

CHOROLOGIE ET INFECTION PAR LES TRYPANOSOMES DE *GLOSSINA PALPALIS PALPALIS* DANS LA FORÊT DU BANCO ET SES RELIQUES, ABIDJAN (CÔTE D'IVOIRE)

ALLOU K.*, ACAPOVI-YAO G.*, KABA D.**, BOSSON-VANGA H.***, SOLANO P.**** & N'GORAN K.E.*

Summary: ECO-DISTRIBUTION AND TRYPANOSOMA INFECTION OF *GLOSSINA PALPALIS PALPALIS* IN THE BANCO FOREST OF AND ITS RELICS, ABIDJAN (CÔTE D'IVOIRE)

In order to implement an anti-vector programme in the suburb of Abidjan (Côte d'Ivoire), investigations were conducted to assess the tsetse fly densities as well as infection with trypanosomes. Catches were carried out during the rainy season and dry season with Vavoua traps laid during four consecutive days in different sites (Banco forest, Abidjan zoological park, area of the University of Abobo-Adjamé). One species of tsetse fly (*Glossina palpalis palpalis*) and two species of trypanosomes (*Trypanosoma congolense*, *T. vivax*) have been revealed. The apparent density per trap per day (DAP) is very high in the zoological park, 54.8 tsetse fly/trap/day during the dry season and 28.1 during the rainy season. At the University of Abobo-Adjamé, the DAP is respectively 13.5 and 8.1 tsetse fly/trap/day during the rainy season, and in the dry season it is only 0.9 and 0.8 in the Banco Forest. The physiological age on all sites is as follows: 57.5 % of old parous, 39 % of young parous and 3.6 % of nulliparous in the rainy season. These proportions vary to 51.9 % of young parous, 47.1 % of old parous and 1 % of nulliparous in the dry season. The overall infection rate is estimated at 20.7 % in the rainy season and 20 % in the dry season. Statistical analysis has showed a significant difference in the distribution of infection rates.

KEY WORDS: glossina, trypanosomosis, *Trypanosoma congolense*, *T. vivax*, Banco forest, Abidjan zoological park, University of Abobo-Adjamé.

Résumé :

Dans le but de mettre en place un programme de lutte anti-vectorielle dans la périphérie d'Abidjan (Côte d'Ivoire), des enquêtes ont été effectuées pour évaluer les densités glossiniennes ainsi que les infections par les trypanosomes. Les captures ont été réalisées en saison des pluies et en saison sèche avec des pièges Vavoua posés pendant quatre jours consécutifs sur différents sites (forêt du Banco, Parc zoologique d'Abidjan, domaine de l'Université d'Abobo-Adjamé). Une seule espèce de glossine (*Glossina palpalis palpalis*) et deux espèces de trypanosomes (*Trypanosoma congolense*, *T. vivax*) ont été mises en évidence. La densité apparente par piège et par jour (DAP) est très élevée au Parc zoologique, 54,8 glossines/piège/jour en saison sèche et 28,1 glossines/piège/jour en saison des pluies. À l'Université d'Abobo-Adjamé, la DAP est respectivement de 13,5 et 8,1 glossines/piège/jour en saison des pluies, et en saison sèche, elle n'est que de 0,9 et 0,8 dans la forêt du Banco. L'âge physiologique sur l'ensemble des sites est le suivant : 57,5 % de vieilles pares, 39 % de jeunes pares et 3,6 % de nullipares en saison des pluies. Ces proportions passent à 51,9 % de jeunes pares, 47,1 % de vieilles pares et 1 % de nullipares en saison sèche. Le taux global d'infection est estimé à 20,7 % en saison des pluies et à 20 % en saison sèche. Les analyses statistiques ont montré une différence significative dans la distribution des taux d'infections.

MOTS CLÉS : glossine, trypanosomose, *Trypanosoma congolense*, *T. vivax*, forêt du Banco, Parc zoologique d'Abidjan, Université d'Abobo-Adjamé.

INTRODUCTION

Les glossines ou mouches tsé-tsé sont des insectes hématophages, potentiellement vecteurs de maladies; elles transmettent les trypanosomes qui sont des protozoaires flagellés responsables des trypanosomoses africaines : trypanosomose humaine africaine (THA ou maladie du sommeil) chez l'homme, et trypanosomoses animales africaines (TAA), encore appelées *Nagana*. La THA, bien qu'elle représente toujours un problème de santé publique, y compris en Côte

d'Ivoire, est une maladie négligée (Jannin, 2005). Au plan socioéconomique, la trypanosomose animale constitue au sud du Sahara un obstacle majeur au développement économique des zones infestées par les glossines en Afrique subsaharienne (Holmes, 1997) par ses impacts directs et indirects dans le domaine de l'élevage et de l'agriculture (FAO, 1990). La zone de répartition des glossines en Afrique couvre une superficie de 10 millions de km² environ, comprise entre le 15^{ème} degré de latitude nord et le 29^{ème} degré de latitude sud (Ford & Katondo, 1973). Neuf espèces de glossines sont rencontrées en Côte d'Ivoire (Brunhes *et al.*, 1998), parmi lesquelles *G. palpalis palpalis* est le vecteur majeur de la THA en zone forestière (Sané *et al.*, 1998). Des travaux préliminaires ont montré la présence de glossines dans certains sites de la ville d'Abidjan (Kaba, 2006). Et cette situation amène à s'interroger sur les risques liés à la présence de glossines, vecteurs des trypanosomoses humaine et animale, en pleine ville d'Abidjan. Cette ville, par son importance administrative et éco-

* Université d'Abidjan-Cocody, Laboratoire de Zoologie, 22 BP 582, Abidjan 22, Côte d'Ivoire.

** Institut Pierre Richet, Côte d'Ivoire.

*** Université d'Abidjan-Cocody, UFR des Sciences biologiques et pharmaceutiques, Côte d'Ivoire.

**** IRD/CIRDES, UMR 177 IRD/CIRAD, BP 454, 01 Bobo-Dioulasso, Burkina Faso.

Correspondance : Geneviève Acapovi-Yao.

Tél.: 00 225 02 00 17 89 – E-mail : acapovi_yao@yahoo.fr

nomique, accueille de nombreuses populations venant des zones endémiques de la trypanosomose humaine du fait de la crise socio-politique et est un important lieu de transit ou d'arrivée d'animaux domestiques (bovins, ovins, caprins).

L'objectif de cette étude est d'évaluer les risques épidémiologiques à la fois pour les animaux et les populations humaines liés à ces populations de glossines, avec pour objectif final d'entreprendre une lutte antivectorielle pour réduire le risque représenté par ces vecteurs en zone urbaine. Une enquête entomologique basée sur l'utilisation de pièges a été mise en place dans trois sites afin de rechercher la présence de glossines, de préciser leur distribution géographique et saisonnière, et d'évaluer le taux d'infection par des trypanosomes potentiellement pathogènes.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

ZONE D'ÉTUDE

L'étude s'est déroulée au Parc zoologique d'Abidjan, dans la forêt du Banco et dans le domaine de l'Université d'Abobo-Adjamé, trois entités situées

au sein de la ville d'Abidjan. La forêt du Banco est un massif résiduel de la forêt tropicale de basse Côte d'Ivoire (Allou, 1989), couvrant 3474 hectares. Il est situé au nord-ouest de la ville d'Abidjan, entre 05° 25' 43" et 05° 21' 24" de latitude nord et 04° 05' 09" et 04° 01' 16" de longitude ouest. À l'est de ce massif, deux lambeaux de forêt, dégradés par l'urbanisation, abritent respectivement l'Université d'Abobo-Adjamé et le Parc zoologique d'Abidjan. Ces trois entités sont séparées les unes des autres par des routes et des espaces urbanisés (figure 1). La basse Côte d'Ivoire est caractérisée par deux saisons de pluies, une petite de septembre à octobre, une grande d'avril à juillet, et deux saisons sèches, une petite de juillet à août et une grande de novembre à mars. La température oscille entre 25 et 33 °C avec une pluviométrie d'environ 1500 mm par an (Anonyme, 2005).

COLLECTE DES DONNÉES

Les études se sont déroulées en octobre 2007, pendant la saison des pluies et en février 2008, pendant la saison sèche. Pour la capture des glossines, 69 pièges Vavoua (Laveissière & Grébaud, 1990) ont été posés sur les trois sites de l'étude en octobre 2007 et 61 en février 2008. Tous les sites de capture ont été géoréférencés

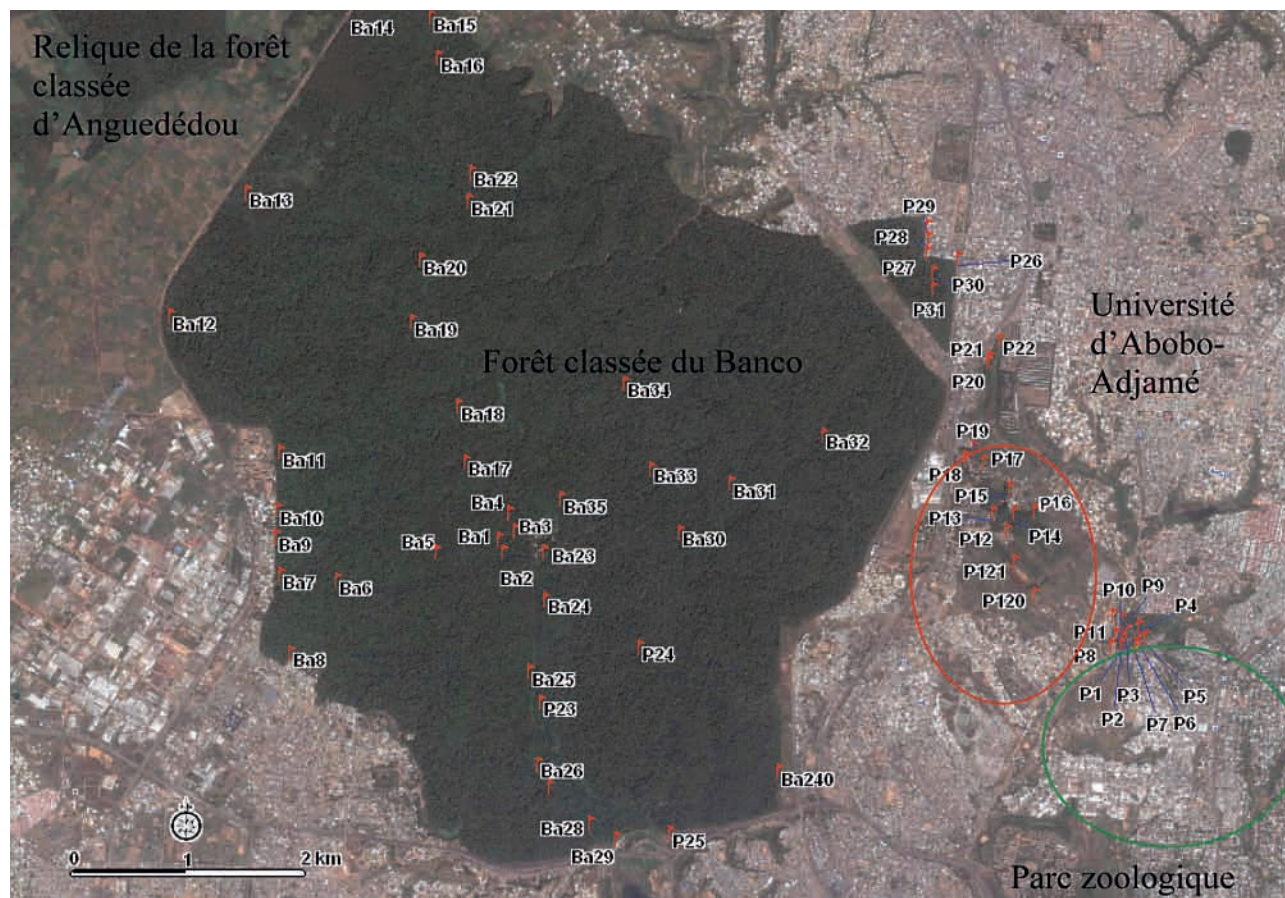


Fig. 1. – Sites d'études à la périphérie d'Abidjan et position des différents pièges pour la capture des glossines.

à l'aide d'un GPS (Garmin). Les captures ont été effectuées durant quatre jours consécutifs. Les glossines capturées ont été dénombrées par espèce et par sexe. Un échantillon a été ensuite disséqué sous loupe binoculaire afin d'isoler sur lame microscopique les différents organes du tube digestif : le proboscis avec les pièces buccales, les glandes salivaires et l'intestin moyen. Les infections par les trypanosomes ont été recherchées au niveau de ces organes (Lloyd & Johnson, 1924). L'espèce de trypanosome a été définie, sur le terrain, en fonction de sa localisation dans ces organes. Une infection du proboscis seul correspond à *T. vivax*, des glandes salivaires à *T. brucei*, du proboscis et de l'intestin moyen à *T. congolense*. Les organes infectés ont été récupérés dans un tube eppendorf pour une caractérisation moléculaire par PCR des groupes taxonomiques de trypanosomes (Solano *et al.*, 1995; Jamonneau *et al.*, 2004). Les primers utilisés permettaient d'identifier les souches suivantes : *T. congolense* type forêt, *T. congolense* type savane, *T. vivax* et *T. brucei sensu lato*. L'âge physiologique des femelles a été déterminé par dissection des ovaires selon la technique de Challier (1965).

RÉSULTATS

ESPÈCES DE GLOSSINES ET DENSITÉS APPARENTES

Une seule espèce et sous-espèce de glossine a été identifiée, il s'agit de *Glossina palpalis palpalis*, vecteur majeur de la maladie du sommeil en Afrique de l'Ouest.

Au total, 3473 glossines ont été capturées, dont 2073 (60 %) pendant la saison des pluies, et 1400 (40 %) pendant la saison sèche. Ces résultats correspondent à des densités apparentes par piège (DAP) de 7,5 glossines/piège/jour en saison des pluies et de 5,7 glossines/piège/jour en saison sèche.

Les DAP varient suivant les sites et selon les saisons. Au Parc zoologique, la DAP est plus élevée en saison sèche qu'en saison des pluies (respectivement 54,8 et 28,1 glossines/piège/jour). À l'Université d'Abobo-Adjamé, la DAP est plus élevée pendant la saison des pluies que

| | DAP | | Sex ratio | |
|-------|------|------|-----------|-----|
| | SP | SS | SP | SS |
| Zoo | 28,1 | 54,8 | 0,6 | 1,2 |
| Uaa | 13,5 | 8,1 | 0,5 | 0,8 |
| Banco | 0,8 | 0,9 | 0,4 | 0,7 |

SP : saison des pluies; SS : saison sèche; DAP : densité apparente par piège; Zoo : parc zoologique; Uaa : université d'Abobo-Adjamé; Banco : forêt du Banco.

Tableau I. – Densités apparentes des populations de glossines et sex ratio dans trois sites d'Abidjan.

pendant la saison sèche (13,5 et 8,1 glossines/piège/jour). Au Banco, elle reste stable au cours des saisons : 0,8 et 0,9 glossines/piège/jour (tableau I). La représentation graphique de la distribution des glossines dans les différents biotopes en fonction des saisons par l'analyse factorielle de correspondances montre que les mâles sont essentiellement au Parc zoologique en saison sèche, alors qu'il y a plus de femelles à l'Université d'Abobo-Adjamé en saison des pluies et que le Banco est favorable aux deux sexes (figure 2).

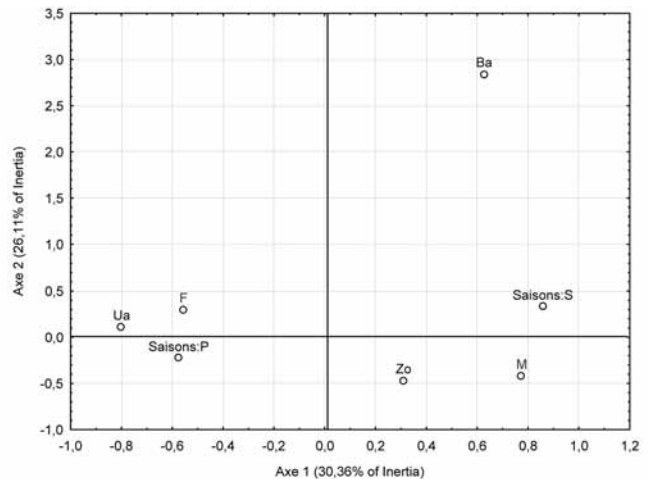


Fig. 2. - Représentation de la distribution des glossines par l'analyse factorielle de correspondances.

Saison S : saison sèche; Saison P : saison des pluies; Ba : forêt du Banco; Zo : parc zoologique; Ua : université d'Abobo-Adjamé; F : femelle; M : mâle

SEX-RATIO ET ÂGE PHYSIOLOGIQUE

Le sex-ratio (mâles/femelles) des glossines capturées à l'aide du piège Vavoua est majoritairement en faveur des femelles, et toujours plus élevé en saison sèche qu'en saison des pluies dans les trois sites respectivement : 1,2 et 0,6 au Parc zoologique; 0,8 et 0,5 à l'Université d'Abobo-Adjamé; 0,7 et 0,4 au Banco (tableau I). Concernant l'âge physiologique, sur 167 femelles disséquées en saison des pluies sur les trois sites, 57,5 % sont de vieilles paires, 38,9 % des jeunes paires et 3,6 % des nullipares. Le pourcentage de l'ensemble des jeunes mouches (jeunes paires + nullipares), représente 42,5 %. En saison sèche, sur 102 femelles disséquées, les proportions observées sont les suivantes : vieilles paires, 47,1 %; jeunes paires, 51,9 %, et nullipares, 0,9 %. Le pourcentage de l'ensemble des jeunes mouches (jeunes paires + nullipares), représente 52,8 % (tableau II). Parmi toutes les glossines disséquées, aucune ténérante n'a été trouvée.

Entre saisons, l'analyse statistique montre qu'il n'existe pas de différence significative entre les âges physiologiques ($X^2 = 5,4007$; ddl = 2; $p = 0,067$).

| | Zoo | | Uaa | | Banco | | % | |
|----------------|-----|----|-----|----|-------|----|------|------|
| | SP | SS | SP | SS | SP | SS | SP | SS |
| Nullipares | 0 | 1 | 3 | 0 | 3 | 0 | 3,6 | 0,9 |
| Jeunes pares | 24 | 20 | 25 | 16 | 16 | 17 | 38,9 | 51,9 |
| Vieilles pares | 34 | 20 | 32 | 14 | 30 | 14 | 57,5 | 47,1 |
| Total | 58 | 41 | 60 | 30 | 49 | 31 | | |

SP : saison des pluies; SS : saison sèche; DAP : densité apparente par piège; Zoo : parc zoologique; Uaa : université d'Abobo-Aadjamé; Banco : forêt du Banco.

Tableau II. – Répartition des femelles disséquées par groupes et par période de capture selon les saisons.

| | Zoo | | Uaa | | Banco | | Total | |
|---------------------|-----|----|-----|----|-------|----|-------|----|
| | SP | SS | SP | SS | SP | SS | SP | SS |
| Proboscis | 4 | 1 | 12 | 15 | 8 | 8 | 24 | 24 |
| Intestin moyen (Im) | 13 | 14 | 4 | 1 | 11 | 1 | 28 | 16 |
| Proboscis + Im | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 6 | 4 |
| SPP | 17 | 15 | 16 | 16 | 19 | 9 | 58 | 44 |

SP : saison des pluies; SS : saison sèche; DAP : densité apparente par piège; Zoo : parc zoologique; Uaa : université d'Abobo-Aadjamé; Banco : forêt du Banco.

Tableau III. – Nombre d'infections par des trypanosomes selon l'organe disséqué en fonction du site et de la saison.

TAUX D'INFECTION ET ESPÈCES DE TRYPANOSOMES

En saison des pluies, le taux global d'infection a été de 20,7 % (52 individus infectés) avec proportionnellement 84,6 % de femelles et 15,4 % de mâles porteurs de trypanosomes. Les infections au niveau du proboscis représentaient 41,4 % ce qui correspondrait à *T. vivax* et 58,6 % de *T. congolense* (intestin moyen et le proboscis, ou intestin moyen seul).

En saison sèche, 40 mouches (20 %) ont été positives. Les pourcentages de femelles et de mâles porteurs de trypanosomes étaient respectivement de 72,5 % et de 27,5 %. Les infections se sont réparties en 54,5 % au niveau du proboscis (représentant *T. vivax*) et 45,5 % dans l'intestin moyen-proboscis et intestin moyen seul (*T. congolense*) (tableau III). L'analyse statistique montre qu'il n'existe pas de différence significative entre les différents trypanosomes observés en fonction des saisons. Aucune glande salivaire n'a été trouvée infectée. Sur les 52 et 40 glossines positives à l'examen microscopique respectivement en saison des pluies et en saison sèche, la PCR a permis d'identifier les trypanosomes chez 31 glossines (en saison des pluies) et 20 glossines (en saison sèche) (tableau IV).

Trois groupes taxonomiques de trypanosomes ont été observés : *T. congolense* type forêt, *T. congolense* type savane et *T. vivax*. Les proportions observées en saison des pluies suivant les organes sont : au niveau du proboscis, 3,2 % *T. congolense* type forêt; 3,2 % *T. congolense* type savane, et 58,1 % *T. vivax*. Un total de 7,7 % d'infections vues au microscope n'ont pu être identifiées. Au niveau de l'intestin moyen, 29 % *T. congolense* type forêt, 6,5 % *T. congolense* type savane ont été notés.

| | Zoo | | Uaa | | Banco | |
|-------|-----|----|-----|----|-------|----|
| | SP | SS | SP | SS | SP | SS |
| PTCF | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 2 |
| PTCS | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| PTV | 3 | 1 | 9 | 10 | 6 | 4 |
| IMTCF | 2 | 0 | 3 | 1 | 4 | 0 |
| IMTCS | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 |
| | 5 | 1 | 13 | 13 | 13 | 6 |

PTCF : proboscis *Trypanosoma congolense* forêt; PTCS : proboscis *Trypanosoma congolense* savane; PTV : proboscis *Trypanosoma vivax*; IMTCF : intestin moyen *Trypanosoma congolense* forêt; IMTCS : intestin moyen *Trypanosoma congolense* savane.

Tableau IV. – Identification par PCR des trypanosomes observés selon l'organe disséqué, en fonction du site et de la saison.

Un total de 32,7 % d'infections vues au microscope n'ont pu être identifiées.

En saison sèche, 20 % *T. congolense* type forêt et 75 % *T. vivax* au niveau du proboscis, et 5 % *T. congolense* type forêt ont été observés au niveau de l'intestin moyen. Un total de 12,5 % d'infections vues au microscope n'ont pu être identifiées au niveau du proboscis. Ce taux est de 37,5 % au niveau de l'intestin moyen. *T. vivax* est l'espèce majoritaire au niveau du proboscis. *T. brucei* n'a pas été trouvé, ni par la microscopie ni par la PCR

CORRÉLATION ENTRE LE TAUX D'INFECTION ET L'ÂGE PHYSIOLOGIQUE DES GLOSSINES

Les 44 glossines femelles infectées en saison des pluies sur les trois sites se répartissent en 31 vieilles pares et

| | ND | JP | N | VP |
|---------------|----|----|---|----|
| SP - Femelles | 0 | 13 | 0 | 31 |
| SS - Femelles | 0 | 10 | 1 | 18 |

SP : saison des pluies; SS : saison sèche; ND : pas de données; JP : jeunes pares; N : nullipares; VP : vieilles pares.

Tableau V. – Nombre d'infection et âge physiologique des glossines.

13 jeunes pares. En saison sèche, les 29 glossines femelles infectées se distribuent entre 18 vieilles pares, 10 jeunes pares et une nullipare (tableau V).

Le test du χ^2 a révélé une différence hautement significative au seuil de 1 pour 1000 entre le taux d'infection et l'âge physiologique des glossines.

DISCUSSION

Les enquêtes ont permis de confirmer la présence du vecteur majeur de la THA en Côte d'Ivoire, *Glossina palpalis palpalis* au sein de la ville d'Abidjan, particulièrement dans l'environnement de la forêt du Banco et de ses reliques de l'Université Abobo-Adjamé et du Parc zoologique. Cela confirme que, au contraire des glossines du groupe *morsitans* qui ont tendance à disparaître dès que les densités humaines augmentent (Reid *et al.*, 2000), certaines espèces du groupe *palpalis* sont capables de s'adapter aux environnements péri-domestiques (Baldry, 1964), voire même aux grands centres urbains. En effet, cette espèce a été décrite dans diverses capitales (Bamako, Dakar) d'Afrique de l'Ouest (Challier, 1968; Courtin *et al.*, 2009), ainsi que sa "cousine phylogénétique" *G. fuscipes* (Dyer *et al.*, 2008) en Afrique Centrale (Brazzaville; Kinshasa) où une importante épidémie de THA a eu lieu récemment (Ebeja *et al.*, 2003). Ces faits sont assez spectaculaires pour des insectes réputés fragiles, dont les taux de reproduction sont particulièrement faibles, et que l'on qualifie volontiers de "fossile vivant" et pourraient trouver leur explication dans la structure des populations de ces espèces et leur éclectisme alimentaire (Solano, 2008).

La densité apparente par piège et par jour (DAP) est très élevée en saison sèche au Parc zoologique; cette situation particulière peut s'expliquer par la présence des animaux sauvages qui constituent une source de repas de sang disponible toute l'année, comme dans d'autres parcs zoologiques de grands centres urbains (Frézil & Carnevale, 1976). Le Parc zoologique constitue vraisemblablement un gîte permanent pour les glossines. Dans le domaine de l'Université d'Abobo-Adjamé, la densité apparente de population de glossines est au contraire plus élevée en saison des pluies qu'en saison sèche. Au Banco, les densités sont faibles et stables au cours des saisons. On peut se demander dans quelle mesure les glossines peuvent se disperser

entre ces différents sites, comme pourraient le suggérer les densités opposées observées entre le Parc zoologique et l'Université d'Abobo-Adjamé selon les saisons. Cette question est d'importance capitale pour l'organisation de la lutte anti-vectorielle : s'il n'y a pas d'échange d'individus entre les sites, on peut considérer les trois sites isolés les uns des autres et envisager des interventions séquentielles, alors que s'il y a échange, la lutte anti tsé-tsé devra prendre en compte l'ensemble des trois sites comme une seule population et l'intervention devra couvrir l'ensemble de la zone. Pour cela, des études morphométriques et génétiques sont menées (D Kaba, com. pers.), à l'image de l'approche utilisée sur les îles de Loos qui a finalement mené au choix d'une stratégie d'élimination (Camara *et al.*, 2006 ; Kagnadouno *et al.*, 2009; Solano *et al.*, 2009).

Le sex- ratio (mâles/femelles) montre qu'il y a plus de femelles que de mâles capturés. Ces mêmes observations ont été faites par Gouteux *et al.* (1983) et pourraient s'expliquer par la technique de piégeage utilisée. Il est étonnant de ne pas avoir trouvé de glossines ténérales, qui sont rapportées constituer environ 10 % de la population totale lorsque celle-ci est à l'équilibre. Leur absence et la faible proportion de nullipares pourraient laisser à penser à des populations "stressées". Les taux d'infection (supérieurs à 20 %) sont élevés, mais voisins de ceux observés dans le foyer de THA de Bonon (28 %) (Jamonneau *et al.*, 2004). Les femelles sont ici aussi plus infectées que les mâles, probablement parce qu'elles prennent un plus grand nombre de repas à intervalles rapprochés que les mâles, et parce que leur durée de vie est supérieure. Elles ont plus d'occasions de s'infecter et donc de transmettre un plus grand nombre de fois le parasite (Kazadi *et al.*, 2000). La présence majoritaire de *T. vivax*, suivi par *T. congolense* Forêt confirme aussi les résultats trouvés à Bonon. Il est toutefois surprenant d'avoir identifié *T. congolense* savane (très pathogène pour les animaux domestiques) chez cette espèce forestière. Une hypothèse serait qu'il aurait été introduit *via* des transports d'animaux domestiques venant du nord du pays ou du Burkina Faso voisin, ou qu'il circulerait depuis longtemps au sein des animaux du zoo. Dans cette étude, comme dans d'autres (Solano *et al.*, 1995), un nombre important d'infections vues au microscope n'ont pas été identifiées par PCR. Cela est probablement dû au manque de primers spécifiques de trypanosomes circulant chez les animaux sauvages présents dans le zoo, en particulier les reptiles. Enfin, aucune infection à *T. brucei* s.l. n'a été identifiée, ce qui ne prouve pas son absence puisque les taux d'infection de *T. brucei* chez les vecteurs sont rarement supérieurs à 1 pour 1000, même en zone de transmission (Jamonneau *et al.*, 2004).

L'étude a permis de mettre en évidence une forte population de glossines dans un des centres urbains majeurs d'Afrique de l'Ouest. Les éléments du com-

plexe pathogène nécessaire à la transmission de la trypanosomose africaine sont réunis au sein de la ville d'Abidjan. La forêt du Banco et ses reliques forestières que sont le domaine de l'Université d'Abobo-Adjamé et le Parc zoologique offrent des conditions écologiques et climatiques adéquates de survie des glossines. La faune du Parc zoologique et de la forêt du Banco sont des réservoirs pour les trypanosomes et des hôtes nourriciers pour les glossines. Au vu de ces résultats et des menaces potentielles, une lutte anti-vectorielle devrait être mise en place sur ces sites.

REMERCIEMENTS

Nous sommes reconnaissants à toutes les personnes physiques et morales qui ont concouru à la réalisation de ce travail et les institutions : l'Université de Cocody-Abidjan (UCA); l'Université d'Abobo-Adjamé (UAA); l'Institut Pierre Richet (IPR); l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD); le Parc zoologique d'Abidjan; l'Office Ivoirien des Parcs et Réserves (l'OIPR); le Ministère de l'Environnement et des Eaux et Forêts de Côte d'Ivoire, le LITRN et INCO-DEV "TFCASS"; ainsi que les personnels de l'IPR et de l'UCA qui ont aidé à la réalisation de ce travail.

RÉFÉRENCES

- ALLOU K. Contribution à l'étude, à l'identification, et au recensement de quelques espèces exotiques ligneuses de l'Arboretum du Banco, Abidjan, Côte d'Ivoire, Mémoire de DAA, ENSA, 1989, 35 p.
- ANONYME. Départements et districts de Côte-d'Ivoire. Ministère de l'intérieur et de la décentralisation, 2005, 420 p.
- BALDRY D.A.T. Observations on a close association between *Glossina tachinoides* and domestic pigs near Nsukka, eastern Nigeria. II. Ecology and trypanosome infection rates in *G. tachinoides*. *Annals of Tropical Medicine and Parasitology*, 1964, 58 (1), 32-44.
- BRUNHES J., CUISANCE D., GEOFFROY B. & HERVY J.P. Interactive identification guide to tsetse flies, with database of information on morphology, ecology, epidemiology and control. ORSTOM/CIRAD, CD-Rom (English and French), 1998.
- CAMARA M., CARO-RIANO H., RAVEL S., DUJARDIN J.P., HERVOUET J.P., DE MEEÛS T., KAGBADOUNO M., BOUYER J. & SOLANO P. Genetic and morphometric evidence for population isolation of *Glossina palpalis gambiense* from Loos islands, Guinea. *Journal of Medical Entomology*, 2006, 43, 853-860.
- CHALLIER A. Amélioration de la méthode de détermination de l'âge physiologique de la glossine; études faites sur *Glossina palpalis gambiense* Vanderplank, 1949. *Bulletin de la Société de Pathologie Exotique*, 1965, 58, 250-259.
- CHALLIER A. Campagne de lutte contre *G. palpalis gambiense* dans la région de Bamako-Kati. Neuvième enquête entomologique. Doc. technique OCCGE, 1968, n° 0391.
- COURTIN F., SIDIBÉ I., ROUAMBA J., JAMONNEAU V., GOURO A., SOLANO P. Impacts observés des évolutions démographiques sur la répartition spatiale des hommes, des tsé-tsé et des trypanosomes en Afrique de l'Ouest. *Parasite*, 2009, 16 (1), 3-10.
- DYER N.A., LAWTON S.P., RAVEL S., CHOI K.S., LEHANE M.J., ROBINSON A., OKEDI L.M., HALL M., SOLANO P. & DONNELLY M.J. Molecular phylogenetics of tsetse flies (*Diptera: Glossinidae*) based on mitochondrial (CO1, 16S, ND2) and nuclear ribosomal DNA sequences, with an emphasis on the *palpalis* group. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 2008, 49, 227-239.
- EBEJA A.K., LUTUMBA P., MOLISHO D., KEGELS G., MIAKA MIA BILENGE C. & BOELAERT M. Sleeping sickness in the region of the town of Kinshasa: a retrospective analysis during the surveillance period 1996-2000. *Tropical Medicine and International Health*, 2003, 8, 949-955.
- FAO. FAO Agristat, Rome, 1990, 140 p.
- FORD J. & KATONDO K.M. Mapes of tsetse fly (*Glossina*) distribution in Africa, according to sub-genetic groups on scale. *Bulletin of Animal Health and Production*, 1973, 25, 187-193.
- FREZIL J.L. & CARNEVALE P. Utilisation de la carboglace pour la capture de *Glossina fuscipes quanzensis* Pires, 1948, avec le piège Challier-Laveissière. Conséquences épidémiologiques. *Cahiers ORSTOM, Séries entomologie médicale et parasitologie*, 1976, 14, 225-233.
- GOUTEUX J.P., LAVEISSIÈRE C. & COURET D. Écologie des glossines en secteur pré-forestier de Côte d'Ivoire. Les lieux de reproduction. *Cahiers ORSTOM, Séries entomologie médicale et parasitologie*, 1983, 21, 3-12.
- HOLMES P.H. New approaches to the integrated control of trypanosomiasis. *Veterinary Parasitology*, 1997, 71, 121-135.
- JANNIN J.G. Sleeping sickness-a growing problem. *British Medical Journal*, 2005, 331, 1242.
- JAMONNEAU V., RAVEL S., KOFFI M., KABA D., ZÉZÉ D.G., N'DRI L. et al. Mixed trypanosome infections in tsetse and pigs in their epidemiological significance in a sleeping sickness focus in Côte d'Ivoire. *Parasitology*, 2004, 129, 693-702.
- KABA D. Étude des glossines vectrices des trypanosomiasis africaines et lutte antivectorielle au 43^{ème} BIMA, Abidjan Port-Bouët, Côte d'Ivoire, Mémoire de DEA, CEMV, 2006, 70 p.
- KAGBADOUNO M., CAMARA M., BOUYER J., HERVOUET J.P., MORIFASO O., KABA D., JAMONNEAU V. & SOLANO P. Tsetse elimination: its interest and feasibility in the historical sleeping sickness focus of Loos islands, Guinea. *Parasite*, 2009, 16 (1), 29-35.
- KAZADI J. M., LOSSON B. & KAGERUKA B. Compétence vectorielle des mouches non ténérales de *Glossina morsitans morsitans* (Souche Mali) infectées par *Trypanosoma (nannomonas) congolense* IL 1180. *Bulletin de la Société de Pathologie Exotique*, 2000, 93 (2), 125-128.
- LAVEISSIÈRE C. & GRÉBAUT P. Recherches sur les pièges à glossines : mise au point d'un modèle économique : le piège "Vavoua". *Tropical Medicine and Parasitology*, 1990, 41, 185-192.

- LLOYD L. & JOHNSON W.B. The trypanosome infections of tsetse flies in Northern Nigeria and a new method of estimation. *Bulletin of Entomological Research*, 1924, 14, 265-288.
- REID R., KRUSKA R.L., DEITCHMANN U., THOTTHON P.K & LEAK S.G.A. Human population growth and the extinction of the tsetse fly. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 2000, 77, 227-236.
- SANÉ B., GARCIA A., FOURNET F & LAVEISSIÈRE C. Répartition des groupes d'âge de *Glossina palpalis palpalis* femelle dans les plantations et les talwegs en zone forestière en Côte d'Ivoire. Relation avec la prévalence de la maladie du sommeil. *Bulletin de la Société de Pathologie Exotique*, 1998, 92, 210-212.
- SOLANO P., ARGIRO L., YAO Y., REIFENBERG J.M., YAO Y. & DUVALLET G. Field application of the Polymerase Chain Reaction to the detection and characterization of trypanosomes in *Glossina longipalpis* (Diptera: Glossinidae) in Côte d'Ivoire. *Molecular Ecology*, 1995, 4, 781-785.
- SOLANO P. Génétique des populations de tsé-tsé et évolution spatio-temporelle des Trypanosomes. Habilitation à Diriger les Recherches, Université Montpellier 2, 2008, 345 p.
- SOLANO P., RAVEL S., BOUYER J., CAMARA M., KAGBADOUNO M.S., DYER N., GARDES L., HERAULT D., DONNELLY M.J. & DE MEEÛS T. The population structure of *Glossina palpalis gambiensis* from Island and Continental locations in Coastal Guinea. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 2009, 3 (3), e392.

Reçu le 30 mars 2009

Accepté le 10 septembre 2009