

INFLUENCE DE L'ANTHROPISATION SUR LA VÉGÉTATION LOCALE ET L'ABONDANCE DES TSÉ-TSÉ AU SUD DU BURKINA FASO¹

RAYAISSÉ J.B.*, COURTIN F.***, AKOUNDJIN M.*, CÉSAR J.*** & SOLANO P.***

Summary: INFLUENCE OF ANTHROPISATION ON LOCAL VEGETATION AND TSETSE ABUNDANCE IN SOUTHERN BURKINA FASO

Entomological and phyto-sociological surveys were undertaken in Folonzo, southern Burkina Faso, along the Comoé river. The purpose of this survey was to compare densities and diversity of tsetse species in a protected versus a non protected area, by the mean of transects going from the river bank to the savannah. A detailed phytological description was made in all the trapping sites. The entomological data were also compared to what was obtained in 1980 in the same trapping sites. The phyto-geographical study showed great vegetation homogeneity between transects, particularly in the forest gallery, while savannah showed more heterogeneity. Four tsetse species were caught in the area, with 74 % *G. tachinoides*, 20 % *G. m. submorsitans*, 4 % *G. p. gambiensis* and 2 % *G. medicorum*. There was a significant difference in tsetse densities between the protected and the non-protected area, with in average, four times more tsetse in the protected one. This difference was particularly high for *G. m. submorsitans* with a ratio of 1/9. This decrease was attributed to the reduction in wildlife density in the non protected area, and can be applied to the situation of the whole country where this tsetse species is of decreasing importance. It is one of the consequences of the increase in human densities, this latter causing much less visible changes in phytological species composition. From the comparison between old (1980) and new data collected on the river bank, we see a general trend of decrease in density, which affects less *G. palpalis gambiensis*.

KEY WORDS : tsetse, vegetation, game, human growth.

MOTS CLÉS : tsé-tsé, végétation, faune, anthropisation.

Résumé :

Des enquêtes entomologiques couplées à une analyse phyto-sociologique ont été menées dans la zone de Folonzo au sud du Burkina Faso sur la rivière Comoé. L'étude avait pour objectif de comparer l'abondance et la diversité des espèces de glossines dans une zone protégée et une zone non protégée, grâce à des transects perpendiculaires au cours d'eau. Des pièges ont été posés le long de ces transects depuis la rivière Comoé jusqu'à la savane en passant par la galerie forestière. Une analyse diachronique de la zone entre 1980 et 2008 a également été menée par comparaison d'images satellites landsat et à partir de l'évolution des densités de tsé-tsé. Sur chacun des transects, une description de la flore a été faite, incluant toutes les espèces situées dans un rayon de 10 m autour de chaque piège. Il existe une très grande homogénéité floristique entre les transects, particulièrement pour la forêt-galerie, en revanche la savane montre une relative hétérogénéité. L'enquête entomologique révèle la présence de quatre espèces de glossines qui sont *Glossina tachinoides* (74 %), *G. morsitans submorsitans* (20 %), *G. palpalis gambiensis* (4 %) et *G. medicorum* (2 %). Une différence nette s'observe entre la zone non protégée et la zone protégée, avec une densité moyenne de tsé-tsé quatre fois inférieure dans la première. Cette différence est particulièrement importante pour *G. m. submorsitans*, dont les densités sont divisées par neuf dans la zone non protégée. Cette régression s'explique par la diminution de la faune sauvage hors de la zone protégée, et ceci est extrapolable à l'ensemble du pays où cette espèce de glossine est en net recul. L'évolution du terroir de Folonzo montre une augmentation impressionnante des densités humaines et des surfaces cultivées, qui n'a pas (encore) d'impact visible sur la composition floristique des lieux d'analyse, mais qui a déjà eu comme conséquence une diminution des densités de la faune sauvage. La comparaison des densités actuelles de glossines à celles obtenues en 1980 montre une forte diminution générale incluant les densités des deux espèces riveraines, mais qui affecte moins *G. palpalis gambiensis*.

INTRODUCTION

L'Afrique, en particulier sub-saharienne, effectue en ce moment même son "rattrapage démographique". Ainsi, de 1950 à 2000, la population en Afri-

* Centre International de Recherche-Développement sur l'Élevage en zone Subhumide (CIRDES), 01 BP 454 Bobo Dioulasso 01, Burkina Faso.

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

*** CIRAD, CIRDES, 01 BP 454, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso.

Correspondance : Dr Philippe Solano.

Tél. : + 226 20 98 51 94 – Fax : + 226 20 97 09 42.

E-mail : solano@ird.bf

¹ Texte issu d'une communication à la conférence du CIRDES "Évolutions démographiques et changements climatiques : impacts sur les maladies à transmission vectorielle en Afrique de l'Ouest", 24-27 novembre 2008, Ouidah, Bénin.

que de l'Ouest (du Sénégal au Nigéria) est passée de 64 à 240 millions d'habitants et les démographes estiment que cette population atteindra 617 millions d'habitants en 2050 (Guengant, 2007). À l'échelle d'un pays par exemple, la population du Burkina Faso qui était estimée au début du XX^{ème} siècle à 3 millions d'habitants, atteint aujourd'hui les 14 millions. La densité moyenne de la population (avec de profondes disparités à l'intérieur du pays) est donc passée de 10 à 51 habitants au km², soit une augmentation de 41 habitants au km². Cette augmentation des densités s'effectue non seulement par le jeu de l'accroissement naturel, mais aussi par celui des mouvements de population, comme les migrations du Burkina Faso vers la Côte d'Ivoire et les récents déplacements massifs dus à la

crise ivoirienne (Courtin, 2007). Cette augmentation des densités humaines s'est accompagnée et s'accompagnera, dans un contexte de faible évolution des moyens de production, d'une augmentation des surfaces cultivées au détriment de la végétation naturelle et des espaces protégés (Rapport du GIEC, *in* Parry *et al.*, 2007).

De plus, elle est combinée aux changements climatiques dont l'importance réelle pour le moment est plus difficile à estimer. Cette combinaison va mener, parfois, à des modifications de la distribution spatiale de certains vecteurs de maladies infectieuses (Reiter, 2004). À titre d'exemple, une des conséquences de l'augmentation des densités humaines au Burkina Faso est d'ores et déjà le recul dans le bassin du Mouhoun de la distribution des glossines du groupe morsitans, notamment *Glossina morsitans submorsitans*, vecteurs des trypanosomoses animales (Bouyer, 2006). En revanche, il est admis que les glossines du groupe *palpalis* résistent mieux à l'emprise humaine (Reid *et al.*, 2000; Solano *et al.*, 2008).

L'objectif de cette étude est donc d'évaluer l'impact de ces phénomènes sur la végétation et l'abondance des tsé-tsé dans une zone géographique du sud du Burkina Faso. Pour cela, nous avons entrepris de :

- comparer une zone protégée à une zone non protégée en termes d'identification d'espèces végétales, et de densités et composition en espèces de tsé-tsé;
- comparer l'abondance et la diversité des espèces de tsé-tsé depuis la rive jusqu'en savane en passant par la galerie forestière;
- et enfin comparer entre 1980 et 2008, les densités de tsé-tsé dans cette zone.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

ZONE D'ÉTUDE

L'étude a été réalisée au niveau de la réserve partielle de la Comoé-Léraba près de la localité de Folonzo, dans la province de la Comoé, en alliant enquêtes entomologiques et inventaires floristique. Deux zones principales ont été délimitées : la forêt classée, que nous appellerons zone protégée (ZP), et la zone "banale" immédiatement adjacente au nord de la ZP, que nous nommerons zone non protégée (ZNP). Ces deux zones sont séparées par l'axe routier Folonzo-Logoniégou, et la partie de la zone protégée qui côtoie cet axe routier est considérée comme une zone de transition (ZT) entre la ZP et la ZNP.

La végétation le long de la rivière Comoé est une forêt galerie de type soudanien, et dans la ZP subsistent quelques représentants de la faune sauvage de ces zones d'Afrique de l'Ouest : phacochères (*Phacochoerus aethiopicus*), Cobes de buffon (*Kobus kob*), hippotragues (*Hippotragus equinus*), Cobes de Fassa (*Kobus ellipsyprimmus*), bubales (*Alcelaphus buselaphus*), buffles (*Syncerus cafer*), mais aussi hippopotames (*Hippopotamus amphibius*), varans (*Varanus niloticus*), et différentes espèces de singes, serpents et crocodiles. Les températures moyennes pendant la période de l'étude (février à juillet 2008) variaient de 10 à 40° C.

DESCRIPTION FLORISTIQUE

Quatre transects (figure 1) ont été délimités du sud au nord, deux en ZP, un en ZT et le quatrième en ZNP.

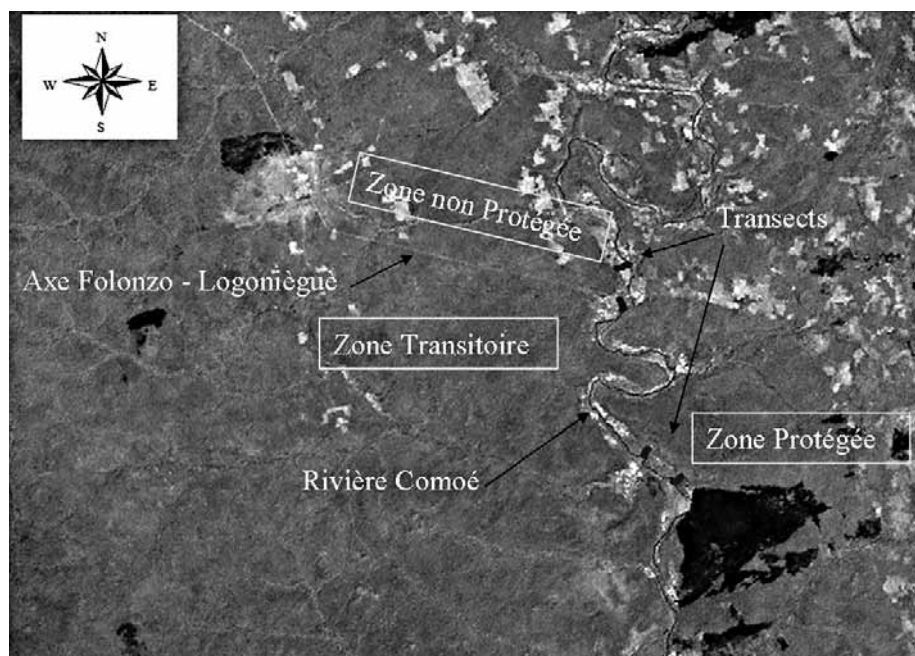


Fig. 1. – Disposition des transects sur le site d'étude.

Sur chaque transect, un inventaire des espèces floristiques a été réalisé en prenant en compte les espèces situées dans un rayon de 10 mètres autour de chaque piège de capture des glossines. Ces inventaires se sont déroulés en saison sèche, de février à avril 2008.

ENQUÊTE ENTOMOLOGIQUE

Elle a eu lieu simultanément aux inventaires floristiques entre février et mai 2008, puis en juillet 2008 en saison pluvieuse. À chaque enquête, sur chacun des quatre transects, quatre pièges biconiques (Challier *et al.*, 1977) ont été déployés perpendiculairement à la rivière. Au niveau de chaque transect, les quatre pièges sont respectivement posés : 1) sur la berge; 2) dans la galerie à environ 20 mètres du lit du fleuve; 3 et 4) dans la savane voisine de la galerie (savane 1 et savane 2), séparés entre eux par une distance de 200 à 300 m. Les pièges sont numérotés *Trni*, avec *Tr* comme transect, *n* indiquant le numéro du transect (1 à 4) et *i* variant aussi de 1 à 4, pour indiquer la position du piège par rapport au cours d'eau. Par exemple, le piège *Tr21* indique le premier piège du 2^{ème} transect, c'est donc un piège situé sur la berge.

La durée moyenne de piégeage par mois a été de 10 jours. Les cages ont été relevées chaque 24 heures et les glossines capturées ont été identifiées et comptabilisées par espèce et par sexe.

ÉTUDE DIACHRONIQUE

Le principe est de comparer des données anciennes aux données collectées pendant la présente étude, afin de superposer les modifications environnementales à l'évolution des densités de glossines et surtout déterminer, le cas échéant, les raisons de cette évolution. Nous avons donc étudié l'évolution du terroir de Folonzo dans le temps grâce à deux images Landsat, prises à des moments les plus proches possibles de ceux de nos deux enquêtes. Il s'agit d'une image LANDSAT de 1986 pour les données entomologiques de 1980, et d'une image de 2005 pour les enquêtes 2008. Cette zone de Folonzo, qui a accueilli un grand nombre de rapatriés suite à la récente crise de 2002 en Côte d'Ivoire, a été décrite en détail dans Courtin, 2007. Nos données entomologiques de référence sont celles collectées dans la "zone témoin" par Laveissière, lors d'une campagne de lutte contre les glossines riveraines (Laveissière *et al.*, 1981). Cette zone témoin avait été choisie sur le fleuve Comoé, près du village de Folonzo (4° 36' W, et entre 9° 48' et 9° 65' N). Sur cette portion qui recoupe exactement notre zone de sondage, douze pièges avaient été placés sur la berge (correspondant aux pièges N° 1 de nos quatre transects), sur une longueur de 12 km, où mensuellement quatre jours de piégeage avaient été effectués. La localisation de ces pièges sur la berge fait que nous nous intéresserons

seulement à la comparaison des densités pour les glossines riveraines (*G. tachinoides* et *G. palpalis gambiensis*), *G. m. submorsitans* étant très peu capturée sur ces sites.

ANALYSES STATISTIQUES

L'analyse des résultats entomologiques des transects est réalisée en comparant les captures au moyen d'une régression négative binomiale avec le logiciel Stata (Stata Corporation), en lieu et place de la régression de Poisson, les résultats de ce dernier test ayant démontré une sur-dispersion des données.

Pour la description de la végétation, des analyses phytosociologiques et une analyse factorielle de correspondance (AFC) ont été appliquées.

RÉSULTATS

ANALYSE PHYTO-SOCIOLOGIQUE

Il y a une très grande homogénéité floristique entre les transects, particulièrement pour la forêt dense. Malgré des topographies et des largeurs de galeries différentes, il n'y a pas de différence de cortège floristique entre la ZP et la ZNP. Sur les quatre transects, la forêt et la savane s'opposent en deux grands types de végétation et les bosquets présents en savane forment entre les deux une unité bien individualisée et caractérisée notamment par *Tamarinus indica*.

Les forêts denses présentent deux faciès. L'un, humide, compose les berges côté rivière et est dominé par *Syzygium guineense*, accompagné dans les strates basses par *Hymenocardia heudelotii*. L'autre représente les zones exondées de la forêt, caractérisées par *Cola laurifolia*, *Cassipourea congensis* et vers les parties hautes par *Dialium guineense*.

Les savanes se décomposent en savanes arborées à boisées sur les sites drainés, et en savanes hydromorphes herbeuses ou avec quelques arbres, dans les dépressions inondables.

Les savanes drainées sont très riches en espèces ligneuses : les plus fréquentes sont *Terminalia laxiflora* et *T. macroptera*. Les graminées dominantes à la période où les relevés ont été faits étaient *Schizachyrium sanguineum* et *Andropogon chinensis*. Les savanes hydromorphes se reconnaissent à la strate herbacée à *Vetiveria* sp. Les espèces ligneuses fréquentes y sont *Mitragyna inermis* et *Acacia sieberiana*.

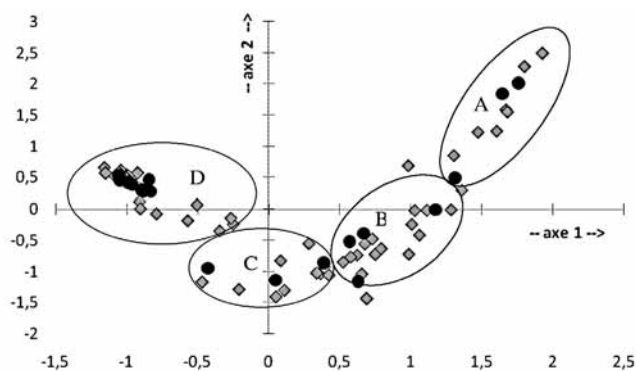
Les espèces anthropiques ou de dégradation sont rares au niveau des transects, même dans la ZNP. *Andropogon gayanus* et *Spermacoce stachydea* se limitent au transect 4 (ZNP), mais *Imperata cylindrica* est aussi présent dans les transects 1 et 3, en faible concentration par rapport à la ZNP.

ANALYSE FACTORIELLE DES CORRESPONDANCES (AFC)

Elle est réalisée à partir de l'inventaire brut des espèces selon le type de végétation. L'objectif est de comparer l'analyse statistique et l'analyse phyto-sociologique. L'AFC (figure 2) fait ressortir les quatre grands groupes floristiques comme l'analyse phyto-sociologique :

- les espèces de lit et de la berge du cours d'eau (A);
- les espèces de la galerie forestière (B);
- les espèces de bosquet forestier (C);
- les espèces de savane (D).

Contrairement à l'analyse phyto-sociologique, l'AFC ne permet pas de faire la différence au sein d'un même groupe. Pour mieux visualiser les groupes floristiques des sites de piégeage situés hors de la galerie forestière, une analyse factorielle des correspondances concernant uniquement les relevés floristiques des sites situés en savane a permis de dissocier les savanes qui étaient regroupées dans la première analyse. Dans cette nouvelle analyse, l'axe 1 constitue un axe d'ouverture qui sépare les bosquets forestiers des savanes et l'axe 2 sépare les savanes sur sol hydromorphe des savanes sur sol drainé. Les espèces caractéristiques de ces savanes hydromorphes sont *Mitragyna inermis*, *Acacia sieberiana* et *Vetiveria sp.* Celles caractéristiques de ces savanes drainées sont *Detarium micranthum*, *Crossopteryx febrifuga* et *Piliostigma thonningii*.



● : sites de relevé ; ◆ : espèces floristiques ; A : lit et berge du cours d'eau ; B : forêt galerie et galerie forestière ; C : bosquet forestier ; D : forêts claires et savanes.

Fig. 2. – Analyse factorielle des correspondances de tous les sites de relevé, plan des axes 1 et 2.

CAPTURES DE GLOSSINES

Les sondages entomologiques au cours des deux saisons ont démontré l'existence dans la zone de quatre espèces de glossines qui sont par ordre décroissant d'abondance, *Glossina tachinoïdes* (74 %), *G. morsitans submorsitans* (20 %), *G. palpalis gambiensis* (4 %) et *G. medicorum* (2 %) avec des densités variant selon le transect et selon la position du piège sur le transect. Les captures ne diffèrent pas selon la saison, avec des densités respectives de 45 ± 58 et 40 ± 57 glossines par piège et par jour.

- Abondance des espèces par type de zone
Les captures de glossines faites au niveau du transect 4 situé en zone non protégée (ZNP) ont été comparées à celles effectuées dans les transects 1 et 2 (ZP) et dans le transect 3 en zone de transition (ZT).

Il apparaît clairement (tableau I) que les densités de glossines en ZNP sont inférieures à celles de la ZT et surtout de la ZP, où elles sont respectivement trois fois et cinq fois supérieures (p < 0,000). La différence entre ZP et ZNP est la plus importante pour *G. m. submorsitans* (densité divisée par neuf) et *G. medicorum* (densité divisée par plus de sept). Elle est en revanche moindre pour *G. tachinoïdes* et *G. p. gambiensis* (espèces riveraines) avec un ordre de grandeur de 4.

- Distribution intra transect
Pour toutes espèces confondues, 55 % des glossines sont capturées par les pièges posés immédiatement sur les berges, 28 % par ceux posés en galerie, et 17 % par ceux posés en savane.

La figure 3 indique la variation de la composition de la population de glossines en fonction du lieu de piégeage. Il ressort ainsi qu'il y a une forte proportion de *G. tachinoïdes* sur les berges et dans la galerie (91 et 80 % de la population en ces endroits), alors qu'elle n'est que de 46 % en savane. *G. morsitans submorsitans*, elle, se rencontre surtout en savane (51 % de la population à ce niveau). Même si elle est faiblement représentée dans la zone, *G. palpalis gambiensis* est présente presque exclusivement sur la berge (plus de 80 %).

En fusionnant, d'une part, les captures des pièges posés sur la berge et en galerie et, d'autre part, celles des pièges

Type de zone	Espèces de glossines				
	Gt	Gms	Gpg	Gmed	Total
ZNP (n = 161)	9,53 ± 13,85	1,52 ± 1,82	0,42 ± 0,94	0,19 ± 0,49	12,08 ± 14,12
ZT (n = 160)	29,84 ± 41,34	4,5 ± 5,54	2,04 ± 4,10	0,44 ± 0,83	36,87 ± 44,99
ZP (n = 383)	41,93 ± 61,92	13,88 ± 16,60	1,87 ± 5,21	1,42 ± 3,11	59,12 ± 65,93

Gt : *G. tachinoïdes*; Gms : *G. m. submorsitans*; Gpg : *G. p. gambiensis*; Gmed : *G. medicorum*; n = nombre de pièges/jours; ZNP = zone non protégée; ZT = zone de transition; ZP = zone protégée.

Tableau I. – Densités de glossine par type de zone, toutes saisons confondues.

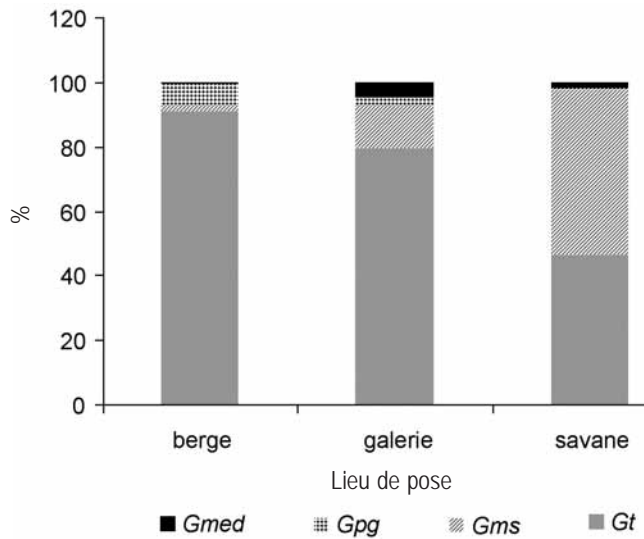


Fig. 3. – Composition de la population de glossine selon le site.

posés en savane, on remarque qu'il y a plus de glossines capturées sur les rives qu'en savane, que cela soit en saison sèche ou en saison pluvieuse. En considérant individuellement les espèces, la tendance demeure la même sauf pour *G. morsitans submorsitans*, plus présente en savane que sur les rives. En saison sèche, on la retrouve majoritairement dans le piège de savane le plus proche du cours d'eau ($18,29 \pm 20$ contre $12,7 \pm 17$ dans le plus lointain, $p = 0,015$), alors qu'en saison pluvieuse, ces densités s'uniformisent ($8,7 \pm 7,7$ contre $8,73 \pm 8,05$).

- Analyse diachronique

Évolution du terroir de Folonzo

En juxtaposant les deux images disponibles les plus proches des deux périodes (figure 4), il ressort que la

situation de cette zone a connu une évolution spectaculaire en quelques années. Ainsi, le nombre de champs est passé d'une quinzaine au milieu des années 1980 à 359 au milieu des années 2000, soit une multiplication par 25. De même, la superficie totale des surfaces cultivées qui était d'environ 300 hectares en 1985 est de 3400 en 2005, soit 12 fois plus. À tout cela, il faut ajouter l'apparition de nombreux campement ou hameaux de cultures qui n'existaient pas en dehors du village de Folonzo.

Évolution des densités de glossines

Seules les captures faites pendant les mois de mars à mai (trois mois) ont été utilisées pour la comparaison, puisque cette période correspond à celle utilisée par Laveissière *et al.*, 1981. Les densités moyennes par période sont représentées par les figures 5 et 6, respectivement pour *G. tachinoides* et pour *G. palpalis gambiensis*. Ainsi, en 1980, la densité moyenne de *G. tachinoides* dans la zone de piégeage était de 242,29 ($n = 144$) glossines par piège et par jour, alors qu'elle est de nos jours de $86,15 \pm 74$ ($n = 124$), soit une diminution par trois. Pour *G. palpalis gambiensis*, la densité moyenne était 11,20 par piège et par jour, contre 6,04 actuellement.

DISCUSSION

PRÉSENCE DES GLOSSINES ET DISTRIBUTION PAR RAPPORT AU COURS D'EAU ET À LA LOCALISATION DU TRANSECT

La présence de ces quatre espèces de glossines dans la zone avait déjà été mentionnée par de précédentes études dans la même zone (Laveis-

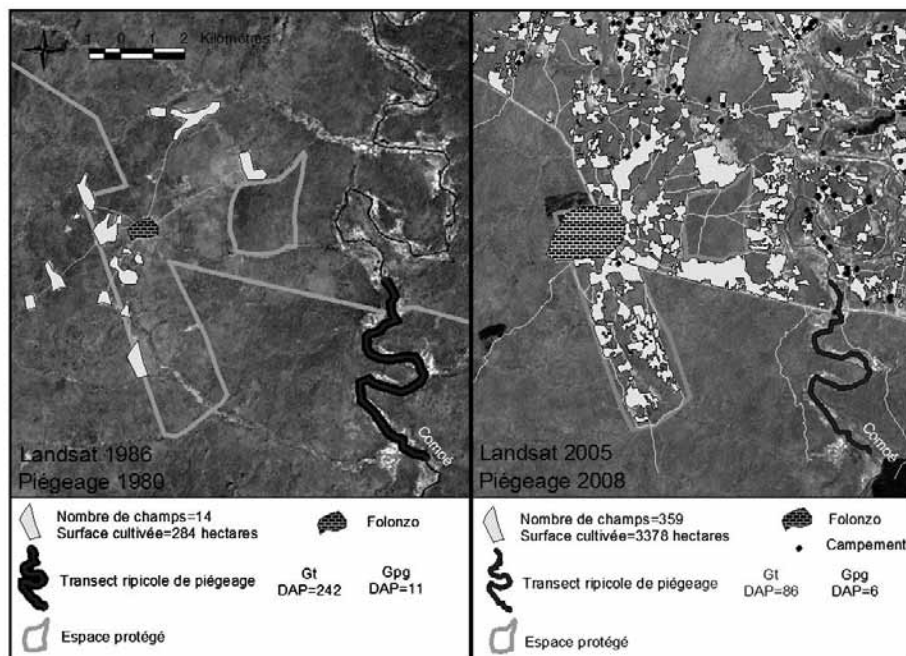


Fig. 4. – Évolution dans le temps du terroir de Folonzo.

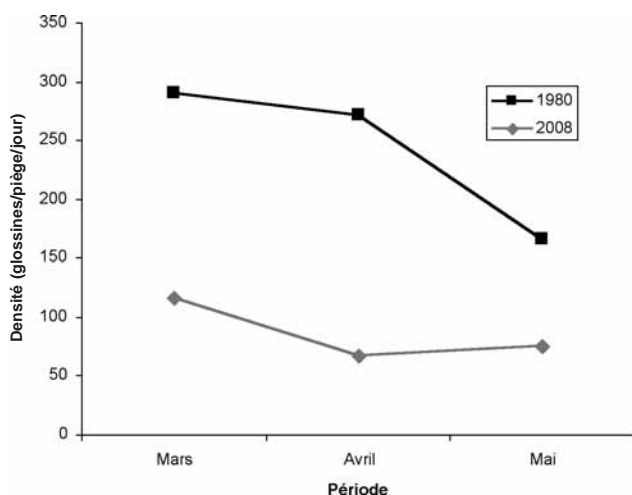


Fig. 5. – Comparaison dans le temps des densités de *Glossina tachinoides*.

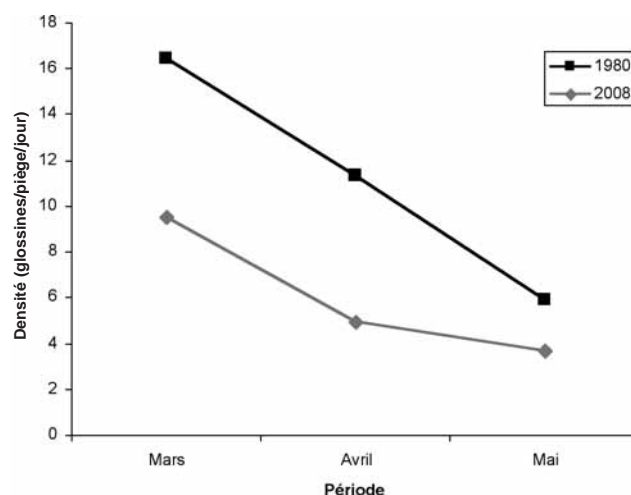


Fig. 6. – Comparaison dans le temps des densités de *Glossina palpalis gambiensis*.

sière *et al.*, 1981; Mérot, 1989; Amsler *et al.*, 1994). Ici, nous rappelons que leur distribution radiaire par rapport au cours d'eau (et à la galerie) traduit la spécificité de chacune d'elle en termes de besoins en hygrométrie et température. La galerie de type soudanien sur cette portion de la Comoé est particulièrement favorable à *G. tachinoides* qu'on trouve en très fortes densités, elle l'est beaucoup moins pour *G. palpalis gambiensis* qui préfère les galeries de type guinéen (Challier, 1973; Terrible, 1984; Bouyer *et al.*, 2005). *G. m. submorsitans*, plus xérophile, remplace ces deux espèces riveraines dès que l'on quitte la galerie pour la savane, à la condition que la faune sauvage sur laquelle elle se nourrit en majorité soit présente. On peut aussi noter qu'en saison sèche, même cette espèce "savanicole" est piégée en plus grande densité dans la savane proche de la galerie, alors qu'en saison des pluies elle peut s'en éloigner. L'écologie de *G. medicorum* est moins connue, mais c'est également une glossine du groupe *morsitans*, très dépendante de la faune sauvage. Les densités de cette espèce décroissent du sud au nord, donc en allant de la ZP vers la ZNP, ce qui est à mettre en relation à la fois avec le degré de conservation de la galerie mais surtout avec la présence aussi décroissante du sud au nord de faune sauvage.

Il en est de même pour *G. morsitans submorsitans* : l'impact de la décroissance de la faune sauvage est particulièrement spectaculaire pour cette espèce, dont les densités diminuent dès qu'on arrive à la zone de transition entre l'espace protégé et non protégé. Ses densités sont divisées par neuf entre la ZP et la ZNP. Ceci constitue une preuve locale de ce qui est en train de se passer pour cette espèce à l'échelle du pays : sa disparition progressive due à l'impact de l'anthropisation via notamment le braconnage, comme cela a également été observé dans le bassin du Mouhoun (Rouamba *et al.*, 2009). Des enquêtes sont en cours

pour actualiser sa répartition au Burkina Faso, où il semble d'ores et déjà qu'elle ne se maintienne plus que dans certaines des aires protégées du sud du pays (données non publiées). De manière symétrique, des résultats de piégeage récents laissent penser qu'elle pourrait progresser au sud de sa limite de répartition, par exemple dans la zone de Bonon en Côte d'Ivoire où elle vient d'être retrouvée (D. Kaba, com. pers.).

En revanche, les différences de densité entre les espaces protégé et non protégé sont moindres pour les deux espèces riveraines, ce qui illustre leur régime alimentaire plus opportuniste. Cela traduit aussi la capacité de ces espèces du groupe *palpalis* à pouvoir s'adapter à une pression humaine importante, voire à s'adapter à l'homme et à son environnement comme cela a été montré pour *G. palpalis* et *G. fuscipes* dans les grands centres urbains (Courtin *et al.*, 2009) où elles peuvent transmettre la Trypanosomose (Ebeja *et al.*, 2003).

Même s'il ressort de l'inventaire floristique que les espèces anthropiques ou de dégradation sont rares au niveau des transects, la présence de certaines espèces comme *Andropogon gayanus* et *Spermacoce stachydea* en zone non protégée n'en constituent pas moins des indices d'anthropisation. Ce constat n'est certainement valable que sur la zone couverte par l'inventaire floristique. Nos observations de terrain ont révélé des traces d'activité humaine importantes dans la zone hors réserve : parcours de bétail récents, nombreuses jachères d'âge variable que l'on peut situer entre cinq et 15 ans. Il faut toutefois reconnaître que les impacts anthropiques sont visibles de manière beaucoup plus spectaculaire sur la faune sauvage à travers sa disparition, que sur la composition botanique qui mettra beaucoup plus de temps à s'en trouver altérée. Concernant la composition floristique, nous pouvons retenir que si les berges restent encore relativement conser-

vées, comme l'a révélé l'inventaire, d'où une homogénéité entre zone non protégée et zone protégée, cela n'est pas le cas pour les parties les plus éloignées par rapport au cours d'eau dans la zone non protégée où les aspects de l'anthropisation sont bien perceptibles.

ÉTUDE DIACHRONIQUE

L'aspect le plus visible de nos jours dans cette comparaison est sans doute l'accélération de l'anthropisation du village de Folonzo, propriétaire du terroir de notre zone d'étude, qui se traduit par une multiplication du nombre de champs, l'accroissement des surfaces cultivées et l'apparition de campements ou de hameaux de cultures. Tout récemment encore, ce village a constitué un véritable front pionnier pour les migrants et les rapatriés de Côte d'Ivoire (Courtin, 2007), ce qui s'est traduit par un triplement de sa population de 1999 à 2005. Ces nouveaux arrivants devant subvenir à leurs besoins, la conséquence en a été un triplement des surfaces cultivées à cette même échelle de temps. Il est certain que cette augmentation de densité humaine a eu un impact négatif, via notamment le braconnage, sur la faune sauvage de la zone protégée (observations personnelles), ce qui entraîne également un impact sur les densités de tsé-tsé, notamment celles du groupe *morsitans*. Il faut cependant préciser que ces augmentations se sont faites surtout au détriment des interfluves, moins (jusqu'ici) à celui des forêts-galeries. Il est fort probable que ces dernières soient l'objet de défrichement dans les années à venir, tout comme c'est déjà le cas dans la boucle du Mouhoun (Rouamba *et al.* 2009). Nous avons mis en évidence que cette anthropisation a tout de même eu des effets importants sur la densité de *G. tachinoides*, qui a été divisée par trois entre 1980 et 2008.

À tout cela, l'on pourrait aussi ajouter que la pluviométrie a diminué entre les années 1950-1969 et 1970-1996, ce qui s'est traduit par un glissement vers le sud des isohyètes entre ces deux périodes (L'Hôte & Mahé, 1996). Elle recommence à augmenter depuis quelques années, ce qui serait en accord avec des augmentations projetées de température. Il semble toutefois difficile, en l'état actuel des informations, d'impliquer les variations de densités de glossines à ces seules variations climatiques.

REMERCIEMENTS

Nous remercions le CIRDES pour les excellentes conditions de travail, en particulier Mrs I. Barry et W. Yoni pour leur expertise technique, ainsi que l'AGEREF-Comoé Léraba pour l'autorisation d'accès à la zone protégée de la Comoé-Léraba. J.B.R. est sou-

tenu par un projet de la fondation Bill et Melinda Gates.

RÉFÉRENCES

- AMSLER S., FILLEDIER J. & MILLOGO R. Attractifs olfactifs pour la capture de *Glossina tachinoides* et *Glossina morsitans submorsitans* (Diptera : Glossinidae) au Burkina Faso. Effet de la position du sachet diffuseur dans le piège biconique Challier-Laveissière. *Revue d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays tropicaux*, 1994, 47, 301-311.
- BOUYER J., GUERRINI L., CÉSAR J., DE LA ROCQUE S. & CUISANCE D. A phyto-sociological analysis of the distribution of riverine tsetse flies in Burkina Faso. *Medical and Veterinary Entomology*, 2005, 19, 372-378.
- BOUYER J. Écologie des glossines du Mouhoun au Burkina Faso : intérêt pour l'épidémiologie et le contrôle des trypanosomoses africaines. Thèse en biologie, Université de Montpellier II, 2006, 204 p.
- CHALLIER, A., EYRAUD, M., LAFAYE, A. & LAVEISSIÈRE, C. Amélioration du rendement du piège biconique pour glossines (Diptera: Glossinidae) par l'emploi d'un cône inférieur bleu. *Cahiers de l'ORSTOM, sér. Ent. Méd. Parasitol.*, 1977, XV, 283-286.
- CHALLIER A. Écologie de *Glossina palpalis gambiensis* Vanderplank 1949 (Diptera : Muscidae) en savane d'Afrique Occidentale. Mémoire ORSTOM, 1973, n° 64.
- COURTIN F. Les dynamiques de peuplement induites par la crise ivoirienne dans l'espace ivoiro-burkinabé, au regard de la maladie du sommeil. Thèse de géographie, Université Montpellier 3, 2007.
- COURTIN F., SIDIBÉ I., ROUAMBA J., JAMONNEAU V., GOURO A. & SOLANO P. Impacts des évolutions démographiques et climatiques sur la répartition spatiale des hommes, des tsé-tsé et des trypanosomoses en Afrique de l'Ouest. *Parasite*, 2009, 16 (1), 3-10.
- 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.
- GUENGANT J.P. La démographie africaine entre convergences et divergences, in : L'Afrique face à ses défis démographiques, un avenir incertain. Ferry B. (ed.), AFD-CEPED-Karthala, Paris, 2007, 25-121.
- LAVEISSIÈRE C., COURET D. & KIÉNON J.P. Lutte contre les glossines riveraines à l'aide de pièges biconiques imprégnés d'insecticide, en zone de savane humide. *Cahiers de l'ORSTOM, série Entomologie Médicale et Parasitologie*, 1981, XIX, 41-48.
- L'HÔTE Y. & MAHÉ G. Afrique de l'Ouest et Centrale, précipitations moyennes annuelles (période 1951-1989), Départements eaux continentales, Laboratoire de cartographie appliquée, ORSTOM, 1996, http://www.cartographie.ird.fr/images/pluvio_afrique/pluvio3.gif
- MÉROT P. & FILLEDIER J. Résultats de recherches sur les écrans pour la lutte contre *Glossina tachinoides* en zone de

savane soudano-guinéenne (Burkina Faso). *Revue d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays tropicaux*, 1989, 42, 545-550.

PARRY M.L., CANZIANI O.F. & PALUTIKOF J.P. Résumé technique, *in* : Bilan 2007 des changements climatiques : impacts, adaptation, et vulnérabilité. Contribution du groupe de travail II au 4^{ème} rapport d'évaluation du groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, Parry M.L., Canziani O.F., Palutikof J.P., van der Linden P.J. & Hanson C.E. (éds), Cambridge University Press, Cambridge, Royaume Uni et New York EU, 2007.

REID S.R., KRUSKA R.L., DEICHMANN U., THORNTON P.K. & LEAK S. Human population growth and the extinction of the tsetse fly. *Agriculture, Ecosystem and Environment*, 2000, 77, 227-236.

REITER P. Global warming and malaria: a call for accuracy. *The Lancet Infectious Diseases*, 2004, 4, 323-324.

ROUAMBA J., JAMONNEAU V., SIDIBÉ I., SOLANO P. & COURTIN F. Impact de la dynamique de peuplement sur la distribution des glossines et des trypanosomoses dans la boucle du Mouhoun (Burkina Faso). *Parasite*, 2009, 16 (1), 11-19.

SOLANO P., BOUYER J., ITARD J. & CUISANCE D., *in* : Lefèvre P., Chermette J., Blancou R. & Uilenberg G. (eds), *Infectious and Parasitic Diseases of Livestock*. Lavoisier Tec&Doc, 2008, 153-181.

TERRIBLE M. Essai sur l'écologie et la sociologie d'arbres et arbustes de Haute-Volta. Librairie de la Savane, Bobo-Dioulasso, 1984.

Reçu le 21 décembre 2008

Accepté le 9 janvier 2009