

Les hôtes de *Glossina fuscipes fuscipes* Newstead, 1910 (Diptera : Glossinidae) dans 2 zones d'élevage de la République centrafricaine

JP Gouteux ^{1,*}, F D'Amico ², D Cuisance ², F Blanc ³, D Demba ³,
C Staak ⁴, PH Clausen ⁴, A Kota-Guinza ³, F Le Gall ³

¹ ORSTOM, s/c Université de Pau et des Pays de l'Adour, laboratoire de mathématiques appliquées, IPRA, av de l'Université F-64000 Pau;

² CIRAD-EMVT, s/c ORSTOM, laboratoire d'épidémiologie des maladies à vecteurs, BP 5045, 911 av Agropolis, F-34032 Montpellier cedex 1, France;

³ Agence nationale de développement de l'élevage, ANDE/FNEC, BP 1509, Bangui, République centrafricaine;

⁴ Institut für Veterinärmedizin des Bundesgesundheitsamtes, GTZ/BGA Service-Laboratory, Postfach 330013, D-1000 Berlin 33, Allemagne

(Reçu le 15 juillet 1993; accepté le 15 octobre 1993)

Résumé — Une étude des hôtes nourriciers de *Glossina fuscipes fuscipes* a été réalisée de 1987 à 1993 dans 2 zones d'élevage de République centrafricaine. Un total de 556 repas de sang a été identifié par la méthode Elisa. Ces résultats ont montré que le taux de repas pris sur le bétail était relativement faible (12% en moyenne). Ce taux augmentait significativement en saison des pluies et variait suivant les lieux de capture. Dans les galeries forestières il était de 5% et les ruminants sauvages représentaient alors 87% des repas. Au niveau des abreuvoirs à bétail, il variait de 9 à 22%. Les reptiles étaient alors des hôtes importants (17 à 35%). Dans tous les cas, l'homme était un hôte non négligeable (4 à 14%), comparable aux suidés (2 à 19%). Les auteurs discutent de l'importance de ce type de données pour l'évaluation de la pression glossinienne et du risque de transmission des trypanosomoses (challenge).

Glossina fuscipes fuscipes / hôtes nourriciers / élevage bovin / République centrafricaine

Summary — Feeding behavior of *Glossina fuscipes fuscipes* Newstead, 1910 (Diptera: Glossinidae) in 2 cattle breeding areas of the Central African Republic. From 1987 to 1993, a survey on the feeding behavior of *Glossina fuscipes fuscipes* was conducted in the Central African Republic. A total of 556 blood-meal samples was analyzed by ELISA. According to the results, the number

* Correspondance et tirés à part : place Jean-Sénac, F-32170 Miélan, France.



of blood meals from cattle was rather low (12% on average). During the rainy season, this number increased significantly and varied according to the sampling area. Along the riverine forests, this amounted to 5%, while blood meals from wild ruminants amounted to 87%. In the neighborhood of watering-places, the number of cattle blood meals reached 9–22%. Reptiles were found to be important hosts (17–35%). In all cases, man presented a non-negligible host (4–14%), similar to *suidae* (2–19%). The authors discuss the relevance of these results to risk of trypanosomes transmission.

Glossina fuscipes fuscipes / feeding behavior / livestock / Central African Republic

INTRODUCTION

Après la forte pluviosité des années 1960, les 2 dernières décennies ont été marquées par de grandes sécheresses, qui ont provoqué l'exode pastoral du Sahel et renforcé le mouvement historique des pasteurs peuls en direction du sud-est. Parmi ceux-ci, les Mbororo (Djafoun et Wodabé) occupent aujourd'hui une grande partie des savanes humides de Centrafrique (Peyre de Fabregues, 1979; Fio-Ngaindiro, 1987). Dans cette zone, riche en pâturages mais infestée de glossines, leurs troupeaux de zébus trypanosensibles, qui constituent l'essentiel de l'élevage centrafricain, doivent supporter l'agression de ces vecteurs redoutés (Cuisance *et al*, 1992).

L'élevage en République centrafricaine se heurte donc aux glossines, et notamment à la principale espèce présente dans les zones d'élevage bovin, *Glossina fuscipes fuscipes* Newstead, 1910. Mieux appréhender les modalités de cette cohabitation bétail/glossines représente donc une nécessité pour le développement de l'élevage. Dans cette optique, la connaissance des habitudes alimentaires de *G f fuscipes* est une acquisition essentielle. Bien qu'il existe un grand nombre d'études donnant des indications sur les hôtes de *G f fuscipes* (revues par Weitz, 1963; Van Vegten, 1971; Oloo, 1983), il en existe très peu en relation avec les problèmes de l'élevage (Winckel *et al*, 1991; Moloo *et al*, 1980) et aucune sur la République centra-

fricaine. C'est pourquoi une telle étude a été entreprise dès 1987 en collaboration avec l'Institut für Veterinärmedizin des Bundesgesundheitsamtes (Berlin, Allemagne). Cette recherche a été conduite pendant 6 années et concerne les zones d'élevage bovin du centre et de l'est, où le problème des glossines se pose avec plus d'acuité que sur les hauts plateaux de l'ouest. Nous en donnons ici les résultats.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Zone d'étude

Deux zones ont été concernées par cette étude : la «zone d'activité agro-pastorale» (ou ZAGROP) de Yérémo près de Bossembélé et la «commune rurale d'élevage» d'Ouro-Djafoun, près de Bambari (fig 1). L'Agence nationale pour le développement de l'élevage (ANDE) a acquis un troupeau de zébus Mbororo sédentarisé près du village de Goubali, dans la commune d'Ouro-Djafoun. Ce troupeau a fait l'objet d'études entomologiques suivies.

Les 2 zones étudiées sont situées dans le domaine phytogéographique soudano-guinéen, secteur sud (fig 1). Les espèces botaniques dominantes sont *Daniella oliveri*, *Terminalia glaucescens*, *Cussonia djalensis*, *Hannoa undulata* (Boulvert, 1986). Le climat est de type soudano-oubanguien, avec une pluviométrie située entre les isohyètes 1 600–1 500 mm. La densité humaine dans la région de Yérémo serait de 3 à 5 habitants par km² et de 5 à 7 dans celle de Bambari (Pantobe, 1984). La ZAGROP de Yérémo, de création relativement récente

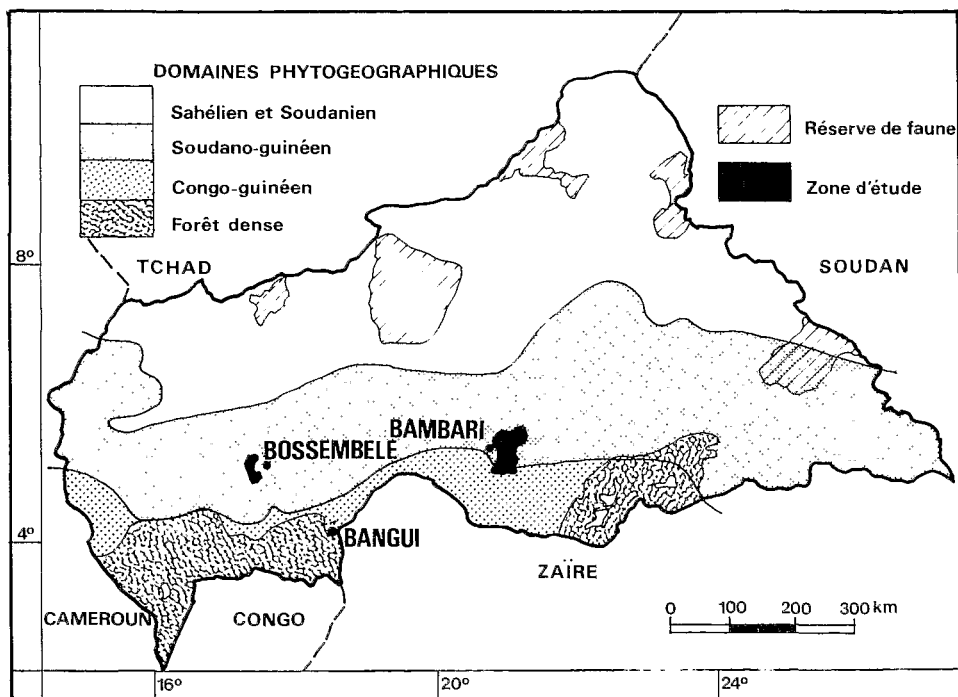


Fig 1. Carte de la République centrafricaine. Les 2 zones d'étude, la ZAGROP de Yérémo (près de Bossembélé) et la commune d'élevage d'Ouro-Djafoun (près de Bambari), sont situées par rapport aux réserves de faune et aux domaines phytogéographiques.

(décret du 15 septembre 1986), a une superficie de 61 760 ha et incluait au moment de cette étude 19 000 têtes de bétail (Bérékoutou, communication personnelle). La commune d'élevage d'Ouro-Djafoun est de création plus ancienne (acte du 23 décembre 1965), et l'installation des premiers Mbororo remonte à 1937. Sa superficie est d'environ 240 000 ha et elle supporte 80 000 têtes de bétail (Aguina, communication personnelle). On observe dans cette commune d'élevage un embuisonnement important à *Harungana madagascariensis* et *Ptilostigma thoningii* lié à cette occupation ancienne (Boudet, 1977). Les caractéristiques et modalités de l'élevage peul en République centrafricaine sont données par Bertucat (1965), Desrotour (1967) et Boutrais (1988). En général, ces éleveurs pra-

tiquent une transhumance de saison sèche (novembre à avril). Le bétail est essentiellement constitué de zébus Mbororo, auxquels s'ajoutent quelques rares zébus de race Akou et Goudali. Signalons également la présence de taurins trypanotolérants (races Ndama et Baoulé) dans la commune d'Ouro-Djafoun. Les villageois élèvent parfois des porcs et des chèvres naines ; villageois et éleveurs peuls possèdent également souvent quelques moutons. Il y a peu de gros gibier dans ces zones d'élevage, mais les reptiles (crocodiles et varans) sont encore bien représentés. Des éléphants, des hippopotames et des buffles seraient présents dans le sud de la ZAGROP de Yérémo, où les éleveurs se sont également plaints en 1990 de la présence de panthères. Les petites antilopes (céphalophes,

cobes, guibs) et les porcs sauvages (phacochères et potamochères) seraient présents, mais plus rares à Ouro-Djafoun qu'à Yérémo. Les rongeurs, rats de Gambie (*Cricetomys gambianus*) et aulacodes (*Thryonomys* sp), sont présents partout.

Capture des glossines

Les glossines ont été capturées à l'aide du piège biconique bleu (Challier *et al*, 1977) et du piège bipyramidal (Gouteux, 1991b). En 1987-1988, la zone de Yérémo a fait l'objet d'une prospection exhaustive de ses galeries forestières (Cuisance, non publié) avec un piège tous les 200 m, posé et relevé en une journée. Les 2 zones ont ensuite été piégées au niveau des «abreuvoirs» à bétail sur des périodes de plusieurs jours à plusieurs mois. Les abreuvoirs sont des parties défrichées et aménagées de la galerie, situées en général non loin du campement peul et parfois près d'un village d'agriculteurs. Les captures ont été effectuées de 1988 à 1991 à Yérémo et de 1990 à 1993 à Ouro-Djafoun. En saison sèche, les abreuvoirs ne sont plus fréquentés que par quelques rares bêtes résidentes, à l'exception de l'élevage sédentarisé de Goubali. Au cours de ce travail, quelques *G fusca congolensis* Newstead et Evans ont été capturées. Cette espèce crépusculaire a représenté en général moins de 1% des captures au niveau de l'abreuvoir et seulement 0,07% lors de la prospection de la galerie, étant donné les horaires diurnes du piégeage dans ce cas. Au total, seuls 2 repas pris par cette espèce ont pu être identifiés. Il n'en a pas été tenu compte dans cette étude, consacrée à l'espèce largement dominante *G f fuscipes*, espèce diurne dont l'activité maximale a lieu entre 9 et 15 h. Environ 7 000 spécimens ont été capturés au cours de ces travaux, dont environ 68% de femelles.

Détermination de l'origine des repas sanguins

Le sang a été récolté sur papier filtre Whatman n°1, soit après dissection de l'abdomen et écrasement du tube digestif, soit directement par écrasement de l'abdomen. Les papiers ont

été conservés à sec en flacons étanches avec du gel de silice (Silicagel®), puis traités à l'acétone pour des raisons sanitaires. Une partie (39%) des glossines a été capturée dans le cadre d'études approfondies et les spécimens ont été entièrement disséqués. Dans ce cas, la réalisation d'un prélèvement de sang dans l'intestin a été possible pour 17,6% des mouches et 71% de ces repas ont été par la suite identifiés. Pour le reste des spécimens capturés (61%), les agents collecteurs ont identifié les mouches gorgées à l'œil nu. Dans ce cas la proportion des spécimens qui ont permis une identification de leurs repas de sang n'était que de 5%.

Les échantillons ont été analysés par l'Institut de médecine vétérinaire de l'Office fédéral de la santé à Berlin. La méthode d'Elisa (*enzyme-linked immunosorbent assay*) utilisée ici a été adaptée par Münstermann (1984) et Staak *et al* (1986) et modifiée comme suit : les antisérums spécifiques contre diverses espèces d'animaux ont été obtenus par immunisation répétée de lapins. Les antisérums ont été testés pour leur spécificité et, en cas de réaction croisée, ils ont été absorbés à plusieurs reprises avec des antigènes hétérologues. Les échantillons de sang ont été analysés en 3 séries. La première série était réalisée avec les antisérums spécifiques pour homme, ruminant, suidé, porc, phacochère, potamochère et oiseau. Dans le cas de positivité avec l'antisérum spécifique pour ruminant, l'échantillon était alors retesté avec les antisérums spécifiques de bœuf, mouton, chèvre, buffle, guib harnaché, céphalophe, bubale et cobe de buffon. En cas d'une réaction négative dans la première série, le test était effectué avec les antisérums spécifiques de chien, éléphant, chat, poulet, hippopotame et crocodile. Le détail du protocole Elisa, les techniques de production des antisérums et l'origine des antigènes de contrôles ont été indiqués par Staak (1983).

Analyse statistique

Les limites inférieures et supérieures des pourcentages ont été calculées selon la formule de Jenicek et Cleroux (1987). Le test du χ^2 a été utilisé pour comparer les échantillons. Le seuil de signification pris en compte était de 5%.

RÉSULTATS

Les hôtes de *G f fuscipes* dans les 2 zones d'élevage (tableau 1)

Dans l'ensemble des zones

Les repas identifiés montraient une large gamme d'hôtes avec 2 dominances significatives, l'une pour les ruminants sauvages, l'autre pour les reptiles. Le bétail ne représentait que 12% des repas, ce qui ne différait pas du taux de repas pris sur homme et sur suidés. Dans certains cas, le repas de sang a pu être identifié au niveau du genre ou de l'espèce (leur nombre est indiqué entre parenthèses) :

– bétail : zébus (*Bos indicus*) à Goubali (2) ; la distinction zébu-taurin n'a été qu'exceptionnellement recherchée ; aucun repas sur ovins ou caprins n'a été identifié ;

– Ruminants sauvages : guib (*Tragelaphus scriptus*) à Yérémo (1), céphalophes (*Cephalophus* sp) et cobes de Buffon (*Kobus kob*) respectivement à Goubali (3) et ailleurs dans la commune d'Ouro-Djafoun (3) ; aucun repas sur buffles n'a été identifié ;

– Suidés : phacochères (*Phacochoerus aethiopicus*) à Yérémo (2) et Ouro-Djafoun (1), potamochères (*Potamochoerus porcus*) à Goubali (2) ;

– Canidés, Félidés : les Canidés étaient assimilés aux chiens (4) et les Félidés aux chats (0), étant donné la rareté et les mœurs nocturnes ou crépusculaires des panthères et des autres Félidés ou Canidés sauvages ;

– Rongeurs : ils n'étaient pas identifiés au niveau du genre ;

– Oiseaux : les volailles domestiques (26) n'étaient pas distinguables des oiseaux sauvages par la méthode utilisée ;

– Reptiles : varans (*Varanus niloticus*) à Ouro-Djafoun (95, dont 54 à Goubali et 41 ailleurs) et à Yérémo (4), crocodiles (*Crocodylus*) à Ouro-Djafoun (12, dont 6 à Goubali et 6 ailleurs), et à Yérémo (6). Les proportions varans/crocodiles étaient identiques à Goubali et dans le reste de la commune d'Ouro-Djafoun ($\chi^2_{1ddl} = 0,20$) et cet ensemble différait des proportions observées à Yérémo ($\chi^2_{1ddl} = 16,72$).

Dans la zone d'élevage de Yérémo

Les résultats obtenus lors de la prospection du réseau hydrographique ont été comparés à ceux obtenus aux abreuvoirs à bétail. *G f fuscipes* présentait dans ces 2 contextes des spectres d'hôtes radicalement différents ($\chi^2_{3ddl} = 131,4$). Dans les galeries forestières, *G f fuscipes* se nourrissait essentiellement sur les ruminants sauvages, l'homme et les reptiles constituaient des hôtes négligeables, alors qu'au niveau des abreuvoirs à bétail le taux de repas pris sur ces ruminants était 15 fois plus faible, et qu'en revanche l'homme et les reptiles représentaient ensemble le quart des repas. L'homme et ses animaux domestiques, chiens, chats, oiseaux (en admettant que les repas «oiseaux» sont bien pris sur les poulets) procuraient 5% des repas dans les galeries, contre 50% au niveau des abreuvoirs. Les taux de repas de sang pris sur le bétail ne différaient pas significativement selon les lieux de captures.

Dans la zone d'élevage d'Ouro-Djafoun

Dans des contextes proches (*ie* piégeage au niveau des abreuvoirs à bétail dans la même zone d'élevage), les spectres d'hôtes étaient significativement différents pour les captures faites à Goubali et celles faites ailleurs dans la commune d'Ouro-Djafoun ($\chi^2_{6ddl} = 18,01$). Cette différence portait uniquement sur le bétail. Il n'y a pas

Tableau I. Les hôtes de *G. fuscipes* dans 2 zones d'élevage : Yérémo et Ouro-Djafoun.

	Yérémo + Ourou-Djafoun		Yérémo		Ouro-Djafoun					
	Ensemble des zones (n = 556)		Galeries forestières (n = 133)		Abreuvoir à bétail (n = 66)		Divers campements/Goubali (n = 154)		Goubali (n = 203)	
Bétail	11,7	(9,3 – 14,6)	4,5	(2,1 – 9,5)	10,6	(5,2 – 20,3)	22,1	(16,3 – 29,3)	8,9	(5,7 – 13,6)
Ruminants sauvages	27,5	(24,0 – 31,4)	87,2	(80,5 – 91,9)	6,1	(2,4 – 14,6)	9,1	(5,5 – 14,7)	9,4	(6,1 – 14,2)
Suidés	11,5	(9,1 – 14,4)	1,5	(0,4 – 5,3)	6,1	(2,4 – 14,6)	11,7	(7,5 – 17,7)	19,7	(14,8 – 25,7)
Homme	10,8	(8,5 – 13,6)	3,8	(1,6 – 8,5)	10,7	(5,2 – 20,3)	12,3	(8,0 – 18,5)	14,3	(10,1 – 19,8)
Chiens-chats-Rongeurs	7,0	(5,2 – 9,5)	0,7	(0,1 – 4,1)	21,2	(13,1 – 35,2)	8,4	(4,6 – 13,9)	5,4	(3,3 – 9,4)
Oiseaux	7,6	(5,6 – 10,0)	0,7	(0,1 – 4,1)	18,2	(10,7 – 29,1)	9,1	(5,5 – 14,7)	7,4	(4,5 – 11,8)
Reptiles	22,1	(18,9 – 25,8)	0,7	(0,1 – 4,1)	16,7	(9,5 – 27,4)	26,0	(19,7 – 33,4)	35,0	(28,8 – 41,8)
Autres	1,8 ^a	(1,0 – 3,3)	0,7 ^b	(0,1 – 4,1)	10,6 ^c	(5,2 – 20,3)	1,3 ^d	(0,4 – 4,6)	0,0	(0,0 – 1,9)

Origine des repas de sang (% du nombre total *n* des glossines dont les repas ont été identifiés), selon les lieux de capture (limites inférieures et limites supérieures).

^a 3 éléphants et 7 hippopotames ; ^b 1 hippopotame ; ^c 2 éléphants et 5 hippopotames ; ^d 1 éléphant et 1 hippopotame.

de différence entre les autres catégories d'hôtes ($\chi^2_{5ddl} = 5,50$). Ces résultats ne sont donc pas réunis pour la comparaison inter-zone.

Comparaison des hôtes de *G f fuscipes* dans les zones d'élevage de Yérémo et Ouro-Djafoun

Avec des captures faites de la même façon aux abreuvoirs à bétail, le spectre des hôtes de *G f fuscipes* à Yérémo diffère aussi bien de celui de Goubali ($\chi^2_{5ddl} = 32,32$) que de celui du reste de la commune d'Ouro-Djafoun ($\chi^2_{5ddl} = 16,64$) (tableau I). Les différences ne reposaient pas sur le bétail dans les 2 cas, mais sur l'importance des ensembles Suidés-Reptiles et chiens-chats-Rongeurs-Oiseaux, le premier étant dominant à Goubali et Ouro-Djafoun et le second à Yérémo.

Préférences trophiques des glossines en fonction de leur sexe

Les mâles apparaissaient significativement plus anthropophiles que les femelles ($\chi^2_{1ddl} = 5,69$) avec 15% de repas pris sur homme contre 9% pour les femelles (tableau II). Si l'on exclut l'homme, les spectres des hôtes pour les 2 sexes ne différaient pas ($\chi^2_{5ddl} = 2,37$).

Variations saisonnières du spectre d'hôtes

Le regroupement des résultats en 3 périodes : saison sèche (décembre à mars), saison des pluies (juin à octobre) et inter-saisons (avril, mai et novembre) n'a pas permis de mettre en évidence des variations significatives à Goubali ($\chi^2_{8ddl} = 9,25$; $n = 179$). Ce troupeau, qui était le seul vrai sédentaire du réseau, a donc été exclu du reste de l'analyse. En revanche, cette même comparaison a fait apparaître des variations saisonnières significatives à Yérémo et dans le reste de la commune d'Ouro-Djafoun ($\chi^2_{1ddl} = 14,55$ et $\chi^2_{2ddl} =$

Tableau II. Origine des repas de sang en fonction du sexe de *G f fuscipes* (% du nombre n des glossines dont les repas ont été identifiés.

	Mâles ($n = 170$)	Femelles ($n = 366$)
Bétail	14,1	11,2
Ruminants sauvages	27,1	28,1
Suidés	9,4	12,3
Homme	15,3	8,5
Chiens, chats, Rongeurs	7,1	7,7
Oiseaux	7,1	9,3
Reptiles	20,0	23,0

6,17 respectivement) (tableau III). Il s'agissait d'un accroissement du taux de repas pris sur le bétail pendant la saison des pluies. Cet accroissement était significatif à Yérémo ($\chi^2_{1ddl} = 15,55$; $P < 0,001$) et à la limite de la signification à Ouro-Djafoun ($\chi^2_{1ddl} = 3,57$; $P = 0,556$). À Yérémo, cet accroissement se faisait aux dépens des ruminants sauvages. À Ouro-Djafoun il se faisait à la fois aux dépens des ruminants sauvages et des Suidés.

Analyse des repas incluant plus d'un hôte identifiable

Les repas mixtes hétérologues correspondent à des repas de sang interrompus sur des hôtes de familles différentes. La glossine qui n'a pu se gorger entièrement sur un hôte, en pique alors un second avant d'avoir fini de digérer le sang du premier. On a compté 11 repas de sang mixtes : 2 Ruminant sauvage/homme, 2 varan/Suidé, 2 Oiseau/crocodile, 1 bœuf/Suidé, 1 bœuf/homme, 1 Suidé/homme, 1 varan/Rongeur, 1 Oiseau/Félide.

DISCUSSION

L'aptitude de *G f fuscipes* à se nourrir sur Reptiles est connue depuis longtemps.

Tableau III. Variations saisonnières des hôtes de *G fuscipes* dans 2 zones d'élevage : Yérémo (capture lors de la prospection) et Ouro-Djafoun (excepté Goubali).

	Yérémo		Ouro-Djafoun	
	Saison sèche (n = 93)	Saison des pluies (n = 37)	Saison sèche (n = 49)	Saison des pluies (n = 30)
Bétail	0	16,2	8,2	23,3
Ruminants sauvages	94,6	70,3	10,2	0
Suidés	0	5,4	24,5	6,7
Reptiles	1,1	0	32,7	43,3
Autres	4,3	8,1	24,5	26,7

Origine des repas de sang (% du nombre total *n* des glossines dont les repas ont été identifiés) en fonction des saisons.

Bruce *et al* (1910), et Fiske (1920) ont décrit des «essaims» de cette espèce sur les crocodiles, mais également sur les varans et les tortues. Une méthode de lutte basée sur la destruction des crocodiles (des œufs et des adultes) a même été proposée et mise en œuvre (Matthiessen et Douthwaite, 1988). D'après Weitz (1963), *G fuscipes* arrive en tête de toutes les espèces de glossines pour le taux de repas de sang sur reptiles (34,4%) avant *G palpalis palpalis* (Rob-Desv) et *G tachinoides* Vanderplank. Pour Van Vegten (1971), passant en revue les résultats obtenus en Ouganda, «la forte préférence de *G fuscipes* pour les Reptiles est unique parmi toutes les espèces de glossines». Nos résultats globaux ne mettent pas en évidence cette prépondérance des Reptiles puisqu'ils arrivent en seconde place, derrière les Ruminants sauvages. Cela est néanmoins à nuancer selon le contexte de la capture : les Ruminants sauvages sont des hôtes importants seulement pour les *G fuscipes* capturées lors des prospections de galeries forestières à Yérémo. À Ouro-Djafoun, dans une zone d'élevage beaucoup plus ancienne, les Reptiles sont dominants, avec un taux atteignant 35% à

Goubali. En fait, tous nos résultats sont compris dans les fourchettes indiquées dans la littérature. Selon la synthèse donnée par Moloo (1980), on trouve dans les régions giboyeuses de l'Ouganda et du Kenya 76% de repas sur les Ruminants sauvages, contre seulement 3% sur l'homme et 14% sur Reptiles. En revanche, en situation péri-domestique en Ouganda (Okoth et Kapaata, 1988), l'homme est un hôte majeur, avec 15% des repas, aussi important que les Reptiles (18%), les Ruminants domestiques (14%) et les Ruminants sauvages (16%).

L'analyse des données de la littérature montre que l'importance du bétail est généralement faible pour *G fuscipes*. Le nombre de repas de sang pris sur le gros bétail dans diverses régions d'Ouganda est de 0,5% pour Southon (1964), 2,6% d'après les chiffres de Lumsden *et al* (1961) et de Persoons (1966), cités par Van Vegten (1971), et enfin de 8,3% pour Van Vegten (1971). Cependant, des chiffres plus importants sont également signalés : 40% contre 44% sur l'homme et 15% sur reptiles (cités par Van Vegten, 1971 ; pour le foyer de maladie du sommeil d'Alego, en 1964) et 27% contre 18%

sur l'homme et 55% sur Reptiles (Kutuza et Okoth, 1981 ; dans les foyers de maladie du sommeil de Luuka et Kigulu). En zone d'élevage à Ndama au Zaïre, Winckel *et al* (1991) font état de 7,6% de repas sur le bétail, contre 45,7% sur Suidés et 38% sur l'homme.

G fuscipes est avant tout une espèce opportuniste et non spécialisée vis-à-vis d'un type d'hôte donné. Weitz (1963, 1964) l'a intégrée au groupe n°5 de sa classification (*flies feeding on the most available host and man*). L'aspect du profil alimentaire de *G fuscipes* varie considérablement à Yérémo en fonction du mode et du lieu de capture. Le cas de Goubali montre qu'une étude suffisamment précise permet de mettre en évidence un profil particulier, alors que cet élevage ne se distinguait pas *a priori* des autres. Ces résultats indiquent qu'il faut extrapoler les valeurs obtenues avec prudence.

L'anthropophilie plus élevée pour les mâles que pour les femelles a déjà été observée pour *G palpalis palpalis* (Gouteux *et al*, 1982) et pourrait être une caractéristique du sous-genre. Les chiffres obtenus suggèrent des tendances à se nourrir sur les hôtes les plus volumineux (bétail) pour les mâles et sur les hôtes les plus petits (Oiseaux et Reptiles) pour les femelles, bien que les effectifs trop réduits n'aient pas permis de mettre en évidence de différences significatives.

Dans les zones d'élevage étudiées, on observe une réduction drastique du taux de repas pris sur Ruminants sauvages au niveau des abreuvoirs à bétail. Cela s'expliquerait par l'absence du gibier à proximité des campements. La colonisation des zones d'élevage aurait donc un effet négatif sur l'abondance du gibier, bien que les éleveurs ne soient pas forcément à l'origine de cette régression de la faune (le problème est discuté par Gouteux *et al*, 1993). La raréfaction des glossines du groupe *fusca* (Gouteux, 1991a) et la dispa-

rition de *G morsitans submorsitans* Newstead (Gouteux *et al*, 1993), dans ces zones d'élevage, alors qu'elles y étaient présentes et parfois abondantes au début des années 1960 (Finelle *et al*, 1963) est à mettre en relation avec l'élimination des gros Mammifères sauvages. *G fusca congolensis*, en particulier, constituait autrefois un problème pour l'élevage, au point de motiver des campagnes de lutte dirigées spécifiquement contre elle (Finelle *et al*, 1962).

Dans les zones d'élevage traditionnel, Ford (1960) explique la coexistence du bétail et des glossines par le comportement des éleveurs, qui adaptent leur conduite du troupeau en fonction de la distribution spatiale et temporelle des vecteurs. Les observations faites à Goubali montrent que les éleveurs tiennent compte du cycle circadien d'activité des mouches en faisant boire leurs troupeaux tôt le matin et en fin d'après-midi. Les bêtes restent durant la journée éloignées des points d'eau. Il est probable que des modifications du contact glossines/bétail soient également prises en compte par les éleveurs au moment de la transhumance. Les variations saisonnières du taux de repas pris sur bétail indiqueraient à Yérémo une augmentation du contact en saison des pluies, probablement liée à une plus grande dispersion des glossines. En revanche, ces résultats n'apparaissent pas à Goubali et ne font que marquer l'absence du bétail en saison sèche à Ouro-Djafoun, en raison de la transhumance.

Le taux de 12% pour les repas de sang pris sur bétail (variant de 4,5% à 22% selon les zones et le contexte de la capture) semble relativement faible par rapport au peuplement en gros bétail de ces savanes, qui admettent environ un animal pour 3 ha (Boudet, 1977). Des résultats encore plus étonnants ont été obtenus par Gates et Williamson (1984) dans un ranch tanzanien où les 2 espèces de glossines

présentes, *G pallidipes* Austen et *G brevipalpis* Newstead, ne prenaient que 6% de leurs repas sur le bétail, alors que celui-ci représentait 75% de la biomasse animale. Cette disparité s'expliquerait dans ce cas précis par une «préférence» trophique vraie de ces 2 espèces pour les Suidés qui constituaient 75% des repas. Quelle que soit la cause des faibles taux de repas de sang sur bétail observés ici, ils conduisent à poser 3 questions concernant : i) la nécessité de prendre en compte cette donnée dans l'estimation du risque de transmission des trypanosomoses; ii) l'intérêt de la lutte antiglossinienne utilisant le bétail comme appât empoisonné (*pour on* ou *dipping*); iii) l'éventualité d'une transmission mécanique.

Estimation du risque

L'évaluation du «risque trypanosomien» ou *challenge* a depuis longtemps fait l'objet de diverses tentatives de quantification. Selon Smith et Rennison (1958), il se définit comme le nombre de piqûres infectantes par les glossines qu'une bête reçoit par unité de temps. Whiteside (1962) l'estime en faisant simplement le produit des densités apparentes et du taux d'infection moyen des glossines. Snow et Tarimo (1983) introduisent en plus le taux de repas de sang pris sur le bétail dans leur calcul. Leak *et al* (1990) intègrent également ce taux et estiment le challenge en faisant le produit des densités relatives, des taux d'infection et des taux des repas de sang pris sur le bétail. La prise en compte de ce taux introduit en effet la notion de l'intensité du contact bétail/glossine, qui est une donnée épizootologique fondamentale. Elle permet une estimation de la pression vectorielle plus réaliste que sa limitation aux seules densités apparentes des glossines, méthode qui a pourtant été préconisée par Rogers (1985).

Lutte antiglossinienne

Le traitement insecticide du bétail est une technique utilisée depuis peu pour le contrôle des glossines (Chizyuka et Luguru, 1986 ; Löhr *et al*, 1991 ; Bauer *et al*, 1992). L'insecticide peut être appliqué le long du dos de l'animal (*pour on*) ou par immersion complète de l'animal dans un bain contenant l'insecticide (*dipping*). La question est de savoir si l'élimination sélective des mouches se gorgeant sur le bétail peut entraîner l'élimination totale des populations de *G fuscipes*. Un taux de 12% de repas de sang sur bétail est-il suffisant ? Il y a, en outre, un risque de n'éliminer que des sous-populations plus particulièrement inféodées au bétail et de ne pas toucher l'ensemble de la population. Dans tous les cas, il apparaît que l'intérêt de cette méthode de lutte serait davantage de diminuer, voire d'interrompre la transmission, que d'éliminer le vecteur.

Transmission mécanique

Ces résultats révèlent également l'existence de repas de sang incluant plus d'une espèce d'hôtes. Ces repas mixtes hétérologues représentent 2% du total, ce qui donne une idée de l'ampleur des repas multiples pris sur des hôtes différents de la même espèce, du même genre, voire de la même famille et non décelés ici. Sachant que les glossines sont de bons vecteurs mécaniques comme l'ont montré Gingrich *et al* (1982), cela permet de supposer que la circulation non cyclique du parasite de bétail à bétail pourrait être un phénomène amplificateur non négligeable. Le rôle de vecteur mécanique serait partagé par les glossines avec de nombreuses autres diptères hématophages et en particulier du genre *Stomoxys*, comme cela a été montré par ailleurs (Riordan, 1972). Ce mode de transmission pourrait être l'explication des

très forts taux d'infection observés ici chez le bétail (Le Gall *et al*, 1993), malgré un taux de repas sanguins relativement faible.

En conclusion, ces résultats apportent des éléments indispensables à la compréhension de la cohabitation du bétail et des glossines dans les savanes humides de la République centrafricaine. Ils nous permettent de constater que, dans ces zones, le bétail n'est pas un hôte majeur pour *G f fuscipes* alors qu'*a priori* on pouvait s'attendre à une «pression glossinienne» beaucoup plus forte. Ils nous conduisent à poser des questions sur l'importance effective du mode de conduite du troupeau et notamment sur le soin que les éleveurs Mbororo prennent à éviter les galeries infestées de glossines. Ils justifieraient une étude approfondie de l'impact sur les populations de glossines du traitement insecticide épicutané du bétail (*pour on* ou *dipping*) dans les conditions de l'élevage traditionnel Peuhl. Enfin, ils posent le problème de la transmission mécanique de certaines trypanosomoses par les glossines elles-mêmes et par des vecteurs autres que les glossines.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient ici le personnel de l'Agence nationale de développement de l'élevage (ANDE), en particulier les D^r F N^dDokoué, E Pounékrozou, E Aguina et M Bérékoutou, toute l'équipe des agents collecteurs, ainsi que Mme M Thevis pour la réalisation du travail technique d'identification à Berlin. Ce travail a été effectué dans le cadre de l'ANDE et a bénéficié d'un cofinancement du gouvernement centrafricain, de la banque mondiale/FIDA, du Fonds européen de développement, et du Fonds d'aide et de coopération (FAC, France).

RÉFÉRENCES

- Bauer B, Kaboré I, Liebisch A, Meyer F, Petrich-Bauer J (1992) Simultaneous control of ticks and tsetse flies in Satiri, Burkina Faso, by the use of flumethrin pour-on for cattle. *Trop Med Parasitol* 43, 41-46
- Bertucat P (1965) L'élevage bovin en République centrafricaine. Thèse doctorat vétérinaire, Maison-Alfort, 101 p
- Boudet G (1977) Pâturages de la zone tropicale humide. Connaissances acquises et besoins en recherches complémentaires. *Rev Elev Méd Vét Pays Trop* 30, 175-180
- Boulvert Y (1986) Carte phytogéographique à 1/1 000 000, République centrafricaine (feuille ouest-feuille est). Paris ORSTOM, 131 p
- Boutrais J (1988) *Des Peuhl en savanes humides. Développement pastoral dans l'ouest centrafricain*. ORSTOM, col étude et thèses, 383 p
- Bruce D, Hammerton AE, Bateman HR, Mackie FP (1910) The natural food of *Glossina palpalis*. *Proc Roy Soc (B)* 82, 490-497
- Cuisance D, Gouteux JP, Cailton P *et al* (1992) Problématique d'une lutte contre les glossines pour la protection de l'élevage zébu en RCA. *Mem Soc R Belge Entomol* 35, 103-110
- Challier A, Eyraud M, Lafaye A, Laveissière C (1977) Amélioration du rendement du piège biconique pour glossine (Diptera: Glossinidae) par l'emploi d'un cône inférieur bleu. *Cah ORSTOM Ser Entomol Méd Parasitol* 15, 283-286
- Chizyuka HGB, Luguru SMK (1986) Dipping to control vectors of cattle parasites. *Parasitol Today* 2, 123
- Desrotour J (1967) Les pasteurs Bororos et leurs troupeaux : organisation, mode de vie, modes d'élevage. In: *Lacrouts, le cheptel bovin de la République centrafricaine. Production, commercialisation, perspectives d'avenir*. Paris, secrétariat d'État aux Affaires étrangères chargé de la coopération, 287-297
- Finelle P, Desrotour J, Yvoré P, Renner P (1962) Essai de lutte contre *Glossina fusca* par pulvérisation de dieldrin en République centrafricaine. *Rev Elev Méd Vét Pays Trop* 15, 247-253
- Finelle P, Itard J, Yvore P, Lacotte R (1963) Répartition des glossines en RCA. État actuel des connaissances. *Rev Elev Méd Vét Pays Trop* 16, 337-348
- Fio-Ngaindro G (1987) Développement de l'élevage et amélioration de la santé animale en

- République centrafricaine. *Rev Sci Tech OIE (Off Int Epizoot)* 6, 955-967
- Fiske WF (1920) Investigations into the bionomics of *Glossina palpalis*. *Bull Entomol Res* 10, 347-363
- Ford J (1960) The influence of tsetse flies on the distribution of African cattle. Proc First Fed Sci Cong, Salisbury, Southern Rhodesia, 1960, 357-365
- Gates DB, Williamson DL (1984) Tsetse fly feeding preference as determined by vehicular trapping in Tanzania. *Ann Trop Med Parasitol* 78, 301-306
- Gingrich JB, Roberts LW, Macken LM (1982) *Trypanosoma brucei rhodesiense*: mechanical transmission by tsetse flies, *Glossina morsitans*, in the laboratory. *Mol Biochem Parasitol (Suppl Parasites: their world and ours)* 273
- Gouteux JP (1991a) La raréfaction de tsé-tsé du groupe *fusca* en Afrique centrale (Diptera, Glossinidae). *Bull Soc Entomol Fr* 96, 443-449
- Gouteux JP (1991b) La lutte par piégeage contre *Glossina fuscipes fuscipes* pour la protection de l'élevage en RCA. II. Caractéristiques du piège bipyramidal. *Rev Elev Méd Vét Pays Trop* 44, 295-299
- Gouteux JP, Laveissière C, Boreham FL (1982) Écologie des glossines en secteur préforestier de Côte d'Ivoire. 3. Les préférences trophiques de *Glossina pallicera* et *G nigrofusca*. Comparaison avec *G palpalis* et implications épidémiologiques. *Cah ORSTOM Sér Entomol Méd Parasitol* 2, 109-124
- Gouteux JP, Blanc F, Pounékrozou E et al (1993) Tsé-tsé et élevage en République centrafricaine. Le recul de *Glossina morsitans submorsitans*. *Bull Soc Pathol Exot* 86
- Jenicek M, Cleroux R (1987) *Épidémiologie. Principes. Techniques. Applications*. Edisem, St-Hyacinthe, 135
- Kutuzo SB, Okoth JO (1981) A tsetse survey of Luuka and Kigulu counties of South Busoga District, Uganda, during an outbreak of African Sleeping Sickness. *Bull Anim Health Prod Afr* 29, 55-58
- Leak SGA, Collardelle C, Coulibaly L et al (1990) Relationships between tsetse challenge and trypanosome prevalence in trypanotolerant and susceptible cattle. *Insect Sci Appl* 11, 293-299
- Le Gall F, Gouteux JP, Blanc F et al (1993) La lutte par piégeage contre *Glossina fuscipes fuscipes* pour la protection de l'élevage en République centrafricaine. IV. Impacts entomologique, parasitologique et zootechnique. *Rev Elev Méd Vét Pays Trop* (sous presse)
- Löhr KF, Omukuba JN, Njogu AR et al (1991) Investigation of the efficacy of flumethrin pour-on for the control of high tsetse and trypanosomiasis challenge in Kenya. *Trop Med Parasitol* 42, 131-134
- Matthiessen P, Douthwaite B (1988) The impact of tsetse fly control campaigns on African wildlife. *Oryx* 19, 202-209
- Moloo SK (1980) Interacting factors in the epidemiology of trypanosomiasis in an endemic/enzootic region of Uganda and its contiguous area of Kenya. *Insect Sci Appl* 1, 117-121
- Moloo SK, Kutaza SB, Boreham PFL (1980) Studies on *Glossina pallidipes*, *G fuscipes fuscipes* and *G brevipalpis* in terms of the epidemiology and epizootiology of trypanosomiasis in south-eastern Uganda. *Ann Trop Med Parasitol* 74, 219-237
- Münstermann S (1984) Identifizierung der Wirtstierart von Tsetse-Fliegen (Diptera, Glossinidae) Blutmahlzzeiten unter Einsatz von KBR und ELISA. Thèse de doctorat, université de Berlin, 125 p
- Okoth JO, Kapaata R (1988) The hosts of *Glossina fuscipes fuscipes* (Newstead) in Busoga, Uganda, and epidemiological implications for trypanosomiasis. *Ann Trop Med Parasitol* 82, 517-518
- Oloo FP (1983) Ecology of *Glossina fuscipes* Newstead (Diptera: Glossinidae) along Lake Victoria. M Sc thesis, University of Nairobi
- Pantobe D (1984) Population. In: *Atlas de la République centrafricaine*. Jeune Afrique, Paris, 26-31 (source: statistique du ministère de l'Agriculture, 1978)
- Peyre de Fabregues B (1979) L'exploitation des pâturages de savane en République centrafricaine. *Rev Elev Méd Vét Pays Trop* 32, 185-190
- Riordan K (1972) Feeding behaviour of *Stomoxys* (Diptera, Muscidae) in relation to the possible non-cyclical transmission of trypanosomes. *Entomologist* 105, 118-125
- Rogers DJ (1985) Tsetse challenge: a review. *Acta Trop* 45, 379-389
- Smith IM, Rennison BD (1958) Some factors concerned in trypanosome challenge. *Proc R*

- Meeting Int Sci Council Trypano Res.* Bruxelles, 25-30 août 1958, 63-66
- Snow WF, Tarimo SA (1983) A quantification of the risk of trypanosomiasis infection to cattle on the south Kenya coast. *Acta Trop* 40, 331-340
- Southon HAW (1964) The epidemiology of sleeping sickness on north-east shores of Lake Victoria, 1961-1963. *Proc East Afr Acad* 2, 131
- Staak C (1983) Identification of bloodmeals from tsetse flies. Proc 3 rd Inter Symp of Vet Lab Diagnosticians Amer, Iowa, 1983
- Staak C, Kampe U, Korkowski G (1986) Species identification of blood-meals from tsetse flies (Glossinidae): Results 1979-1985. *Tropenmed Parasitol* 37, 59-60
- Van Vegten JA (1971) The tsetse fly *Glossina fuscipes fuscipes* Newstead, 1911, in East Africa; some aspects of its biology and its role in the epidemiology of human and animal trypanosomiasis. MSc thesis, University of Amsterdam
- Weitz B (1963) The feeding habits of *Glossina*. *Bull WH O* 28, 711-729
- Weitz B (1964) Feeding habits of tsetse flies. *Endeavour* 23, 38-42
- Whiteside EF (1962) Interactions between drugs, trypanosomes and cattle in the field. In: *Drugs, Parasites and Hosts*. Churchill, London, 117
- Winckel F, Van d'leteren GDM, Leak SGA *et al* (1991) Preliminary results of a study of N'Dama cattle introduced in a metayage system in Idiota District, Zaire. *Proc 21th Meet Int Sci Coun Trypano Res*, Yamoussoukro, 21-25 octobre 1991, 520-522