

PREVALENCE PARASITOLOGIQUE ET SEROLOGIQUE DES TRYPANOSOMOSES CHEZ TROIS RACES BOVINES EN ZONES A GLOSSINES ET PRESUMEE INDEMNÉ, CÔTE D'IVOIRE

G. L. ACAPOVI-YAO¹, M. DESQUESNES², S. HAMADOU² et E. N'GORAN¹

¹Université d'Abidjan-Cocody, UFR Biosciences, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte-d'Ivoire.
E-mail : acapovi_yao@yahoo.fr

²CIRDES, BP 454 01 Bobo-Dioulasso, Burkina Faso.

RESUME

Des enquêtes parasitologiques et sérologiques portant sur 1470 bovins ont été réalisées sur les sites de Korondougou et de Koutouba dans la région d'Odienné, zone à glossines, et sur les sites de Kasievogo et de Litio dans la région de Korhogo, zone présumée indemne en glossines. Les prévalences totales des infestations trypanosomiennes dans les régions d'Odienné et de Korhogo ont été, respectivement, de 3,6 % et 2,4 %. Sur les sites de Korondougou, Koutouba, Kasievogo et Litio, elles ont été respectivement de 1,4 %, 5,7 %, 2,7 % et 2,1 %. Des variations significatives de la prévalence, entre le sexe et les classes d'âge des bovins ont été observées sur le site de Koutouba. Une séroprévalence de 43 % a été observée dans chacune des deux régions. Sur les différents sites, elle a été de 25,7 % à Korondougou, 60 % à Koutouba, 18,6 % à Kasievogo et de 72,3 % à Litio. Ce paramètre est influencé significativement par le phénotype, l'âge et le sexe, uniquement à Koutouba et Litio. Dans l'ensemble, cette étude a montré que les prévalences des infestations trypanosomiennes chez les bovins étaient faibles ($\leq 5\%$) à l'échelle des sites prospectés, contrairement aux séroprévalences obtenues ($\geq 18\%$).

Mots-clés : Bovin, Trypanosomose, prévalence, séroprévalence, Côte d'Ivoire.

ABSTRACT

TRYPANOSOMIASIS IN THREE BOVINE RACES IN AREAS WITHOUT FIGHTING PLAN AND PRESUMED SAFE AGAINST
THE GLOSSINA, CÔTE D'IVOIRE

Parasitological and serological surveys were performed with 1470 heads of cattle on the sites of Korondougou and Koutouba within the the region of Odienné (area without fighting plan against the glossina), on the sites of Kasievogo and Litio within the region of Korhogo (area presumed safe from the glossina). The total prevalences of Trypanosomosis infections determined in the regions of Odienné and Korhogo were respectively 3.6 % and 2.4 %. On the sites of Korondougou, Koutouba, Kasievogo and Litio, they were respectively 1.4 %, 5.7 %, 2.7 % and 2.1 %. The significant variations in prevalence according to sex and age of the cattle have been observed in site of Koutouba. The seroprevalence obtained was the same in both regions : 43 %. On the different sites, it has varied as following : 25.7 % in Korondougou, 60 % in Koutouba, 18.6 % in Kasievogo and 72.3 % in Litio. The sex, age and phenotype have exerted significant influence on the seroprevalence, only in Koutouba and Litio. On the whole sites, the study showed that the prevalences of Trypanosomosis infections in cattle were low ($\leq 5\%$) at the scale of sites surveyed unlike the seroprevalences obtained ($\geq 18\%$).

Keywords : Cattle, Trypanosomosis, prevalence, seroprevalence, Côte d'Ivoire.

INTRODUCTION

La Trypanosomose Animale Africaine (TAA) est une affection parasitaire, virulente et non contagieuse. Elle est causée par la présence de protozoaires parasites du sang, les trypanosomes dont *T. brucei* (Plimmer et Bradford, 1899) ; *Trypanosoma congolense* (Brodin, 1904) et *T. vivax* (Ziemann, 1905). Les principaux vecteurs sont les glossines ou mouches tsé-tsé (Newstead *et al.*, 1924) dont les deux sexes sont hématophages. La zone de répartition des glossines couvre une superficie d'environ 10 millions de km² comprise entre le 14^e degré de latitude Nord et le 29^e degré de latitude Sud.

En Afrique, on estime que 160 millions de bovins, 260 millions d'ovins et de caprins sont exposés au risque de la trypanosomose. En Côte d'Ivoire, les pertes de productivité dues aux TAA sont de l'ordre de 30 % (Douati *et al.*, 1986). La maladie sévit surtout dans les zones d'élevage du Nord, particulièrement dans les départements de Korhogo, Ferkéssédougou et de Boundiali, avec des taux de prévalence variant de 11 à 21 % (Camus, 1979). L'utilisation des systèmes attractifs toxiques (pièges et écrans) a permis de lutter contre les vecteurs et de réduire le taux d'infestation à une moyenne de 5 % dans les troupeaux (Yao, 2001). Néanmoins, dans certaines zones où le niveau de la population glossienne est très faible, des observations de terrain font mention de prévalences d'infestations élevées dans de nombreux troupeaux.

L'objectif de la présente étude est de vérifier l'exactitude de cette information en comparant chez le bétail, les prévalences parasitologiques, sérologiques et les facteurs de variations dans deux zones identifiées, notamment : une à glossines (région d'Odienné) et une zone présumée indemne de glossines (région de Korhogo). Aussi, avons-nous recherché la répartition de ces prévalences suivant les races bovines présentes dans chaque zone.

MATERIEL ET METHODES

ZONE D'ETUDE

L'étude a été conduite dans 4 sites. Ce sont Korondougou et Koutouba, dans la région d'Odienné, et Litio et Kasiévogo dans la région de Korhogo. Ces deux régions sont situées entre 9° et 10° de latitude Nord et 6° et 8° de longitude Ouest.

La région d'Odienné présente un climat à deux saisons notamment : une saison sèche de novembre à mars avec un régime d'harmattan de décembre à janvier et une saison des pluies d'avril à octobre. La pluviométrie moyenne annuelle est de 1600 mm et la végétation est dominée par des savanes arborées et arbustives avec par endroits des îlots forestiers et des forêts classées (Vennetier *et al.*, 1978). Le réseau hydrographique est dense avec un régime saisonnier. Les cours d'eau sont des affluents du fleuve Sassandra et du fleuve Niger. La zone compte environ 3,5 % du cheptel bovin national (Anonyme, 2005).

Dans la région de Korhogo, le climat chaud et humide, se caractérise également par deux saisons. Il s'agit d'une saison sèche qui va de novembre à avril pendant laquelle l'harmattan est observée de décembre à janvier et une saison des pluies, de mai à octobre. La pluviométrie annuelle moyenne est de 1400 mm. Ces dernières années, il est noté un bouleversement dans la répartition des pluies. L'alternance des saisons est perturbée (Anonyme, 2005). La végétation est composée de savanes boisée, arborée ou arbustive avec une juxtaposition de forêts claires. Le réseau hydrographique comprend deux grands fleuves, le Bandama et le Bou (Vennetier *et al.*, 1978). L'élevage y occupe une place importante avec plus de 25 % du cheptel bovin national (Anonyme, 1994).

COLLECTE DES DONNEES

Soixante dix bovins composés de trois phénotypes (métis, zébu, n'dama) ont été subdivisés dans les trois classes d'âge suivantes : 1 -3 ans, $\geq 4 - 7$ ans, ≥ 8 ans. Des échantillons de sang ont été prélevés sur ces bovins entre novembre 1999 et septembre 2000 dans la région d'Odienné et entre novembre 1999 et juin 2002 pour la région de Korhogo.

Ces prélèvements ont été effectués en tenant compte du calendrier sanitaire des bovins, c'est-à-dire avant les traitements trypanocides qui sont effectués en novembre, mars, juin et septembre. Le prélèvement a été réalisé au niveau de la veine jugulaire à l'aide d'un tube vacutainer sec. Des tubes à hématocrite ont été immédiatement remplis et centrifugés. La mesure de l'hématocrite a été enregistrée. Puis, le microtube a été sectionné et le «Buffy coat» a été examiné au microscope à fond noir (grossissement x 400), après un étalement entre lame et lamelle (Murray *et al.*, 1977). Le reliquat de sang dans les tubes secs a été laissé à l'ombre pour la coagulation. Le lendemain du prélèvement, les sérums ont été collectés et conservés à - 20 °C jusqu'à la réalisation des analyses pour la détection des anticorps par la technique Elisa (enzyme linked immunosorbent assay) indirecte (Luckins, 1977). Une fiche d'enquête adressée aux éleveurs à chaque passage a permis d'enregistrer les principales caractéristiques du bétail : numéro d'identification de l'animal, état corporel, date et nature du dernier traitement trypanocide.

ANALYSE DES DONNEES

Les prévalences parasitologiques et sérologiques ont été calculées en fonction des sites.

$$\text{Prévalence (\%)} = \frac{\text{Nbre de bovins parasités (positifs)}}{\text{Nbre total de bovins échantillonnés}} \times 100$$

L'influence de l'âge, du sexe et du phénotype des sujets sur les résultats parasitologiques

et sérologiques a été testé à l'aide de tests de khi 2.

RESULTATS

PREVALENCES PARASITAIRES

Au total 1470 bovins appartenant à 4 troupeaux ont été examinés. Leur répartition par sexe, classe d'âge et phénotype est présentée dans le tableau 1. Les prévalences parasitologiques de *Trypanosoma* spp. ont été de 3,6 % pour la région d'Odienné et de 2,4 % pour la région de Korhogo. Ces prévalences ont été de 1,4 % et 5,7 % respectivement sur les sites de Korondougou et de Koutouba, zones à glossines et de 2,7 % et 2,1 % respectivement sur les sites de Kasievogo et de Litio, dans la zone présumée indemne de glossines.

L'analyse statistique montre qu'il n'existe pas de différence de prévalence entre les régions étudiées. Entre les sites de la région de Korhogo, aucune différence de prévalence n'a été observée. Entre les sites de la région d'Odienné, une différence au niveau des prévalences a été observée (P). La prévalence à Koutouba est plus élevée qu'à Korondougou.

Les différents parasites observés sur l'ensemble des sites sont *Trypanosoma congolense* et *T. vivax* avec des prévalences respectives de 2,1 % et 1,4 % à Odienné et de 1,1 % et 1,3 % à Korhogo (Tableau 2). *Trypanosoma congolense* est l'espèce dominante sur les sites de Korondougou (1,1 %), Koutouba (3,2 %) et Kasievogo (1,6 %). Sur le site de Litio, *Trypanosoma vivax* est l'espèce dominante (1,7 %). *Trypanosoma brucei* n'a pas été diagnostiqué pendant la durée de l'enquête.

Les résultats de l'analyse des facteurs de variation au niveau de la prévalence montrent qu'il n'existe pas de différence significative entre les phénotypes, les classes d'âge et les sexes sur les sites de Korondougou, Kasievogo et Litio. Tandis que sur le site de Koutouba, le test du Khi 2 a révélé une différence significative au seuil de 5 % pour la classe d'âge et le sexe (Tableau 1).

Tableau 1 : Résultats parasitologiques en fonction du phénotype animal, la classe d'âge et le sexe. Tot = nombre total de bovins examinés ; Pos = nombre de bovins testés positifs ; % = pourcentage des tests positifs ; les nombre entre parenthèses sont les pourcentages.

Sexe	Phénotype		Mâles		Femelles		Négresses		1-3 ans		Classes d'âge		Sexe									
	Tot	%	Tot	%	Tot	%	Tot	%	Tot	%	Tot	%	Tot	%								
	268	2,9	0	0	0	0	1	0,1	5	0,9	276	3	2,3	2	0,1	159	1,8	3,2	30	2	0,1	
Kouakouga	3	0,1	0	0	0	0	3	0,1	8	0,1	23	2	0,1	10	0	0	250	2	0,1	30	2	0,1
Kouakouga	237	5,1	0	0	0	0	13	0,1	13	0,1	103	11	3,9	35	0	0	209	1,6	5,1	0	0	0
Kouakouga	876	2,1	23	2,3	25	0,1	5	0,1	10	0,1	39	11	2,7	12	0	0	173	1,6	1,8	191	6	0,1
Kouakouga	171	1,3	2,7	8	0	0	8	0	215	5	152	1	0,1	63	0	0	385	1	2,7	65	2	0,1
Kouakouga	396	8	1,9	17	0	0	7	0	195	5	161	1	0,1	58	0	0	328	5	1,2	92	1	0,1

Tableau 2 : Prévalences parasitologiques en fonction des espèces de trypanosomes identifiées.*Parasitological prevalence in accordance with identified trypanosomes species.*

Sites	Effectif total	<i>Trypanosoma congolense</i>		<i>Trypanosoma vivax</i>		<i>Trypanosoma spp</i>	
		positif	%	positif	%	Prévalence totale	%
ODIENNE	560	12	2,1	8	1,4	20	3,6
Korondougou	280	3	1,1	1	0,4	4	1,4
Koutouba	280	9	3,2	7	2,5	16	5,7
KORHOGO	910	10	1,1	12	1,3	22	2,4
Kasievogo	490	8	1,6	5	1	13	2,7
Litio	420	2	0,6	7	1,7	9	2,1

PREVALENCES SEROLOGIQUES

La répartition des bovins échantillonnés en fonction des sites, du sexe, de la classe d'âge et du phénotype est représentée dans le tableau 3. La séroprévalence a été de 43 % à Odienné, avec 27,1 % pour *T. congolense*, 36,8 % pour *T. vivax* et 14,8 % pour *T. brucei*. Sur le site de Korondougou, les échantillons de sérum testés en Elisa-indirect ont fourni, pour les 3 tests confondus 25,7 % d'échantillons positifs avec 10 % pour *T. congolense* ; 21,4 % pour *T. vivax* et 4,6 % pour *T. brucei*. La séroprévalence enregistrée sur le site de Koutouba a été de 60 % pour les 3 tests confondus avec 44,3 % pour *T. congolense*, 52,1 % d'échantillons positifs pour *T. vivax*, et 25 % pour *T. brucei*.

A Korhogo, la séroprévalence a été également de 43 % avec 19 % pour *T. congolense*, 39,2 % pour *T. vivax* et 17,1 % pour *T. brucei*. A Kasievogo, elle a été de 18,6 % pour les 3 tests avec 9,8 % d'échantillons positifs pour *T. congolense*, 12,1 % pour *T. vivax* et 6,4 % pour *T. brucei*. Sur le site de Litio, elle a été de 72,3 % pour les 3 tests et par espèce, 30 % pour *T. congolense*, 71,7 % d'échantillons positifs pour *T. vivax* et 30 % pour *T. brucei* (Tableau 4). Sur l'ensemble des sites, l'espèce dominante en sérologie a été *T. vivax*.

Au niveau de la séroprévalence, aucune différence n'a été observée entre les phénotypes, les sexes et les classes d'âges sur les sites de Kasievogo et de Korondougou, à l'inverse de Litio et de Koutouba.

Tableau 4 : Prévalences sérologiques en fonction des espèces de trypanosomes identifiées.*Serological prevalence in accordance with identified trypanosomes species.*

Sites	Effectif total	<i>Trypanosoma congolense</i>		<i>Trypanosoma vivax</i>		<i>Trypanosoma brucei</i>		<i>Trypanosoma</i> spp.	
		positif	%	positif	%	positif	%	Sérop. totale	%
ODIENNE	560	152	27,1	206	36,8	83	14,8	240	43
Korondougou	280	28	10	60	21,4	13	4,6	72	25,7
Koutouba	280	124	44,3	146	52,1	70	25	168	60
KORHOGO	770	146	19	302	39,2	132	17,1	331	43
Kasievogo	420	41	9,8	51	12,1	27	6,4	78	18,6
Litio	350	105	30	251	71,7	105	30	253	72,3

DISCUSSION

Les examens parasitologiques ont révélé 1,4 % et 5,7 % de prévalences, respectivement à Korondougou et à Koutouba dans une zone à glossines où la trypanosomose est considérée comme la principale maladie vectorielle (Fadiga, 2000). L'analyse statistique a montré qu'il existe une différence entre les prévalences des 2 sites. Cette variation peut s'expliquer, d'abord, par le type génétique des animaux, car sur le site de Korondougou, la race bovine rencontrée est le n'dama qui, selon Roberts et Gray (1973), manifeste une résistance supérieure à celle des autres races. En effet, cette race a la capacité de développer une compétence immunologique à la faveur des infestations. Cette faculté à tolérer les parasites sans développer la maladie, la trypanotolérance, est une caractéristique héréditaire (Chandler, 1952). De plus, l'éleveur de ce site a respecté rigoureusement le calendrier thérapeutique préconisé par les services d'élevage pour lutter contre les principales contraintes sanitaires dont la trypanosomose. A Odienné, la prévalence des infestations dues à *T. congolense* est la plus élevée. Ces résultats confirment les observations faites par Poivey *et al.* (1983) et par Fadiga (2000).

Dans le secteur présumé indemne de glossines, les prévalences sont de 2,7 % et 2,1 % respectivement à Kasievogo et à Litio. Les prévalences sont donc faibles sur les 2 sites. A Litio, la forte prévalence de *T. vivax* comparée à celle de *T. congolense* suggère l'importance du contact entre les animaux et les insectes piqueurs (tabanidés et stomoxes). Des observations similaires ont été également

rapportées dans la zone Sud - soudanienne au Burkina Faso (Bengaly *et al.*, 1998). Ces travaux ont montré une prédominance de *T. vivax* (64 %), suivi par *T. congolense* (46,6 %) et *T. brucei* (2,5 %).

Cette faible prévalence due à une mauvaise sensibilité pourrait s'expliquer par le fait que le nombre de trypanosomes par ml de sang est trop faible pour pouvoir être détecté après une simple centrifugation en tube capillaire. En effet, les seuils de détection sont de 500 tryp/ml pour *T. brucei*, 1 250 tryp/ml pour *T. vivax* et 6 250 tryp/ml pour *T. congolense* (Paris *et al.*, 1982). Ces faibles prévalences obtenues pourraient traduire aussi les résultats des précédentes campagnes de lutte.

Il ressort de cette étude que l'analyse parasitologique effectuée par un examen microscopique après centrifugation des tubes capillaires est très spécifique et peu sensible. Les séroprévalences des bovins positifs sont nettement supérieures aux prévalences parasitaires obtenues lors de l'étude parasitologique. Cette séroprévalence élevée illustre l'importance des contacts entre les animaux et les trypanosomes dans ces zones d'étude.

A Korhogo, les séroprévalences sont de 18,6 % et de 72,3 %, respectivement à Kasievogo et à Litio. A Odienné, elles sont de 25,7 % à Korondougou et de 60 % à Koutouba. Le parasite *T. vivax* est l'espèce dominante sur les 4 sites. Des travaux conduits par Makumyaviri et Ngarambe (1997) dans le Nord Kivu au Congo ont plutôt montré une prédominance de *T. brucei* (44,3 %), contre 33,8 % pour *T. congolense* et 21,9 % pour *T. vivax*.

La prédominance de *T. vivax* comparée à celle de *T. congolense* suggère l'importance du contact entre animaux et les vecteurs mécaniques (Troncy *et al.*, 1981). Ainsi, nos observations confirment-elles celles de Desquesnes *et al.* (1999) dans la zone de Sidéradougou, au Burkina Faso.

A Kasievogo et Korondougou, les prévalences et les séroprévalences sont faibles. Les séroprévalences de ces zones sont trois fois inférieures à celles obtenues dans les zones de Litio et Koutouba. Outre l'influence de la race bovine, le suivi sanitaire des animaux pourrait expliquer cette variation. En effet, malgré l'absence de lutte, l'éleveur du site Korondougou exécute le calendrier thérapeutique préconisé par les techniciens de l'élevage, tandis que sur le site de Koutouba, seuls les animaux malades sont traités.

L'étude des facteurs de variation au niveau de la prévalence a montré que le phénotype, le sexe, et la classe d'âge des bovins n'ont pas influencé la prévalence des infestations trypanosomiennes à Korhogo et à Odienné (Korondougou). En revanche, la prévalence trypanosomienne a été influencée par l'âge et le sexe des animaux sur le site de Koutouba.

Au niveau de la séroprévalence, aucune différence n'a été observée entre les phénotypes, les sexes, et les classes d'âge à Kasievogo et à Korondougou. Ceci suggère que le phénotype, le sexe et la classe d'âge ont été soumis à une pression parasitaire identique. L'analyse des résultats a révélé que les femelles ont été plus atteintes que les mâles. Ces résultats sont comparables à ceux obtenus au Burkina Faso par Desquesnes *et al.* (1999).

CONCLUSION

Cette étude a montré que les prévalences des infestations trypanosomiennes chez les bovins étaient faibles ($\leq 5\%$) à l'échelle des sites prospectés et des variations mineures ont été observées d'un site à l'autre. Par contre, les séroprévalences obtenues étaient élevées et d'importantes différences ont été observées entre les sites étudiés. Les séroprévalences des sites de Koutouba et de Litio étaient supérieures à 60 %.

La différence entre examens parasitologiques, d'une part, et examens sérologiques, d'autre part, serait probablement liée à la différence de

sensibilité des techniques. Les séroprévalences élevées par rapport aux prévalences parasitologiques confirment donc l'intérêt d'utiliser d'autres techniques plus sensibles comme le test Elisa.

La prédominance des infestations à *T. congolense* a été montrée par les études parasitologiques, sauf sur le site de Litio. En revanche, avec les études sérologiques, *T. vivax* était l'espèce dominante sur l'ensemble des sites.

Cette étude a permis de déterminer l'importance des infestations entre secteurs étudiés et d'analyser l'effet du phénotype, du sexe et de la classe d'âge sur les degrés d'infection. Elle a contribué à une meilleure connaissance de la trypanosomose bovine dans les régions d'Odienné et de Korhogo. Les informations générées devraient favoriser une meilleure orientation des stratégies de contrôle de la trypanosomose.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier le Professeur Gouro Aboulaye, Directeur du CIRDES (Bobo-Dioulasso ; Burkina faso), le Docteur Yao Yao du service de lutte contre la trypanosomose animale et les vecteurs (Bouaké ; Côte-d'Ivoire) ainsi que le personnel de ces deux centres pour leur appui et leur soutien.

REFERENCES

- Anonyme 1994. Synthèse de l'étude sur le développement d'un élevage bovin dans la région d'Odienné. Rapport d'instruction du programme de développement rural de la région Nord-Ouest, Ministère de l'Agriculture et de Ressources Animales, Côte d'Ivoire, N° 2, 80 p.
- Anonyme 2005. Départements et districts de Côte-d'Ivoire. Office Ivoirien du Tourisme et de l'Hôtellerie (OITH), le groupe intercommunication, 420 p.
- Bengaly Z., Ganaba R., Sidibé I. et G. Duvallet. 1998. Infestations trypanosomiennes chez des bovins dans la zone Sud-soudanienne du Burkina Faso. *Revue Elev. Méd. Vét. Pays Trop.* 51 (3) : 225 - 229.
- Bengaly Z., Ganaba R., Sidibé I. et M. Desquesnes. 2001. Trypanosomose animale chez les bovins dans la zone Sud-soudanienne du

- Burkina Faso. Résultats d'une enquête sérologique. *Revue Elev. Méd. Vét. Pays Trop.* 54 (3 - 4) : 221 - 224.
- Camus E. 1979. Approche épizootiologique et incidence clinique de la Trypanosomose sur le bétail sédentaire du Nord de la Côte d'Ivoire. Rapport de colloque, 42^e session générale de l'office international des épizooties, Paris, 13 p.
- Chandler R. L. 1952. Comparative tolerance of West African N'dama cattle to trypanosomiasis. *Ann. trop. Méd. Parasit.* 46 : 127 p.
- Desquesnes M., Michel J. F., De La Rocque S., Solano P., Millogo L., Bengaly Z. et I. Sidibé. 1999. Enquête parasitologique et sérologique (Elisa-indirect) sur les trypanosomoses des bovins dans la région de Sidéradougou, Burkina faso. *Revue Elev. Méd. Vét. Pays Trop.* 52 (3 - 4) : 223 - 232.
- Douati A., Kupper W. et K. Kotia. 1986. Contrôle des glossines (*Glossina* : *Diptera, Muscidae*) à l'aide d'écrans et de pièges (méthodes statiques) : Bilan de 2 années de lutte à Sirasso dans le Nord de la Côte d'Ivoire. *Revue. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.* 39 : 213 - 219.
- Fadiga S. 2000. Écologie des glossines, épidémiologie et lutte contre la trypanosomose bovine dans les zones d'élevage du nord de la Côte d'Ivoire (Touba, Odienné, Boundiali et Tengréla). Thèse de Doctorat 3^{ème} cycle, Université d'Abobo-Adjamé (Côte d'Ivoire), 173 p.
- Luckins A. G. 1977. Detection of antibodies in trypanosome infected cattle by means of microplate enzyme linked immunosorbent assay. *Trop. Anim. Health. Prod.* 9 : 53 - 62.
- Makumyaviri A. M et M. Ngarambe. 1997. Diagnostic parasitologique et sérologique des trypanosomoses chez les bovins élevés au Nord - Kivu, Congo. *Revue. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.* 4 (10) : 809 - 812.
- Murray M., Murray P. K. and W. I. M. McIntyre. 1977. An improved parasitological technique for the diagnosis of African trypanosomiasis. *Trans. Roy. Soc. trop. Med. Hyg.* 71 (4) : 325 - 326.
- Newstaed R., Evans A. M. and W. H. Potts. 1924. Guide to the study of tsetse flies. *Sch. Trop. Med. Memo, Tome I, Liverpool*, 332 p.
- Paris J., Murray M. and F. Mcodimba. 1982. A comparative evaluation of the parasitological techniques currently available for the diagnosis of African trypanosomiasis in cattle. *Acta trop.* 39 : 309 - 316.
- Poivey J. P., Camus E. et E. Landais. 1983. Enquête sur l'infestation trypanosomienne dans les troupeaux villageois au Nord de la Côte d'Ivoire. *Revue. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.* 36 (1) : 45 - 53.
- Roberts C. J. et A. R Gray. 1973. Studies on trypanosome - resistant cattle. II. - The effect of trypanosomiasis on n'dama cattle, Muturu and Zebu cattle. *Trop. Anim. Hlth prod.* 5 : 220 - 233.
- Troncy P. M., Itard J. et P. C. Morel. 1981. Les trypanosomoses animales africaines. *In* : précis de parasitologie vétérinaire tropicale. Ministère de la coopération et du développement. Maisons Alfort, Ouvrage, Paris, 717 p.
- Vennetier P., Laclavere G. et A. F. Barry - Battesti. 1978. Atlas de la Côte-d'Ivoire. Editions Jaguar, Paris, France, 72 p.
- Yao Y. L. 2001. Bilan et perspectives de 23 ans de lutte contre les trypanosomoses animales et les mouches tsé - tsé en Côte-d'Ivoire. Projet lutte anti tsé-tsé, Rapport final, 24 p.