

21000 1048

5.

1048

REUNION DU GROUPE FAO D'EXPERTS DES ASPECTS
ECOLOGIQUES ET TECHNIQUES DU PROGRAMME DE
LUTTE CONTRE LA TRYPANOSOMIASE ANIMALE AFRICAINE
ET LA MISE EN VALEUR DES ZONES CONCERNEES

ROME, 1 - 5 JUIN 1981

TECHNIQUES DE DIAGNOSTIC

Par Saydil M. TOURE

REF. N° 066/PARASITO
AVRIL 1982

REUNION DU GROUPE FAO D'EXPERTS DES ASPECTS
ECOLOGIQUES ET TECHNIQUES DU PROGRAMME DE
LUTTE CONTRE LA TRYPANOSOMIASE ANIMALE AFRICAINE
ET LA MISE EN VALEUR DES ZONES CONCERNEES

ROME, 1 - 5 JUIN 1981

TECHNIQUES DE DIAGNOSTIC

Par Saydil M. TOURE *

-0-

INTRODUCTION

Les techniques de diagnostic des Trypanosomiasés, tant humaines qu'animales, ont fait l'objet de plusieurs notes au cours de ces dernières années (10) (27) (38) (39) (30). Ces notes, accompagnées d'une bibliographie abondante, sont des revues assez exhaustives des techniques de diagnostic des Trypanosomiasés et, pour cette raison, nous nous limiterons, dans le présent exposé, à des faits nouveaux ou à des commentaires inédits. Nous suivrons pour l'essentiel le même plan que celui adopté il y a quelque deux ans (39).

1 - DETECTION DIRECTE CHEZ L'HOTE DE PARASITES FIGURES

1.1. Observation microscopique immédiate

1.2. Observation après concentration

1.2.1. Centrifugation classique

1.2.2. Centrifugation dans des tubes à microhématoците

1.2.3. Centrifugation d'éluat recueilli après filtration à travers une colonne de DEAE - cellulose

1.2.4. Centrifugation après lyse de globules rouges

.../...

(*) Directeur du Département de Recherches zootechniques et vétérinaires de l'ISRA et Chef du Service de Parasitologie du Laboratoire national de l'Elevage et de Recherches vétérinaires - B.P. 2057 - DAKAR

1.3. Observation de lames colorées

Les **lectures**, au microscope, de **frottis classiques** et de gouttes épaisses, ou de sang frais entre **lame** et **lamelle**, sont toujours **couramment** pratiquées mis ces **procédés** sont **nettement inférieurs** à ceux qui **permettent** de concentrer les **Trypanosomes**.

J. **CARRIE** et D. **TIMSIT** (6) rapportent une **méthode** simplifiée de **concentration** des **Trypanosomes** qui consiste à **laisser sédimenter** le sang, **recueilli** sur anticoagulant, et à centrifuger le **plasma** : les résultats obtenus sont, semble-t-il, **supérieurs** à la triple centrifugation.

Cependant les techniques qui connaissent **actuellement** la plus large utilisation sont celles de **Woo** et l'examen sur fond **noir** d'une préparation d'interphase de **centrifugation microhématocrite**. Elles sont **même** assez **fréquemment** appliquées sur le **terrain**. G. **DUVALLET** *et al*, 1979 (9), **compte rendu** de la technique de **Woo** dans un **foyer** de **Trypanosomiase humaine** à **Vavoua** en Côte d'Ivoire, en **procédant** à la lecture **microscopique** à l'aide d'un objectif à **immersion** (G x 50). Ils ont pu dépister par cette **méthode** 18 sujets **parasitémiqes** mis sans **signes** cliniques et qui n'auraient pu être décelés que par la sérologie ou par des techniques de **concentration de valeur** au moins égale à celle de **Woo**.

La lecture **sur fond noir** de préparation entre **lame** et **lamelle** d'interphase de centrifugation **microhématocrite** a été **largement décrite** quant aux **procédés** et aux avantages (**M. MURRAY** *et al*, 1977 ; J. **PARIS**, **M. MURRAY** et **R. AGURE**, 1980, non publié (28) (30). Il n'est pas nécessaire de **revenir** sur cette technique, sinon pour relever des **remarques**, celles de L. **GRIFFIN**, 1978 (17) qui estime **que** cette **méthode** est difficilement applicable **sur** le **terrain** et, pour cette **raison**, a une **moindre** valeur pratique. Nous ne saurions partager cet avis, **pour** avoir pratiqué ce **procédé** de **diagnostic**, en milieu **éleveur**, **concurrentement** avec d'autres **méthodes** (**TOURE**, 1981) (40). Ses avantages **résident** dans la **facilité**, la **précision** et surtout la possibilité d'évaluer **l'hématocrite** qui est le **meilleur** indice de l'état de santé vis à vis de la **Trypanosomiase**. Enfin, lorsqu'elle est **associée** à d'autres investigations, la **méthode** permet de mieux **comprendre** les faits **pathologiques** dans un cheptel. Ainsi, au cours de plusieurs **tournées**, des **prélèvements** faits dans les diverses zones écologiques du **Sénégal**, en

utilisant plusieurs techniques sur un même animal (frottis et gouttes épaisses, centrifugation microhématocrite + examen sur fond noir (CM/EFN), des renseignements précis sont obtenus sur plusieurs parasites: Trypanosoma congolense, T.vivax, Theileria m-tans, Babesiabigemina, Anaplasma sp., les microfilaires de Setaria labiatopapillosa.

L'idéal est de pratiquer plusieurs techniques et de faire une synthèse globale des données. Mais si l'objectif visé est d'appliquer des traitements trypanocides adéquats, on peut se contenter des seuls examens par CM/EFN, car on juge d'après l'hématocrite et la parasitémie. La méthode microhématocrite peut donc valablement être appliquée sur le terrain (GRETT 1979) (16). Les critiques avancées n'enlèvent rien à la valeur de la méthode CM/EFN et c'est avec juste raison que MURRAY et al, 1979 (29) en retracent les avantages. On lira avec profit les critères d'évaluation qui ressortent de plusieurs études comparatives faisant intervenir des méthodes différentes dans divers types d'infections dues à T.vivax, T.congolense ou T.brucei (31).

La concentration de Trypanosomes par filtration à travers une colonne de DEAE - cellulose (selon Lanham) est restée longtemps réservée aux laboratoires bien équipés. Récemment, LUMSDEN et al (21) (22) (23) ont proposé une miniaturisation du matériel requis et une application sur le terrain dans le dépistage de la Maladie du sommeil. Les résultats obtenus en 1980 indiquent que cette adaptation technologique peut améliorer le diagnostic de routine de la Trypanosomiase humaine africaine. Sans doute serait-il souhaitable d'appliquer aussi la technique dans les Trypanosomiasés animales à des fins de recherche.

II - DETECTION INDIRECTE DE PARASITES FIGURES

11.1. Inoculation à des animaux d'expérience

11.2. Culture en vitro

11.3. Xénodiagnostic

Peu de faits nouveaux sont à signaler dans cette partie, tout au moins en ce qui concerne les épreuves pouvant avoir une valeur pratique de diagnostic des Trypanosomiasés animales. Mention doit être faite ce-

.../...

pendant de difficultés rencontrées pour caractériser avec certitude des serodèmes de T.brucei et T.rhodesiense. Il a été démontré récemment, au cours de tests d'infectivité de sang incubé (TISI ou BIIT de Rickman et Robson), des réponses paradoxales chez des types antigéniques variables de serodèmes connus (Etat T.rhodesiense et AnTat T.brucei). Un nouveau protocole de RICKMAN et KOLALA, 1980 (32) a permis d'étudier ces réponses paradoxales. Trois souches connues de T.brucei, après avoir d'abord entraîné des résultats négatifs au TISI, ont ensuite constamment donné des résultats positifs. D'autres épreuves ont confirmé ces faits, à verser au dossier de l'identification des sous-espèces de T.brucei, que nous reprendrons d'ailleurs à la fin de cette revue de techniques. Il est à noter que dans le TISI, il n'y a pas nécessairement corrélation entre la motilité des Trypanosomes et l'infectivité pour des Rats ou des Souris (ROBSON et RICKMAN, 1977) (33).

Des modifications du TISI ont permis à HAWKING (18) d'étudier la résistance au sérum humain de diverses espèces de Trypanosomes.

III - METHODES SERO-IMMUNOLOGIQUES

111.1. Méthodes non spécifiques

- Formol-leucogel ou réaction de Gaté et Papacostas
- Test au chlorure mercurique et ses variantes
- Evaluation des immunoglobulines (IgM)

Dans cette rubrique, on peut citer les travaux de LUCKINS et al, 1979 (20) et ceux de MAHMOUD et GRAY, 1980 (26) qui comparent entre elles ces techniques non spécifiques et des techniques plus modernes pour évaluer la Trypanosomiase due à T.evansi.

111.2. Méthodes spécifiques

III.2.1. Fixation du complément ou test d'hémolyse

Elle est toujours utilisée (36) mais ses applications sont devenues plus rares parce qu'il existe des moyens sérologiques plus faciles à appliquer et tout aussi fiables. Elle est passible d'amélioration pour des épreuves encore plus spécifiques (37).

III.2.2. Hémagglutination indirecte ou passive

III.2.3. Epreuve d'agglutination directe

BINZ et al, 1979 (4) ont présenté une évaluation du test d'hémagglutination indirecte en tube capillaire. MAGNUS et al, 1979 (24) donnent des précisions sur l'épreuve d'agglutination directe sur carte en utilisant comme antigène des Trypanosomes isolés sur DEAE-cellulose et colorés par bleu Coomassie. Ces deux techniques, jusqu'à maintenant, n'ont été utilisées que dans le dépistage de la Maladie du sommeil. L'agglutination sur carte a fait appel à un antigène T.brucei brucei (VAT) AnTat 8 qui conduit à des résultats indiquant une forte présomption de Trypanosomiase si les titres sérologiques d'agglutination vont de 1:4 à 1:64.

III.2.4. Immunoélectrophorèse et immunodiffusion

III.2.5. Immunofluorescence indirecte

111.2.6. Immunoperoxydase indirecte

111.2.7. MicroELISA

Nous insisterons sur les trois dernières techniques qui sont actuellement les plus utilisées dans les laboratoires pour diagnostiquer les Trypanosomiasis humaines et animales.

L'immunofluorescence indirecte est désormais classique. Malgré ses très nombreuses applications dans la recherche des maladies parasitaires, ce procédé de diagnostic n'est pratiqué qu'assez rarement dans les laboratoires africains. Il a conduit à de bons résultats dans le diagnostic et l'étude épidémiologique de la Trypanosomiase bovine. Son utilisation pratique sur le terrain dans le dépistage de la Trypanosomiase humaine a fait l'objet d'une note de G. DUVALLET et P. SALIOW, 1978 (8). Les applications en épidémiologie citées dans la littérature scientifique sont presque toujours réalisées dans les laboratoires situés dans les capitales ou les grandes villes (11) (12) (13) (14) (15). Les raisons de cette restriction tiennent en partie à la nécessité d'utiliser un microscope à éclairage ultraviolet qui coûte sensiblement plus cher que les microscopes à éclairage ordinaire et qu'on ne peut pas déplacer en brousse. Il est possible de pallier cet inconvénient en pratiquant la méthode immunoenzymologique, tout en utilisant des antigènes figurés. Cette méthode a été récem-

ment expérimentée, pour ce qui est de la Trypanosomiase humaine. Elle a une aussi bonne sensibilité que l'immunofluorescence, tout en ne nécessitant qu'un éclairage courant. Nous l'avons expérimentée dans le diapstic de la Trypanosomiase bovine, en la comparant à l'immunofluorescence indirecte (41).

La méthode suivie est celle décrite par CAILLIEZ, que nous avons citée dans une note antérieure (39). Elle comporte notamment les étapes suivantes :

- dilution des sérums en tampon de Coons (*),
- réaction antigène-anticorps pendant 60 minutes à la température ambiante,
- lavage 10 minutes par le tampon de Coons,
- réaction avec un sérum de lapin anti-immunoglobulines bovines conjugué à la peroxydase (**) et dilué à 1/50, pendant 60 minutes,
- lavage deux fois par le tampon de Coons = 1 minute et dix minutes,
- révélation par le réactif de Graham-Karnowsky pendant 15 minutes (***),
- lavage à l'eau distillée,
- montage en milieu glycérimé et examen au microscope en lumière blanche.

Les réactions positives se traduisent par une coloration brunâtre des Trypanosomes.

Des études visant à comparer des bovins Zébus indemnes et des Ndama suspects de Trypanosomiase ont donné les résultats respectifs suivants, exprimés en moyenne géométrique des titres réciproques d'anticorps (MGTR) :

- Ndama suspects :
MGTR en immunoperoxydase indirecte = 57,58
MGTR en immunofluorescence indirecte = 54,96
- Zébus indemnes :
MGTR en immunoperoxydase indirecte = 13,84
MGTR en immunofluorescence indirecte = 3,98

.../...

(*) Tampon de Coons, pH 7,2 = Véronal sodique 20,6 g : sodium chlorure . 85g ; acide chlorhydrique 1N : 80,6 mg ; eau distillée : qsp 5 l. Au moment de l'emploi ce tampon est dilué à parties égales avec l'eau distillée et on ajoute 0,3 p. 100 d'albumine bovins. (**) Miles Ltd. (***) Réactif de Graham-Karnowsky diamidino-3,3 - benzidine (tétrachlorhydrate) : 100 mg ; tampon Tris - Hcl à pH 7,6 : 200 ml ; eau oxygénée à 10 volumes : 2 ml.

Les Ndama suspects ont présenté des réactions positives à des dilutions élevées (1/1280), aussi bien en immunofluorescence qu'en immunopéroxydase indirectes ; par contre, aucun zébu ne donne de réaction positive par les deux méthodes, entre les dilutions 1/320 et 1/1280.

Avec l'une ou l'autre méthode, il y a des différences significatives entre les zébus et les Ndama.

L'immunopéroxydase indirecte se révèle légèrement supérieure à l'immunofluorescence, tout en étant d'application et de lecture plus rapides.

Dans ces conditions, il semble tout indiqué de poursuivre des recherches sur les applications pratiques de la méthode d'immunopéroxydase indirecte dans les enquêtes sur les Trypanosomiasés animales.

La technique par microELISA (Enzyme Linked Immunospecific Assay) a fait l'objet de nombreuses mises au point et applications pratiques. Des précisions techniques sont apportées par AMBROISE-THOMAS et al (1) (2) (3), par CARLIER, BOUT et al (5) ainsi que DESGEORGES et AMEROISE-THOMAS (7). Le choix des substrats chromogènes a son importance. Parmi ceux qui sont utilisables (acide amino-5-salicylique, orthophénylène diamine, orthodiansidine, ortholidine dichlorhydrate), l'ortholidine semble préférable dans les laboratoires équipés de lecteur automatique. La technique microELISA est très spécifique et très fiable. Malheureusement elle ne peut être appliquée qu'en laboratoire pour le moment. C'est un excellent outil de recherche mais il est tout à fait vraisemblable qu'une simplification des procédés techniques en permette l'application sur le terrain, dans les années à venir. Son utilisation en laboratoire pour la détection d'antigènes métaboliques de Plasmodium a été réussie et, très certainement, les expériences en cours sur les Trypanosomiasés seront tout aussi concluantes. Dans ces épreuves, les plaques sont d'abord sensibilisées avec des anticorps spécifiques de Trypanosoma puis reçoivent le sérum suspect. L'adjonction des mêmes anticorps marqués à la peroxydase réalise un parfait sandwich quand le sérum est positif.

Toutes ces épreuves sont praticables dans les diverses formes de Trypanosomiasés animales, comme moyen de diagnostic ou d'évaluation épizootiologique (39). L'utilisation d'antigènes de culture (35) pourrait per-

mettre de standardiser plus facilement les techniques pour ce qui est des diverses espèces de Trypanosomes d'animaux. La conservation des anti-sérum à très basse température est recommandée (25) : cela permet de travailler assez longtemps avec le même matériel standardisé. A titre d'exemple (VAT) AnTat 8 de T.brucei brucei aui donne encore de bons résultats dans les épreuves ELISA (42).

IV - IDENTIFICATION

Il nous semble important de compléter cette revue par l'identification des Trypanosomes. En plus du test d'infectivité de sang incubé dont il a été question plus haut, il faut pouvoir appliquer plus fréquemment les épreuves de caractérisation par isoenzymes. Elles sont utiles non seulement pour mieux connaître les réservoirs de Trypanosomes pathogènes pour l'Homme (GIBSON et al, 1978 (15) mais aussi pour saisir les différences entre souches de Trypanosomes de la même espèce chez les animaux : selon KILGOUR et al, 1980 (19) il y aurait trois sortes de T.vivax chez les bovins d'Afrique. Ils demandent à être mieux identifiés.

Telles sont les quelques réflexions qu'appelle la lecture de publications de ces deux dernières années sur les techniques de diagnostic des Trypanosomiases et d'identification des Trypanosomes.

- 1 - AMBROISE-THOMAS (P.) et al. - Bull. Org. mondiale Santé, 1978, 56 (5) : 797 - 804.
- 2 - AMBROISE-THOMAS (P.), DESGEORGES (P.T.) - Bull. Org. mondiale Santé, 1978, 56 (4) : 609 - 613.
- 3 - AMBROISE-THOMAS (P.) et al. - (non publié), 1980, WHO/MAL/81 - 930.
- 4 - BINZ (G.), SALIOU (P.) et SWILLEN (L.) - Evaluation of an indirect haemagglutination test in capillary tubes (IHCT) used in the diagnosis of Trypanosomiasis caused by T. gambiense - ICTRC, 15th meeting, Banjul, 1977 - Issued 1979.
- 5 - CARLIER (Y.), BOUT (D.) et al. - Bull. World Health Organization, 1980, 58 (1) : 99 - 105.
- 6 - CARRIE (J.) et TIMSIT (D.) - Un procédé simplifié de concentration des Trypanosomes et microfilaires par sédimentation - centrifugation du sang. Medecine tropicale, 1977, 37 (5) : 589 - 591.
- 7 - DESGEORGES (P.T.) et AMBROISE-THOMAS (P.) - Détection par immuno-enzymologie (ELISA) d'anticorps et d'antigènes circulants dans les candidoses profondes. Lyon Medical, 1979, 241 : 653 - 657.
- 8 - DUVALLET (G.), SALIOU (P.) et REY (J.L.) - Méd. trop., 1978, 38 (5) : 514 - 518.
- 9 - DUVALLET (G.), SACCHARIN (C.) et al. - Trypanosomiase humaine africaine : centrifugation en tubes capillaires - Nouvelle Presse médicale, 1979, 8 : 214 - 215.
- 10 - FAO/WHO - Joint FAO/WHO informal meeting on methods for combatting Trypanosomiasis through local public and animal health services - Geneve, 21 - 25 October 1974.

- 11 - FREZIL (J.L.), COULM (J.) et ALARY (J.C.).- Méd. trop., 1977, 37 (3) :
285 - 289.

- 12 - FREZIL (J.L.), COULM (J.) et ALARY (J.C.).- Bull. Soc. Path. exot., 1978,
71 (6) : **440 - 445.**

- 13 - FREZIL (J.L.), COULM (J.) et ALARY (J.C.).- Cah. ORSTOM Ent. méd. Parasit.,
1978, 16 (3) : **191 - 207.**

- 14 - FREZIL (J.L.), LOUEMBET (M.T.) et ALARY (J.C.).- Cah. ORSTOM Ent. méd.
Parasit., 1978, 16 (3) : 231 - 236.

- 15 - GIBSON (W.) et al.- The identification of Trypanosoma brucei gambiense in
Liberian pigs and dogs by isoenzymes and by resistance to human plasma.
Tropenmedizin und Parasitologie, 1978, 29 : **335 - 345.**

- 16 - GREIG (W.A.).- An assessment of microhaematocrit in routine field work.
Bulletin of Animal Health and Production in Africa., 1979, 27 (1) : 7 -23.

- 17 - GRIFFIN (L.).- Improved parasitological technique for diagnosis of Afri-
can Trypanosomiasis. (Letter). Trans. R. Soc. Trop. Méd. Hyg., 1978, 72
(2) : **212.**

- 18 - HAWKING (F.).- The resistance of Trypanosoma congolense, T. vivax and
T. evansi to human plasma. Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg., 1978, 72 (4) :
405 - 407.

- 19 - KILGOUR (V.) et al.- Food in a hungry world. Trans. R. Soc. Trop. Med.
Hyg., 1980, 74 (1) : **116.**

- 20 - LUCKINS (A.G.) et al.- Serodiagnosis of infection with Trypanosoma evansi
in camels in the Sudan. Trop. Anim. Hlth Prod., 1979, 11 (1) : 1 - 12.

- 21 - LUMSDEN (W.H.R.), KIMBER (C.D.) et STRANGE (M.).- Trypanosoma brucei :
detection of low parasitaemias in mice by a miniature anion - exchanger/
Centrifugation technique - Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg., 1977, 71 (5) :
421 - 424.

- 22 - LUMSDEN (W.H.R.) et al.- Trypanosoma brucei : miniature anion - exchange centrifugation technique for detection of low parasitaemias : adaptation for field use. Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg., 1979, 73 (3) : 312 - 317.
- 23 - LUMSDEN (W.H.R.) et al.- A field kit for the diagnosis of sleeping sickness by the anion - exchange centrifugation (AEC) technique. Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg., 1980, 74 (1) : 116.
- 24 - MAGNUS (E.), VERVOORT (T.) et VAN MEIRVENNE (N.)- A card - agglutination test with stained trypanosomes (C.A.T.T.) for the serological diagnosis of T.b. gambiense trypanosomiasis. Ann. Soc. Belge Méd. Trop., 1978, 58 (3) : 169 - 176.
- 25 - MAGNUS (E.) et al.- Use of freeze - dried trypanosomes in the indirect fluorescent antibody test for the serodiagnosis of sleeping sickness - Ann. Soc. belge. Méd. trop., 1978, 58 (2) : 103 - 109.
- 26 - MAHMOUD (M.M.) et GRAY (A.R.)- Trypanosomiasis due to Trypanosoma evansi (Steel, 1885) Balbiani 1888. A review of recent research. Trop. Anim. Hlth Prod., 1980, 12 (1) : 35 - 47.
- 27 - MOLYNEUX (D.H.)- Diagnostic methods in animal trypanosomiasis - Veterinary Parasitology, 1975, 1 (1) : 5 - 17.
- 28 - MURRAY (M.) et al.- An improved parasitological technique for the diagnosis of African Trypanosomiasis. Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg., 1977, 71 (4) : 325 - 326.
- 29 - MURRAY (M.), CLIFFORD (D.J.) et McINTYRE (W.I.M.)- Diagnosis of African trypanosomiasis in the bovine (Correspondance- Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg., 1979, 73 (1) : 120 - 121.
- 30 - PARIS (J.), MURRAY (M.) et AGURE (R.)- (non publié) Evaluation de la sensibilité des techniques actuelles de diagnostic parasitologique des Trypanosomes. (Rome, 1 - 5 octobre 1979) : Consultation d'experts FAO sur la recherche dans les Trypanosomiasis.

- 31 - PARIS (J.), MURRAY (M.) et AGURE (R.).- (non publié) An evaluation of the sensitivity of current parasitological diagnosis techniques. TRYP/INF/80.65
- 32 - RICKMAN (L.) et KOLALA (F.).- Relationship between Trypanosoma "brucei" and T. "rhodesiense" Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg., 1980, 74 (6) : 817 - 819.
- 33 - ROBSON (J.) et RICKMAN (L.R.).- The effect of human serum in vitro on Trypanosoma (Trypanozoon)brucei species Trypanosomes and its relationship to infectivity in the blood incubation infectivity test. Med. J. Zambia, 1977, 11 (6) : 156 - 158.
- 34 - ROFFI (J.), DEDET (J.P.) et GARRE (M.T.).- Medecine et Maladies infectieuses, 1979, 9 : 306 - 312.
- 35 - SILAYO (R.S.), GRAY (A.R.) et LUCKINS (A.G.).- Use of antigens of cultured Trypanosoma brucei in tests for bovine Trypanosomiasis. Tropical Anim. Hlth Product, 1980, 12 : 127 - 131,
- 36 - STAAK (C.) et KELLEY (S.).- The complement fixation test and African Trypanosomiasis. II - The complement fixation test as an aid for assessing therapy. Tropenmedizin und Parasitologie, 30 (3) : 283 - 286.
- 37 - TANDON (A.), ZAHNER (H.) et LAMMLER (G.) - CELISA (Complement - Enzyme Linked Immunosorbent Assay), a new method for the estimation of complement fixing antibodies : its use for Chagas'disease. Tropenmedizin und Parasitologie, 1979, 30 (Z) : 189 - 193.
- 38 - TOURE (S.M.) et al.- Diagnostic des Trypanosomiasis animales. Rev. elev. Méd. vét. Pays trop., 1977, 30 (1) : 1 - 10.
- 39 - TOURE (S.M.) (non publié).- Méthodes de diagnostic pratique des Trypanosomiasis animales. Consultation FAO d'experts sur les recherches dans les Trypanosomiasis, Rom, 1 - 5 octobre 1979, 15 pp + 71 références.

- 40 - TOURE (S.M.) - Méthodes de diagnostic et d'enquêtes épizootiologiques de la Trypanosomiase bovine appliquées au Sénégal et résultats obtenus en 1978 - 1979. Sous presse : Afrique médical, 1981.
- 41 - TOURE (S.M.) - Comparaisons entre l'immunofluorescence indirecte et l'immunoperoxydase indirecte dans l'étude épizootiologique des Trypanosomiasés animales. (Sous presse) Afrique médical, 1981.
- 42 - VERVOORT (T.), MAGNUS (E.) et VAN MEIRVENNE (E.) - Ann. Soc. belge Med. trop., 1978, 58 (3) : 177 - 183.