

RESERVOIR ANIMAL DE *TRYPANOSOMA (TRYPANOZOON) BRUCEI GAMBIENSE* EN AFRIQUE CENTRALE

par

P. KAGERUKA

Département Vétérinaire, Service de Santé Animale,
Institut de Médecine Tropicale Prince Léopold,
Nationaalestraat 155, B-2000 Antwerpen, Belgique

Résumé. — Les données actuellement disponibles, tant en Afrique centrale et occidentale, permettent d'affirmer que les animaux sont naturellement porteurs de *T.b. gambiense*. Des souches ont été isolées de porcs, de moutons et de chèvres. Toutefois, l'importance des animaux dans l'épidémiologie de la maladie du sommeil centro-ouest africaine reste encore à préciser.

1. Introduction

Malgré une lutte acharnée, depuis le début du siècle, la maladie du sommeil causée par *T.b. gambiense* demeure un problème majeur de Santé Publique en Afrique Centrale et Occidentale.

En Afrique Centrale, la stratégie de lutte contre la maladie du sommeil est essentiellement basée sur le dépistage actif et passif et le traitement aussi précoce que possible des trypanosés. Actuellement, ces opérations ne sont réalisables que dans la mesure où l'infrastructure sanitaire et la logistique en place le permettent. Le but visé étant de stériliser le système hémolymphatique, maillon indispensable de la chaîne épidémiologique où s'insère le vecteur cyclique, la glossine. Dans la plupart des régions, la lutte contre le vecteur, autre approche du contrôle de la maladie du sommeil, n'a été que épisodiquement réalisée.

De nos jours, la reviviscence des foyers stabilisés, grâce à un dépistage intensif et une chimiothérapie adéquate, constitue la grande préoccupation des responsables de la lutte contre la trypanosomiase centro-ouest africaine et un défi pour les épidémiologistes.

Pour expliquer la permanence des foyers de maladie du sommeil, les épidémiologistes attirent l'attention sur l'importance du réservoir humain et envisagent l'hypothèse de l'existence d'un réservoir non humain (2, 7, 17, 18, 24, 27, 29, 38). C'est pourquoi, pour mieux situer le problème d'un éventuel réservoir animal de *T.b. gambiense* en Afrique Centrale, il convient de faire un aperçu du réservoir humain et les facteurs qui sont impliqués.

2. Réservoir humain

Les facteurs qui impliquent l'homme dans l'entretien et le réveil des endémies sommeilleuses sont de quatre ordres.

2.1. Chimiothérapie

Sont mis en cause, le mauvais choix de trypanocides, les erreurs dans les schémas de traitement, le refus de traitement ou son interruption dus à la toxicité de l'arsobal (et indirectement l'absence d'une drogue moins effrayante sur le marché) et l'apparition croissante de cas de chimio-résistance à l'arsobal jusqu'à présent unique trypanocide utilisé à large échelle dans le traitement de la maladie du sommeil, sans oublier la rupture de stock de médicaments.

2.2. Techniques de diagnostic

La stratégie de sélection des suspects basée sur l'engorgement des ganglions cervicaux pêche par défaut ou par excès. Les techniques usuelles de détection des trypanosomes tels que l'examen direct du suc ganglionnaire, du sang et la goutte épaisse colorée sont peu sensibles.

A cet égard, un dépistage systématique effectué dans un foyer en réviviscence à Kwamouth (Zaïre), a montré que plus de la moitié des personnes examinées, dont une grande majorité des enfants, présentaient des adénopathies aspécifiques. Au cours de cette enquête, il a été prouvé que pour tirer le maximum de rendement des techniques classiques de détection des trypanosomes, il faut consacrer plus ou moins une heure à l'examen d'une personne ou répéter plusieurs fois les examens (16). Cette stratégie est évidemment hors de portée des équipes de prospection active compte tenu de l'étendue et la multiplicité des foyers à surveiller.

Pour pallier à ces insuffisances techniques, il faudrait recourir à des méthodes directes et indirectes plus sensibles (buffy coat, filtration sur colonne échangeuse d'ions (m-AECT), immunofluorescence indirecte, agglutination directe (TESTRYP® CATT) hémagglutination (CELLOGNOST), et si possible pratiquer l'isodiagnostic (animaux immunodéprimés) et le xénodiagnostic dans les foyers résiduels.

Malheureusement, pour différentes raisons, ces méthodes dont le haut rendement est indiscutable, sont rarement pratiquées à large échelle sur le terrain. En conséquence, les trypanosés non dépistés et qui ne se présentent pas à un contrôle passif constituent un réservoir potentiel de *T.b. gambiense* jusqu'à la prochaine prospection dont la périodicité est, par exemple au Zaïre, de plus ou moins six mois.

2.3. Facteurs sociologiques

Dans ce cadre, il faut noter l'absentéisme et le refus de participer au dépistage par manque de motivation et aussi la crainte d'une ponction lombaire éventuelle, l'apport exogène du virus suite à la mobilité des populations dans le pays et entre les pays voisins. Cette dernière situation est très bien illustrée par les foyers du Bas-Zaïre et du nord de l'Angola d'une part et ceux du Bandundu (Zaïre) et du Congo, le long des rives du fleuve Zaïre d'autre part.

2.4. Porteurs asymptomatiques

Quelques observations faites en Afrique Centrale et Occidentale tendent à prouver l'existence de porteurs asymptomatiques de *T.b. gambiense*. Ceux-ci se répartissent en deux catégories.

2.4.1. La forme précocement inapparente ou forme de latence qui n'est accompagnée d'aucune manifestation clinique et dont la parasitémie est subpatente. Cette forme est illustrée par des patients zairois. D'une part, les personnes sérologiquement et continuellement positifs, sans aucun signe de maladie du sommeil, dont la mise en évidence d'une parasitémie a eu lieu après plusieurs mois de suivi (41). D'autre part, une Zairoise établie en Grande-Bretagne depuis cinq ans, sans aucune plainte relative à la maladie du sommeil, dont l'infection a été révélée par la mise au monde d'un enfant atteint d'une trypanosomiase congénitale (42).

2.4.2. La forme dite de trypanotolérance qui est accompagnée d'une parasitémie patente sans manifestations cliniques de la maladie du sommeil.

Le cas le plus célèbre de cette forme est celui de la Togolaise FEO qui est restée plus de 20 ans avec une parasitémie patente sans montrer le moindre signe de maladie du sommeil (23). Des cas semblables ont été également décrits au Congo (9, 10, 13).

Parmi les facteurs susceptibles d'induire ces formes asymptomatiques, on a évoqué l'existence de souches de *T.b. gambiense* peu pathogènes. Elles provoquent une maladie à évolution lente, avec une faible parasitémie, et où les altérations du liquide céphalo-rachidien et les adénopathies sont absentes ou tardives (36, 25).

3. Réservoir animal

Alors que le réservoir animal de la trypanosomiase américaine, maladie de Chagas est connu depuis la découverte de son agent étiologique, *T. cruzi*, plusieurs décennies se sont écoulées avant d'envisager l'existence d'un réservoir non humain de *T.b. gambiense* et *T.b. rhodesiense*, agents étiologiques des trypanosomiasés humaines africaines.

Ce retard est dû au concept, longtemps entretenu, de la spécificité parasitaire, selon lequel l'homme était considéré comme l'unique hôte-réservoir de *T.b. gambiense* et *T.b. rhodesiense* et au manque d'outils permettant une différenciation entre les deux espèces pathogènes pour l'homme et *T.b. brucei* dont l'infectivité est limitée aux animaux.

L'existence d'un éventuel réservoir non humain de *T.b. gambiense* a été formulée au début du siècle (Yorke and Blacklock, 1915). Une preuve indiscutable de cette possibilité, qui malheureusement est passée inaperçue, date d'un demi-siècle, quand un vétérinaire allemand s'est infecté avec des trypanosomes prélevés d'un chien à Fernando Pô, en Guinée équatoriale (3).

La nécessité de mener des recherches approfondies sur le réservoir animal de *T.b. gambiense* s'est concrétisée quand fut établie l'existence d'un réservoir non humain de *T.b. rhodesiense* en infectant un volontaire humain avec des trypanosomes isolés d'un céphalophe, *Tragelaphus scriptus* (Heisch

et al., 1958), la mise au point d'un test de résistance et de sensibilité *in vitro* et *in vivo* pour différentier *T.b. rhodesiense* et *T.b. gambiense* de *T.b. brucei* (32) et ensuite les remarquables travaux réalisés en Afrique orientale par les équipes de l'Institut Tropical Suisse de Bâle et l'East African Trypanosomiasis Research Organization (EATRO) de Tororo en Uganda (11).

En ce qui concerne *T.b. gambiense*, la publication des analyses et mises au point sur son infectivité expérimentale pour plusieurs espèces animales ont stimulé la curiosité des épidémiologistes (26, 29, 36). Plus tard, des souches du sous-genre *Trypanozoon* comparables aux souches de *T.b. gambiense* isolées de patients trypanosés ont été isolées au Libéria et au Zaïre (18, 27). Les recherches approfondies entreprises en Afrique de l'Ouest par l'Institut Tropical de Hambourg prouvent que les animaux domestiques et sauvages peuvent constituer un maillon non négligeable dans l'épidémiologie de la trypanosomiase centro-ouest africaine (28).

L'exposé qui suit passe en revue les travaux qui ont été réalisés en Afrique Centrale pour identifier le réservoir animal et évaluer son importance dans la stratégie de lutte contre la maladie du sommeil provoquée par *T.b. gambiense*.

3.1. Justification

A l'aube de l'accession des pays d'Afrique Centrale à l'indépendance, l'endémie sommeilleuse était réduite à un niveau aléatoire. Elle a fait un retour fulgurant au cours de la seconde moitié des années soixante, surtout au Congo et au Zaïre (33, 8). Au Cameroun, au Gabon et en Centrafrique, la maladie est demeurée limitée à quelques foyers dont la surveillance est relativement aisée (4, 6, 12). Au Zaïre, le dernier rapport du temps colonial (6) indique un indice de contagiosité nouvelle (ICN) moyenne de 0,01 % sur 60 à 70 % de la population des zones à risques contrôlées. En 1977, les statistiques portant sur les quelques foyers sous surveillance rapportent un ICN de 0,68 % (33). Le rapport d'activité du Bureau Central de la Trypanosomiase (B.C.T.) portant sur l'exercice 1986 révèle un ICN de 0,67 % sur 1.559.064 personnes soumises au dépistage; l'ICN la plus élevée, soit 3,96 %, a été enregistrée à Kasongo Lunda-Bandundu (1).

Ce réveil des foyers relativement éteints peut être attribué au relâchement de la surveillance, aux troubles sociaux qui ont entraîné la désorganisation des services et l'insécurité des équipes responsables du dépistage actif : sans oublier les difficultés financières pour maintenir l'infrastructure et assurer la logistique.

Toutefois, aux cours des quinze dernières années, le réveil fréquent et souvent inexpliqué des foyers relativement éteints, où les facteurs évoqués ci-dessus n'interviennent pas, a contraint les épidémiologistes à envisager l'éventualité de l'existence d'un réservoir animal de *T.b. gambiense*.

Au Zaïre, le rôle des animaux, en l'occurrence les porcs dans l'épidémiologie de la maladie du sommeil a été indirectement suggéré par Greggio (14), Père Jésuite en mission à Kisantu, qui s'inquiétait d'une « relation des porcs avec la trypanosomiase humaine dans la vallée de l'Inkisi ». Il considérait les porcs comme agents de pullulation et convoyeurs des glossines dans les villages, autour et parfois même dans les habitations et une éventuelle source

d'infection humaine. Par ailleurs, il considérait le porc comme agent de diversion des piqûres de l'homme. A cet égard, on a constaté qu'à la suite d'une épizootie de peste porcine, les glossines forcées de se trouver un hôte nourricier, attaquaient l'homme et provoquaient une recrudescence de la maladie du sommeil (38).

3.2. *Approches pour prouver l'existence du réservoir animal de T. gambiense*

Peu de travaux ont été consacrés à ce chapitre en Afrique Centrale. Les quelques données disponibles sont analysées dans l'exposé qui suit et se rapportent surtout au Zaïre et au Congo.

Il faut rappeler que le retard mis à étudier sérieusement le réservoir animal de *T.b. gambiense* est dû au manque d'outils fiables permettant la différenciation de *T.b. gambiense* et *T.b. brucei*. Les deux espèces sont morphologiquement identiques et le type d'évolution de l'infection expérimentale des animaux de laboratoire est d'une fiabilité relative; les souches de l'une ou de l'autre espèce de trypanosome pouvant avoir des degrés de virulence différents et la sensibilité des souches ou des lignées d'animaux de laboratoire sont variables. L'inoculation de volontaires humains, qui a été à la base de la découverte du réservoir animal de *T.b. rhodesiense*, est délicate et déontologiquement inadmissible.

3.2.1. *Infectivité de T.b. gambiense aux animaux et persistance de la transmission cyclique*

Les infections expérimentales réalisées sur les porcs, les chèvres, les chiens et les antilopes ont prouvé que *T.b. gambiense* provoque une infection asymptomatique avec une faible parasitémie. Ces travaux ont aussi démontré que ces animaux peuvent entretenir la transmission cyclique intra-spécifique et interspécifique pendant longtemps et que *T.b. gambiense* ainsi entretenu garde sa pathogénicité pour l'homme. Ils font également ressortir une disproportion entre la rareté des trypanosomes dans le sang périphérique et la facilité avec laquelle les glossines qui s'y nourrissent s'infectent (36, 38).

3.2.2. *Infection de volontaires humains avec des trypanosomes du groupe — brucei isolés des animaux*

Les travaux de ce genre sont rares en Afrique Centrale. Des essais qui ont été réalisés avec des souches isolées de chien (Bas-Zaïre), de porc et de chèvre (Bandundu) sont demeurés négatifs (36).

3.2.3. *Recherche d'un réservoir animal de T.b. gambiense*

Les recherches parasitologiques et les essais d'isoler *T.b. gambiense* chez les animaux ont été jusque récemment rarement et ponctuellement effectués.

Greggio (14) a effectué des investigations dans la vallée d'Inkisi. Cette prospection basée sur les examens microscopiques classiques n'a pas permis de mettre en évidence les trypanosomes du groupe-brucei. Par contre,

T. congolense a été observé chez 38,3 % de porcs (n = 94), 7 % de moutons (n = 132) et 3,4 % de bovins (n = 206). Il a également signalé l'existence de la trypanosomiase chez les chiens, les ânes et les chevaux.

Au Congo, une étude préliminaire a démontré que le mouton pouvait être porteur de *T.b. gambiense* (34). Une récente enquête effectuée dans quatre foyers de maladie du sommeil a permis d'isoler des souches de *T. brucei* spp. de porcs et de moutons. Selon les auteurs, leur caractérisation biochimique les assimile à *T.b. gambiense* (30). Les auteurs signalent une forte prédominance de *T. congolense* et l'absence de *T. vivax*. Cette dernière observation est en contradiction avec les données enregistrées au Zaïre (21, 38).

3.2.4. Recherches personnelles sur le réservoir animal de *T.b. gambiense* au Zaïre

3.2.4.1. Motivation

Elles ont été réalisées au cours de deux périodes qui, bien que visant un objectif identique, ont eu des motivations différentes. La première période a été réalisée dans six localités des régions de Kinshasa, Bas-Zaïre et Bandundu. Il s'agissait des investigations ponctuelles.

Dans quatre de ces localités, le dépistage réalisé chez les animaux a été motivé par la reviviscence des foyers de maladie du sommeil qui, depuis plusieurs années, connaissaient une accalmie.

Dans les deux autres localités, sans antécédents récents de maladie du sommeil, les investigations sur un éventuel réservoir animal ont été entreprises après l'observation de réactions sérologiques suspectes.

Compte tenu des observations faites au cours de la première période, la seconde période fait actuellement l'objet d'un projet de recherche sur le réservoir animal et son importance dans la stratégie de lutte contre la maladie du sommeil due à *T.b. gambiense*.

Ce projet a jusqu'à présent permis de faire des investigations dans six foyers de maladie du sommeil du Bas-Zaïre (n = 4) et du Bandundu (n = 2) dont la situation de l'enzootie est bien connue du Bureau Central de la Trypanosomiase (1).

3.2.4.2. Méthodologie

Les recherches parasitologiques pour faire l'inventaire des espèces de trypanosomes existant dans les foyers d'études sont basées sur l'examen de la goutte épaisse et l'isolement des stocks de trypanosomes en injectant du sang aux animaux de laboratoire (rats Wistar et *Mastomys natalensis*) par pool de 3 à 5 échantillons. Les stocks du groupe-brucei sont soumis à la caractérisation pour différencier *T. brucei brucei*, spécifique aux animaux de *T. brucei gambiense* responsable de la trypanosomiase ouest-africaine. Ces deux espèces ont une morphologie comparable. Leur caractérisation a été faite suivant le test de sensibilité au sérum humain, la détermination du profil isoenzymatique, l'hybridation de l'ADN et la sérologie.

3.2.4.3. Les résultats

Les examens parasitologiques ont porté sur les animaux domestiques vivant en proximité de l'homme : bovins, moutons, chèvres, porcs et chiens. Ils ont permis de constater l'existence, bien qu'à des degrés différents, des trypanosomiasés animales dues à *T. congolense* et *T. vivax* dans la plupart des localités prospectées. *T. brucei* spp a été isolée dans trois des sept localités du Bas-Zaïre et dans les deux localités du Bandundu prospectées. Elles ont été isolées de porcs (n = 14), de moutons (n = 4) et de chèvres (n = 1). La caractérisation complète de cinq d'entre elles a montré que deux sont assimilables à *T.b. gambiense*. Elles ont été isolées d'un porc et d'une chèvre (5, 18, 19, 20, 31, 35). La description des foyers où les prospections ont été effectuées et le détail des résultats feront l'objet d'une publication (Kageruka *et al.* en préparation).

Conclusions

Les épreuves expérimentales ont depuis longtemps démontré l'infectivité, la persistance de l'infection et de la virulence de *T.b. gambiense* chez les animaux.

La preuve de l'existence d'infection naturelle de *T.b. gambiense* chez les animaux a été retardée par le manque d'outils fiables de différencier *T.b. gambiense* et *T.b. brucei* en dehors de l'infection de volontaire humain. Cette dernière difficulté a été surmontée au cours des dernières années. Actuellement, le test de sensibilité au sérum humain, l'hybridation de l'ADN, le profil isoenzymatique et la sérodémodologie permettent la différenciation des deux espèces de trypanosomes morphologiquement semblables.

En se basant sur ces tests, il a été démontré en Afrique Centrale (Congo, Zaïre) et en Afrique Occidentale (Liberia, Côte d'Ivoire) que les animaux sont porteurs de *T.b. gambiense*. Toutefois, leur importance dans la dynamique de la transmission de la maladie du sommeil, son maintien et sa reviviscence nécessitent encore des recherches approfondies. Celles-ci doivent porter sur la quantification de porteurs et la capacité vectorielle compte tenu de l'hôte et du vecteur de *T.b. gambiense*.

Animal reservoir of *Trypanosoma (Trypanozoon) brucei gambiense* in Central Africa.

Summary. — The actual available data, from Central as well as from Western Africa, allow us to assert that animals are naturally carriers of *T.b. gambiense*. Strains from pigs, sheep and goats have been isolated. However, the importance of animals in the central-west african sleeping sickness epidemiology is still to be specified.

REFERENCES

1. Bureau Central de la Trypanosomiase: Rapport annuel, 1986.
2. Burke J: Considérations épidémiologiques sur la trypanosomiase à *Trypanosoma gambiense* dans la République Démocratique du Congo. A. Situation de l'endémie. Inter. Sci., Com. Trop. Res. 10th Meet., 1964, 187-192.
3. Denecke K: Menschenpathogene Trypanosomen des Hundes auf Fernando Po — Ein Beitrag zur Epidemiologie der Schlafkrankheit. Arch. Bakt., 1941, 166, 331-348.
4. Durand B: Situation d'ensemble de la trypanosomiase dans les Etats de l'OCEAC. Conf. Tech. OCEAC, 1975, 99-103.
5. Eldirdiri AB: Studies of *Trypanosoma brucei gambiense* parasitology, antigenic variation and serodemology. Thesis PhD., UCL, Brussels, 1981.

6. Foréami; Rapport, 1958, 1-5.
7. Frézil JL, Carnevale P: Le problème du réservoir du virus et du maintien des foyers de trypanosomiase humaine en Afrique Centrale. Cah. ORSTOM, sér. Entomol. Méd. Parasitol., 1976, 4, 307-313.
8. Frézil JL, Coulm J: Apport de l'immunofluorescence indirecte dans le dépistage et le contrôle de la trypanosomiase à *Trypanosoma gambiense*, 10^{ème} Conf. Tech. OCEAC, Yaoundé, 1975, 160-171.
9. Frézil JL, Lancien J, Yebakima A, Eouzan JP, Ginoux PY, Malonga JR: Epidémiologie de la trypanosomiase humaine en République Populaire du Congo. Cah. ORSTOM, sér. Entomol. Parasitol., 1981, 19 (3), 187-198.
10. Gateff C: Problèmes d'actualités dans la lutte contre la trypanosomiase humaine africaine. Conf. Tech. OCEAC, 1973, 100-111.
11. Geigy R, Mwanbu PM, Kaufman M: Sleeping sickness survey in Musoma District, Tanzania. IV. Examination of wild mammals as a potential reservoir for *T. rhodesiense*. Acta Tropica, 1971, 28, 210-220.
12. Ghogomu NAA: Trypanosomiasis: A public health priority in Cameroon. Ann. Soc. belge Méd. Trop., suppl. 2, 1989, in press.
13. Ginoux PY, Frézil JL: Recherches sur la latence clinique et la trypanotolérance humaine dans le foyer du couloir du fleuve Congo. Cah. ORSTOM, sér. Entomol. Parasitol., 1981, 19, 33-40.
14. Greggio J: A propos de la Trypanose des porcs dans la vallée de l'Inkisi. Bull. Agr. Congo Belge, 1917, 1-2, 148-160.
15. Greggio J: Trypanose des porcs; Relations des porcs avec la Trypanose humaine dans la vallée de l'Inkisi (Moyen Congo Belge). Bull. Soc. Pathol. Exot., 1917, 10, 133-117.
16. Henry MC, Kageruka P, Ruppel JF, Bruneel H, Claes Y: Evaluation du diagnostic sur le terrain de la trypanosomiase à *Trypanosoma brucei gambiense*. Ann. Soc. belge Méd. Trop., 1981, 61, 79-92.
17. Janssens PG: Review of the sleeping sickness situation. Z. Tropenmed. Parasitol., 1971, 22, 213-224.
18. Kageruka P: Strain of *Trypanosoma (Trypanozoon) brucei* isolated from pigs in Bas-Zaïre. Ann. Soc. belge Méd. Trop., 1977, 57, 85-88.
19. Kageruka P: Recherches sur les trypanosomiasés animales à l'Ouest du Zaïre. Rapport FAO-AGA: TRY/P/79/12, 1979.
20. Kageruka P: Contribution à l'étude du sous-genre *Trypanozoon* et en particulier de la biologie et de la virulence de *Trypanosoma evansi*. Steel 1885, Balbiani 1888 — Thèse PhD, Utrecht, 1982.
21. Kageruka P: Trypanosomiasis dans les élevages porcins au Bas-Zaïre. Rev. Elev. Méd. Vet. Pays Trop., 1987, 40, 49-53.
22. Kazyumba GL: L'endémie sommeilleuse en République du Zaïre au cours des 25 dernières années (1952-1976). Méd. Afr. Noire, 1979, 26, 47-52.
23. Lapeyssonnie L: Deuxième note concernant un cas exceptionnel de trypanosomiase. Parasitémie observée depuis 21 ans sans signes cliniques appréciables chez une malade traitée inefficacement pendant les 10 premières années. Bull. Soc. Pathol. Exot., 1960, 53, 28-32.
24. Lapeyssonnie L: Existence possible d'un réservoir de virus animal dans la trypanosomiase humaine africaine à *T. gambiense*. Réflexions épidémiologiques et conséquences pratiques. Bull. Soc. Pathol. Exot., 1969, 62, 335-343.
25. Limbos P, Jadin J: Etude d'une souche peu virulente de *Trypanosoma gambiense* isolée chez un européen dans l'ex Congo belge. Ann. Soc. belge Méd. Trop., 1963, 43, 739-746.
26. Losos GJ, Ikede BO: Review of pathology of diseases in domestic and laboratory animals caused by *Trypanosoma congolense*, *T. vivax*, *T. brucei*, *T. rhodesiense* and *T. gambiense*. Vet. Path., 1972, suppl. 9, 1-71.
27. Mehlitz D: Behaviour in the blood incubation infectivity test of four *Trypanozoon* strains isolated from pigs in Liberia. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg., 1977, 71, 86.
28. Mehlitz D: Le réservoir animal de la maladie du sommeil à *Trypanosoma brucei gambiense*. Etudes et synthèse de l'IMVT, 1986, 18, 156 pp.
29. Molyneux DH: Animal reservoirs and Gambian trypanosomiasis. Ann. Soc. belge Méd. Trop., 1973, 53, 605-618.
30. Noireau F, Gouteux JP, Toudic A, Samba F, Frézil JL: Importance épidémiologique du réservoir animal de *Trypanosoma brucei gambiense* au Congo — 1 — Prévalence des trypanosomes animaux dans les foyers de maladies du sommeil. Trop. Med. Parasitol., 1986, 37, 393-398.
31. Paindavoin P, Pays E, Laurent M, Geltmeyer Y, Le Ray D, Mehlitz D, Steinert M: The use of DNA hybridization and numerical taxonomy in determining relationships between *Trypanosoma brucei* stocks and subspecies. Parasitology, 1986, 92, 31-50.
32. Rickman LR, Robson J: The blood incubation infectivity test: a simple test which may serve to distinguish *Trypanosoma brucei* from *T. rhodesiense*. Bull. WHO., 1970, 42, 650-651.

33. Ruppel JF, Kazyumba GL: Situation actuelle de la lutte contre la maladie du sommeil au Zaïre. Ann. Soc. belge Méd. Trop., 1977, **57**, 299-314.
34. Scott CM, Frézil JL, Toudic A, Godfrey DG: The sheep as a potential reservoir of human trypanosomiasis in the Republic of the Congo. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg., 1963, **77**, 397-401.
35. Tait A, Babiker EA, Le Ray D: Enzyme variation in *Trypanosoma brucei* ssp. II. Evidence for *T.b. rhodesiense* being a set of variants of *T.b. brucei*. Parasitology, 1984, **89**, 311-332.
36. Van Hoof L: Observations on Trypanosomiasis in the Belgian Congo. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg., 1947, **40**, 728-761.
37. Van Hoof L, Henrard C, Peel E: Rôle du porc comme réservoir de *Trypanosoma gambiense*. C.R. Soc. Biol., 1937, **127**, 1245-1248.
38. Van Hoof L, Henrard C, Peel E: Sur le rôle du porc comme réservoir de *Trypanosoma gambiense*. C.R. Soc. Biol., 1937, **126**, 72-75.
39. Van Hoof L, Henrard C, Peel E: Contribution à l'épidémiologie de la maladie du sommeil au Congo Belge. Ann. Soc. belge Méd. Trop., 1938, **18**, 143-201.
40. Van Hoof L, Henrard C, Peel E: Recherche sur le comportement de *Trypanosoma gambiense* chez le porc. Ann. Soc. belge Méd. Trop., 1940, **20**, 203-228.
41. Wéry M, Burke J: Humans «healthy carriers» of *Trypanosoma (brucei type)* discovered by immunofluorescence test in the République Démocratique du Congo. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg., 1972, **66**, 332-333.
42. Woodruff AW, Frans DA, Owino NO: A healthy carrier of African Trypanosomiasis. J. Inf., 1982, **5**, 89-92.