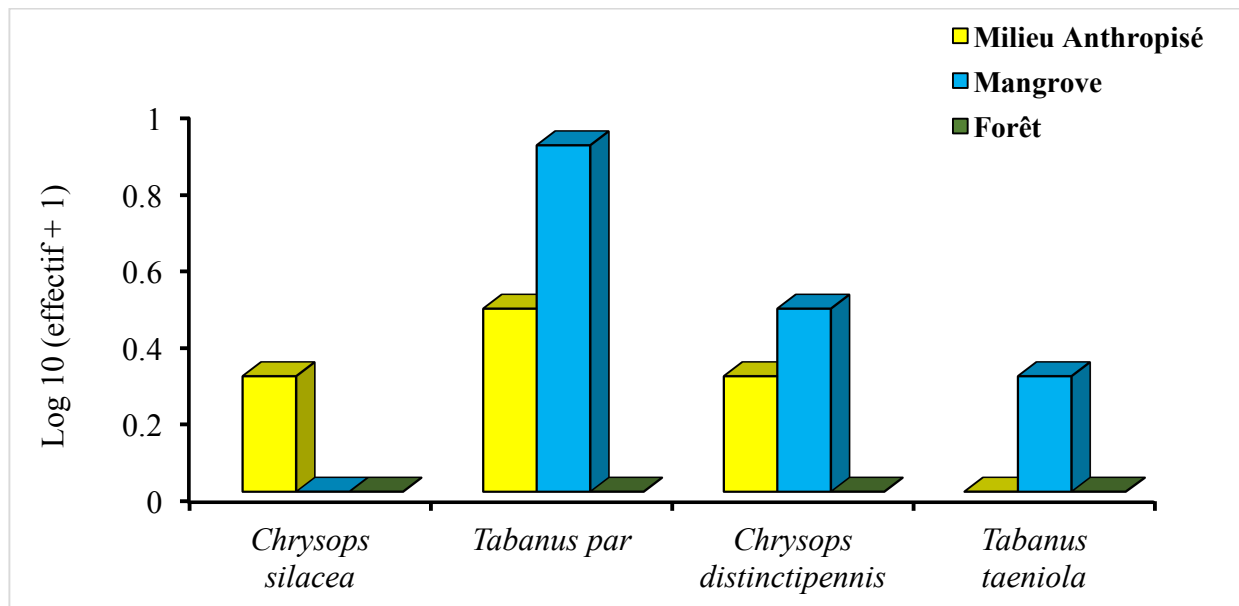


Figure 2: Répartition spécifique des tabanidés en fonction des biotopes prospectés.

Stomoxys niger niger (84,5 %) ; *Stomoxys omega* Newstead 1907 (12,8 %) ; *Stomoxys xanthomelas* Roubaud 1937 (1,4 %) , *Stomoxys calcitrans* (0,7 %) et *Stomoxys niger bilineatus* Grünberg 1906 (0,7 %). *S. n. niger* a été l'espèce la plus abondante avec une DAP 0,83 S/P/J suivi de *S. omega* (DAP=0,12 S/P/J). *S. xanthomelas*, *S. n. bilineatus* et *S. calcitrans* ont présenté des faibles abondances avec des DAP respectives de 0,013 ; 0,007 ; 0,007 S/P/J.

3.3.3 Abondance des Stomoxes en fonction des biotopes étudiés

Au village Mabiogo cinq espèces de stomoxes ont été identifiées. Ces espèces ont été *S. n. niger*, *S. omega*, *S. xanthomelas*, *S. calcitrans* et *S. n. bilineatus* (**Figure 3**). *S. n. niger* (88 %) a été l'espèce la mieux représentée suivi de *S. omega* (9,8 %). *S. xanthomelas* (1 %), *S. calcitrans* (1 %) et *S. n. bilineatus* (1 %) ont été très faiblement représentés. De même, ces insectes ont présenté des DAP variables dont la plus élevée a été observée chez *S. n. niger* (DAP=2,34 S/P/J). Les quatre autres espèces ont présenté de très faibles DAP à savoir *S. omega* (DAP=0,26 S/T/P), *S. xanthomelas* (DAP=0,02 S/P/J), *S. n. bilineatus* (DAP=0,02 S/T/P) et *S. calcitrans* (DAP=0,02 S/T/P).

En forêt, trois espèces ont été capturées à savoir *S. n. niger* (38 %), *S. omega* (50 %) et *S. xanthomelas* (13 %) avec des DAP respectives de 0,06 S/P/J, 0,08 S/P/J et 0,02 S/P/J.

En zone de mangrove, *S. n. niger* (71 %) et *S. omega* (29 %) ont été les plus capturées avec des DAP respectives de 0,1 S/P/J et 0,04 S/P/J.

La diversité des populations des stomoxes dans les trois biotopes prospectés a été évaluée à travers l'indice de diversité de Shannon (H'). Ces indices ont été respectivement de 0,97 en forêt, 0,59 en zone de mangrove et de 0,45 au village Mabiogo. Par ailleurs, l'indice d'équitabilité de Pielou a montré l'existence d'une équipartition des stomoxes en forêt avec une valeur de 0,88 suivi de la zone de mangrove où cet indice a été de 0,86. Cependant, au village Mabiogo, cet indice a été de 0,27 traduisant ainsi une distribution non homogène de ces espèces dans ce biotope.

4 DISCUSSION

Les résultats obtenus dans cette étude constituent des données préliminaires relatives aux Stomoxes et aux Tabanidés de la zone de Campo et ses environs. Ces insectes sont réputés être des vecteurs mécaniques de plusieurs agents pathogènes aussi bien chez l'homme que chez les animaux (Mramba et al., 2007). Par ailleurs, cette étude a permis de mettre en évidence une première liste des vecteurs mécaniques. Cette liste pourra servir de base et de référence pour des études complémentaires visant à la mise en place d'un programme de lutte anti-vectorielle dans cette partie du Cameroun. En plus, les résultats obtenus ont confirmé l'efficacité du piège Vavoua pour la capture des stomoxes comme l'avait déjà démontré plusieurs auteurs dont Amsler & Filledier (1994), Gilles et al. (2005), Mavoungou (2007), Bitome et al. (2015), Dibakou et al. (2015), Mounioko et al. (2015), Doumba et al. (2016).

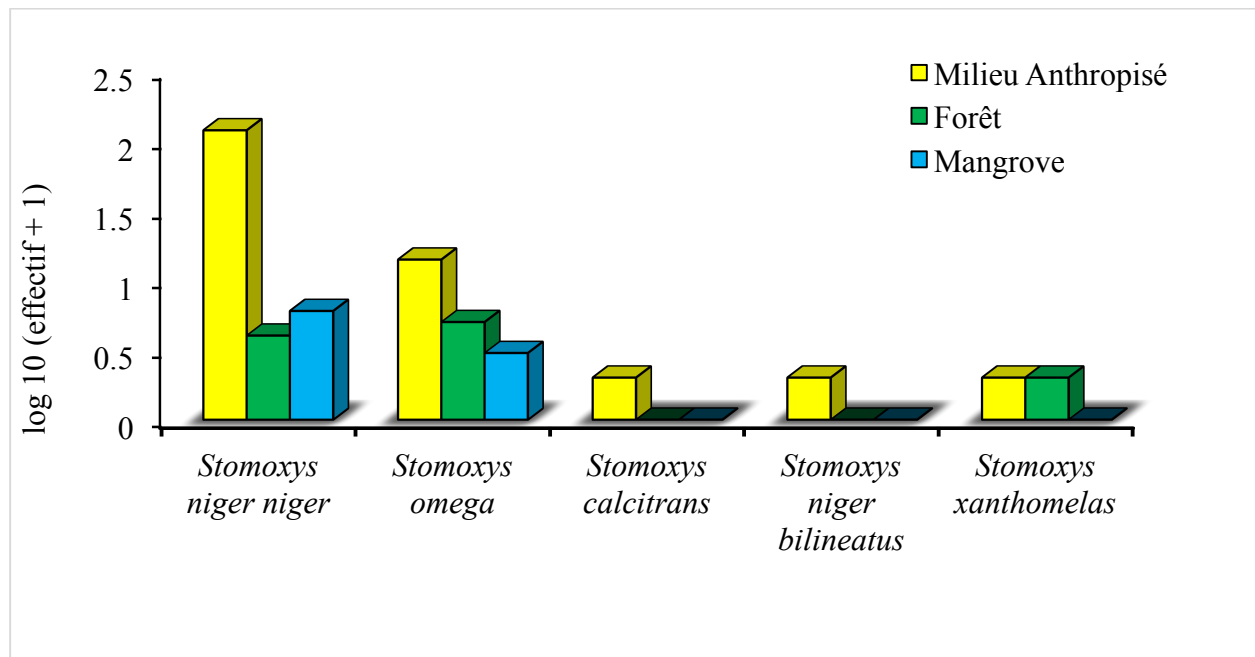


Figure 3: Répartition et abondance spécifique des stomoxes en fonction des biotopes prospectés.

Cependant, les faibles captures enregistrées, en particulier, chez les tabanidés pourraient s'expliquer par la période pendant laquelle cette étude a été réalisée et par l'utilisation exclusive du piège Vavoua. En effet, le mois de juillet (période de l'étude) est caractérisé par des fortes précipitations. Ces pluies peuvent engendrer une dormance temporaire des populations larvaires lorsque leur milieu de développement est inondé (Raymond *et al.*, 1980; Desquesnes *et al.*, 2005). De même, les travaux réalisés par Desquesnes *et al.* (2005) à Lahirasso au Burkina Faso ont montré que les diptères hématophages, en particulier, les tabanidés sont très abondants à partir du mois de novembre c'est-à-dire en saison sèche. Les études menées par Raymond (1988) en Guyane française, ont montré également que certaines espèces de mouches piqueuses se rencontrent tout au long de l'année, mais la plupart ont un pic d'abondance marqué en saison sèche. Par ailleurs, les travaux de Mihok (2002) et Acapovi (2005) ont montré une efficacité supérieure du piège Nzi pour la capture des tabanidés. Bien que l'efficacité des pièges Vavoua pour la capture des insectes vecteurs de maladie soit connue (Gilles, 2005; Gilles *et al.*, 2007; Mavoungou, 2007; Mavoungou *et al.*, 2012; Zinga *et al.*, 2013a; Zinga *et al.*, 2013b), l'association de plusieurs types de piège et l'adjonction d'attractifs olfactifs comme l'octénol seul ou en association avec des phénols auraient permis d'augmenter la taille de l'échantillon dont celui des stomoxes et des tabanidés (Jaenson *et al.*,

1991; Djiteye, 1992; Djiteye, 1994; Mihok *et al.*, 1995; Krčmar *et al.*, 2006; Krčmar, 2007; Van Hennekeler *et al.*, 2008; Mihok & Mulye, 2010; Mihok & Lange, 2012). Par conséquent, d'autres captures longitudinales (pendant une longue période) avec plusieurs types de pièges et d'attractifs, dans un plus grand nombre de sites sont indispensables pour avoir une liste plus exhaustive des différentes espèces de mouches hématophages présentes dans cette partie du Cameroun.

Les stomoxes ont représenté le groupe taxonomique le mieux étudié sur le site en raison de leur abondance et du nombre d'espèces capturées. Par ailleurs, la répartition de ces espèces varie en fonction du biotope. De même, toutes les espèces identifiées n'ont pas été présentes dans tous les trois milieux prospectés. Ces différences pourraient s'expliquer par la nature de l'environnement des pièges et par d'autres facteurs tels que le degré d'anthropisation du milieu, le faciès botanique, la présence de la faune domestique et/ou sauvage et la nature de la couverture du sol (Broce *et al.*, 2005; Desquesnes *et al.*, 2005). Selon les travaux de Desquesnes *et al.* (2005), la richesse spécifique et l'abondance de l'entomofaune en un lieu donné sont définies par un certain nombre de facteurs abiotiques et biotopes. Dans le cas de notre étude le maximum d'espèces a été enregistré au village Mabiogo. Aussi, cette diversité d'espèces serait en relation avec la forte abondance humaine et d'animaux

domestiques, hôtes nourriciers des mouches piqueuses comme l'ont montré les travaux de Broce *et al.* (2005). Cependant, les faibles abondances des stomoxes observées en forêt semblent s'expliquer par la faible présence d'animaux sauvages, hôtes nourriciers de ces insectes. L'omniprésence de l'humus et la constance relative de la température sont des facteurs favorables au développement des stomoxes ; ils semblent avoir été à l'origine de la répartition de *S. n. niger* et de *S. omega* (Mavoungou *et al.*, 2016). En effet, l'abondance de *S. n. niger* en milieu anthropisé et en zone de mangrove serait liée à la présence de ces facteurs et des populations humaines dans ces habitats (Mavoungou *et al.*, 2016). Ces résultats sont similaires à ceux obtenus par Mavoungou (2007). Cet auteur a montré que *S. n. niger* était fortement abondant dans les zones où la présence humaine est manifeste. Contrairement aux Stomoxes, les Tabanidés ont constitué le groupe le moins abondant et le moins diversifié avec une distribution variable suivant les espèces. En effet, certaines espèces comme *T. par* et *C. distinctipennis* ont été capturées en nombre important au village Mabiogo et en zone de Mangrove. Alors que, d'autres espèces telles que *C. silacea* et *T. taeniola* semblent être inféodées respectivement au village Mabiogo et à la zone de Mangrove. Cette répartition pourrait être liée à la différenciation des habitats. Cette différenciation pourrait engendrer des microhabitats particuliers plus ou moins favorables au développement des espèces d'insectes (Darchen, 1978; Mavoungou, 2007; Acapovi *et al.*, 2017). De plus, l'infestation d'un milieu par les mouches hématophages est conditionnée par la présence simultanée de nombreux paramètres tels que la température comprise entre 15 °C et 25 °C, une luminosité et une humidité relative suffisantes et, des vertébrés hôtes nourriciers (Foil & Gorham, 2000; Solano *et al.*, 2010). Ces conditions semblent être réunies au village Mabiogo et en zone de mangrove où la présence humaine (hôtes nourriciers) est forte et manifeste. Aussi, *T. par* a été l'espèce la plus abondante chez les tabanidés. Cela pourrait être dû au fait que le genre *Tabanus* a une activité répartie tout au long de l'année (Ovazza *et al.*, 1959; Raymond, 1988). Ces résultats corroborent ceux obtenus par Ovazza *et al.* (1959) qui ont montré que *T. par* est une espèce abondante dans tous les biotopes et pendant toutes les saisons (saison pluvieuse et sèche). Alors que *C. silacea* n'a été observé qu'au village Mabiogo (Milieu

anthropisé). Ce comportement pourrait être dû au fait que *C. silacea* est une espèce anthropophile se nourrissant sur les populations humaines. D'ailleurs, des études conduites par Wanji *et al.* (2002) sur la transmission de la loase par les tabanidés du genre *Chrysops* sur une période d'un an dans une forêt régénérée de la province du sud-ouest du Cameroun, ont montré une forte présence de *C. silacea* dans les zones où la présence humaine est manifeste. Ces mêmes auteurs ont montré également que le taux de prévalence de microfilariémie dans la population humaine de la zone d'étude a été de 20,37 %. De plus, ces vecteurs dits biologiques et/ou mécaniques sont impliqués dans la transmission de certaines pathologies telles que les trypanosomoses et les filarioses. Leur présence dans cette zone de Campo invite davantage à investiguer pour déterminer la prévalence probable de la filariose au sein de la population humaine. Les singes Babouins et les gorilles sont infectés par la filaire *Loa papionis* Treadgold 1920. Cette filaire est non seulement morphologiquement très proche de la filaire humaine *Loa loa*, mais elle peut induire la même pathogénicité chez l'homme que la filaire humaine (Fain, 1978, 1981).

5 CONCLUSION

Cette étude transversale a permis de dresser une liste non exhaustive des espèces de Stomoxes et des Tabanidés susceptibles de transmettre mécaniquement les trypanosomes et, biologiquement les filarioses aux animaux et aux hommes dans la zone de Campo et sa périphérie. Dans cette étude, un total de neuf espèces vivant en sympatrie a été capturé. Parmi ces espèces, quatre sont des espèces de Tabanidés et cinq sont des espèces de Stomoxes. Les Stomoxes ont été présents dans tous les biotopes alors que les Tabanidés ont été capturés seulement au village Mabiogo et en zone de Mangrove. La présence de certaines espèces telles que *C. silacea* pourrait suggérer une possible endémisation de la loase dans cette localité avec les animaux sauvages comme réservoirs. Aussi, les connaissances sur les mouches piqueuses, en l'occurrence, les Stomoxes et les Tabanidés constituent un élément important dans la lutte anti-vectorielle car, ces insectes présentent un risque pour la santé humaine et animale.

Ces résultats, bien que préliminaires, nous invitent à élaborer des stratégies de lutte et de contrôle des vecteurs de parasitoses. Ainsi, une étude plus approfondie mérite d'être effectuée afin de

connaître la dynamique spatio-temporelle de ces insectes hématophages et leur activité journalière.

6 REMERCIEMENTS

Ce travail a été réalisé grâce à l'appui institutionnel, financier et logistique de l'Agence Universitaire de la Francophonie (AUF), de l'Institut de Recherche en Ecologie Tropicale (IRET-CENAREST), de l'Université des Sciences et Techniques de MASUKU (USTM) et du Laboratoire d'Ecologie Vectorielle (LEV-IRET). Nous remercions vivement le Laboratoire de Cartographie de l'Institut de Recherche en Ecologie Tropicale pour la réalisation de la carte de localisation de la zone d'étude. Nous adressons aussi nos sincères remerciements à monsieur Yohyoh Max BEAUREGARD, pour ses remarques, suggestions et corrections qui ont contribué à améliorer la qualité de ce manuscrit.

BIBLIOGRAPHIE

- Acapovi-Yao G.L., 2005. *Identification et bioécologie des Tabanidés, vecteurs mécaniques potentiels de la transmission de la trypanosomose bovine dans les régions de savanes en Côte-d'Ivoire (Odienné et Korhogo)*. Thèse de Doctorat, Université de Cocody, Abidjan (Côte-d'Ivoire), 147 p.
- Acapovi-Yao G.L., Kohagne Tongue L., Tra Bi Ta D. & Mavoungou J.F., 2017. Dynamique et dispersion spatiale des Tabanidae dans différents faciès écologiques de Korhogo en Côte d'Ivoire. *Entomologie Faunistique-Faunistic Entomology*, **70**, 3-22.
- Amsler S. & Filledier J., 1994. Attractivité pour les *Tabanidae* de l'association métacrésol/octénol : Résultats obtenus au Burkina Faso. *Revue Elevage et de Médecine vétérinaire des Pays Tropicaux*, **47**, 93-96.
- Baldacchino F. *et al.*, 2013. Transmission of pathogens by *Stomoxys* flies (Diptera, Muscidae): a review. *Parasite*, **26**(20), 13.
- Bitome Essono P.Y. *et al.*, 2015. Distribution and abundance of hematophagous flies (Glossinidae, *Stomoxys*, and Tabanidae) in two National Parks of Gabon. *Parasite*, **22**, 23.
- Blondel J., 1979. *Biologie et écologie*. Ed. Masson, Paris, 173 p.
- Bouyer J., 2006. *Ecologie des glossines du Mouhoun au Burkina Faso: Intérêt pour l'épidémiologie et le contrôle des trypanosomoses africaines*. Thèse de Doctorat, Université Montpellier II, 212 p.
- Bouyer J. *et al.*, 2005. Le piégeage des insectes vecteurs. Santé animale en Afrique de l'Ouest, fiche n° 20. Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, Cirdes.
- Bouyer J. *et al.*, 2011. Importance épidémiologique et contrôle des stomoxes à la Réunion. *Bulletin. Epidémiologique*, **43**, 53-58.
- Broce A.B., Hogsette J. & Paisley S., 2005. Winter feeding sites of hay in round bales as major developmental sites of *Stomoxys calcitrans* (Diptera: Muscidae) in pastures in spring and summer. *Journal of Economic Entomology*, **98**(6), 2307-2312.
- Darchen R., 1978. Les populations d'*Agelena consociate* Denis, araignée sociale, dans la forêt primaire gabonaise. Leur répartition et leur densité. *Annales de Sciences Naturelles, Zoologie*, **14**(2), 19-26.
- Desquesnes M. & Dia M.L., 2003a. Mechanical transmission of *Trypanosoma vivax*: in cattle by the African Tabanid *Atylotus fuscipes*. *Veterinary Parasitology*, **119**, 9-19.
- Desquesnes M. & Dia M.L., 2003b. Mechanical Transmission of *Trypanosoma congolense* in Cattle by the African Tabanid *Atylotus agrestis*. *Experimental Parasitology*, **105**, 226-221.
- Dia M.L. *et al.*, 2008. Piège Tétra : Evaluation d'un modèle de petite taille pour la capture des vecteurs des trypanosomoses animales. *Revue de Médecine Vétérinaire*, **159**(1), 17-21.
- Desquesnes M. *et al.*, 2005. Les vecteurs mécaniques des trypanosomoses animales : Généralités, morphologie, biologie, impacts et contrôle. Identification des espèces les plus abondantes en Afrique de l'Ouest. Editions Cirdes, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 68 p.
- Dibakou E.S. *et al.*, 2015. Distribution des Glossines vecteurs de la Trypanosomose humaine africaine dans le Parc National de Moukalaba Doudou (Sud-ouest Gabon). *Journal of Applied Biosciences*, **86**, 7957-7965.
- Djiteye A., 1992. Aperçu sur l'efficacité comparative de différents pièges et odeurs contre les mouches piqueuses (Diptera : Tabanidae et Muscidae) d'importance vétérinaire. In: *Premier séminaire International sur les Trypanosomoses Animales non Transmises par les Glossines, 14-16 octobre, Annecy (France)*.
- Djiteye A., 1994. Efficacité comparée des différents types de pièges et / ou associations d'odeurs sur les tabanidés, stomoxes et glossines présentes en zone soudano-guinéenne (Mali) *G. m. submorsitans*, *G. tachinoides*, *G. p. gambiensis*. Résumé Rapport d'étape, LCV de Bamako, Mali.
- Doumba Ndalembouly A.G. *et al.*, 2016. Contribution à l'étude des Stomoxes et des Tabanidés, vecteurs mécaniques des trypanosomoses, dans la région de Ndendé au sud du Gabon. *Entomologie Faunistique*, **69**, 111-123.

- Dumas J.M., 2009. Conférence internationale du CIRDES : Evolutions démographiques et changements climatiques : impacts sur les maladies à transmission vectorielle en Afrique de l'ouest. *Parasite*, **16**, 75-78.
- Fain A., 1978. Les problèmes actuels de la loase. *Bulletin de l'OMS*, **56**, 155-167.
- Fain A., 1981. Epidémiologie et pathologie de la loase. *Annales de la Société Belge de Médecine Tropicale*, **61**, 277-285.
- Foil L.D. & Gorham J.R., 2000. Mechanical transmission of disease agents by arthropods. In: Eldridge B.F., Edman J.D. (eds). *Medical Entomology*. Kluwer Academic Publishers: Dordrecht, the Netherlands, 461-514.
- Garros C., Gilles J. & Duvallet G., 2004. Un nouveau caractère morphologique pour distinguer *Stomoxys calcitrans* et *S. niger* (Diptera : Muscidae). Comparaison de populations de l'île de La Réunion. *Parasite*, **11**, 329-332.
- Gilles J., 2005. *Dynamique et génétique des populations d'insectes vecteurs. Les stomoxes, Stomoxys calcitrans et Stomoxys niger niger dans les élevages bovins réunionnais*. Thèse de doctorat, Université de La Réunion, St-Denis, 140 p.
- Gilles J. *et al.*, 2007. Efficiency of traps for *Stomoxys calcitrans* and *Stomoxys niger* on Reunion Island. *Medical and Veterinary Entomology*, **21**, 65-69.
- Grébaut P. *et al.*, 2009. Characterization of sleeping sickness transmission sites in rural and periurban areas of Kinshasa (République Démocratique du Congo). *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*, **9**(6), 631-636.
- Grébaut P., 2012. Vector control in sleeping sickness foci today: has research been caught in its own trap? *Journal of Medical Research and Science*, **1**(2), 48-56.
- Grébaut P., Girardin K., Fédérico V. & Bousquet F., 2016. Simulating the elimination of sleeping sickness with an agent-based model. *Parasite*, **23**, 63.
- Jaenson G.T., Dos Santos R.C. & Hall D.R., 1991. Attraction of *Glossina longipalpalis* (Diptera: Glossinidae) in Guinea-Bissau to odorbaired biconical traps. *Journal of Medical Entomology*, **28**, 284-286.
- Krčmar S., 2005. Response of horse flies (Diptera, Tabanidae) to different olfactory attractants. *Biologica*, **60**, 611-613.
- Krčmar S., Mikuska A. & Merdic E., 2006. Response of Tabanidae (Diptera) to different naturel attractants. *Journal of Vector Ecology*, **31**, 262-265.
- Krčmar S., 2007. Response of horse flies (Diptera, Tabanidae) to canopy traps baited with 4-methylphenol, 3-isopropylphenol, and naphthalene. *Journal of Vector Ecology*, **32**, 188-192.
- Laveissière C. & Grébaut P., 1990. Recherche sur les pièges à glossines (Diptera : Glossinidae). Mise au point d'un modèle économique : le piège «Vavoua». *Tropical Medicine and Parasitology*, **41**(2), 185-192.
- Leclercq M., 1967. Contribution à l'étude des Trypetidae (Diptera) paléarctiques et de leurs relations avec les végétaux. *Bulletin de Recherche Agronomique de Gembloux*, **2**(1), 64-105.
- Mavoungou J.F., 2007. *Ecologie et rôle vecteur des stomoxes (Diptera : Muscidae) au Gabon*. Thèse de doctorat, Université Montpellier III PAUL VALÉRY, 137 p.
- Mavoungou J.F. *et al.*, 2008. Ecologie des stomoxes (Diptera : Muscidae) au Gabon. I. Premier inventaire dans différentes zones écologiques. *Parasite*, **15**, 27-34.
- Mavoungou J.F. *et al.*, 2012. Chorologie des Tabanidae (Diptera) dans la réserve de Biosphère Ipassa-Makokou (Gabon) en saison des pluies. *Parasite*, **19**, 165-171.
- Mavoungou Jacques F. *et al.*, 2016. Breeding Sites of *Stomoxys* spp (Diptera: Muscidae), a Preliminary Study in the Makokou Region (North-East-Gabon). *Vector Biology Journal*, **2**(1), 1-7.
- Mihok, S. & Lange K., 2012. Synergism between ammonia and phenols for *Hybomitra* tabanids in northern and temperate Canada. *Medical and Veterinary Entomology*, **26**, 282-290.
- Mihok S. & Mulye H., 2010. Responses of tabanids to Nzi traps baited with octenol, cow urine and phenols in Canada. *Medical and Veterinary Entomology*, **24**, 266-272.
- Mihok S., 2002. The development of a multipurpose trap (the Nzi) for tsetse and other biting flies. *Bulletin of Entomological Research*, **92**, 385-403.
- Mihok S., Kangethe E.K. & Kamau G.K., 1995. Trials of Traps and Attractants for *Stomoxys* spp. (Diptera, Muscidae). *Journal of Medical Entomology*, **32**(3), 283-289.
- Mounioko F. *et al.*, 2015. Rythme d'activité journalière de *Glossina fuscipes fuscipes*, vecteur majeur de la trypanosomiase humaine africaine dans le Parc National de Moukalaba Doudou (Sud-Ouest Gabon). *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, **9**(1), 419-429.
- Mramba F., Broce A.B. & Zurek L., 2007. Vector competence of stable flies, *Stomoxys calcitrans* L.

- (Diptera: Muscidae), for *Enterobacter sakazakii*. *Journal of vector Ecology*, **32**(1), 134-139.
- Oldroyd H., 1952. *The horse flies (Diptera: Tabanidae) of the Ethiopian region*, Vol. I. London, UK, British Museum (Natural History), 226 p.
- Oldroyd H., 1954. *The horse flies (Diptera: Tabanidae) of the Ethiopian region*, Vol. II. London, UK, British Museum (Natural History), 341 p.
- Oldroyd H., 1957. *The horse flies (Diptera: Tabanidae) of the Ethiopian region*, Vol. III. London, UK, British Museum (Natural History), 489 p.
- Oldroyd H., 1973. *Tabanidae*. In: Smith (K. G. V.). *Insects and other arthropods of medical importance*. British Museum. (Natural History), London, 195-202.
- Ovazza M., Rickenbach A. & Valade M., 1959. Tabanidés de la région de Bobo-Dioulasso (Haute Volta) - Répartition et rythme annuel ; quelques notes de systématique. *Bulletin de la Société Pathologique Exotique*, **52**, 679-698.
- Penchenier L. *et al.*, 2005. Spontaneous cure of domestic pigs experimentally infected by *Trypanosoma brucei gambiense*. Implications for the control of sleeping sickness. *Veterinary Parasitology*, **133**(1), 7-11.
- Raymond H.L. *et al.*, 1980. Listes annotées des Tabanidae (Diptera) du Sénégal et de la Gambie. *Bulletin de l'Institut Fondamental d'Afrique Noire, Série A.*, **42**(4), 812-822.
- Raymond H.L., 1988. Abondance relative et dynamique saisonnière des Tabanidae (Diptera) d'une savane de Guyane française. *Naturaliste canadien*, **115**, 251-259.
- Simo G. *et al.*, 2008. Tsetse fly host preference from sleeping sickness foci in Cameroon: epidemiological implications. *Infection, Genetics and Evolution*, **8**(1), 34-39.
- Solano P., Bouyer J., Itard J. & Cuisance D., 2010. The cyclical vectors of trypanosomiasis. *Infectious and Para Diseases of Livestock*, **13**, 155-183.
- Van Hennekeler K. *et al.*, 2008. A comparison of trapping methods for Tabanidae (Diptera) in North Queensland, Australia. *Medical and Veterinary Entomology*, **22**, 26-31.
- Wanji S., Tendongfor N., Esum M.E. & Enyong P., 2002. *Chrysops silacea* biting densities and transmission potential in an endemic area of human loiasis in south-west Cameroon. *Tropical Medicine and International Health*, **7**(4), 371-377.
- Yana W., Tamesse J.L. & Burckhardt D., 2009. Jumping plant-lice of the family Phacopteronidae (Hemiptera: Psylloidea) from the Center Region of Cameroon: biodiversity and host plants. *Syllabus Review*, **1**, 1-9.
- Zinga-Koumba R.C. *et al.*, 2013a. Evaluation de la diversité des diptères hématophages dans une clairière marécageuse du Gabon à l'aide des pièges Vavoua et Nzi. *Revue d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux*, **66**(3), 91-96.
- Zinga-Koumba R.C. *et al.*, 2013b. Influence de la saison sur l'écodistribution des glossines, tabanides, stomoxes du Baï de Momba Makokou, Gabon. *Agronomie Africaine*, **25**, 149-158.
- Zinga-Koumba C.R. *et al.*, 2014. Contribution à l'évaluation de la diversité des vecteurs biologiques de la Trypanosomose Humaine Africaine et de leur activité journalière dans le Parc National de l'Ivindo (Nord-est Gabon). *Journal of Applied Biosciences*, **80**, 7060-7070.
- Zumpt F., 1973. *The Stomoxyinae biting flies of the world. Taxonomy, biology, economic importance and control measures*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 175 p.

(62 réf.)