

## Importance épidémiologique du réservoir animal à *Trypanosoma brucei gambiense* au Congo\*

### 1. Prévalence des trypanosomoses animales dans les foyers de maladie du sommeil

F. Noireau, J.P. Gouteux, A. Toudic, F. Samba, J.L. Frezil

Laboratoire d'Entomologie Médicale et de Parasitologie, ORSTOM, Brazzaville, Congo

#### Epidemiological importance of the *Trypanosoma brucei gambiense* animal reservoir in the Congo.

##### 1. Prevalence of animal trypanosomiasis in sleeping sickness foci

Parasitological and serological tests were performed in 1287 domestic animals originating from the Brazzaville area and three sleeping sickness foci in Congo. *Nannomonas* and *Trypanozoon* were the only sub-genera present in the blood of animals, with prevalences of 16.9% and 0.5%, respectively. The use of Testryp CATT allowed a better estimation of the real frequency of animal trypanosomiasis which in some foci, was found to be three times higher than the parasitological prevalence. Seven stocks of *Trypanozoon* were isolated from pigs and sheeps. A biochemical analysis indicated that they belonged to the *T.b. gambiense* sub-species. However, considering the low prevalence of *T.b. gambiense* infections in animals, it is doubtful that this reservoir plays an important epidemiological role.

#### Introduction

Les recherches que nous avons entreprises sur les trypanosomoses animales poursuivent un double objectif: d'une part répertorier les trypanosomes rencontrés chez les animaux domestiques au Congo et connaître la prévalence des épizooties qu'ils déterminent; d'autre part étudier l'éventualité d'un réservoir animal à *Trypanosoma brucei gambiense* et préciser son rôle épidémiologique. Ces derniers points feront l'objet d'un second article (2. Circulation des *Trypanozoon* chez les animaux domestiques).

Au début du siècle, lors de leur Mission d'Etude sur la Maladie du Sommeil au Congo français, Martin et al. (1909) rapportent que «*T. congolense* est répandu dans la longueur des rives du Congo et de l'Oubangui, *T. cazalboui (vivax)* se trouve localisé dans les hautes régions du cours de ces fleuves». Dans la vallée du Niari, ces mêmes auteurs affirment que «les trypanosomoses animales, notamment celles à *T. congolense* ne sont pas endémiques». Depuis lors, les données sur le sujet sont inexistantes et ce n'est qu'à partir de 1979 que des recherches ont été à nouveau entreprises au Congo. Cet article en rapporte les principaux résultats.

\*Ce travail a bénéficié d'un appui financier du Programme Spécial PNUD/OMS/Banque Mondiale de Recherche et de Formation concernant les Maladies Tropicales (TDR).

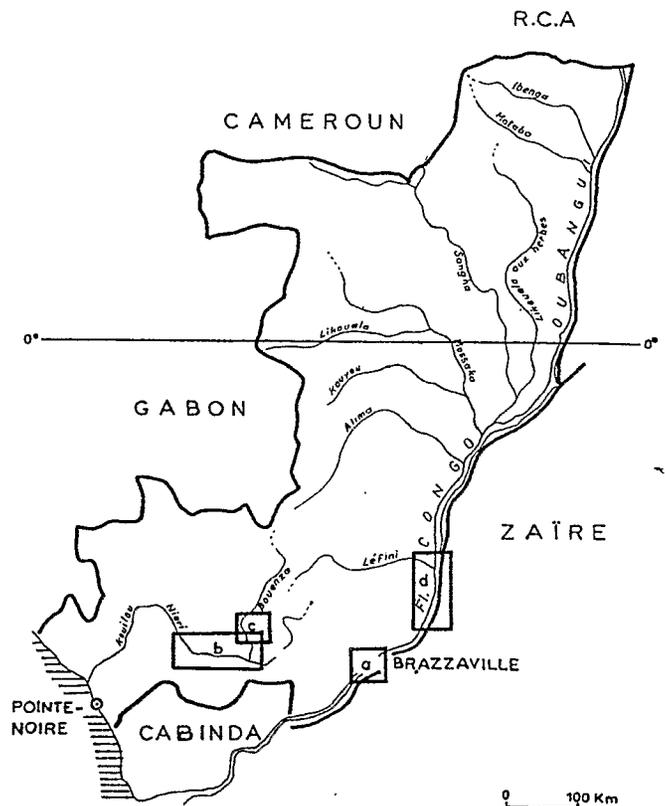


Fig. 1 Les zones d'étude

a: Agglomération Brazzavilloise; b: Foyer de savane du Niari; c: Foyer préforestier de Yamba; d: Foyer du fleuve Congo

#### Matériel et méthodes

##### Zones d'étude

A l'exception de deux porcheries de l'agglomération brazzavilloise considérée jusqu'alors comme indemne de maladie du sommeil (cependant cette notion qui paraissait bien établie est actuellement remise en question), les investigations ont porté sur des villages situés dans des foyers de trypanosomiasc humaine aux contextes épidémiologiques différents (Fig. 1).

— Le foyer de savane du Niari (Frezil et al. 1980)  
Il est situé dans la région de la Bouenza, sur la voie de communication Brazzaville-Pointe Noire (Fig. 2). Ce foyer historique de l'ancienne piste des caravaniers s'étend actuellement de Loutété à Loudima. Sept villages ont été prospectés au cours des années 1984-1985 et l'incidence immunologique de la maladie du sommeil lors du déroulement de l'enquête «réservoir animal», était la suivante pour chacun

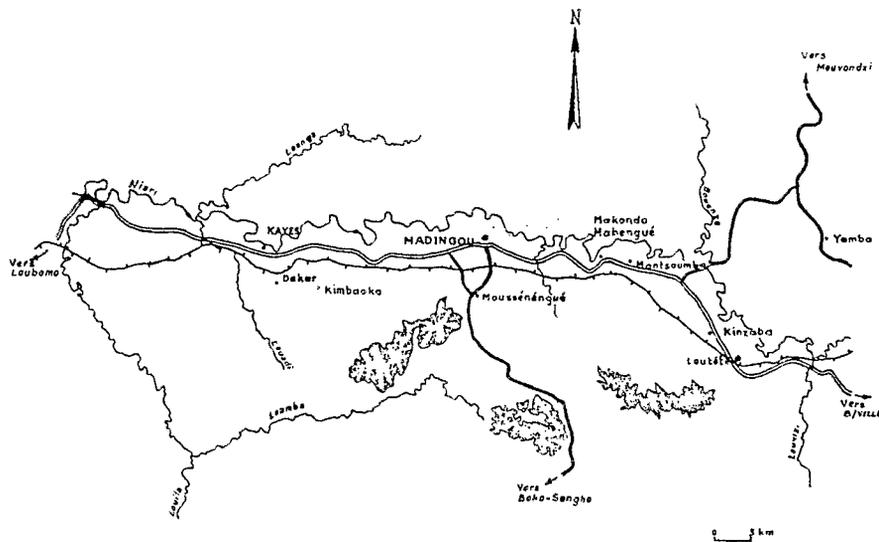


Fig. 2 Le foyer du Niari

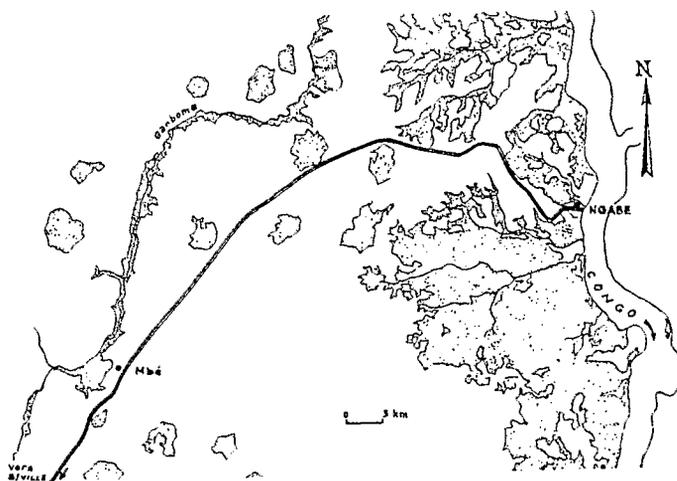


Fig. 3 Le foyer du Couloir

d'eux: Kinzaba et Mantsoumba, incidence nulle; Makondo-Mabengue 1,8%; Moussénangou 2,8%; Kimbaouka 10,1%; enfin Kayes et Dakar avec respectivement 6,8% et 14,6% de sommeilleux. Il est à noter que les deux premiers villages, bien que ne comptant plus de malades actuellement, avaient été le cadre, entre 1970 et 1980, d'une grave flambée épidémique de trypanosomiase humaine (119 malades sur 1214 personnes examinées à Kinzaba soit une incidence globale de 9,8%).

— Le foyer préforestier de Yamba (fig. 2)

Situé au nord de Loutété, il s'agit en fait d'une expansion nord-est du foyer du Niari. Il possède cependant des caractéristiques épidémiologiques propres qui le distinguent du précédent. L'étude portant sur les animaux domestiques a été réalisée en 1982, époque à laquelle l'incidence de la maladie du sommeil atteignait 4,2%.

— Le foyer du fleuve Congo (fig. 3)

Second grand foyer historique du Congo, il s'étend de part et d'autre du fleuve, en amont de Brazzaville et jusqu'au confluent de l'Oubangui. Sa partie basse, dite foyer du Couloir (Frezil et al. 1979), est centrée autour de la commune de Ngabé (Région du Pool). Dans ce gros village commerçant situé au bord du fleuve Congo, l'incidence de la maladie du sommeil était estimée à 19,5% lors de l'enquête de 1979.

Bien qu'il ne soit pas situé sur l'axe fluvial même, le village de Mbé peut être rattaché à ce foyer du Couloir. Il a été prospecté en 1985, alors que l'incidence de la maladie du sommeil était tombée à 4,7%, après avoir atteint 22,8% deux années plus tôt.

### Recherche des trypanosomes chez les animaux domestiques

Étant donné la nature péri-domestique de la transmission de la maladie du sommeil au Congo (Frezil 1983), nous nous sommes intéressés aux animaux vivant à proximité de l'homme (porcins, ovins, caprins, canidés et gallinacés) en tant que réservoir potentiel à *Trypanosoma brucei gambiense*. Après avoir été capturé au filet puis parqué dans un enclos, chaque animal est marqué avant d'être soumis à une recherche de trypanosomes dans le sang et, aux cours des enquêtes récentes, à un examen sérologique.

— L'examen parasitologique comporte la lecture d'une goutte de sang à l'état frais, entre lame et lamelle, ainsi que celle d'un tube capillaire après centrifugation (Woo 1969). À côté de ces deux techniques destinées à une lecture immédiate est réalisée une goutte épaisse à lecture retardée. Au total, 408 porcs, 459 moutons, 359 chèvres, 35 chiens ainsi que 26 poules sont ainsi contrôlés, soit 1287 animaux examinés.

— L'examen sérologique utilisé au cours des dernières enquêtes est le Testryp CATT (Magnus et al. 1978). Ayant démontré sa sensibilité dans les infections porcines à *T. (N.) congolense* (Noireau et al. 1986), son utilisation est élargie aux ovins, caprins et canidés. Ce test sérologique est également sensible dans les infections porcines par des stocks virulents de *T. b. gambiense* (Noireau, non publié). Une réaction positive du CATT ne fait qu'affirmer que l'animal a réagi à l'inoculation de trypanosomes (*Nannomonas* ou *Trypanozoon*) sans, pour autant, permettre de différencier les deux types d'infections.

Au total 575 animaux subissent ce test, respectivement 273 porcs, 113 moutons, 187 chèvres et deux chiens. Effectué sur sang total selon le protocole préconisé par le fabricant, seules les réactions présentant au moins une croix sont considérées comme positives, c'est-à-dire ayant traduit ou traduisant une infection par des trypanosomes.

### Isolement de stocks de trypanosomes.

Le sang de chaque animal présentant une parasitémie décelable est inoculé à un rat blanc Wistar. D'autre part des pools sont constitués à partir d'échantillons de sang de trois à cinq animaux parasitologiquement négatifs mais sérologiquement positifs. Chacun de ces pools est alors injecté à un rongeur. Des passages successifs de rat à rat sont effectués à partir de ceux qui présentent une parasitémie décelable. Lorsque cette dernière est supérieure à  $10^5$  trypanosomes par millilitre de sang, un stabilat est préparé. À l'exception de cas de mise en évidence de *Trypanozoon*, l'entretien du stock sur rongeur est interrompu au delà du sixième passage.

Tableau 1 Villages du foyer de savanne du Niari: dépistage parasitologique chez les animaux domestiques

	Porcins		Ovins		Caprins		Canidés		Gallinacés	
	Nombre	T+	Nombre	T+	Nombre	T+	Nombre	T+	Nombre	T+
Kinzaba	8	6*	129	15**	63	7	11	2	26	0
Mantsoumba	36	1	10	2	43	1	0	0	0	0
Makondo	3	2	34	4	21	0	0	0	0	0
Moussenengue	19	0	27	1	0	0	0	0	0	0
Kimbaouka	20	4	27	14*	9	3	0	0	0	0
Kayes	85	16	40	4	53	1	16	1	0	0
Dakar	34	9	15	6	29	3	0	0	0	0
Total:	205	38*	282	40***	218	15	27	3	26	0

T+: animaux présentant des *Nannomonas* dans le sang; \*: dont une infection mixte *Trypanozoon-Nannomonas*; \*\*: dont trois infections mixtes *Trypanozoon-Nannomonas*; \*\*\*: dont quatre infections mixtes *Trypanozoon-Nannomonas*

Tableau 2 Villages du foyer de savanne du Niari: dépistage immunologique chez les animaux domestiques

	Porcins		Ovins		Caprins		Canidés	
	Nombre	CATT+	Nombre	CATT+	Nombre	CATT+	Nombre	CATT+
Mantsoumba	36	1	10	2	43	6	0	0
Makondo	3	2	34	15	21	0	0	0
Moussenengue	19	8	27	4	0	0	0	0
Kimbaouka	20	15	0	0	9	6	0	0
Kayes	67	40	27	3	28	2	2	0
Dakar	34	29	15	9	29	11	0	0
Total:	179	95	113	33	130	25	2	0

## Résultats

### – Le foyer de savanne du Niari

Les trypanosomoses animales sévissent dans la totalité des villages prospectés (Tableau 1). Les prévalences sont élevées dans les agglomérations les plus touchées par la maladie du sommeil (respectivement 37,5% et 23,1% des animaux parasités à Kimbaouka et Dakar).

Les porcs puis les ovins sont les animaux les plus fréquemment parasités devant les chiens et les caprins. Dans 95% des cas, le trypanosome mis en évidence appartient au sous-genre *Nannomonas*, les 5% restant étant des infections mixtes *Nannomonas-Trypanozoon* (soit cinq associations de ce type chez les 102 animaux trouvés infectés). L'un des stocks de *Trypanozoon*, isolé d'un ovin, provient de Kimbaouka, alors que les quatre autres stocks sont originaires du village de Kinzaba où l'incidence de la maladie du sommeil est actuellement nulle. Ces derniers stocks sont isolés d'un porc et de trois ovins.

Seuls les animaux de Kinzaba n'ont pas subi le test CATT (Tableau 2). Celui-ci amplifie les prévalences parasitologiques de l'infection et confirme le rôle privilégié du porc comme hôte nourricier des glossines (53,1% des porcs sont CATT+ contre 29,2% des ovins et 19,2% des caprins).

### – Le foyer préforestier de Yamba

Seul le dépistage parasitologique y a été réalisé (Tableau 3). C'est dans ce foyer que les prévalences parasitologiques les plus élevées sont rencontrées (71% des porcs et 32,7% des moutons sont porteurs d'une infection à *Nannomonas*). Un seul stock de *Trypanozoon* est isolé à partir d'un ovin.

### – Le foyer du Couloir

Dans cette région, les porcs sont peu nombreux et le cheptel est en majorité composé d'ovins et de caprins. Trois des 299 animaux examinés présentent des trypanosomes du sous-genre *Nannomonas* dans le sang (Tableau 4). Le test immunologique, qui n'a pu être pratiqué qu'à Mbé (Tableau 5), confirme la faible prévalence de la trypanosomose animale dans ce foyer (4 animaux sérologiquement positifs sur 64 examinés).

### – L'agglomération de Brazzaville

Le tableau 6 donne les résultats des dépistages sérologique et parasitologique dans les trois fermes prospectées. Un seul porc présente une parasitémie à *Trypanozoon* alors que l'infection à *Nannomonas* est retrouvée chez 37,9% des animaux. Le test CATT démontre qu'en réalité 56,3% des porcs ont été en contact avec des trypanosomes.

**Tableau 3** Foyer préforestier de Yamba: dépistage parasitologique chez les animaux domestiques

	Porcins		Ovins		Caprins		Canidés	
	Nombre	T+	Nombre	T+	Nombre	T+	Nombre	T+
Yamba-Mboumbou	93	66	49	16*	1	0	0	0

T+: animaux présentant des *Nannomonas* dans le sang; \*: dont une infection mixte *Trypanozoon-Nannomonas*

**Tableau 4** Foyer du Couloir: dépistage parasitologique chez les animaux domestiques

	Porcins		Ovins		Caprins		Canidés	
	Nombre	T+	Nombre	T+	Nombre	T+	Nombre	T+
Ngabé	16	0	128	2	83	0	8	1
Mbé	7	0	0	0	57	0	0	0
Total	23	0	128	2	140	0	8	1

T+: animaux présentant des *Nannomonas* dans le sang

**Tableau 5** Foyer du Couloir: dépistage immunologique chez les animaux domestiques

	Porcins		Ovins		Caprins		Canidés	
	Nombre	CATT+	Nombre	CATT+	Nombre	CATT+	Nombre	CATT+
Mbé	7	1	0	0	57	3	0	0

**Tableau 6** Agglomération de Brazzaville: dépistage immunoparasitologique chez les animaux domestiques

	Porcins		
	Nombre	T+	CATT+
Ferme de la Loua	10	5*	10
Ferme O.M.S.	49	26	27
Ferme du KM 17	28	2	12
Total:	87	33*	49

T+: animaux présentant des *Nannomonas* dans le sang

\*: dont une infection mixte *Trypanozoon-Nannomonas*

Les tableaux 7 (a et b) rapportent les prévalences parasitologiques et immunologiques des trypanosomoses animales observées dans les quatre zones d'étude. Le foyer du Couloir se distingue des autres par la très faible prévalence des trypanosomoses observées.

Au total, dans l'ensemble des foyers prospectés, sept stocks de *Trypanozoon* ont été isolés de 1287 animaux examinés, soit une prévalence globale de 0,5% pour cette parasitose. Ce taux est faible en comparaison de la prévalence parasitologique des infections à *Nannomonas* estimée à 16,9%. L'utilisation du test CATT, bien que non sélective en ce qui concerne le type d'infection, permet une estimation meilleure des prévalences réelles des trypanosomoses. Ainsi, dans le foyer du Niari, celle-ci est multipliée par trois après utilisation du test sérologique. Ce test confirme également les différences observées entre les foyers du Bas-Congo (Niari, Yamba et Brazzaville) et le foyer du fleuve, aux contextes épidémiologiques différents.

## Discussion

Au début du siècle, Martin et al. (1909), observaient fréquemment des infections à *T. congolense* chez les animaux le long du fleuve Congo alors que la vallée du Niari leur paraissait indemne de trypanosomoses animales. Cette situation s'est inversée depuis lors, puisque nous avons rencontré peu d'animaux parasités dans le foyer du Couloir alors qu'au contraire la région de la Bouenza est fortement touchée par ces épizooties. Ces résultats pourraient s'expliquer par une modification des préférences trophiques des glossines. Dans le foyer du Couloir, la raréfaction de la faune sauvage a rendu les populations de *Glossina fuscipes quanzensis* péri-domestiques et donc amplifié leur anthropophilie, comme l'attestent les 42% de repas de sang pris sur hommes dans le foyer de la Léfini (Gouteux et al. 1985). Quant à *G. p. palpalis*, elle montre une préférence très nette pour les animaux domestiques dans la région de la Bouenza. Les porcs sont les hôtes privilégiés (55,7% de 307 repas de sang examinés sont pris sur ces animaux) alors que l'anthropophilie n'est que de 3% environ (Gouteux et Noireau, non publié).

Le fait que nous n'ayons rencontré aucun trypanosome du sous-genre *Dutonella* lors de nos prospections confirme les données antérieures qui fixent la limite sud de cette parasitose au confluent de l'Oubangui et du Congo, à la latitude de l'équateur (Martin et al., 1909). Les quelques observations d'infection isolée des pièces buccales de glossines (Frezil 1983) doivent être considérées avec prudence car parallèlement aucune infection à *T. vivax* n'a été mise en évidence par ce même auteur chez les animaux domestiques d'autant plus que la méthode de lecture des infections chez les mouches est remise depuis longtemps en question (Otiéno 1983).

Tableau 7 Incidences parasitologique et immunologique des trypanosomoses chez les animaux domestiques  
a. Foyers de la région de la Bouenza

	Foyer de savanne du Niari				Foyer préforestier de Yamba			
	N	T	N+T	CATT+	N	T	N+T	CATT+
Porcins	18%	0%	0,5%	53,1%	71%	0%	1%	—
Ovins	14,9%	0%	1,4%	29,2%	30,6%	0%	2%	—
Caprins	6,9%	0%	0%	19,2%	N.S	N.S	N.S	—
Canidés	11,1%	0%	0%	N.S	—	—	—	—
Gallinacés	0%	0%	0%	—	—	—	—	—
Total:	12,8%	0%	0,7%	36,1%	56,6%	0%	0,7%	—

b. Foyers de la région du Pool

	Foyer du Couloir				Agglomération de Brazzaville			
	N	T	N+T	CATT+	N	T	N+T	CATT+
Porcins	0%	0%	0%	14,3%	36,8%	0%	1,1%	56,3%
Ovins	1,6%	0%	0%	—	—	—	—	—
Caprins	0%	0%	0%	5,3%	—	—	—	—
Canidés	12,5%	0%	0%	—	—	—	—	—
Total:	1%	0%	0%	6,2%	36,8%	0%	1,1%	56,3%

N: prévalence des parasitémies à *Nannomonas*  
 T: prévalence des parasitémies à *Trypanozoon*  
 N+T: prévalence des parasitémies mixtes (*Nannomonas* + *Trypanozoon*)  
 CATT+: prévalence des tests immunologiques positifs  
 N.S.: non significatif

Enfin des infections à *Trypanozoon*, quoique rares, ont été observées chez des animaux dans trois des quatre foyers prospectés. Nos résultats confirment ceux de Van Hoff (1947) et, plus récemment, ceux de Kageruka et al. (1977) qui rapportent également la possibilité d'infection naturelle à *T. brucei* sl. chez des animaux domestiques (chien, porc et chèvre). Cette situation épidémiologique est fort différente de celle observée en Afrique de l'Ouest où les animaux domestiques, en particulier les porcs, sont fréquemment porteurs de *Trypanozoon* (Gibson et al. 1978, Mehltz et al. 1982 et Zillmann et al. 1984). Onze stocks appartenant à ce sous-genre ont été, à notre connaissance, découverts en Afrique Centrale: trois par Van Hoff (1947), un par Kageruka et al. (1977) et sept par nous-mêmes. Dix de ces stocks sont associés, chez l'animal hôte, à une infection à *Nannomonas*. Cette proportion d'infections mixtes (10 sur 11) ne s'explique pas aisément par la prévalence, aussi élevée soit-elle, des infections à *T. congolense*. Une infection initiale par ce parasite pourrait peut-être faciliter l'adaptation et la multiplication d'un stock de *Trypanozoon* chez ces hôtes naturellement peu réceptifs. Chez ceux-ci, la parasitémie à *T. brucei* sl. reste latente et ne s'extériorise qu'à l'occasion d'un transfert chez un nouvel hôte (rat) et après plusieurs passages successifs. Quatre des sept stocks congolais de *Trypanozoon*, tous originaires de Kinzaba, ont déjà été caractérisés (profil enzymatique pour l'un d'entre eux: Scott et al. 1983; hybridation du DNA pour les trois autres: Steinert, non publié). Ils sont considérés comme appartenant au type *gambiense*.

Deux des trois derniers stocks (originaires de Kimbaouka et Brazzaville) sont en cours d'étude (hybridation du DNA) et l'ensemble de ces résultats fera l'objet d'un second article.

Face à l'importance du réservoir humain à *T. b. gambiense* (plus de 800 nouveaux malades mis en évidence au Congo au cours de l'année 1985), encore accentuée par la prédominance des formes asymptomatiques (Frezil et al. 1981), l'importance épidémiologique d'un réservoir animal domestique ne doit pas être surestimée. Celui-ci ne jouerait aucun rôle amplificateur en période épidémique (Dakar et Kimbaouka). Cependant une circulation à bas-bruit du parasite en période post-épidémique, comme cela a été mis en évidence à Kinzaba, pourrait être responsable d'une réapparition ultérieure de la maladie du sommeil et permettrait d'expliquer la notion de foyer historique où la trypanosomiase resurgit à intervalles de temps réguliers, tous les 40 ans (Labusquière et al. 1974).

Bibliographie

Frezil, J.L., J.P. Eouzan, J. Coulm, R. Moulouba, J.R. Malonga: Epidémiologie de la trypanosomiase humaine en République Populaire du Congo. 1— Le foyer du Couloir. Cah. ORSTOM, Sér. Ent. méd. Parasitol. 17 (1979) 165-179  
 Frezil, J.L., J.P. Eouzan, J.C. Alary, J.P. Malonga, P.Y. Ginoux: Epidémiologie de la trypanosomiase humaine en République Populaire du Congo. 2— Le foyer du Niari. Cah. ORSTOM, Sér. Ent. méd. Parasitol. 18 (1980) 329-346  
 Frezil, J.L., J. Lancien, A. Yebakima, J.P. Eouzan, P.Y. Ginoux, J.R. Malonga: Epidémiologie de la trypanosomiase humaine en

- République Populaire du Congo. 3- Le foyer de Mbomo. Cah. ORSTOM, Sér. Ent. méd. Parasitol. 19 (1981) 187-198
- Frezil, J.L.: La trypanosomiase humaine en République Populaire du Congo. Trav. Doc. ORSTOM N° 155 Paris (1983)
- Gibson, W., D. Mehltz, S.M. Lanham, D.G. Godfrey: The identification of *Trypanosoma brucei gambiense* in liberian pigs and dogs by isoenzymes and by resistance to human plasma. Tropenmed. Parasit. 29 (1978) 335-345
- Gouteux, J.P., J. Lancien, F. Noireau, D. Sinda: Lutte antivectorielle par piégeage et impact sur la transmission de la maladie du sommeil dans une zone à forte densité de *Glossina fuscipes quanzensis* (Rivière Léfini, République Populaire du Congo). Tropenmed. Parasit. 37 (1986) 61-66
- Kageruka, P., J. Colaert, Ngimbi Nkuku-Pela: Strain of *Trypanosoma (Trypanozoon) brucei* isolated from pigs in Bas-Zaïre. Ann. Soc. belge Méd. trop. 57 (1977) 85-88
- Labusquière, R., J. Dutertre, C. Gateff: Les trypanosomiasés humaines africaines. Enc. Méd. Chir. 8095 A 10 (1971) 1-14
- Magnus, E., T. Vervoort, N. Van Meirvenne: A Card Agglutination Test with stained Trypanosomes (CATT) for the serological diagnosis of *Trypanosoma b. gambiense* trypanosomiasis. Ann. Soc. belge Méd. trop. 58 (1978) 169-176
- Martin, G., Le Bœuf, E. Roubaud: La Maladie du Sommeil au Congo Français, 1906-1908. Mass. Ed. Paris, (1909)
- Mehltz, D., U. Zillmann, C.M. Scott, D.G. Godfrey: Epidemiological studies on the animal reservoir of gambiense sleeping sickness. Part 3- Characterization of *Trypanozoon* stocks by isoenzymes and sensitivity to human serum. Tropenmed. Parasit. 33 (1982) 113-118
- Noireau, F., J.P. Gouteux, J.L. Frezil: Sensibilité du Test d'Agglutination sur Carte (Testryp CATT) dans les infections porcines à *Trypanosoma (Nannomonas) congolense* en République Populaire du Congo. Ann. Soc. belge Méd. trop. 66 (1986) 63-68
- Otiéno, L.H.: Inadequacy of the dissection method of estimating trypanosome infection rates. Ann. Trop. Med. Parasit. 77 (1983) 329-330
- Scott, C.M., J.L. Frezil, A. Toudic, D.G. Godfrey: The sheep as a potential reservoir of human trypanosomiasis in the Republic of the Congo. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg. 77 (1983) 397-401
- Van Hoof, L.M.J.J.: Observations on trypanosomiasis in the Belgian Congo. 2- Variations in virulence and pathogenicity for man and animals. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg. 40 (1947) 743-751
- Woo, P.T.K.: The haematocrit centrifuge for the detection of trypanosomes in blood. Can. J. Zool. 47 (1969) 921-923
- Zillmann, U., D. Mehltz, R. Sachs: Identity of *Trypanozoon* stocks isolated from man and domestic dog in Liberia. Tropenmed. Parasit. 35 (1984) 105-108

Dr. F. Noireau, Dr. J.P. Gouteux, ORSTOM, B.P. 181, Brazzaville, République du Congo

NOIREAU

No. 4 Volume 37

December 1986

Page 341-414

III

# Tropical Medicine and Parasitology

Official Organ of Deutsche Tropenmedizinische Gesellschaft  
and of Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH

*Editors*

D. W. Büttner, Hamburg  
R. Garms, Hamburg  
R. Korte, Frankfurt-Eschborn

*Editorial Board*

U. Brinkmann, Bamako  
A. A. Buck, Washington  
H. J. Diesfeld, Heidelberg  
M. Dietrich, Hamburg  
B. O. L. Duke, Geneva  
P. Hamilton, London  
F. Hörchner, Berlin  
A. A. Kielmann, Nairobi  
H. Mühlpfordt, Hamburg  
H. M. Seitz, Bonn

Sonderdruck

Nachdruck nur mit Genehmigung des Verlags gestattet

30 JAN. 1996

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire

N° : 43751

Cote : B ex 1

Georg Thieme Verlag · Rüdigerstraße 14  
Postfach 732 · 7000 Stuttgart 1

Thieme Medical Publishers, Inc.,  
381 Park Ave. South · New York, NY 10016