

**Distribution spatiale de *Glossina palpalis palpalis*
dans la forêt du Banco et ses environs
à Abidjan (Côte d'Ivoire)**

Gnaoré David ZÉZÉ¹, Bamoro COULIBALY², Clarisse KOMOIN³,
Fabien DOFINI², Dramane KABA², Laurent LOHUIRIGNON⁴,
Louis N'DRI² & Alida KOFFI²

¹ Université d'Abobo-Adjamé, 02 B.P. 801 Abidjan 02 (Côte d'Ivoire) (Tél.: (225) 20 30 42 00 Fax: (225) 20 37 81 18) (e-mail : zg_david@yahoo.fr, Tél. : (225) 20 30 42 38 / (225) 04 10 15 80)

² Institut Pierre Richet, Bouaké, S/C INSP Abidjan, BP V47 Abidjan (Côte d'Ivoire).

³ Laboratoire Central Vétérinaire de Bingerville, 04 BP 612 Abidjan 04 (Côte d'Ivoire).

⁴ Université de Cocody (Côte d'Ivoire).

Summary

The spatial distribution of *Glossina palpalis palpalis* in the forest of Banco and surrounding areas in Abidjan (Côte d'Ivoire). The principal aim of this investigation was to study the spatial distribution of tsetse populations, by sampling glossina specimens with Vavoua traps in the forest of Banco and surrounding areas (University of Abobo-Adjamé, Zoo of Abidjan) in the northern sub-urban area of Abidjan (Côte d'Ivoire). *Glossina palpalis palpalis* (*G. p. p.*) is the only species of tsetse caught. The species showed a heterogeneous spatial distribution in the study area. Indeed, *G. p. p.* showed high population densities in the forest relicts (49.39 g/t/d) which are characterized by an important frequenting by human populations and an almost permanent presence of animals. Especially, the density of *G. p. p.* is about 65.56 g/t/d in the Zoo and 26.75 g/t/d in the university. On the other hand, tsetse populations are weekly represented in the forest area (0.76 g/t/d). About 47% of the traps set in this biotope contained no tsetse flies. Further, the average age of the populations is comparable in the different biotopes. From 24.88% of flies infected by trypanosomes, 16.90% come from the Zoo and 7.98% from the area of the university. Indeed, no case of glossina parasitized by trypanosomes was observed from the Banco forest. The indices of infection (total rate of infection, synthetic index of risk, specific rate of infection) calculated from the Zoo and the university are similar.

Keywords : *Glossina palpalis palpalis*, Spatial distribution, Heterogeneous, Abidjan, Côte d'Ivoire.

Résumé

L'objectif principal de la présente enquête était d'étudier la distribution spatiale des populations de glossines par un échantillonnage de ces insectes a été effectué à l'aide du piège Vavoua, dans la forêt du Banco et ses environs (Zoo d'Abidjan, Université d'Abobo-Adjamé), en zone périurbaine au nord du site d'Abidjan (Côte d'Ivoire). *Glossina palpalis palpalis* est la seule espèce de glossine présente dans les captures. L'espèce montre une distribution spatiale très hétérogène des populations dans la zone d'étude. En effet, les glossines abondent dans les reliques forestières (49,39 g/p/j) caractérisées par une forte fréquentation humaine et une présence quasi-permanente d'animaux, notamment au Zoo (65,56 g/p/j) et à l'Université (26,75 g/p/j). Par contre, elles sont très faiblement représentées au niveau de la forêt (0,76 g/p/j). Environ 47% des pièges posés ici donnent des densités nulles de glossines. Par ailleurs, l'âge moyen des populations est comparable dans les différents biotopes de capture. En outre, sur les 24,88% de glossines trouvées infectées par des trypanosomes, 16,90% proviennent du Zoo et 7,98% de l'Université. En effet, aucun cas de glossine parasitée par des trypanosomes n'a pu être observé au niveau de la forêt du Banco. Enfin, les indices d'infection (taux d'infection global, index synthétique de risque, taux d'infection spécifique) calculés sont du même ordre au Zoo et à l'Université.

Introduction

Les trypanosomoses sont des affections parasitaires humaines ou animales très graves, endémiques en Afrique subsaharienne (CARME *et al.*, 1990; GENTILINI, 1993). Elles sont provoquées par des protozoaires flagellés du genre *Trypanosoma* et transmises à l'homme ou aux animaux, principalement, par les glossines (Diptera: Glossinidae). La Trypanosomose Humaine Africaine (THA) représente actuellement un problème de santé publique sur le continent africain (LOUIS, 2001; OMS, 2006), même si une baisse perceptible de la prévalence de l'endémie a été notée récemment, grâce aux activités de surveillance épidémiologique (JANNIN, 2005). En ce qui concerne les Trypanosomoses Animales Africaines (TAA), il est rapporté que les impacts dus à ces affections ont des incidences graves sur le développement économique des Etats africains (ITARD *et al.*, 2003).

En juillet 2006, une enquête entomologique a été organisée à Abidjan, dans la réserve forestière du Parc National du Banco et ses environs, au nord-ouest du site de la ville. L'objectif principal était d'étudier la distribution spatiale des populations des glossines impliquées dans la transmission des trypanosomoses et leurs taux d'infection par les trypanosomes. Ainsi, la forêt du Banco a été choisie parce qu'elle est bordée, presque sur tout le long de son périmètre, par des lieux d'habitation et des zones d'activités : quartier Banco d'Abobo-Gare, zones industrielles de Yopougon et d'Abobo-Gare, Parc zoologique (Zoo) d'Abidjan, Université d'Abobo-Adjamé (UAA), etc. De plus, au sein de l'institution universitaire et au Zoo d'Abidjan particulièrement, des plaintes dénonçant des nuisances dues à des glossines, sont constamment enregistrées (observations personnelles). Le présent article présente les résultats de l'étude.

Matériel et Méthodes

1. Zone d'étude

La ville d'Abidjan est située sur la zone littorale, au sud de la Côte d'Ivoire, en Afrique de l'Ouest. Elle est traversée par le 4^{ème} méridien Ouest. Le climat de la région est du type équatorial (ELDIN, 1971). Les températures sont élevées toute l'année, avoisinant en moyenne 26°C (maximum 28°C entre janvier et mars ; minimum 24°C en août). L'hygrométrie est estimée à 90% (ANONYME, 2005), mais elle peut baisser jusqu'à 15% en période d'Harmattan (Janvier et Février). La moyenne annuelle des précipitations est de l'ordre de 2000 mm d'eau, avec une pluviométrie caractérisée par l'alternance de quatre saisons (ANONYME, 2005) : une grande saison des pluies d'avril à mi-juillet, une petite saison sèche de mi-juillet à mi-septembre, une petite saison des pluies de mi-septembre à fin novembre et une grande saison sèche de décembre à mars. Le site d'Abidjan repose sur des nappes aquifères qui approvisionnent actuellement la population en eau potable. La végétation, caractérisée par la forêt dense humide (ADJANOHOUN, 1965) est le plus souvent remplacée par des plantations de cultures vivrières (riz, manioc, etc.), commerciales ou industrielles (palmier à huile, cocotier, agrume, ananas, banane, etc.). Cependant, elle persiste encore dans la zone d'Abidjan, notamment sous forme de forêts classées au niveau du Parc National du Banco. Avec une superficie d'environ 3199 ha, ce Parc représente près de 9% de l'étendue totale de la ville d'Abidjan. Il comprend la réserve forestière du Banco trouvée dans le périmètre urbain et celle d'Anguédedou située à l'ouest de la ville. A l'Est de la forêt du Banco, s'étend un espace périurbain peu bâti, caractérisé par des reliques forestières. La zone d'étude comprend la forêt du Banco et cet espace très peu bâti (cf. Fig. 1).

La réserve forestière du Banco est un lieu touristique. Elle abrite en outre une école forestière localisée dans un endroit habité, à proximité d'étangs piscicoles et d'un lieu de regroupement de touristes. Certains des lieux d'activités trouvés à la périphérie de la forêt, notamment l'Université d'Abobo-Adjamé et le Zoo d'Abidjan, sont localisés dans les reliques forestières de la zone périurbaine, contiguë à la forêt du Banco du Côté Est. On trouve au niveau de l'Université un élevage de porcs, aulacodes, volailles, etc., ainsi qu'une plantation de caféiers. Le Zoo est évidemment un endroit touristique par excellence et il comprend un lieu de service administratif.

2. Données de terrain

Les points de capture ont été identifiés dans les lieux d'activités ou d'habitation, aux points d'approvisionnement en eau et le long des voies d'accès, notamment les sentiers. Ces endroits sont considérés comme des points épidémiologiquement dangereux en matière de transmission des trypanosomoses car, ils favorisent le contact entre les glossines et leurs hôtes nourriciers (LAVEISSIÈRE *et al.*, 1986a; LAVEISSIÈRE *et al.*, 1986b). Ainsi, 30 sites de capture ont été exploités (Tab. 1).

Tableau 1. Biotopes et caractéristiques des sites de piégeage des glossines de la zone d'étude à Abidjan.

Biotopes de piégeage	Nombre de sites	Caractéristiques des sites
Forêt dense du Banco	9	Embouchure du fleuve côtier Banco (zone de lessive quotidienne en groupe), voie d'accès, zone d'habitation et Ecole forestière, zone de pisciculture et endroit touristique
Lisière forêt du Banco/habitations	10	Périphérie de la forêt : Prison civile (MACA), quartier Abobo-Banco derrière rails, hameau du cantonnement forestier
Site de l'Université d'Abobo-Adjamé (au niveau des reliques forestières)	4	Zone d'élevage (porcs, aulacodes, volaille, etc.), zone de présence humaine (étudiants, personnel de l'Université), lisière forêt/caféiers, lisière forêt lieux d'activités (locaux des bureaux), lieu de restauration
Parc Zoologique (ZOO) d'Abidjan (au niveau des reliques forestières)	7	Zone des locaux administratifs, zone animalière (faune sauvage), lieu touristique
Total des sites	30	Forêt du Banco et ses environs, Abidjan

Les captures de glossines sont faites à l'aide du piège Vavoua. Les pièges ont été placés dans chacun des sites sélectionnés et géoréférencés. Les séances de capture se sont déroulées pendant 4 jours successifs. Chaque séance dure 24 heures (de 13 h à 13 h le lendemain) et à chaque visite quotidienne, les glossines sont collectées. Au laboratoire, les espèces sont identifiées à l'aide d'une clé (POLLOCK, 1982), puis les spécimens triés par sexe, comptabilisés et répertoriés. Sur la base de ces données, les paramètres de densité des populations de *G. p. palpalis* ont été déterminés. Il s'agit, notamment, de la densité apparente (DAP) équivalent au nombre de glossines par piège et par jour (g/p/j) et du sex-ratio (taux de femelles ou proportion de femelles par rapport aux mâles). Enfin, une fraction des collectes est disséquée en vue d'observer au microscope, d'une part, les organes de l'appareil digestif (pièces buccales ou proboscis, glandes salivaires, intestin moyen) pour rechercher des trypanosomes infectant les glossines et, d'autre part, les ovaires pour étudier l'âge physiologique des femelles.

3. Analyse des glossines infectées

Chez les glossines disséquées, lorsqu'au moins un des organes observés (proboscis, intestin moyen, pièces buccales) est infesté de trypanosomes, les trois ont été utilisés pour identifier les espèces de trypanosomes par la technique de la PCR (*Polymerase Chain Reaction*). *Trypanosoma brucei* s.l. est recherché à travers l'utilisation des amorces TBR1/2 (MOSER *et al.*, 1989). En cas de résultats positif, une autre PCR est effectuée avec le marqueur moléculaire TRBPA1/2 (HERDER *et al.*, 2002; TRUC *et al.*, 2002) pour rechercher *T. b. gambiense* groupe 1, agent pathogène de la THA en Afrique

de l'Ouest (GIBSON, 1986). Pour les autres trypanosomes, nous avons utilisé des amorces spécifiques des groupes suivants : *T. vivax*, *T. congolense* forêt, *T. congolense* savane (SOLANO *et al.*, 1995; JAMONNEAU *et al.*, 2004).

Les informations ainsi recueillies ont permis d'étudier, pour l'ensemble des espèces de trypanosomes identifiées, le taux d'infection global des glossines, ainsi que l'index synthétique de risque (nombre de glossines infectantes par piège et par jour (gi/p/j)) récemment utilisés par BOUYER *et al.* (2006). En outre, le taux d'infection de *G. p. palpalis* par chaque espèce de trypanosome identifiée a été évalué.

Résultats

1. Effectifs des échantillons et espèce de glossine

Un effectif total de 2425 glossines (1432 femelles, 993 mâles) a pu être enregistré à l'issue des captures organisées dans la forêt du Banco et ses environs, à Abidjan. Toutes les glossines collectées appartiennent à l'espèce *Glossina palpalis palpalis* ROBINEAU-DESVOIDY 1830. Les dissections, opérées à partir des collectes, ont porté sur 160 femelles et 53 mâles.

Sur 213 glossines disséquées, 53 (24,88%) sont parasitées au moins au niveau d'un des organes analysés. Enfin, les analyses de ces organes à l'aide de la technique PCR, ont pu être effectuées pour 35 échantillons.

2. Paramètres de densité

Globalement, la DAP est évaluée à 20,21 g/p/j, avec un écart-type (E) de l'ordre de 40,59. Le sex-ratio est égal à 59,05% (1,43 femelles pour un mâle). En ce qui concerne la DAP particulièrement, calculée par piège, elle montre une distribution spatiale hétérogène des populations de *G. p. palpalis* dans l'espace de la forêt du Banco et ses environs (Fig. 1).

G. p. palpalis montre également des différences significatives de la DAP selon les faciès de capture ($\chi^2=64,81$; $P<0,001$). En effet, l'ensemble des pièges posés au niveau de la forêt dense du Banco, aussi bien à la périphérie qu'à l'intérieure de la réserve, donne une très faible densité des populations de *G. p. palpalis* (DAP=0,76 g/p/j; E=1,08). Environ 47% des pièges posés dans ces endroits permettent d'enregistrer des densités nulles de glossines. Cependant, on trouve plus de mouches tsé-tsé à l'intérieur de la forêt (1,31 g/p/j; E = 1,31) qu'à la lisière (0,33 g/p/j; E = 0,62). Au niveau des reliques forestières où sont localisés le Zoo d'Abidjan et l'Université d'Abobo-Adjamé, la situation est différente. En effet, *G. p. palpalis* est représentée par une forte densité de population (DAP=49,39 g/p/j; E=52,85) dans ce biotope. Cependant, l'espèce apparaît plus abondante au Zoo (65,56 g/p/j; E=60,69) qu'à l'Université (26,75 g/p/j; E=32,56).

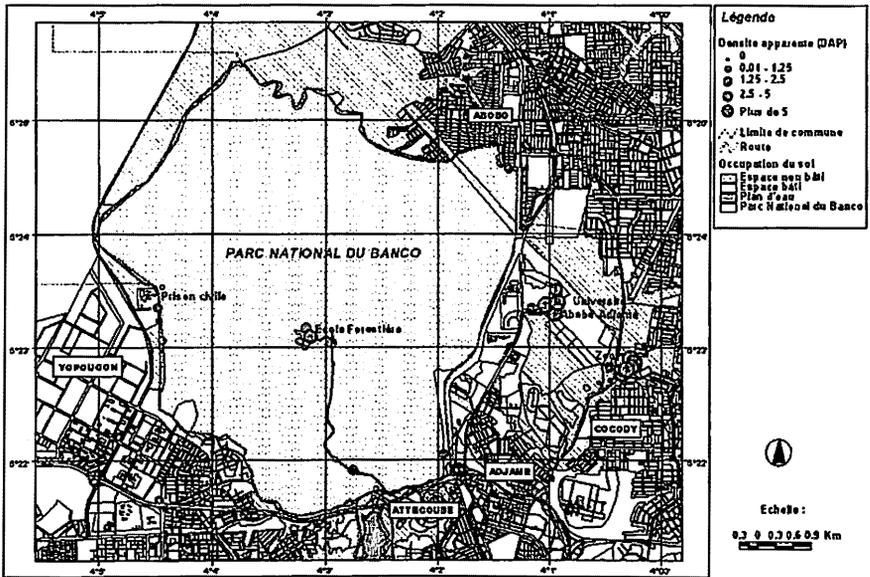


Fig. 1. Zone d'étude et répartition spatiale des densités de population (DAP) de *G. p. palpalis* par site de piégeage.

3. Age physiologique

L'échantillon des femelles disséquées a donné des valeurs statistiquement très différentes pour l'ensemble de la zone de capture ($\chi^2=64,54$; $P<0,001$, Tab. 2) entre nullipares (groupe 0 dont l'âge varie de 0 à 10 jours), jeunes pares (groupes I, II et III; âge entre 11 et 40 jours) et vieilles pares (groupes IV, V, VI et VII; âge au moins égal à 41 jours). La situation est comparable au niveau des faciès de capture (voir valeurs de P, Tab. 2). Ces résultats montrent que les populations de *G. p. palpalis* étudiées sont constituées, en ordre décroissant, de vieilles pares, de jeunes pares et de nullipares. Enfin, l'âge moyen des femelles pour l'ensemble de la zone d'étude ne varie pas significativement au niveau des faciès de capture ($\chi^2=1,44$; $P=0,485$, Tab. 2).

4. Taux d'infection

Aucun cas de glossine parasitée par des trypanosomes n'a pu être observé au niveau des collectes de la forêt du Banco (périphérie et intérieur). Tous les cas d'infections proviennent du Zoo d'Abidjan et de l'Université d'Abobo-Ajamé (Tab. 3). Les deux taux d'infection globaux correspondants sont statistiquement comparables ($\chi^2=0,087$; $P=0,95$, Tab. 3). Il en est de même pour les deux index synthétiques de risque ($\chi^2=3,58$; $P=0,116$, Tab. 3). Pour l'ensemble de la zone d'étude, cet index est évalué à 1,29 (0-9,58) gi/p/j.

Tableau 2. Age physiologique de *Glossina palpalis palpalis* selon les faciès de capture, dans la réserve forestière du Banco et ses environs, en zone périurbaine à Abidjan.

	Effectif de femelles disséquées	Groupes d'âge physiologique (%)				Age moyen (jours)
		Nullipares	Jeunes pares	Vieilles pares	Statistique	
Zoo d'Abidjan	89	0	42,70	57,30	P < 0,001	33
Université d'Abobo-Adjamé	63	7,94	44,44	47,62	P < 0,001	43,51
Forêt du Banco	8	0	25	50	P = 0,002	38,22
Total/Global	160	4,38	42,50	53,12	P < 0,001	39,22

Tableau 3. Infection de *Glossina palpalis palpalis* par des trypanosomes selon les faciès de capture, dans la réserve forestière du Banco et ses environs, en zone périurbaine à Abidjan.

	Nombre de glossines disséquées	Taux (%) de glossines parasitées	PCR (Nombre de glossines)	Nombre de glossines infectées	Taux (%) d'infection	Index synthétique de risque (gi/p/j)
Zoo d'Abidjan	125	16,90	25	5	0,058	3,80 (0,25-9,58)
Université d'Abobo-Adjamé	77	7,98	10	4	0,088	2,35 (0-7,02)
Forêt du Banco	11	0	0	0	0	0
Total/Global	213	24,88	35	9	0,064	1,29

En définitive, seulement deux espèces de trypanosomes (*T. congolense* type Forêt, *T. vivax*) ont été identifiés à l'aide de la PCR, à des taux d'infection équivalents (0,03%). Toutefois, *T. vivax* semble circuler spécifiquement au zoo et *T. congolense* type Forêt sur le site de l'université.

Discussion

Dans la zone d'étude (forêt du Banco et ses environs), *G. p. palpalis* est la seule espèce de glossine observée dans les captures. Différents auteurs (CHALLIER *et al.*, 1983; NÉKPÉNI *et al.*, 1989) ont montré, déjà, que la zone forestière constitue son milieu de vie typique. Par ailleurs, la valeur du sex-ratio enregistrée (59,08%) confirme les résultats des travaux de CHALLIER & LAVEISSIÈRE (1973), LAVEISSIÈRE (1988) et de LAVEISSIÈRE & GRÉGBAUT (1990). Selon ces auteurs, en général, la proportion des femelles par rapport aux mâles est toujours supérieure à 50% dans les captures de glossines par piégeage.

La distribution spatiale des populations de *G. p. palpalis* est très hétérogène. L'essentiel des glossines collectées proviennent du Zoo d'Abidjan et de l'Université d'Abobo-Adjamé, deux endroits du même espace périurbain (Fig. 1). Des populations de *G. p. palpalis* ont été collectées, déjà, au sud du site de la ville d'Abidjan, dans la commune de Port-Bouët (KABA, 2006). L'espèce a été également impliquée dans la transmission urbaine de la THA dans la ville

de Bonon, au Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire (COURTIN *et al.*, 2005). En effet, selon différents auteurs (GOUTEUX *et al.*, 1986; D'AMICO *et al.*, 1992), les glossines du groupe *palpalis*, auquel appartient *G. p. palpalis* (MACHADO, 1954; CHALLIER *et al.*, 1983; ITARD, 1986), sont capables de s'adapter à l'environnement urbain et périurbain. Ainsi, nos résultats montrent que les reliques forestières de l'espace périurbain d'Abidjan offrent des conditions de développement favorables aux populations de *G. p. palpalis*. En particulier, ces résultats illustrent l'effet lisière, bien connu chez cette espèce (BUXTON, 1955) et récemment retrouvé chez *G. palpalis gambiensis* en zone de savane (BOUYER *et al.*, 2006).

La présente étude fait apparaître, également, que la disponibilité des hôtes nourriciers est un facteur déterminant pour la densité de *G. p. palpalis* dans la zone d'étude, en plus de la présence d'une végétation suffisamment conservée. En effet, contrairement aux sites de piégeage de la zone forestière du Banco, ceux du Zoo d'Abidjan et de l'Université d'Abobo-Adjamé ont en commun la présence quasi-permanente d'animaux en élevage (Université d'Abobo-Adjamé) ou en captivité (faune sauvage du Zoo d'Abidjan). Parmi les animaux en élevage sur le site de l'Université d'Abobo-Adjamé, on trouve des porcs considérés par différents auteurs comme des hôtes nourriciers préférentiels de *G. p. palpalis* dans les lieux d'habitation (DAGNOGO *et al.*, 1985, LAVEISSIÈRE *et al.*, 1985). De plus, au Zoo d'Abidjan, nous avons observé de fortes concentrations de glossines à l'affût au cours des expérimentations, dans les cages des Hippopotames et des tortues. Enfin, parmi les espèces d'animaux sauvages tenus en captivité au Zoo, figure le guib harnaché (*Tragelaphus scriptus*), hôte nourricier préférentiel de *G. p. palpalis* au même degré que l'hôte humain dans les zones inhabitées mais fréquentées par ce dernier (LAVEISSIÈRE *et al.*, 1985). C'est le lieu de relever que *G. p. palpalis* est une espèce opportuniste, avec un régime éclectique variant en fonction de la disponibilité des hôtes, de l'environnement et des conditions climatiques (GOUTEUX *et al.*, 1982; DAGNOGO *et al.*, 1985; LAVEISSIÈRE *et al.*, 1985; CLAUSEN *et al.*, 1988). Dans ces conditions, la présence de *G. p. palpalis* en densité négligeable au niveau de la forêt du Banco peut être attribuée à la faible disponibilité des hôtes nourriciers, notamment des animaux en élevage ou de la faune sauvage. Au cours des visites sur le terrain, un seul cas d'élevage de bovins a été noté dans le quartier urbain "Abobo-Banco derrière rails". L'enclos du troupeau est situé en pleine ville, à environ 800 mètres de la forêt. De plus, quotidiennement, les bœufs sont emmenés en pâturage sur des espaces verts urbains à l'intérieur du quartier. En ce qui concerne la faune sauvage, les principaux animaux signalés par des témoignages sont quelques cercopithèques se déplaçant en cohorte dans la voûte forestière et qui sont fréquemment aperçus dans les secteurs de l'intérieur de la forêt (Voie d'accès principale, Ecole forestière) où les pièges ont été posés (Fig. 1).

Les échantillons de *G. p. palpalis* disséqués sont constitués d'une forte proportion de vieilles pares et de jeunes pares (Tab. 2). L'âge moyen des femelles (39,22 jours) montre effectivement que ces échantillons sont composés d'individus âgés, car en général, la durée de vie des glossines varie

de 30 à 90 jours (ITARD, 1986; DE LA ROCQUE *et al.*, 2001). Cependant, le taux de jeunes pares reste notable. Cette situation est favorable à une transmission efficace des trypanosomoses dans la zone d'étude. En effet, les travaux de différents auteurs (WELBURN *et al.*, 1989; LAVEISSIÈRE *et al.*, 1994) montrent que les très jeunes glossines présentent la plus forte aptitude à s'infecter assez facilement et permettre le développement du trypanosome jusqu'au stade infectant.

Le taux de glossines infectées est élevé (24,88%). Des taux plus ou moins comparables ont été observés, déjà, dans la zone urbaine au sud du site d'Abidjan, dans la commune de Port-Bouët (KABA, 2006). Dans le cas de la présente étude, la situation est d'autant plus préoccupante que les glossines infectées proviennent exclusivement du Zoo d'Abidjan (16,90%) et de l'Université d'Abobo-Adjamé (7,98%), lieux de forte fréquentation humaine et abritant quasiment en permanence des animaux ayant un intérêt économique ou touristique.

Des deux espèces de trypanosomes (*T. vivax*, *T. congolense* groupe Forêt) identifiées à l'aide de la technique PCR, seule *T. vivax* figure parmi les agents pathogènes des plus importantes infections bovines, du fait de leur fréquence et de leurs incidences économiques (FINELLE, 1983; MACLENNAN, 1983). Par contre, *T. congolense* groupe Forêt est ordinairement rencontré en zone de forêt où il n'y a pas une tradition d'élevage. Toutefois, la trypanosomose canine à *T. congolense* a déjà provoqué la mort de 5 chiens en zone urbaine, au sud de la ville d'Abidjan (KABA, 2006). Ce trypanosome est trouvé en fortes proportions chez *G. p. palpalis* dans les zones péri-domestiques des faciès géographiques du type de transition forêt-savane, en raison de l'abondance, en ces lieux, d'hôtes nourriciers tels que les porcs et de petits ruminants (MORLAIS *et al.*, 1998; JAMONNEAU *et al.*, 2004). Ainsi, la présence dans la zone d'étude de *T. congolense* groupe Forêt et *T. vivax* revêt un intérêt du point de vue de l'épidémiologie et de la transmission des trypanosomoses.

Les espèces de trypanosomes du groupe *T. brucei* ne semblent pas circuler dans la forêt du Banco et ses environs. Pourtant, les conditions y apparaissent favorables. En effet, des espèces de *T. brucei* s.l. ont été isolées, déjà, chez *G. p. palpalis*, l'homme et des animaux domestiques en zone forestière de Côte d'Ivoire (JAMONNEAU *et al.*, 2003; JAMONNEAU *et al.*, 2004). En particulier, la THA se manifeste exclusivement en zone forestière (DJÈ *et al.*, 2002; KABA *et al.*, 2006). Il y a donc lieu de prendre des dispositions pour éviter des conséquences épidémiologiques graves, surtout en ce qui concerne l'agent pathogène de cette affection (*T. b. gambiense* groupe 1). En effet, la guerre qu'a connue récemment la Côte d'Ivoire a entraîné d'importants mouvements migratoires surtout en direction d'Abidjan. Certaines de ces personnes en déplacement proviennent de foyers actifs (KABA *et al.*, 2006).

Dans tous les cas, nos résultats montrent que, dans la forêt du Banco et ses environs, les populations de *G. p. palpalis* présentent une très grande hétérogénéité dans la distribution spatiale aussi bien des densités que des taux d'infection par les trypanosomes. SOLANO & SCHOFIELD (2005) rapportent que la mise en évidence de populations de glossines, caractérisées par des limites

naturelles d'isolement, présente un intérêt pour tout le continent africain car, elles peuvent être facilement éliminées dans le cadre d'une lutte anti-vectorielle. Il serait donc intéressant d'étudier le niveau d'isolement entre les populations de *G. p. palpalis* la forêt du Banco et ses environs, avant d'envisager toute action de lutte. Cela est possible par l'utilisation de techniques de génétique des populations ou de morphométrie géométrique (SOLANO *et al.*, 2000; CAMARA *et al.*, 2006; BOUYER *et al.*, 2007).

Remerciements

La présente enquête a été financée par LTRN (*The Leverhulme Trust Tsetse Research Network*). Elle a bénéficié de la collaboration technique de l'Institut Pierre Richet (IPR) de Bouaké et de l'Université de Cocody.

Références bibliographiques

- ADJANOHOUN E., 1965. - Comparaison entre les savanes côtières de Côte d'Ivoire et du Dahomey. *Annales de l'Université*, Abidjan, 1: 1-20.
- ANONYME, 2005. - Département et districts de Côte d'Ivoire, Groupe Inter-communication, Abidjan. 420p.
- BOUYER, J., GUERRINI L., DESQUESNES M., DE LA ROCQUE S. & CUISANCE D., 2006. - Mapping African Animal Trypanosomosis risk from the sky. *Veterinary Research*, 37: 633-645.
- BOUYER, J., RAVEL S., VIAL L., THÉVENON S., DUJARDIN J.-P., DE MEEUS T., GUERRINI L., SIDIBÉ I. & SOLANO P., 2007. - Population structuring of *Glossina palpalis gambiensis* (Diptera: Glossinidae) according to landscape fragmentation in the Mouhoun river, Burkina Faso. *Journal of Medical Entomology*, 44: 788-795.
- BUXTON P. A., 1955. - The Natural History of Tsetse Flies. An Account of the Biology of the Genus *Glossina* (Diptera). Lewis H.K. & Co Ltd, London.
- CAMARA, M., HARLING CARO-RIANO H., RAVEL S., DUJARDIN J.-P., HERVOUET J.-P., DE MEEÛS T., KAGBADOUNO M. S., BOUYER J. & SOLANO P. - 2006. Genetic and morphometric evidence for isolation of a tsetse (Diptera: Glossinidae) population (Loos islands, Guinea). *Journal of Medical Entomology*, 43: 853 - 860.
- CARME B., JANNIN J. & EOZENOU P., 1990. - Maladies infectieuses: la trypanosomiase humaine africaine. *Edition Technique - Encyclopédie Médicale et Chirurgie*, 8095 A¹⁰, 3: 3-14.
- CHALLIER A. & LAVEISSIÈRE C., 1973. - Un nouveau piège pour la capture des glossines (*Glossina*: Diptera, Muscidae): description et essais sur le terrain. *Cahiers ORSTOM, série Entomologie Médicale et Parasitologie*, 11: 251-262.
- CHALLIER A., GOUTEUX J.P. & COOSEMANS M., 1983. - La limite géographique entre les deux sous-espèces *Glossina palpalis palpalis* (Rob.-Desv.) et *Glossina palpalis gambiensis* Vanderplanck en Afrique occidentale. *Cahiers ORSTOM, série Entomologie Médicale et Parasitologie*, 21: 207-220.
- CLAUSEN P.H., ADEYEMI I., BAUER B., BRELOEER M., SALCHOW F. & STAACK C., 1998. - Host preferences of tsetse (Diptera: Glossinidae) based on blood meal identification. *Medical and Veterinary Entomology*, 12: 169-180.
- COURTIN F., JAMONNEAU V., OKÉ E., OSWALD Y., COULIBALY B., DUPONT S., DOMENGE J. P., CUNY G. & SOLANO P., 2005. - Trying to understand presence/absence of Human African Trypanosomiasis in Côte d'Ivoire: analysis of the actors of the pathogenic system. *International Journal of Health and Geography*, 4: 1-29.

- D'AMICO F., MOUSSA A., SARDA J. & GOUTEUX J. P., 1992. - Distribution et importance des gîtes à *Glossina fuscipes fuscipes* Newstead, 1910 dans l'agglomération de Bangui (République Centrafricaine). *Bulletin de la Société de Pathologie Exotique*, 85: 64-68.
- DAGNOGO M., LOHUIRIGNON K. & GOUTEUX J.P., 1985. - Comportement alimentaire des populations péri-domestiques de *Glossina palpalis* (Robino-Desvoidy) et *Glossina tachinoïdes* Westwood du domaine guinéen de Côte d'Ivoire. *Cahiers ORSTOM, série Entomologie Médicale et Parasitologie*, 23: 3-8.
- DE LA ROCQUE S., MICHEL J.F., CUISANCE D., DE WISPELAERE G., SOLANO P., AUGUSSEAU X., ARNAUD M. & GUILLOBEZ S., 2001. - Du satellite au microsatellite, le risque trypanosomien: une approche globale pour une décision locale. Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD). 151pp.
- DJÉ N., MIÉZAN T.W., N'GUESSAN P., BRIKA P., DOUA F. & BOA F., 2002. - Distribution géographique des trypanosomés pris en charge en Côte d'Ivoire de 1993 à 2000. *Bulletin de la Société de Pathologie Exotique*, 95: 339-361.
- ELDIN M., 1971. - Le Climat. *Mémoires ORSTOM*, 50: 50-73.
- FINELLE P., 1983. - La trypanosomiase animale africaine. Première partie: Généralités - Chimiothérapie. *Revue Mondiale de Zootechnie, FAO*, 37: 1-6.
- GENTILINI M., 1993. - Médecine Tropicale. 2. Trypanosomiasis humaines. *Flammarion*: 123-139.
- GIBSON W., 1986. - Will the real *Trypanosoma brucei gambiense* please stand up. *Parasitology Today*, 2: 255-257.
- GOUTEUX J.P., NKOUKA E., NOIREAU F., FRÉZIL J.L. & SINDA D., 1986. - The tsetse-flies of Brazzaville I. Repartition and importance of the breeding and resting sites. *Revue d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays tropicaux*, 39: 355-362.
- GOUTEUX J.P., LAVEISSIÈRE C. & BOREHAM P.F.L., 1982. - Ecologie des glossines en secteur pré-forestier de Côte d'Ivoire. 2. Les préférences trophiques de *Glossina palpalis* s.l. *Cahiers ORSTOM, série Entomologie Médicale et Parasitologie*, 20: 3-18.
- HERDER S., SIMO G., NKINI S. ET NJOKOU F., 2002. - Identification of trypanosomes in wild animals from southern Cameroon using the polymerase chain reaction (PCR). *Parasite*, 9: 345 - 349.
- ITARD J., 1986. - Les Glossines ou mouches tsé-tsé. Etudes et synthèses de l'IMVT, Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD), France. 155pp.
- ITARD, J., D. CUISANCE & TACHER G., 2003. - Trypanosomoses: Historique - Répartition géographique, pp. 1607-1615. In Editions Tec et Doc and EMI [eds.], Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail. Europe et Régions chaudes. Lavoisier, Paris, France.
- JAMONNEAU V., BARNABÉ C., KOFI M., N'GUESSAN P., KOFFI A., SANÉ B., CUNY G. & SOLANO P., 2003. - Identification of *Trypanosoma brucei* circulating in a sleeping sickness focus in Côte d'Ivoire: assessment of genotype selection by the isolation method infection. *Infection Genetic and Evolution*, 3: 143-149.
- JAMONNEAU V., RAVEL S., KOFFI M., ZÉZÉ D., KABA D., N'DRI L., COULIBALY B., CUNY G. & SOLANO P., 2004. - Mixed trypanosome infections in tsetse and pigs and their epidemiological significance in a sleeping sickness focus in Côte d'Ivoire. *Parasitology*, 129: 293-702.
- JANNIN J.G., 2005. - Sleeping sickness - a growing problem? *British Medical Journal*, 331: 1242.
- KABA D., 2006. - Etude des glossines vectrices des trypanosomoses africains et lutte antivectorielle au 43^{ème} BIMA à Abidjan (Port-Bouët) en Côte d'Ivoire. Mémoire de Diplôme d'Études Approfondies (DEA), Université de Bouaké. 70pp.
- KABA D., DJÉ N.N., COURTIN F., OKÉ E., KOFFI M., GARCIA A., JAMONNEAU V. & SOLANO P.,

2006. - Impact de la guerre sur l'évaluation de la THA dans le Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire. *Tropical Medicine & International Health*, 11: 136-143.
- 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: 185-192.
- LAVEISSIÈRE C., 1988. - Les glossines. Guide de formation et d'information. Série lutte antivectorielle. O.M.S., Division de la biologie des vecteurs et de la lutte antivectorielle, Genève. 91pp.
- LAVEISSIÈRE C., COURET D, STAAK C. & HERVOUËT J-P., 1985. - *Glossina palpalis* et ses hôtes en secteur forestier de Côte d'Ivoire. Relations avec l'épidémiologie de la trypanosomiase humaine *Cahiers ORSTOM, série Entomologie Médicale et Parasitologie*, 23: 297-303.
- LAVEISSIÈRE C., COURET D. & HERVOUËT J-P., 1986a. - Localisation et fréquence du contact homme/glossine en secteur forestier de Côte d'Ivoire. 1. Recherche des points épidémiologiquement dangereux dans l'environnement végétal. *Cahiers ORSTOM, série Entomologie Médicale et Parasitologie*, 14: 21-35.
- LAVEISSIÈRE C., HERVOUËT J-P. & COURET D., 1986b. - Localisation et fréquence du contact homme/glossine en secteur forestier de Côte d'Ivoire. 2. Le facteur humain et la transmission de la trypanosomiase. *Cahiers ORSTOM, série Entomologie Médicale et Parasitologie*, 14: 45-57.
- LAVEISSIÈRE C., SANÉ B. & MÉDA A.H., 1994. - Measurement of risk in endemic areas of Human African Trypanosomiasis in Côte d'Ivoire. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 88: 645-648.
- LOUIS F.J., 2001. - Les raisons techniques de la réémergence de la maladie du sommeil. *Médecine Tropicale*, 61: 425-431.
- MACHADO, A. DE BARROS, 1954. - Révision systématique des glossines du groupe *palpalis* (Diptera). Companhia de diamantes de Angola (Diamang), publicacoes culturais. 189pp.
- MACLENNAN K.J.R., 1983. - Incidence de la trypanosomiase transmise par la mouche tsé-tsé sur l'économie rurale en Afrique. Première partie : Infestation par les tsé-tsé. *Revue Mondiale de Zootechnie, FAO*, 37: 20-35.
- MORLAIS I., 1998. - Identification des trypanosomes chez les glossines en zones endémiques de Trypanosomose humaine au Cameroun. Thèse de Doctorat ès Sciences de l'Université de Montpellier II, France. 208pp.
- MOSER D.R., COOK G. A., OCHS D.E., BAILEY C. P., MCKANE M.R. & DONELSON J.E., 1989. - Detection of *Trypanosoma congolense* and *T. brucei* subspecies by DNA amplification using the polymerase chain reaction. *Parasitology*, 99: 57-66.
- NÉKPÉNI E.B., DAGNOGO M. & EOZAN J.P., 1989. - Détermination de la limite géographique entre deux sous-espèces de glossines: *Glossina palpalis palpalis* (Rob-Desv., 1830) et *Glossina palpalis gambiensis* (Vanderplanck, 1949). *Médecine Tropicale et Parasitologie*, 40: 12-15.
- OMS, 2006. - Relevé épidémiologique hebdomadaire. *Organisation Mondiale de la Santé*, <http://www.who.int/wer>, 8: 71-80.
- POLLOCK J.N., 1982. - Training manual for tsetse control personnel. Tsetse biology; systematics and distribution; techniques. Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO), Genève. 280pp.
- SOLANO P. & SCHOFIELD C.J., 2005. - Report of the Inaugural Workshop African Union Headquarters Addis Ababa, Ethiopia 5-6 February 2005. Leverhulme Trust Tsetse Research Network (LTTRN). 66pp.
- SOLANO P., ARGIRO L., REINFENBERG J.M., YAO Y. & DUVALLET G., 1995. - Field application of the Polymerase Chain Reaction (PCR) to the detection and characterization of

- trypanosomes in *Glossina longipalpis* in Côte d'Ivoire. *Molecular Ecology*, 4: 781-785.
- SOLANO, P., DE LA ROCQUE S., DE MÉEUS T., CUNY G., DUVALLET G. & CUISANCE D. - 2000. Microsatellite DNA markers reveal genetic differentiation among populations of *Glossina palpalis gambiense* in the agropastoral zone of Sideradougou, Burkina Faso. *Insect Molecular Biology*, 9: 433-439.
- TRUC P., RAVEL S., JAMONNEAU V., N'GUESSAN P. & CUNY G., 2002. - Genetic variability within *Trypanosoma brucei gambiense*: evidence for the circulation of different genotypes in human African trypanosomiasis patients in Côte d'Ivoire. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 96: 1-4.
- WELBURN S.C., MAUDLIN I. & ELLIS D.S., 1989. - Rate of trypanosome killing by lectins in midguts of different species and strains of *Glossina*. *Medical and Veterinary Entomology*, 3: 77-82.

Received 9 January 2008, accepted 9 June 2008