

# Impact des filets imprégnés de deltaméthrine sur les populations de glossines au Parc zoologique d'Abidjan et à l'Université Nangui Abrogoua.

G. ACAPOVI-YAO<sup>1</sup>, D. ZOH<sup>1</sup>, D. TA BI TRA<sup>1</sup>, J. F. MAVOUNGOU<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Université Félix Houphouët - Boigny, Laboratoire de Zoologie, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte-d'Ivoire

<sup>2</sup>Institut de Recherche en Ecologie Tropicale, BP :13354, Libreville Gabon E-mail : acapovi\_yao@yahoo.fr

Soumis le : 19 / 02 / 2014

Accepté le : 17 / 09 / 2015

## RESUME

Des enquêtes entomologiques antérieures réalisées à Abidjan dans le Parc National du Banco et les reliques forestières du Parc zoologique (Zoo) d'Abidjan et de l'Université Nangui Abrogoua (UNA), ont montré la présence de *Glossina palpalis palpalis*, vecteur majeur des trypanosomoses humaine et animale en Côte d'Ivoire. Face au risque encouru par les populations humaines et animales de cette ville, une lutte antivectorielle basée sur une nouvelle technique, les filets imprégnés de deltaméthrine a été mise en place au Zoo. L'Université Nangui Abrogoua a servi de site témoin. L'objectif a été d'évaluer l'impact de ces filets dans le cadre d'une lutte antivectorielle au Zoo d'Abidjan. Avant la pose des filets en février 2011, des captures de glossines ont été effectuées de novembre 2010 à janvier 2011 avec 12 pièges "Vavoua" posés durant quatre jours consécutifs sur les différents sites. Les évaluations ont débuté après la crise post-électorale, en septembre 2011. Le site témoin a été perturbé par les travaux de réaménagement, qui ont détruit une partie de l'habitat des glossines. Au Zoo, la DAP a chuté brusquement de 1,8 à 0 glossine/ piège/jour. A l'Université, la densité a baissé progressivement, de 0,4 à 0,2 glossine/ piège/ jour, avant de s'annuler. L'utilisation des filets imprégnés de deltaméthrine a été très efficace, cet outil pourrait constituer une option supplémentaire dans la lutte contre les trypanosomoses.

**Mots clés** : lutte anti-vectorielle, Filets, Parc zoologique, l'Université Nangui Abrogoua.

## ABSTRACT

IMPACT OF NETS IMPREGNATED WITH DELTAMETHRIN ON TSETSE POPULATIONS IN ABIDJAN ZOOLOGICAL PARK AND THE NANGUI ABROGOUA UNIVERSITY . USING NETS IMPREGNATED WITH DELTAMETHRIN AGAINST TSETSE

Previous entomological surveys carried out in Abidjan in the Banco National Park and forest relics of Abidjan zoological Park and the Nangui Abrogoua University showed the presence of *Glossina palpalis palpalis*, main vector of human and animal trypanosomiasis in Ivory Coast. Cope with the risk to human and animal populations of this city, vector control based on a new technique that is nets impregnated with deltamethrin have been set up at the Zoo. The University Nangui Abrogoua served as a control site. The objective was to evaluate the impact of deltamethrin impregnated nets in vector control of Abidjan Zoo. Before the introduction of insecticide-treated nets in February 2011, the flies catches were conducted from November 2010 to January 2011 with 12 "Vavoua" traps laid during four consecutive days in different sites. Assessments began after the post-election crisis in September 2011. The control site was disrupted by the redevelopment, which destroyed part of the tsetse habitat. At The Zoo, the DAP fell sharply from 1.8 to 0 of tsetse / trap / day. The DAP has dropped sharply from 1.8 to 0 of tsetse / trap / day. At the University, the density decreased gradually from 0.4 to 0.2 tsetse / trap / day, before cancel. The use of nets treated with deltamethrin has been very effective, this tool could be an additional option in the fight against trypanosomiasis.

**Keys-words** : nets, zoological park, Nangui Abrogoua University, vector control.

## INTRODUCTION

Les glossines ou mouches tsé-tsé sont des insectes hématophages, vecteurs biologiques des trypanosomoses africaines : la trypanosomose humaine africaine (THA) ou maladie du sommeil et la trypanosomose animale africaine (TAA) ou Nagana, mortelles en l'absence de traitement.

Dans la ville d'Abidjan, la présence de *Glossina palpalis palpalis*, vecteur majeur de la THA en zone forestière (Gouteux *et al.*, 1983) a été observée dans les reliques forestières entourant le camp militaire du 43<sup>ème</sup> BIMA (Kaba, 2006 et Keck *et al.*, 2009), dans le Parc national du Banco, les reliques forestières du Parc zoologique d'Abidjan et du domaine de l'Université Nangui Abrogoua, ex Université d'Abobo-Adjamé (Zézé *et al.*, 2008 ; Allou *et al.*, 2009). Cette présence de *Glossina palpalis palpalis* a été observée en pleine ville d'Abidjan, dont une forte proportion est infectée par des parasites d'animaux dont *Trypanosoma vivax* et *T. congolense* (Kaba, 2006 ; Zézé *et al.*, 2008 ; Allou *et al.*, 2009 ; Keck *et al.*, 2009). La présence de parasite humain n'est pas à écarter car 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).

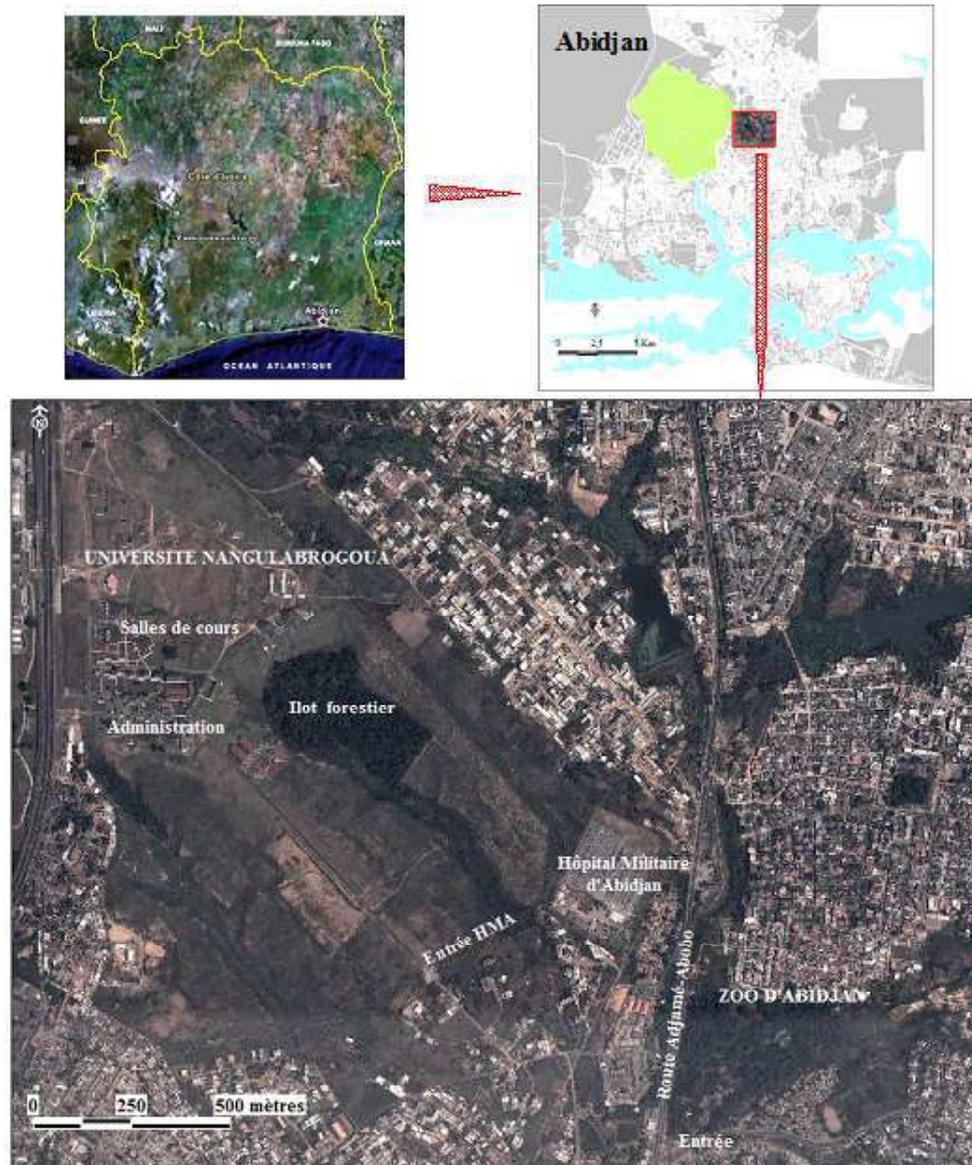
Il existe plusieurs méthodes de lutte antivectorielle, aussi efficaces les unes que les autres en matière de réduction des populations de glossines sans conséquence notable sur l'environnement. Cependant, aucune de ces méthodes ne pourrait à elle seule éliminer durablement les glossines d'une zone définie et bien circonscrite. Aussi, s'avère-t-il important d'améliorer les méthodes existantes dans le respect du rapport efficacité/ coût réduit, soit par l'adjonction d'appâts olfactifs aux systèmes attractifs visuels, soit par l'incorporation d'insecticide aux matériels couramment utilisés, outre les pièges et écrans. Une ébauche de ce perfectionnement a été d'incorporer un insecticide aux filets. Dans le but d'évaluer l'efficacité de ce nouvel outil en matière de réduction des populations de glossines, une étude a été conduite dans le Parc zoologique d'Abidjan et dans le domaine de l'Université Nangui Abrogoua. L'objectif était d'évaluer l'effet des filets imprégnés de deltaméthrine dans

la lutte antivectorielle au Parc zoologique d'Abidjan. L'Université Nangui Abrogoua a servi de site témoin.

## MATERIEL ET METHODES

### SITE D'ETUDE

L'étude s'est déroulée au Parc zoologique d'Abidjan et dans le domaine de l'Université Nangui Abrogoua. Ces deux sites sont situés au Nord de la ville d'Abidjan et distants de 1050 m. Ils sont séparés l'un de l'autre par la route reliant les communes d'Abobo et d'Adjamé et des espaces fortement urbanisés (Figure 1). Ce parc abrite environ 166 animaux constitués de diverses espèces de vertébrés dont les mammifères (chimpanzés, Buffles, Biches, Hyènes ...) et les reptiles (serpents, varans, tortues...) en captivité. De plus, au Parc zoologique, figure parmi les animaux en captivité le Guib harnaché (*Tragelaphus scriptus*), hôte nourricier préférentiel de *G. palpalis palpalis* au même degré que l'hôte humain dans les zones inhabitées mais fréquentées par ce dernier (Laveissière *et al.*, 1985b). La surface non exploitée est constituée essentiellement de relique de la grande forêt vierge d'Afrique équatoriale faiblement dégradée, mais aux conditions environnementales favorables à la survie des glossines. La relique forestière du Parc zoologique d'Abidjan a été relativement conservée malgré la forte urbanisation de l'espace qui l'entoure. L'Université Nangui Abrogoua est la deuxième université de la ville d'Abidjan. Elle renferme une relique forestière de même nature que la grande réserve forestière du Banco, mais fortement dégradée du fait de l'urbanisation. Le climat de la ville d'Abidjan est de type équatorial (Eldin, 1971) caractérisé par deux saisons de pluies (une petite de Septembre à Octobre, une grande d'Avril à Juillet) entrecoupées par deux saisons sèches (une petite de juillet à Août, une grande de Novembre à Mars). La température oscille entre 25 et 33°C avec une forte pluviométrie de plus de 1500 mm de pluie par an. Ces dernières années, il est noté un bouleversement dans la répartition des pluies et donc des saisons, consécutifs au réchauffement climatique de la terre (Anonyme, 2005).



**Figure 1** : Zone d'étude.

*Study area.*

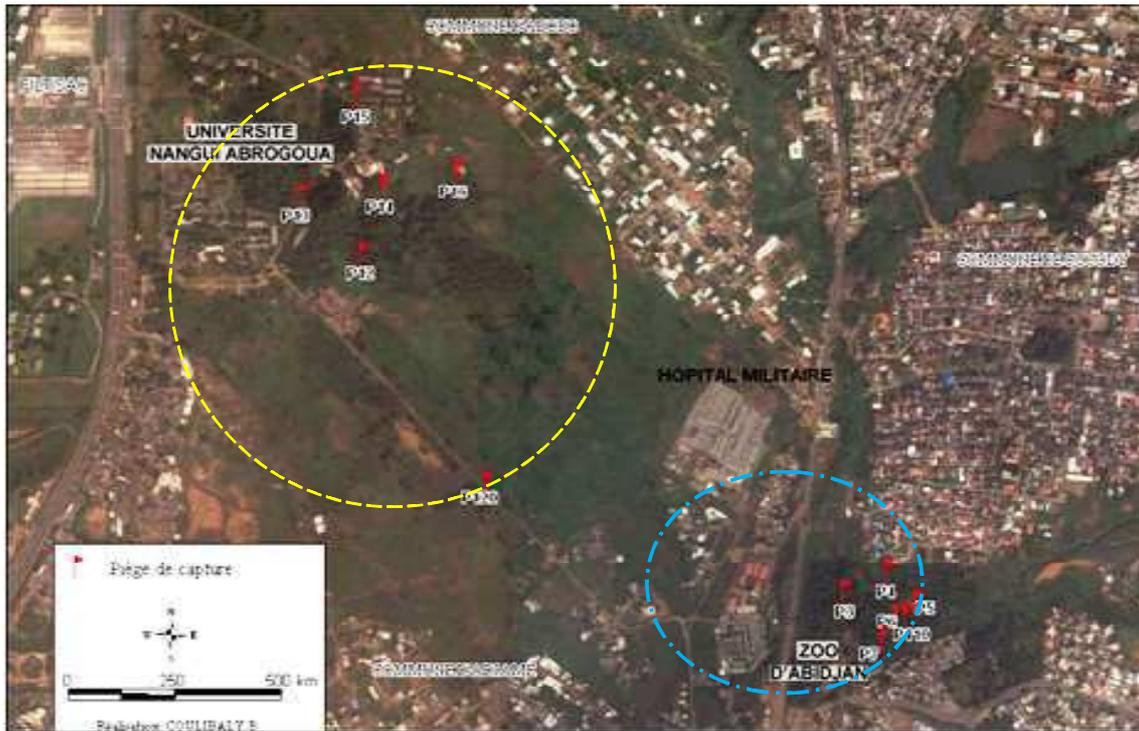
#### ENQUETES ENTOMOLOGIQUES

Avant la mise en place des filets de tulle moustiquaire noire imprégnés de deltaméthrine (0,621mg/g) selon un processus de longue durée, des prospections entomologiques ont été effectuées au Parc zoologique et à l'Université Nangui Abrogoua dans les mois de Novembre 2010, Décembre 2010 et Janvier 2011 afin d'évaluer les densités initiales de glossines. Pour ce faire, 12 pièges «Vavoua» dont 6 au Parc zoologique d'Abidjan et 6 à l'Université Nangui Abrogoua, ont été posés dans différents endroits de ces sites (Figure 2). Des captures de glossines ont été effectuées chaque jour, à la même heure pendant 4 jours successifs. Les

glossines récoltées ont été dénombrées par piège et par jour.

#### MISE EN PLACE DES FILETS AU PARC ZOOLOGIQUE

Les filets ont été placés à 1,5 m au-dessus du niveau du sol, autour des cages et enclos des animaux du parc. Ils ont été fixés sur ces cages et enclos à l'aide de fils de fer (Figure 3). La lutte a débuté en février 2011 en saison sèche, afin d'éviter le lessivage précoce des filets par les eaux de pluie et d'accroître la rémanence de l'insecticide. Du fait de la crise socio-politique, la première évaluation a débuté sept mois après la pose de ces filets imprégnés.



**Figures 2 :** Localisation des pièges de capture sur les sites du ZOO et de l'UNA.  
*Localization of traps sites ZOO and UNA.*



**Figure 3 :** Filet noir imprégné de deltaméthrine autour de la cage des singes.  
*Black net impregnated with deltamethri around the monkey cage.*

## EVALUATION DE L'EFFICACITE DES FILETS

Les douze points qui ont servi à capturer des glossines avant la mise en place des filets ont été identifiés comme points sentinelles. Les évaluations ont été réalisées dans les mois de septembre 2011, octobre 2011 et novembre 2011, février 2012, novembre 2012 et septembre 2013. Avant la première évaluation, les filets endommagés ont été réparés et remplacés. Les densités obtenues avant et après la mise en place des filets ont été comparées afin d'évaluer l'efficacité des filets.

## ANALYSE DES DONNEES

Densité apparente de glossines par piège et par jour (DAP) : C'est l'unité de capture des glossines. Elle représente le nombre de glossines prises dans un piège pendant un jour de capture dans un milieu donné. C'est un important indicateur de présence des mouches dans une zone. La DAP s'exprime de la façon suivante : Total des glossines (mâles et femelles) capturées durant n jours.

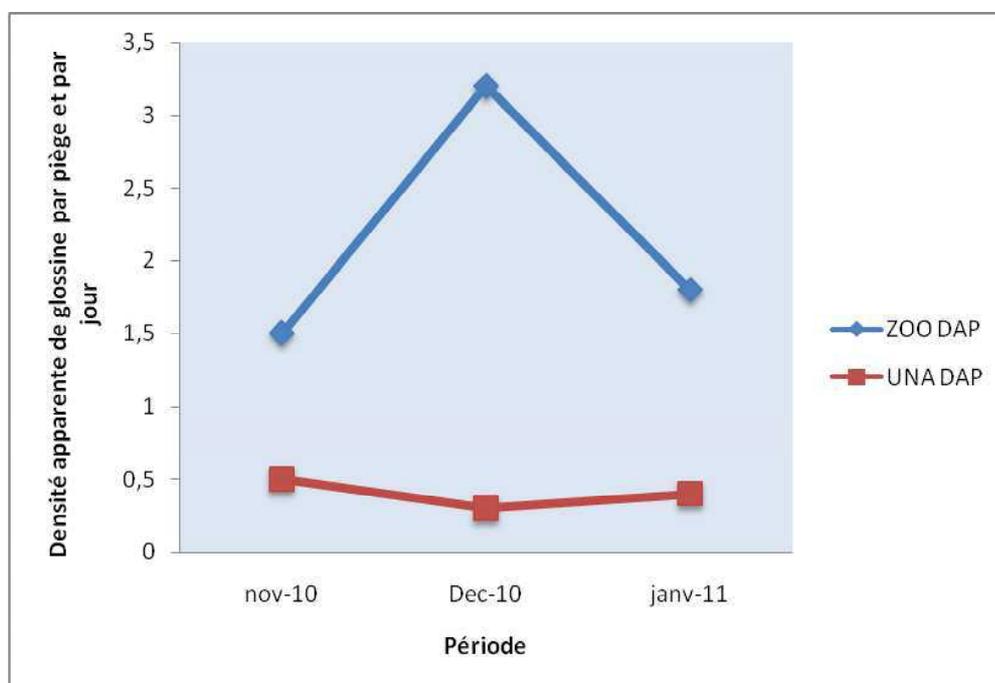
$D.A.P. = (g / p / j) / (\text{Nombre de pièges}) \times (n \text{ jours de capture})$

L'analyse de variance a été utilisée pour comparer les densités de glossines avant et après la mise en place des filets sur le site du parc. Cette analyse a été réalisée avec le logiciel Statistica version 6.0. L'analyse statistique a été réalisée avec un risque de 5 %.

## RESULTATS

### DENSITE DE GLOSSINES SUR LES DIFFERENTS SITES AVANT LA POSE DES FILETS

Avant la pose des filets, 182 glossines ont été capturées dont 156 au Parc zoologique et 26 à l'Université Nangui Abrogoua. Les densités apparentes de glossines obtenues dans les mois de novembre et décembre 2010, janvier 2011 sur les différents sites ont varié de 1,5 glossine/piège/jour à 3,2 glossines/ piège/ jour au Parc zoologique et de 0,3 glossine/ piège/ jour à 0,5 glossine/ piège/jour à l'Université Nangui Abrogoua (Figure 4).



**Figure 4 :** Evolution de la DAP au Parc zoologique et à l'Université Nangui Abrogoua avant la pose des filets  
*Evolution of the DAP Zoo and the University Nangui Abrogoua before laying nets.*

### EFFICACITE DES FILETS SUR LE SITE DU PARC ZOOLOGIQUE

La dernière valeur de la DAP au Parc zoologique avant la pose des filets est de 1,8 glossine/ piège/ jour soit 44 glossines capturées en janvier 2011 et 9 glossines capturées à l'Université Nangui Abrogoua, soit une DAP de 0,4 glossine/piège/ jour. Après la mise en place des filets, toutes les prospections entomologiques nous ont donné des DAP égales à zéro sur le site du zoo. Par contre à l'université, les glossines ont persisté

mais à faible densité. La DAP sur ce site a varié de 0,1 à 0,5 glossine/piège/jour. A partir de février 2012, aucune mouche n'a été capturée sur ce site (voir Tableau 1).

L'analyse de variance (ANOVA) a été utilisée pour tester l'effet des filets sur le site du Parc zoologique. Ce test a montré qu'il existe une différence hautement significative ( $ddl = 1$  ;  $F = 21,46$  ;  $P < 0,001$ ) entre les densités de glossines avant et après la mise en place des filets imprégnés de deltaméthrine sur ce site.

**Tableau 1** : Evaluation entomologique de l'efficacité des filets imprégnés d'insecticide avant et après son application au parc zoologique d'Abidjan et à l'Université Nangui Abrogoua.

*Entomological evaluation of the effectiveness of insecticide-treated nets before and after their use in Abidjan Zoo and in University Nangui Abrogoua.*

	Date	DAP ZOO	DAP UNA (site témoin)
Evaluation entomologique avant la lutte	Nov-10	1,5	0,5
	Déc-10	3,2	0,3
	Janv-11	1,8	0,4
	Sept-11	0	0,1
	Oct-11	0	0,5
Evaluation entomologique après la lutte	Nov-11	0	0,2
	Févr-12	0	0
	Nov-12	0	0
	Sept-13	0	0

## DISCUSSION

Les filets imprégnés de deltaméthrine ont été testés dans des conditions de terrain en Côte d'Ivoire pour la première fois. Sept mois après la mise en place de ces filets, aucune mouche n'a été capturée au Zoo, soit une réduction de la DAP au niveau zéro. Ce résultat est resté constant pendant toute la période de lutte. L'absence de mouche tsé-tsé sur le site confirme l'efficacité des filets imprégnés de deltaméthrine dans la lutte contre les glossines. La deltaméthrine (pyréthrinaïde de synthèse), a un effet de contact immédiatement foudroyant (effet Knock-down), une rémanence et un caractère inoffensif sur la faune non cible, l'environnement et le manipulateur (Laveissière *et al.*, 1985 a).

Cette efficacité avait déjà été démontrée par Bauer *et al.* (2005) pour protéger les vaches en "zero-grazing units" en Afrique de l'Est, au Kenya. Les résultats obtenus ont montré que les vaches non protégées par ces filets avaient un risque d'infection 2,9 fois plus élevé que les animaux protégés. De plus, les fermiers qui avaient utilisé cette méthode ont également signalé moins de nuisance par les mouches et les moustiques dans leurs enclos. Ainsi, ces animaux pouvaient-ils paître tranquillement en dehors de leur enclos. L'efficacité des filets avait également été mise en évidence par Kagbadouno *et al.* (2011) sur les îles de Loos, principalement dans l'île de Kassa, en Guinée, dans la lutte contre *Glossina palpalis gambiensis* qui se nourrit préférentiellement sur le porc domestique. En effet, ces filets placés autour des porcheries ont été combinés avec trois autres méthodes de lutte que sont le pour-on ; les pièges/écrans imprégnés et la pulvérisation insecticide. Ils observèrent une réduction de la densité des glossines de 98 % en six mois. A l'Université Nangui Abrogoua, la DAP a progressivement baissé avant d'atteindre un niveau zéro. Cette université, qui avait servi au départ de site témoin dans notre étude a été

perturbé par les travaux de réaménagement et de réhabilitation effectués après la crise post-électorale qu'a connue le pays, induisant ainsi une lutte écologique sur ce site. Ainsi, la disparition des glossines à partir de février 2012 peut s'expliquer par deux facteurs : la saison sèche et la destruction de l'habitat du fait de la réhabilitation de l'université. En effet, avant la réhabilitation, l'université abritait une porcherie et les élevages d'aulacodes, de lapins et de poulets ainsi qu'une plantation de caféiers. Au cours des travaux d'aménagement et de réhabilitation, tous ces élevages et ces plantations, de même qu'une grande partie de la relique forestière (il ne reste plus que 5 ha) qui offrait les sources d'alimentation et les conditions de survie aux glossines ont été détruit. Ce constat a été fait par Dao *et al.* (2008) au Nord du Togo dans le bassin versant de l'Oti, région où les facteurs climatiques et anthropiques ont contribué à sa dégradation, entraînant la quasi disparition de grands mammifères et de glossines. Cependant, dans de telles conditions, l'absence de mouche tsé-tsé ne veut pas dire qu'ils ne sont plus présents (Barclay et Hargrove, 2005). Cette absence peut aussi s'expliquer par le fait que les mouches tsé-tsé pouvaient être hors de la portée des pièges de capture. Elles peuvent se confiner dans la petite relique forestière de l'université et se nourrir sur la faune sauvage qui existe dans cette forêt car elles ne trouvent plus de quoi se nourrir sur le site en dehors de la forêt. En effet, *Glossina palpalis* est une espèce opportuniste dont le régime alimentaire très éclectique subit des variations selon la disponibilité de ses hôtes sauvages, le comportement de l'homme vis-à-vis du milieu et le biotope où elle vit (Laveissière *et al.*, 1985). Elle se nourrit directement sur l'hôte disponible sur place.

La deltaméthrine dans les filets a permis le contrôle des glossines. Les travaux réalisés au Laboratoire par Laurence (2002), ont montré qu'une dose de 45mg /m<sup>2</sup> de deltaméthrine tue entre 30s et 48h, *Glossina palpalis gambiensis*.

## CONCLUSION

L'utilisation des filets imprégnés de deltaméthrine a été très efficace. L'absence de mouches tsé-tsé après plus de deux ans de lutte, dans le cadre d'une lutte antivectorielle est salubre en ce sens que la chaîne de transmission de la maladie est interrompue. L'Université Nangui Abrogoua qui avait servi au départ de site témoin dans le cadre de cette étude, a été perturbé par une lutte écologique. Les résultats encourageants obtenus avec les filets imprégnés de deltaméthrine en terme de baisse de la densité jusqu'à un niveau zéro au parc zoologique, pourraient constituer une option supplémentaire dans la lutte contre les trypanosomoses. Ils peuvent être vulgarisés auprès des éleveurs pour la prévention et la lutte contre la trypanosomose animale africaine (TAA). Aussi l'efficacité de ces filets pourrait-elle être évaluée dans des zones plus vastes.

## REMERCIEMENTS

Nous remercions tous nos partenaires nationaux et internationaux à savoir :

- l'Institut Pierre Richet/ Institut National de santé publique
- l'Université Nangui Abrogoua
- « Leverhulme Trust Tse-tse search Network » (LTTRN)

## REFERENCES

- Allou K., Acapovi-Yao G., Kaba D., Bosson-Vanga H., Solano P., N'goran K. E. 2009. Chorologie et infection par les trypanosomes de *Glossina palpalis palpalis* dans la forêt du banco et ses reliques, Abidjan (Côte d'Ivoire). *Parasite*, 16 : 289 - 295.
- Anonyme, 2005. Départements et districts de Côte d'Ivoire. Ministère de l'intérieur et de la décentralisation, 420 p.
- Barclay H. J., Hargrove J. W. 2005. Probability models to facilitate a declaration of pest-free status, with special reference to tsetse (Diptera : Glossinidae). *Bull Ent Res*, 95 : 1 -11.
- Bauer B., Gitau D., Oloo F. P., Karanja S. M. 2005. Evaluation of a preliminary trial to protect zero-grazed dairy cattle with insecticide-treated mosquito netting in Western Kenya. *Trop Anim Health Prod*, 38 : 31 - 36.
- Dao B., Hendrickx G., Sidibe I., Belem A. M. G., De La S. Rocque 2008. Impact de la sécheresse et de la dégradation des aires protégées sur la répartition des trypanosomoses bovines et de leurs vecteurs dans le bassin versant de l'Oti au nord du Togo. *Revue Élev Méd Vét Pays Trop*, 61 (3 - 4) : 153 -160.
- Eldin M., 1971. Le climat. In : Le milieu naturel en Côte d'Ivoire. Avenard J. M., Eldin M., Girard G., Sircoulon J., Touchebeuf P., Guillaumet J. L., Adjahoun E., Perraud A. (eds.). Mémoires ORSTOM, 50 : 77-108.
- Gouteux J. P., Laveissière C., Couret D. 1983. Écologie des glossines en secteur préforestier de Côte d'Ivoire. Les lieux de reproduction. *Cahiers ORSTOM, série Ent Med et Parasitol*, 21 : 3 - 12.
- Jamonneau V., Ravel S., Koffi M., Kaba D., Zézé G. D., N'dri L. *et al.*, 2004. Mixed trypanosome infections in tsetse and pigs in their epidemiological significance in a sleeping sickness focus in Côte d'Ivoire. *Parasitol*, 129 : 693 - 702.
- Kaba D. 2006. Etude des Glossines vectrices des trypanosomoses africaines et lutte antivectorielle au 43<sup>ème</sup> BIMA à Abidjan (Port bouet), en Côte d'Ivoire. *Mém DEA*, 70 p.
- Kagbadouno M. S., Mamadou C., Bouyer J., Fabrice C., Mory F. O., Chris J. S., Solano P. 2011. Progress towards the eradication of Tsetse from the Loos islands, Guinea. *Parasit & Vect*, 4 : 18p.
- Keck N., Herder S., Kaba D., Solano P., Gomez J., Cuny G., Davoust B. 2009. Epidemiology of canine trypanosomosis by cross-sectional study in a urban focus of Côte d'Ivoire, *Parasite*, 16 : 305 - 308.
- Laurence P. 2002. Efficacité comparée, en laboratoire, du fipronil et de la deltaméthrine par contact tarsal sur *Glossina morsitans morsitans* et *Glossina palpalis gambiensis*. Thèse, écol nat Vét, Toulouse, 85 p.
- Laveissière C., Couret D., Traoré T. 1985 a - Tests d'efficacité et de rémanence d'insecticides utilisés en imprégnation sur tissus pour la

- lutte par piégeage contre les glossines. 1. Protocole expérimental. L'effet knock-down des pyréthrinoïdes. Cahiers ORSTOM, série Ent Med et Parasitol, 23 : 61 - 67.
- Laveissiere C., Hervouët J. P., Couret D., Eouzan J. P., Merouze F. 1985 b. La campagne pilote de lutte contre la trypanosomiase humaine dans le foyer de Vavoua (Côte d'Ivoire). 2. La mobilisation des communautés rurales et l'application du piégeage. Cahiers ORSTOM, série Ent Med et Parasitol. 23 : 167-185.
- Zézé G. D., Coulibaly B., Komoin C., Dofini F., Kaba D., Lohuirignon L., N'dri L., Koffi A. 2008. Distribution spatiale de *Glossina palpalis palpalis* dans la forêt du banco et ses environs à Abidjan (Côte d'Ivoire). Belg. J Of Ent, 10 : 3 -15.