

UNIVERSITE DE DAKAR

ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRES

ANNEE 1981

N° 11

**TRYPANOTOLERANCE ET IMMUNITE
RECHERCHES SUR LES TAURINS
DE LA REPUBLIQUE POPULAIRE DU BENIN**

THESE

présentée et soutenue publiquement le 20 juin 1981
devant la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar
pour le grade de Docteur Vétérinaire
(DIPLOME D'ETAT)

par

Victorin CODJIA

né le 5 septembre 1952

à Bobo-Dioulasso (HAUTE-VOLTA)

Président du Jury : M. François DIENG, Professeur à la Faculté de Médecine
et de Pharmacie de Dakar

Rapporteur : M. Ahmadou Lamine NDIAYE, Professeur à l'E.I.S.M.V.-
Dakar

Membres : M. Samba DIALLO, Professeur à la Faculté de Médecine
et de Pharmacie de Dakar

M. Alassane SERE, Maître de Conférences à l'E.I.S.M.V.

Invité : M. Saydil M. TOURE, Directeur du Département de re-
cherches zootechniques et Vétérinaires de l'I.S.R.A.

ECOLE INTER-ETATS
DES SCIENCES ET MEDECINE
VETERINAIRES DE DAKAR

LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT POUR
L'ANNEE UNIVERSITAIRE 1980 - 1981

I. - PERSONNEL A PLEIN TEMPS

1. - PHARMACIE - TOXICOLOGIE

N ----- Professeur
François Adebayo ABIOLA ----- Assistant

2. - PHYSIQUE MEDICALE - CHIMIE BIOLOGIQUE

N ----- Professeur
Germain Jérôme SAWADOGO ----- Assistant

3. - ANATOMIE - HISTOLOGIE - EMBRYOLOGIE

N ----- Professeur
Charles Kondi ASSOBA ----- Maître Assistant
Jean GUILLOTIN ----- V. S. N.
Boubé HAMEALLI ----- Moniteur
Latifou SIDI ----- Moniteur

4. - PHYSIOLOGIE - PHARMACODYNAMIE - THERAPEUTIQUE

Alassane SERE ----- Maître de Conférences
Assane MOUSSA ----- Moniteur

5. - PARASITOLOGIE - MALADIES PARASITAIRES - ZOOLOGIE

N ----- Professeur
Joseph VERCRUYSSSE ----- Assistant
Marc Napoléon ASSOGBA ----- Assistant
Elle LADIKPO ----- Moniteur

6. - HYGIENE ET INDUSTRIE DES DENREES D'ORIGINE ANIMALE

N ----- Professeur
Malang SEYDI ----- Maître Assistant
Peter SCHANDEVYL ----- Assistant
Mamady KONTE ----- Moniteur

7. - MEDECINE - ANATOMIE PATHOLOGIQUE - CLINIQUE AMBULANTE

N ----- Professeur
Roger PARENT ----- Assistant
Théodore ALOGNINOÛWA ----- Assistant

8. - REPRODUCTION ET CHIRURGIE

N ----- Professeur
Papa El Hassan DIOP ----- Maître Assistant
Yves LE RESTE ----- V. S. N.

9. - MICROBIOLOGIE - PATHOLOGIE GENERALE - MALADIES
CONTAGIEUSES ET LEGISLATION SANITAIRE

N ----- Professeur
Justin Ayayi AKAKPO ----- Maître Assistant
Jacques FUMOÛX ----- Assistant
Pierre BORNAREL ----- Assistant de recherches

10. - ZOOTECHE - ALIMENTATION - DROIT - ECONOMIE

Ahmadou Lamine NDIAYE ----- Professeur
Malick FAYE ----- Moniteur

II. - PERSONNEL VACATAIRE

BIOPHYSIQUE

René NDOYE : Maître de Conférences
Faculté de Médecine et de Pharmacie
Université de DAKAR

Alain LECOMTE : Chef de travaux
Faculté de Médecine et de Pharmacie
Université de DAKAR

PHARMACIE - TOXICOLOGIE

Oumar SYLLA : Professeur
Faculté de Médecine et de Pharmacie
Université de DAKAR

Mamadou BADIANE : Docteur en Pharmacie

Mounirou CISS : Maître Assistant
Faculté de Médecine et de Pharmacie
Université de DAKAR

III. - PERSONNEL EN MISSION (Prévu pour 1980-81)

ANATOMIE PATHOLOGIQUE GENERALE

Michel MORIN : Professeur
Faculté de Médecine Vétérinaire
St Hyacinthe - QUEBEC

ANATOMIE PATHOLOGIQUE SPECIALE

Ernest TEUSCHER Professeur
Faculté de Médecine Vétérinaire
St Hyacinthe - QUEBEC

BIOCHIMIE VETERINAIRE

Jean Pierre BRAUN : Professeur
E. N. V. TOULOUSE

CHIRURGIE

André CAZIEUX : Professeur
E. N. V. TOULOUSE

PATHOLOGIE DES EQUIDES

Jean Louis POUCHELON : Maître de Conférences
E. N. V. ALFORT

PATHOLOGIE BOVINE

Jean LECOANET: Professeur
E. N. V. ALFORT

PATHOLOGIE GENERALE

Jean OUDAR : Professeur
E. N. V. LYON

J E

DEDIE

CE

TRAVAIL

A MA MERE et à MON PERE :

Que ce modeste travail, soit pour vous un faible témoignage de mon sincère attachement et de ma profonde reconnaissance pour tous les sacrifices que vous vous êtes imposés des années durant.

A mes Frères et Soeurs :

Ce travail est également le vôtre.

A mes Oncles et Tantes :

En témoignage de ma profonde affection.

A mes Cousins et mes Neveux :

Puisse ce travail vous inciter à faire mieux.

A tous mes camarades et amis :

Pour le renforcement des liens qui nous unissent.

A la famille YEKEDO :

Pour l'attention qu'elle n'a cessé de me porter.

A Clément PADONOU et Sylvie DIOGO :

Profonde sympathie et sincère attachement.

A Fructueux MENOUE et son épouse :

Pierre S. CODJO et Céline

Pierre CHOKKI et Laurent SOGLO

Félix GNONLONFON et Estelle

Profond attachement et hommage respectueux.

A Monsieur et Madame Alphonse BATALOU :

Sincère et profonde amitié.

A la colonie des étudiants Béninois à l'Université de Dakar :

Pour les encourager.

A la colonie des étudiants Congolais à l'Université de Dakar :

Milleurs souvenirs pour vos nombreuses marques de sympathie.

A mes promotionnaires Béninois de l'E.I.S.M.V. :

Denis AHOUKPO

Elle LADIKPO

Richard H. LOKOSSOU

Latifou SIDI

Pour les joyeux instants passés ensemble.

A Sophie NGOM

Elisabeth FAYE

Profonde reconnaissance

A tous ceux qui de près ou de loin ont apporté leur précieux concours à la réalisation de ce travail.

Sincères remerciements.

A Monsieur Marcellin EHOUISSOU :

Hommages respectueux.

A tout le personnel du Laboratoire de Eohlgon :

Madame PULS G.

Monsieur Georges HAZOUME

Monsieur Symphorien

Profonde gratitude.

Aux Docteurs :

TRONCY P.M.

EPIFANI G.

YAROU T.B.

VERCRUYSSSE J.

ASSOGBA H.-N.M. ASSOGBA

ADDRAH C.

AKADIRI A.F.

VISSOH K.

Vos conseils m'ont été très utiles.

A Madame Mariam DIOUF :

Pour votre sincère collaboration.

A la dynamique équipe du service de Parasitologie du Laboratoire national d'élevage et de recherches vétérinaires Dakar-Hann :

Alassane BA

Mlle Thiané DIEYE

Abdoulaye DIOUF

Alassane MANE

N'Dioul Mbaye KA

Mbaye MBENGUE

Mamadou SEYE

Mouhamadane SEYE

Profonde gratitude et meilleurs souvenirs.

A Monsieur Hermann Didier MABUDU

Pour le rôle important que vous avez joué dans l'illustration et la mise en page de cette thèse.

Sincère amitié et profonde reconnaissance.

A Madame Marie Joséphine BAKINE :

Pour l'attention avec laquelle vous nous avez aidé dans la mise
en page de ce travail.

Sincères remerciements.

A mon Pays natal la Haute-Volta :

Pour les souvenirs que nous gardons de ce pays.

A mon Pays République Populaire du Bénin :

En reconnaissance de l'effort consenti pour ma formation.

Au Sénégal Pays hôte :

Pour son hospitalité.

A nos Maîtres et Juges :

- Monsieur Saydli M. TOURE

Du Département de recherches zootechniques et vétérinaires
de I.I.S.R.A. - Directeur de Thèse.

Pour les facilités que vous nous avez accordées dans votre
laboratoire et l'attention toute particulière avec laquelle
vous nous avez guidé dans la réalisation de ce travail. Vos
qualités d'homme et de chercheur nous ont beaucoup impres-
sionné.

Veillez trouver dans ces quelques phrases l'expression de
notre sincère gratitude.

- Monsieur le Professeur François DIENG :

à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar.

Vous nous avez fait l'honneur d'accepter malgré
vos nombreuses occupations la présidence de notre jury
de Thèse.

Veillez trouver ici nos hommages respectueux.

- Monsieur le Professeur Samba DIALLO :

à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar.

Pour le grand honneur que vous nous avez fait en acceptant
de faire partie de notre jury de Thèse.

Nous vous exprimons nos sincères remerciements et
hommages respectueux.

- Monsieur le Professeur Ahmadou Lamine NDIAYE :

Directeur de l'E.I.S.M.V. de Dakar.

C'est pour nous un réel plaisir de vous compter parmi
les membres de notre jury de Thèse en tant que rapporteur.

Veillez trouver ici l'expression de notre profond respect
et admiration.

- Monsieur le Professeur Alassane SERE :

Maître de Conférences à l'E.I.S.M.V. de Dakar.

Pour l'honneur que vous nous avez fait en acceptant
de participer à notre jury de Thèse.

Profonde admiration et hommage respectueux.

" Par délibération, la Faculté et l'Ecole ont décidé que les opinions émises dans les dissertations qui leur seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent leur donner aucune approbation ou improbation ".-

I N T R O D U C T I O N

La Trypanosomiase animale africaine, est l'une des épizooties qui constituent un frein au développement économique et social du monde rural dans bon nombre de pays situés au sud du Sahara.

L'ampleur du problème de la Trypanosomiase en Afrique, peut mieux s'apprécier si l'on sait que :

1°) près de 10 millions de Km², soit environ un tiers de la superficie du continent hébergent des Glossines ou mouches Tsé-tsé, Diptères hémato-phages qui sont vecteurs des Trypanosomiasés (98). Carte n° 1.

2°) le développement de l'élevage, en vue de la couverture des besoins en protéine d'origine animale des populations dans les pays en voie de développement, doit être une priorité ; or les progrès de l'élevage sont fortement compromis par la présence de Tsé-tsé.

Les méthodes d'évaluation de la Trypanosomiase et de lutte contre la maladie ont connu ces dernières années une nette amélioration sur le plan technologique mais malheureusement les coûts d'intervention n'ont cessé de croître, alors que les budgets des Services d'élevage stagnent ou diminuent.

Les traitements trypanocides et la lutte contre le principal vecteur, la mouche Tsé-tsé, permettent de réduire de façon notable l'incidence de la maladie lorsque ces techniques sont appliquées avec rigueur et suivi.

Ces dernières années, une attention soutenue s'est portée sur l'élevage de certaines races bovines d'Afrique présentant une aptitude biologique particulière communément appelée trypanotolérance.

Les animaux trypanotolérants survivent et se développent sans chimiothérapie en milieu infesté de Glossines qui leur transmettent diverses espèces de Trypanosomes pathogènes, alors que d'autres races à qui l'on ne reconnaît pas cette propriété succombent habituellement dans un tel milieu et n'y sont pas représentées (TOURE 1977) (79). De tels animaux pourraient servir

à la mise en valeur de vastes pâturages dans les zones où la pression glos-siniale aura été réduite et qui sont actuellement sous exploités. Ces pâturages sont surtout localisés en zone Intertropicale subhumide (Isohyète 800), In-cluant certaines provinces des Etats côtiers du Golfe du Bénin.

Précisons que la trypanotolérance n'est pas une propriété trouvée seulement chez les Bovins. Elle se manifeste aussi chez certains Ovins et Caprins (57) et chez les animaux sauvages.

Dans la présente étude nous nous proposons d'évaluer l'aptitude très complexe de trypanotolérance du cheptel bovin de la République Populaire du Bénin où l'on admet que 92 p. 100 du bétail est constitué par des races ré-putées peu sensibles (96).

L'intérêt de cette évaluation réside, d'une part, dans la détection de différences entre races sensibles et races tolérantes, et d'autre part, dans une même race supposée tolérante, de différences entre animaux indemnes et animaux trypanosomés ; étant entendu qu'une connaissance approfondie des facteurs intervenant dans la trypanotolérance pourrait vraisemblablement être exploitée pour l'induction d'une résistance chez les animaux considérés comme sensibles. Mentionnons que les très nombreuses recherches sur l'immunisa-tion du bétail comme moyen de lutte contre la Trypanosomiase sont à un stade fondamental, et peu de résultats sont applicables.

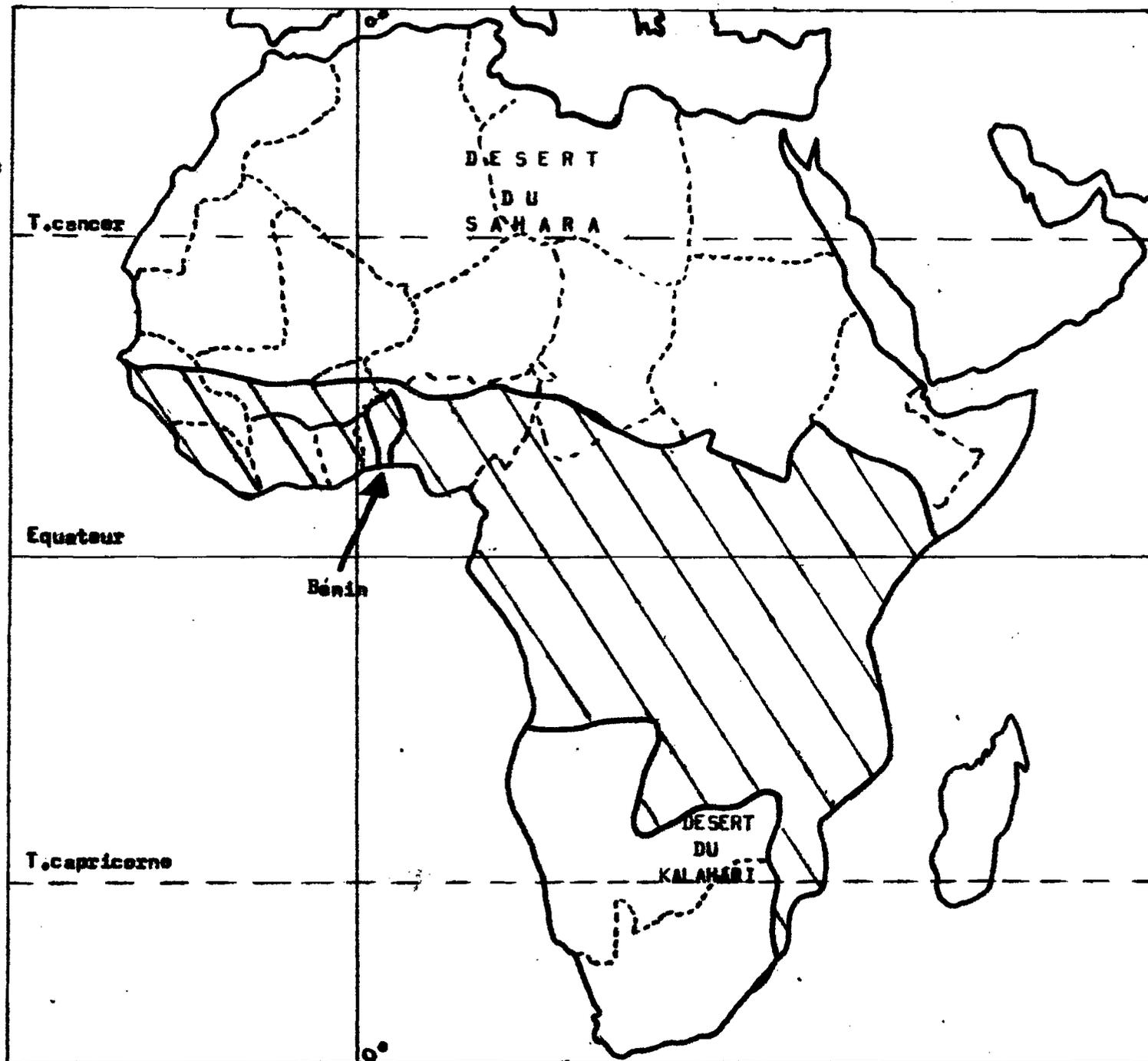
Notre étude comportera trois parties.

Dans la première partie nous présenterons une synthèse des connais-sances actuelles sur l'immunité des animaux trypanotolérants.

La deuxième partie sera une revue des essais d'évaluation de la trypanotolérance, avec des rappels bibliographiques.

La troisième partie sera consacrée à la situation de la Trypanosomiase et aux enquêtes sur la trypanotolérance en République Populaire du Bénin. Elle traite principalement des enquêtes sur le terrain et des analyses de laboratoire que nous avons pu effectuer.

Carte n° 1 :
Distribution
globale des
Glossines en
Afrique
(d'après FORD 1971)



Echelle 1/28.000.000

P R E M I E R E P A R T I E

**CONNAISSANCES ACTUELLES SUR L'IMMUNITE DES
ANIMAUX TRYPANOTOLERANTS**

I. - PARASITEMIE

La période de préatence, c'est à dire le temps qui sépare une piqûre infectante de l'apparition de Trypanosomes dans le sang est fonction du nombre de parasites inoculés, de la souche, mais aussi de l'animal (espèce, race, âge, etc..).

Ce temps de latence est sensiblement le même pour les bovins trypanotolérants et les Zébus qui sont réputés sensibles (MURRAY 1979) (57);

Le premier accès parasitaire est plus marqué chez les animaux sensibles. Une plus grande aptitude à la trypanotolérance serait alors liée à un meilleur contrôle de la parasitémie.

Généralement la mort dans les Trypanosomiases chroniques survient à la suite d'une anémie marquée, la parasitémie pouvant être forte ou faible. Dans les cas aigus, l'anémie peut être discrète, mais les parasites nombreux.

La mort survient par hypersensibilité immédiate et formation d'immuno-complexes provoquant des accidents circulatoires (Mc INTYRE 1974) (53).

II. - IMMUNITÉ

Dans les Trypanosomiases comme dans les maladies microbiennes il existe : soit une immunité naturelle ou innée soit une immunité acquise.

- Immunité naturelle ou innée

Elle est fonction de l'espèce ou de la race. Exemple : le Babouin (genre Papio, famille des Cercopithécidés) est réfractaire à l'infestation trypanosomienne par contre les Cercopithèques sont sensibles (17), (18), (57).

- Immunité acquise

L'immunité acquise peut avoir un caractère homologue ou au contraire hétérologue ou paraspécifique. Dans cette forme d'immunité on distingue deux possibilités;

* Immunité passive,

acquise par transfert d'anticorps, expérimentalement, ou par le colostrum (20). Chez les Ruminants, ces anticorps assurent la protection du nouveau-né contre les agressions parasitaires. Pourtant une expérience

récente sur des veaux Ndama, menée à Avétonou, Togo, n'a pas pu permettre la mise en évidence de cette action protectrice du colostrum en matière de Trypanosomiase (37).

- L'immunité active

Cette immunité active est consécutive à une atteinte par des germes ou des antigènes avec ou sans maladie. Elle peut être définitive après l'infection par certains Trypanosomes généralement du groupe biologique des Stercoraria : à titre d'exemple ; Trypanosoma lewisi du Rat.

Après avoir noté la résistance de veaux Ndama à des Trypanosomes pathogènes FIENNES, 1947 (25) concluait que pendant les deux premières semaines de la vie la maladie aboutissait à une guérison avec une immunité vis-à-vis de la souche de Trypanosome en cause. Les différences entre races sensibles et races résistantes résideraient dans la nature de la réponse secondaire chez les deux types d'animaux dès le jeune âge.

Beaucoup plus souvent, chez les animaux trypanotolérants, après un accès, les sujets sont cliniquement guéris mais continuent d'héberger des parasites qui entretiennent une production d'anticorps. Il s'agit alors selon SERGENT, 1924 (74) de prémunition ou d'immunité relative. Ce mécanisme permet d'expliquer comment se développe l'immunité mais sans préjuger de la perfection des défenses de l'hôte infecté (CAMUS et al., 1980) (2).

A la différence de l'immunité vraie qui est stérilisante, la prémunition est non stérile. En effet, on a plutôt un état de défense relatif de l'organisme : état acquis par la lutte plus ou moins intense contre un agresseur déterminé qui est parvenu à s'installer en lui et qui cherche à s'y maintenir mais dont l'évolution se trouve désormais freinée et le pouvoir pathogène maîtrisé par une production d'anticorps (79). Dès lors ce n'est pas de tolérance immunitaire qu'il est question, selon la définition qui en est donnée en immunologie. En réalité ces animaux ne tolèrent pas le parasite et produisent des réactions immunitaires dirigées contre lui. C'est la raison pour laquelle plusieurs auteurs préfèrent au vocable "trypanotolérance" les termes : sensibilité réduite (MURRAY 1979) (57) ; bétail résistant à la Trypanosomiase (77) ou accoutumance (FOJER 1951) (67).

Le maintien de cet équilibre instable entre les Trypanosomes et l'hôte est tributaire, en plus des facteurs génétiques, de maladies intercurrentes, d'une bonne alimentation, du sevrage, du surmenage physique et parfois de la médication.

Certains auteurs mettent un accent tout particulier sur l'élevage des animaux sous l'exposition d'espèces de Tsé-tsé transmettant des souches données de Trypanosomes (67) (79).

Tout transfert dans une zone ayant une population de Tsé-tsé différente et transmettant des souches différentes de Trypanosomes peut être une cause favorisant pour l'expression de la maladie.

- Immunité cellulaire et tissulaire

L'étude de l'immunité cellulaire et tissulaire qui est une des deux composantes de la réponse immunitaire, la seconde étant l'immunité humorale, fait appel à des techniques récentes assez laborieuses. On ignore donc toujours si les systèmes cellulaires des bovins trypanotolérants réagissent de la même façon que ceux des Zébus sensibles. On note cependant lors d'une infection trypanosomienne, une intense activité immunologique au niveau du système lymphoïde.

- Les organes lymphoïdes

Dans ces organes lymphoïdes on peut avoir :

- soit une prolifération des petits lymphocytes de la zone paracorticale qui se dirigent vers la zone médullaire pour passer dans la circulation lymphatique ; ces cellules interviennent dans l'immunité cellulaire.

- soit une transformation des lymphoblastes (formes de divisions des petits lymphocytes) en plasmocytes qui quittent le centre germinale pour passer dans le sang ; ces cellules interviendront dans l'immunité humorale.

Étudions succinctement les organes lymphoïdes en question.

Le Thymus

C'est l'organe central qui règle le fonctionnement de tous les autres tissus lymphoïdes.

Les lymphocytes qui n'ont pas transité par le thymus ou subi l'effet de la thymosine n'acquièrent pas une compétence immunitaire. Les lymphocytes devenus immunologiquement compétents sont appelés lymphocytes T ou lymphocytes thymodépendants ; ils interviennent dans l'immunité cellulaire.

Les lymphocytes T provenant du thymus sont acheminés dans les autres organes lymphoïdes où ils occupent une position centrofolliculaire.

La moëlle osseuse

Elle joue surtout un rôle de réserve pour le système immunitaire. Les lymphocytes provenant de la moëlle osseuse sont désignés lymphocytes B ou "Bursa dependant" ; ils jouent une activité importante dans l'immunité humorale.

La rate et les ganglions lymphatiques

Dans leur constitution la rate et les ganglions sont principalement composés de lymphocytes T peu nombreux par rapport aux lymphocytes B, occupent une position centrofolliculaire.

Dans les systèmes lymphoïdes que nous venons de voir il y a donc à distinguer plusieurs types de cellules :

- 1) Les lymphocytes T ou B quant à leur nature ;
- 2) Les cellules mononucléées phagocytaires : histiocytes qui peuvent se transformer en cellules de morphologie variable : macrophages, cellules épithélioïdes, etc...
- 3) Les éléments cellulaires de la charpente conjonctivo-vasculaire (fibroblastes, cellules endothéliales).

Les macrophages en particulier exercent dans les réactions immunitaires les activités suivantes :

- destruction et élimination des substances étrangères à l'organisme ;
- transformation des antigènes parasitaires sous forme d'informations transmissibles aux lymphocytes immuno-compétents.
- facilitation de la mémorisation de l'information antigénique ;
- médiation entre les lymphocytes T et les lymphocytes B ;
- production de substances cytotoxiques ;
- stimulation ou suppression ou encore différenciation des lymphocytes

Modifications sanguines

Lors de Trypanosomiase il y a modification des normes hématologiques.

On note une diminution du nombre des globules rouges et de leur durée de vie normale. L'anémie est plus marquée chez les races trypanotolérantes. Ces dernières auraient une réaction érythropoïétique plus efficace.

NAYLOR, 1955 (51) a mis en évidence une éosinopénie dans la Trypanosomiase. Beaucoup d'auteurs signalent une lymphocytose. La vitesse de sédimentation des globules rouges est augmentée.

Par ailleurs l'étude comparée de sang des races bovines par ODUME et OKUNAIYE, 1971 (53) indique un nombre moyen des leucocytes de Ndama plus élevé que celui de Zébus White fulani.

CUQ, AKAKPO et FRIOT, 1978 (15) ont trouvé que les Ndama qui sont trypanotolérants ont des cellules lymphocytaires en plus grand nombre que les Zébus Gobra.

CHANDLER, 1958 (10) et DESOWITZ, 1959 (19) pensent que la différence de sensibilité entre Ndama et Zébu peut s'expliquer par une réponse immunitaire plus efficace.

III. - IMMUNITÉ HUMORALE

Au cours d'une infection à T. brucei, T. congolense et T. vivax, la production d'anticorps est comparable à celle observée dans toutes les infections dues à des bactéries.

Des chercheurs ont remarqué :

- une montée précoce des immunoglobulines dont les titres atteignent 10 fois le taux normal, c'est-à-dire d'avant l'infection. C'est vers le 21^e jour que ce taux se maintient en plateau jusqu'au 35^e, 50^e jour, puis décroît. La montée d'immunoglobulines coïncide avec la première parasitémie et l'apparition d'anticorps neutralisant dans le sérum.

Assez généralement les infections sont suivies de réactions sérologiques spécifiquement positives à partir du 15^e jour, mais l'abondance des différentes classes d'anticorps est variable selon les périodes qui suivent l'infection.

- Immunoglobulines (Ig)

- Les IgG

ont une montée tardive, vers le 40^e jour. Ces anticorps ont un titre modéré, ils atteignent au maximum le double du titre normal. Mais

Ils persisteraient plusieurs mois. Les méthodes de diagnostic sérologique les plus précises ont pour but de rechercher les IgG spécifiques d'une Trypanosomiase, soit globalement, soit en fraction IgG1 et IgG2.

- Les IgM

sont spécifiques des lipoprotéines de surface du parasite. Les Trypanosomes, en modifiant leurs antigènes de surface, vont provoquer lors d'infection chronique, des montées successives d'IgM.

Les immunoglobulines peuvent être responsables d'auto-stérilisation.

- Auto-anticorps

La lyse de certaines cellules des organes de l'hôte au cours des crises parasitaires de la Trypanosomiase a amené des auteurs à incriminer la présence d'auto-anticorps dirigés contre les organes de l'hôte, ce qui explique certaines possibilités de réaction auto-immunes. C'est ainsi qu'on a pu identifier des anticorps anti-foie; anti-cardiolipides et anti-fibrinogène chez des Bovins et des Lapins. (12)

- Immun-complexes

La diffusion des antigènes parasitaires dans les tissus de l'hôte trypanosomé peut entraîner une réaction anticorps-antigène avec pour conséquence des lésions tissulaires liées à des immun-complexes dont le rôle est peu connu.

IV. - LE COMPLEMENT DANS LES TRYPANOSOMIASES

Pour une action plus efficace des anticorps sur les antigènes des Trypanosomes, le complément doit intervenir. Il existerait deux types de complément jouant un rôle actif :

- un complément trypanolytique,
- un complément hémolytique.

De nombreuses études sont en cours pour apporter plus de précisions sur l'activité et le rôle du complément ainsi que des lysozymes chez les animaux trypanotolérants.

A Avétonou, Togo, des recherches effectuées sur le sérum de 922 animaux de 7 groupes génétiques de bovins ont apporté la preuve d'une plus grande activité du complément et des lysozymes chez les races locales qui sont supposées trypanotolérantes, si on les compare aux races

sensibles ou aux individus métis issus du croisement de parents sensibles et parents trypanotolérants. Les métis présentent une situation intermédiaire, surtout en ce qui concerne les lysozymes.

V. - IMMUNOSUPPRESSION.

Dans les Trypanosomiasés, l'immunosuppression est une propriété surprenante mais importante pour comprendre la pathogénie de la maladie.

Les lymphocytes T et les lymphocytes E sont inhibés par des cellules mitotiques à action dépressive en provenance de la rate.

Lors des vaccinations on constate que les animaux trypanosomés présentent une réponse immunitaire plus faible.

Les animaux infectés par T. brucei ont une réponse immunitaire réduite vis à vis de Nippostrongylus (Nematoda).

L'immunosuppression serait plus évidente durant une infection à T. vivax et T. congolense ; elle serait légère avec T. brucei.

Une comparaison entre Bovins et Souris montre l'existence de la suppression immunitaire dans les deux groupes. Mais le phénomène est plus marqué chez la Souris. Il semble néanmoins que l'immunité vaccinale est toujours suffisante et peut être améliorée par le traitement à l'acéturate de diminazène (Bérénti, N.D.).

Les macrophages, en produisant des substances trypanotoxiques, interviendraient dans l'inhibition des lymphocytes car la réponse immunitaire est une chaîne complexe de réactions de stimulation et d'inhibition sous le contrôle, à différents niveaux, d'un mécanisme de stimulation en retour (effet feed back).

Il reste à prouver si des mutants de Trypanosomes n'interviennent pas dans cette extraordinaire réaction d'immunosuppression. En tout cas les faits sont complexes et ne sont pas généralisables d'une espèce animale à une autre.

VI. - LES ESSAIS DE VACCINATION DANS LES TRYPANOSOMIASES : SUCCES ET ECHECS.

Les différentes tentatives de vaccinations reposent sur trois sortes de procédés généraux :

- la réalisation d'une Trypanosomase atténuée ;
 - la protection des animaux par Injections répétées de Trypanosomes tués ;
 - l'obtention d'une Immunité chimio-biologique.
- Inoculation de Trypanosomes vivants à virulence atténuée,

KOCH R., 1901 (40), essaya d'atténuer Trypanosoma brucei par passages répétés de Rat à Rat, puis de Chien à Chien; après quoi les Trypanosomes ont été inoculés aux Bovidés et n'ont engendré, semble-t-il, qu'une affection mineure. Cependant SCHILLING, 1905 (71), échoue dans une tentative similaire, mais MARTINI, 1905 (51), obtient chez des Anes une prémunition.

LAVERAN, 1904 (59), inoculant en série des Cobayes, obtient non pas une atténuation mais une exaltation de virulence.

SCHILLING et al, 1935 (72), se basant sur l'observation de veaux et de poulains qui étaient moins réceptifs que les adultes à l'infection par Trypanosoma brucei, T. vivax, ou T. congolense, ont inoculé de faibles doses de parasites à ces animaux après leur naissance. Les résultats sont inégaux. Les animaux en zone d'endémie ont vécu plus longtemps que les autres, mais cependant certains d'entre eux ont succombé à l'infection.

LAVERAN et MESNIL, 1902 (43), pour atténuer les Trypanosomes, ont eu recours à l'action de la chaleur, du vieillissement, du bleu de toluidine sans succès régulier.

- Inoculation de Trypanosomes tués

On peut classer en quatre groupes les divers modes de préparation :

- vaccins à base de poudre de Trypanosomes
- vaccins obtenus par lyse aqueuse des Trypanosomes
- vaccins formolés
- vaccins chimlophysiques.

Signalons, d'entrée de jeu, qu'aucun de ces procédés n'est applicable avec succès et que les citations bibliographiques ont plus un caractère documentaire.

Beaucoup d'auteurs, depuis le début du siècle, ont essayé divers procédés immunologiques pour protéger contre les Trypanosomes. Les

essais se sont le plus souvent soldés par des échecs ou des protections de durée très limitée. Certains succès publiés n'ont pas été reproductibles quand d'autres auteurs ont utilisé d'autres souches de Trypanosomes ou d'autres animaux d'expérience.

- Inoculation de souches virulentes suivie de traitement.

Ce type d'immunisation active découle des premières observations d'EHRlich et SHIGA, 1904 (23). Ces auteurs ont remarqué que des Souris, guéries d'une infection pathogène après traitement au Trypan bleu, devenaient réfractaires à une réinfection.

En 1922 (39) KLEINE et FISCHER obtinrent de bons résultats sur des Singes traités avec de la Suramine.

SOLTYS, 1958 (76) montre qu'en zone d'endémie, les Zébus qui avaient reçu pendant un certain temps des injections prophylactiques de quinapyramine. (anthycide prosalt N.D.) espacées de 2 mois étaient devenus réfractaires à l'infection trypanosomienne, sans nécessiter d'autre traitement ; cet état réfractaire avait une durée de 18 mois.

En 1956, les chercheurs du Bureau des Services vétérinaires du Kenya montrèrent qu'en zone d'enzootie peu élevée, 4 injections préventives d'antricyde prosalt à trois mois d'intervalle suffisaient à rendre les bovins réfractaires à l'infection trypanosomienne pour une durée d'au moins 3 ans (98).

L'immunité conférée par cette méthode dépend du niveau de la parasitémie, du moment du traitement et aussi de l'âge des animaux. Cette immunité pourrait être liée en partie à la persistance de restes de médicaments dans l'organisme, mais il n'en demeure pas moins vrai que les Trypanosomes tués par le médicament constituent une source d'antigène pour susciter la production d'anticorps ou mobiliser des cellules phagocytaires.

VII - DISCUSSION

L'approche générale de la cinétique des réactions immunitaires de l'hôte vis-à-vis des Trypanosomes est, à notre avis, indispensable pour comprendre le mécanisme complexe de la trypanotolérance. Les leçons qu'on peut tirer de l'étude des facteurs immunologiques sont les suivantes :

- l'antigène variable des Trypanosomes constitue la principale contrainte pour la mise au point d'un vaccin antitrypanosomien ;
- l'immunosuppression mérite des études approfondies car elle est une entrave à l'installation d'une immunité durable.

Tout espoir de vacciner contre la Trypanosomiase animale n'est pourtant pas vain. De nombreuses voies de recherche, de nos jours, sont prometteuses, tels que :

- utilisation d'un vaccin "Cocktail" composé des types d'antigènes variables (VAT ou " Variable Antigène Types ") des souches de Trypanosomes d'une région donnée ;
- emploi d'antigènes de Trypanosomes cycliques ; en effet les Trypanosomes perdent dans l'intestin des Glossines leur revêtement qui contient l'antigène variant et ne le récupèrent que dans les glandes salivales, les Trypanosomes d'un clone qui a donné plusieurs V.A.T. retournent chez la Glossine à un statut antigénique de " base " ; cet aspect du cycle biologique des Trypanosomes pourrait être exploité à des fins vaccinales ;
- atténuation In vivo et In vitro : malheureusement on ignore toujours les liens entre la variation antigénique, la biologie des Trypanosomes et la réaction hôte-parasite.
- utilisation de procédés de génie génétique : l'application dans les Trypanosomiasés de la technologie de recombinaison de l'ADN déjà réussie chez les bactéries pour la production d'hormones ;
- étude de l'immunogénicité des fractions subcellulaires de Trypanosomes. Cette étude montre que le flagelle et la membrane des Trypanosomes stimulent un même degré de protection ; le kinétoplaste et la membrane entraînent une résistance accrue (59) ;
- intervention immunologique contre les Tsé-tsé : fondée sur le fait qu'on suppose que dans le cycle biologique des Trypanosomes il existerait des points faibles auxquels on peut s'attaquer ; par exemple la sensibilisation de l'hôte à la salive des Glossines ou encore l'accroissement de l'activité sur les Trypanosomes des anticorps ingérés lors des repas sanguins des Tsé-tsé.
- induction de résistance accrue par des immunostimulants. Cette technique fait appel à l'emploi de Corynebacterium parvum ou de Bordetella pertussis, etc. ; cependant ces méthodes n'ont jamais entraîné une résistance complète
- élevage des animaux trypanotolérants qui revêt une importance considérable en tant que matériel d'expérimentation pour percer le secret des Trypanosomes.

Dans cette première partie consacrée aux connaissances actuelles sur l'immunité des animaux trypanotolérants nous avons beaucoup insisté sur les facteurs immunologiques pouvant intervenir dans la trypanotolérance, sans privilégier cependant ces facteurs par rapport à de nombreux autres sur lesquels nos connaissances sont limitées : facteurs génétiques, facteurs biochimiques, facteurs physiologiques. PETIT (J.P.), 1974 (66), TOURE (S.M.), 1977 (79), COULOMB et al., 1977 (12).

DEUXIEME PARTIE

**ESSAIS D'EVALUATION DE LA TRYPANOTOLERANCE
ET RAPPELS BIBLIOGRAPHIQUES**

L'emploi des trypanocides présente quelques inconvénients, à savoir :

- la pénurie de médicaments efficaces : depuis quinze ans aucune molécule nouvelle n'a été commercialisée,
- le risque de création des souches de Trypanosomes chimiorésistantes, risque accentué par l'utilisation des mêmes médicaments,
- la fréquence à observer et le coût élevé des traitements.

Dans l'état actuel de nos connaissances et des moyens disponibles dans les pays en voie de développement concernés par la Trypanosomiase animale, les animaux trypanotolérants apparaissent comme une solution d'avenir, permettant d'occuper de vastes pâturages qui demeurent actuellement inexploités du fait de la présence de Glossines. D'où la nécessité de mettre au point des critères précis pour une estimation de l'aptitude de trypanotolérance en vue d'une sélection et d'une multiplication de ces animaux.

Dans cette partie nous présenterons brièvement quelques résultats de travaux effectués dans certains pays.

Les différents auteurs de ces travaux ont étudié dans des conditions naturelles d'infestation glossinaire les paramètres suivants :

- Parasitémie

(Nature des Trypanosomes, durée et intensité de l'infection, au jour le jour, et les relations avec la température corporelle.)

- Hématologie

(En se basant sur les valeurs de l'hématocrite = volume du culot de centrifugation globulaire ou F.C.V., la numération des globules rouges et blancs et la formule leucocytaire).

- Pathologie comparée

Comparaison d'animaux réputés sensibles et animaux trypanotolérants : lésions organiques ou absence de lésions.

- Sérologie

Evaluation des globulines totales et des fractions IgM et IgG.

- Production

En évaluant les performances de productivité numérique, pondérale etc.,

Le but visé dans les expériences relatées était de mettre en évidence les corrélations pouvant exister entre les paramètres cités et l'aptitude de

trypanotolérance. Nous nous proposons de reprendre ci-dessous les travaux les plus importants réalisés ces dernières années sur la trypanotolérance des bovins en Afrique.

Au Sénégal.

S.M. TOURE et al, 1978 (81) ont mené une expérience de pathologie comparée entre bovins Zébu et Ndama soumis à l'infection naturelle par des Trypanosomes pathogènes.

20 Zébus et 29 Ndama, achetés dans des zones indemnes de Trypanosomiase et apparemment en parfait état de santé ont été placés, dans le village de Missira reconnu infesté de Glossina morsitans submorsitans et G. palpalis gambiensis qui transmettent localement plusieurs Trypanosomes pathogènes.

Les animaux, durant l'expérience ont subi de façon régulière des examens cliniques, hématologiques et sérologiques.

Les Ndama qui n'ont jamais été infectés présentent une période de prépatence légèrement plus élevée que celle des Zébus. Certains Ndama sont restées réfractaires à la maladie bien qu'achetés en zone indemne de Trypanosomiase; Il est vraisemblable que ces animaux aient vécu antérieurement en zone infestée.

Lors de la première vague parasitaire le nombre d'animaux infectés par Trypanosoma vivax (26 cas sur 35 positifs) est supérieur à celui concernant T. congolense (7 cas sur 35 positifs), et il n'y a que 2 cas d'infections mixtes.

T. congolense est plus fréquent chez les Ndama que chez les Zébus.

L'infection naturelle est plus intense et plus rapide chez les Zébus que chez les Ndama.

L'hyperthermie, lors des accès parasitaires, est plus marquée dans les lots de Zébus que chez les Ndama.

Il y a une corrélation absolue entre la baisse de l'hématocrite et l'infection trypanosomienne évidente ou cryptique. L'hématocrite des animaux trypanosomés est inférieur à celui des non trypanosomés. L'anémie due à T. congolense est plus sévère que celle causée par T. vivax. L'hématocrite au moment de la mort est significativement plus élevé chez les Ndama ($22,75 \pm 5,14$) que chez les Zébus ($19,77 \pm 3,7$). La valeur 20 de l'hématocrite est considérée comme critique.

L'étude des formules leucocytaires montre dans les premières semaines d'infection une baisse des granulocytes polynucléaires neutrophiles et une augmentation des éosinophiles et des lymphocytes chez les Ndama ; les Zébus par contre voient leurs neutrophiles augmenter et les lymphocytes diminuer.

La baisse des éosinophiles est remarquable chez les Bovins Ndama morts trypanosomés.

Les anticorps antitypanosomiens pour une même durée d'infection sont plus élevés pour les Ndama si on les compare aux Zébus. Il n'y a pas de corrélation quantitative entre la présence d'anticorps et l'absence de mortalité. L'immunoglobuline IgM augmente avec la parasitémie.

Les Ndama pour lesquels la certitude est établie qu'ils n'ont jamais vécu dans une région infestée de Glossines développent une maladie aigue à évolution un peu plus longue que chez les Zébus ; l'issue reste fatale.

Les auteurs se posent la question de savoir si ce n'est pas le caractère chronique que peut présenter la maladie chez les Ndama qui est corrélié la trypanotolérance.

En Gambie

F. K. MURRAY et al, 1977 (57) ont fait des comparaisons entre Zébus et Ndama

- 61 Ndama dont 34 femelles et 27 mâles sont fournis par une station agricole de Gambie située dans une zone exempte de Glossine, bien qu'entourée d'une région infestée de Glossina palpalis et G. morsitans submorsitans

- 51 Zébus mâles sont achetés hors de la zone de distribution des Glossines au Sénégal.

Dans chacun des deux groupes, 8 Zébus et 9 Ndama ont été isolés pour servir de témoins.

Les examens cliniques, parasitologiques et sérologiques étaient négatifs pour les animaux.

Après avoir été inoculés, à des doses variables, avec Trypanosoma brucei, puis T. congolense les animaux ont été exposés à Glossina palpalis. Plusieurs animaux se sont aussi infectés naturellement par T. vivax.

Tous les 52 Ndama et 53 Zébus de l'épreuve infectante sont tombés malades.

12 Zébus et 15 Ndama ont été sacrifiés pour des examens histopathologiques.

Quant au reste des animaux, les 37 Ndama ont survécu et 30 Zébus sur 41 Zébus sont morts.

L'anémie chez les Zébus s'est développé plus rapidement et a été beaucoup plus grave que chez les Ndama.

La période de prépatence était analogue chez les Ndama et les Zébus infectés mais la parasitémie était dans tous les cas nettement moins élevée chez les Ndama. Certains Ndama rescapés semblaient apparemment capables d'éliminer les Trypanosomes ou de guérir spontanément, avec retour à des valeurs hématologiques normales. Chez d'autres animaux, l'anémie a persisté, ce qui, d'après MURRAY, 1979 (57), est un syndrome courant dans la Trypanosomiase.

Les animaux soumis à l'inoculation la plus forte ont été malades plus vite et plus gravement et ont eu une anémie plus marquée que ceux qui ont reçu la dose la plus faible.

Pour les Ndama la dose influe sur la durée de la parasitémie : leur trypanotolérance est plutôt liée à un faible nombre de parasites : elle n'est pas absolue.

Une autre expérience sur 10 vaches Zébus et 9 vaches Ndama soumises à une forte exposition à Glossina morsitans submorsitans a donné les résultats suivants.

La parasitémie est plus marquée chez les Zébus qui sont tous morts de Trypanosomiase dans les 240 jours qui ont suivi le début de l'exposition.

Un seul Ndama est mort par charbon bactérien. Les autres Ndama avaient une valeur de l'hématocrite supérieure à 30 p. 100.

Il apparaît, à la lumière de toutes ces épreuves, que les Ndama n'ayant pas un antécédent d'infection sont moins sensibles que les Zébus à diverses espèces de Trypanosomiasés (Trypanosoma brucei, T. congolense).

La trypanotolérance des Ndama n'est cependant pas absolue, elle dépend de l'intensité de l'exposition aux piqûres de Glossines.

En Côte d'Ivoire

G. S. MISHRA, E. CAMUS, J. BELOT et A.E. N'DEPO, 1979 (54), ont mené une enquête sur le parasitisme et la mortalité des veaux dans le Nord de la Côte d'Ivoire.

Les enquêtes se sont déroulées dans un rayon de 200 Km autour de Korhogo et ont porté sur des troupeaux essentiellement constitués de taurins Baoulé et Ndama, quelquefois croisés avec la race Zébu. Ces animaux n'ont pas fait l'objet de traitement trypanocide.

En 18 mois, de nombreux prélèvements de fèces et de sang ont été examinés. L'infestation glossinaire dans la région est variable ; on y rencontre Glossina tachinoides, G. palpalis, G. morsitans submorsitans et G. longipalpis.

Le taux global de mortalité observé dans les troupeaux est de 12 p. 100. Cette mortalité est très élevée chez les veaux de 0 à 3 mois.

Le parasitisme gastro-intestinal par des Helminthes atteint le taux de 61 p. 100, avec des variations selon l'âge. Mais la Trypanosomiase vient en tête, pour la sévérité des atteintes pathologiques causées aux animaux, sa fréquence se traduit par un taux de 14,9 p. 100. Les espèces de Trypanosomes rencontrés chez les veaux se répartissent comme suit :

<u>Trypanosoma brucei</u>	54 p. 100
<u>T. vivax</u>	18,6 p. 100
<u>T. theileri</u>	17,2 p. 100
<u>T. congolense</u>	12 p. 100

Dans les parcs à forte mortalité le taux d'infection des jeunes à la Trypanosomiase est nettement plus élevé.

La valeur de l'hématocrite des animaux infectés est significativement inférieure à celle des animaux sains. La différence est très grande entre 0 et 1 mois ; et elle diminue avec l'âge, jusqu'à devenir insignifiante à 2 ans.

Le taux global de mortalité obtenu est plus faible par rapport à celui signalé auparavant par certains auteurs.

La mortalité semble plus importante chez les troupeaux composés de méteils Baoulé-Zébu.

La Trypanosomiase atteint surtout les jeunes de 0 à 3 mois ; l'infection pourrait se faire par voie transplacentaire. Le taux d'infection connaît un deuxième pic dans la deuxième année mais sans paraître affecter la santé des animaux.

E. CAMUS, J. BELOT, G.S. MISHRA, 1979 (7), ont aussi fait d'autres études sur la trypanotolérance de taurins dans la région de Boundiali en Côte d'Ivoire.

Le troupeau expérimental est ici composé de 60 bovins de tous âges et des deux sexes, à prédominance Baoulé et Ndama, quelques sujets métis et un seul Zébu. Ces animaux ont été entretenus dans les strictes conditions d'élevage traditionnel.

Le site d'expérimentation se trouve être infesté de Taons, de Glossines vectrices de Trypanosoma brucei, T. vivax, T. congolense.

Ces animaux ont été examinés tous les 15 jours (hématocrite, frottis, gouttes épaisses et mensuration du périmètre thoracique).

Les auteurs notent une variation sensible dans le nombre d'animaux positifs à la Trypanosomiase. Au cours de l'année ce nombre diminue durant la saison sèche et augmente au début de la saison des pluies. La densité moyenne de parasite observée par champ microscopique évolue dans le même sens que celui d'animaux parasités.

D'une façon générale la moyenne de l'hématocrite des animaux trypanosomés est sensiblement inférieure à celle des animaux indemnes de parasites ; elle varie beaucoup plus chez les animaux positifs.

Concernant la formule leucocytaire il n'y a pas de différence sensible entre les animaux de race différente, qu'ils soient ou non porteurs de trypanosomes. Les auteurs notent une éosinophilie chez les Baoulé non porteurs de trypanosomes, le pourcentage des animaux trypanosomés diminue avec l'âge.

La croissance, appréciée par la mesure du périmètre thoracique, n'indique pas de différence significative entre les animaux parasités ou non sauf chez les Baoulé.

Pour ces auteurs, il n'est pas possible de conclure à une influence primordiale de la Trypanosomiase, du moment que celle de la disette alimentaire et celle du parasitisme gastro-intestinal n'ont pas été individuellement appréciées.

Ils constatent en outre, que la trypanotolérance des taurins de race Baoulé et Ndama est un phénomène relatif qui tend à s'amenuiser, voire à disparaître au fur et à mesure que les conditions générales de leur élevage se détériorent.

Certains animaux présentent un phénomène d'alternance d'espèces de Trypanosomes d'un examen à l'autre.

Les animaux en mauvais état, dans les zones à Glossines, ne sont pas tous nécessairement malades de Trypanosomiase.

Au Togo

H.O. FIMMEN, K. MAWUENA, S. DILLMANN, E. KARBE, 1980, - (27) ont étudié, au centre de Recherches d'Avétonou la trypanotolérance limitée d'un troupeau de vaches en contact permanent avec la mouche Tsé-tsé.

L'expérience est faite sur 18 vaches pleines, du Centre de Recherches d'Avétonou, issues de croisement : mères de race locale et pères de race Brune des Alpes ou Jaune d'Allemagne ; ces vaches métis sont couvertes par un taurin Ndama.

Les animaux, tous négatifs aux examens parasitologiques, ont été traités à l'acéturate de diminazène (Bérenil N.D.) avant d'être transférés en août 1978 dans une forêt-galerie auprès du fleuve Sio.

Les résultats suivants ont été obtenus : 3 vaches sont mortes (1 de Rickettsiose, 1 de Trypanosomiase, 1 abattue pour cause de blessures) ; 2 vaches sont retournées à la Station d'Avétonou.

A partir de novembre les animaux sont régulièrement traités avec des Ixodocides et subissent un examen parasitologique une fois par semaine (méthode de Woo, frottils, gouttes épaisses).

Les 13 vaches restées sur le terrain ont toutes vêlé en novembre donnant :

- 7 veaux vivants et 6 veaux mort-nés.

La valeur de l'hématocrite la plus basse chez les 13 vaches survivantes est de 23,5. Après le vêlage toutes les vaches ont surmonté l'infection trypanosomienne, malgré l'augmentation de l'infestation glossinaire, et l'hématocrite s'est rétablie progressivement.

La prémunition entraînerait le maintien à un niveau bas de la parasitémie et un rétablissement de l'hématocrite.

La mort de 6 veaux nouveaux-nés indique cependant que la trypanotolérance n'est pas absolue. On retiendra que lors d'introduction de bovins dans de nouvelles fermes situées en zones infestées de Glossines, la phase d'infection par les Trypanosomes localement présents ne devrait pas coïncider avec la première moitié de gestation.

La réceptivité à la Trypanosomiase est moins accrue chez les veaux dans la 2^e et 3^e mois. Cette résistance est fonction de la race, de l'âge du veau.

A propos de la réceptivité des veaux on remarquera que les résultats sont dissemblables d'un auteur à un autre. En effet assez souvent, il est affirmé que les veaux sont peu sensibles du fait qu'ils bénéficient de la protection d'anticorps maternels contenus dans le colostrum et le lait. Cependant, comme nous avons déjà vu, des observations faites en Côte d'Ivoire, montrent une grande sensibilité des veaux de 0 à 3 mois.

En Ouganda

WILSON (A. J.) et al., 1975 (92), ont étudié les performances d'un troupeau de Bovins reproducteurs maintenu dans une zone très affectée par la Trypanosomiase.

A Lugala au nord de Busoga, Ouganda, zone infestée de Glossina pallipes, G. fuscipes et G. brevipalpis, les auteurs ont étudié les performances de 51 vaches Zébu âgées d'au moins 30 mois et de 2 taureaux adultes (1 Zébu et 1 métis Frisonne-Jersey).

Une attention particulière a été portée sur l'avortement, le poids, le taux de prolificité et le développement de la résistance à la Trypanosomiase. Les animaux, tous déparasités avec un anthelminthique avant le début des expériences, ont subi un examen hebdomadaire pendant toute la durée des travaux (2 ans). Ils n'ont pas été traités avec des ixodocides mais ont reçu de l'acéturate de diminazène (Esernil, N.D.) en fonction de la valeur de l'hématocrite.

Cette expérience a permis de noter que le traitement à l'acéturate de diminazène est suivi d'une période réfractaire à la Trypanosomiase sans pour autant entraîner le développement d'une résistance significative à la maladie.

Trypanosoma vivax et T. congolense sont les plus fréquents dans la Trypanosomiase bovine.

Durant la première année, le pourcentage d'avortements est très élevé et celui de vêlage faible. Dans la deuxième année les pourcentages d'avortements et de vêlage sont comparables à ceux des animaux témoins. Le gain de poids des animaux est en général faible.

Apparemment donc, la trypanotolérance de ces animaux, malgré le traitement est très médiocre et les performances zootechniques peu conséquentes.

La première partie de notre étude nous a permis de présenter l'évolution des Trypanosomes chez l'animal infecté, les organes et les mécanismes complexes intervenant dans les réactions de défense immunitaire.

Nous avons également expliqué les perturbations provoquées par les Trypanosomes chez l'animal malade, tout en insistant sur les différences observées entre animaux réputés sensibles et animaux trypanotolérants. Ensuite après avoir évoqué les tentatives de vaccination contre la Trypanosomiase nous avons indiqué les nombreuses voies de recherches et les perspectives d'avenir qui s'ouvrent à la lutte contre cette maladie.

La deuxième partie permet de mieux apprécier les différentes démarches adoptées de nos jours pour évaluer l'aptitude de trypanotolérance. Quelques rappels bibliographiques sur les derniers travaux importants concernant la trypanotolérance bovine en Afrique terminent cette deuxième partie.

Abordons enfin la troisième partie qui traite de la situation de la Trypanosomiase bovine et des enquêtes que nous avons réalisées sur les taureaux de la R.P.B.

TROISIEME PARTIE

LE BETAIL TRYPANOTOLERANT DE LA REPUBLIQUE POPULAIRE DU BENIN ET ETUDES SUR LA TRYFANOTOLERANCE

CHAPITRE 1 - Situation de la Trypanosomiase bovine
en République Populaire du Bénin

CHAPITRE 2 - Enquêtes sur la trypanotolérance des
bovins de la République Populaire du
Bénin,

a) matériels et méthodes

b) résultats

CHAPITRE I

SITUATION DE LA TRYPANOSOMIASE BOVINE EN REPUBLIQUE POPULAIRE DU BENIN

I. - CONSIDERATIONS GENERALES SUR LA REPUBLIQUE POPULAIRE DU BENIN.

Située totalement en Afrique Intertropicale, la R.P.B. couvre une superficie d'environ 112 000 Km². Elle forme une bande étroite de terre limitée au Nord par la Haute-Volta et le Niger, à l'Ouest par le Togo, à l'Est par le Nigéria ; au Sud, le pays possède une façade maritime de 125 Km sur l'Océan Atlantique.

La R.P.B. jouit d'un climat varié. Du Nord au Sud, on rencontre successivement un climat de type sahélo-soudanien, avec une saison de pluies de mai à octobre ; un climat de type soudano-guinéen et guinéen, avec deux saisons pluvieuses, de mai à juillet et de septembre à novembre.

Le pays est divisé en six provinces subdivisées en districts, eux-mêmes découpés en communes rurales.

La population totale était estimée, en 1976, à 3 200 000 habitants dont 86 p. 100 appartenant au monde rural. Seuls 14 p. 100 des habitants vivent dans les villes. Cette répartition de la population fait apparaître nettement la vocation agro-pastorale de la R.P.B.

Le cheptel bovin, évalué à 726 000 têtes est très hétérogène. On peut regrouper les animaux en plusieurs races : Lagunaire, Borgou, Fahl, Somba et Zébu.

Les petits Ruminants atteignent un effectif de 1 600 000.

Le cheptel ne permet pas de couvrir les besoins du pays en viande. En conséquence des animaux sont importés des Etats voisins, notamment le Niger et la Haute-Volta.

Parmi les raisons qui font que l'élevage est peu développé en R.P.B., il y a la fréquence de la Trypanosomiase animale, maladie qui constitue un frein important à l'accroissement de la productivité du cheptel. (21).

TABLEAU N° 1 - DONNEES GENERALES SUR LA REPUBLIQUE
POPULAIRE DU BENIN

<u>Superficie</u>		112 600 Km2
<u>Latitude</u>		6°20' - 12°30'N
<u>Longitude</u>		1° 00 - 4° 00 E
<u>Population humaine</u>	<u>Nombre</u>	3 200 000
	<u>Densité</u>	28,4 hbts/Km2
	<u>Taux d'accroissement</u>	2,8 p. 100
<u>Taux de scolarisation</u>		44 p. 100
<u>Produit national brut par habitant</u>		230 dollars
<u>Structure de la production</u>	<u>Agriculture</u>	46 p. 100
	<u>Industrie</u>	15 p. 100
	<u>Services</u>	39 p. 100
<u>Population animale</u>	<u>Bovins</u>	721 712
	<u>Ovins</u>	807 119
	<u>Caprins</u>	776 282
	<u>Porcins</u>	352 400

Sources

- Banque mondiale : rapport sur le développement dans le monde, août 1980
- Service national de l'Elevage
- O. U. A., 1978

II. - VEGETATION ET HYDROGRAPHIE

La végétation et l'hydrographie sont deux facteurs importants dans l'écologie des Glossines (carte n° 2).

En R.P.E. on peut distinguer 4 zones :

a) La zone côtière est occupée par des cocotiers (Cocos nucifera) et d'autres espèces telles que Ipomea stolonifera, Remirea maritima, Chrysobalanus orbicularis, Avicennia rhizophora.

Cette zone est dominée par un important réseau lagunaire couvrant une superficie d'environ 20 000 ha ; les principales lagunes qui les composent sont :

- les Lagunes de Grand-Popo
- la Lagune de Ouidah
- la Lagune d'Abomey-Calavi
- la Lagune de Godomey
- la Lagune de Cotonou
- la Lagune de Porto-Novo

b) La zone de la "terre de barre" possède des vestiges de la forêt primaire qui a fait place à une forêt secondaire semi-décidue, à palmiers à huile (Elaeis guineensis). On y rencontre également quelques baobabs (Adansonia digitata).

Cette zone est irriguée par l'Adjara, l'Ouémé, le Sô, le Couffo, et le Mono.

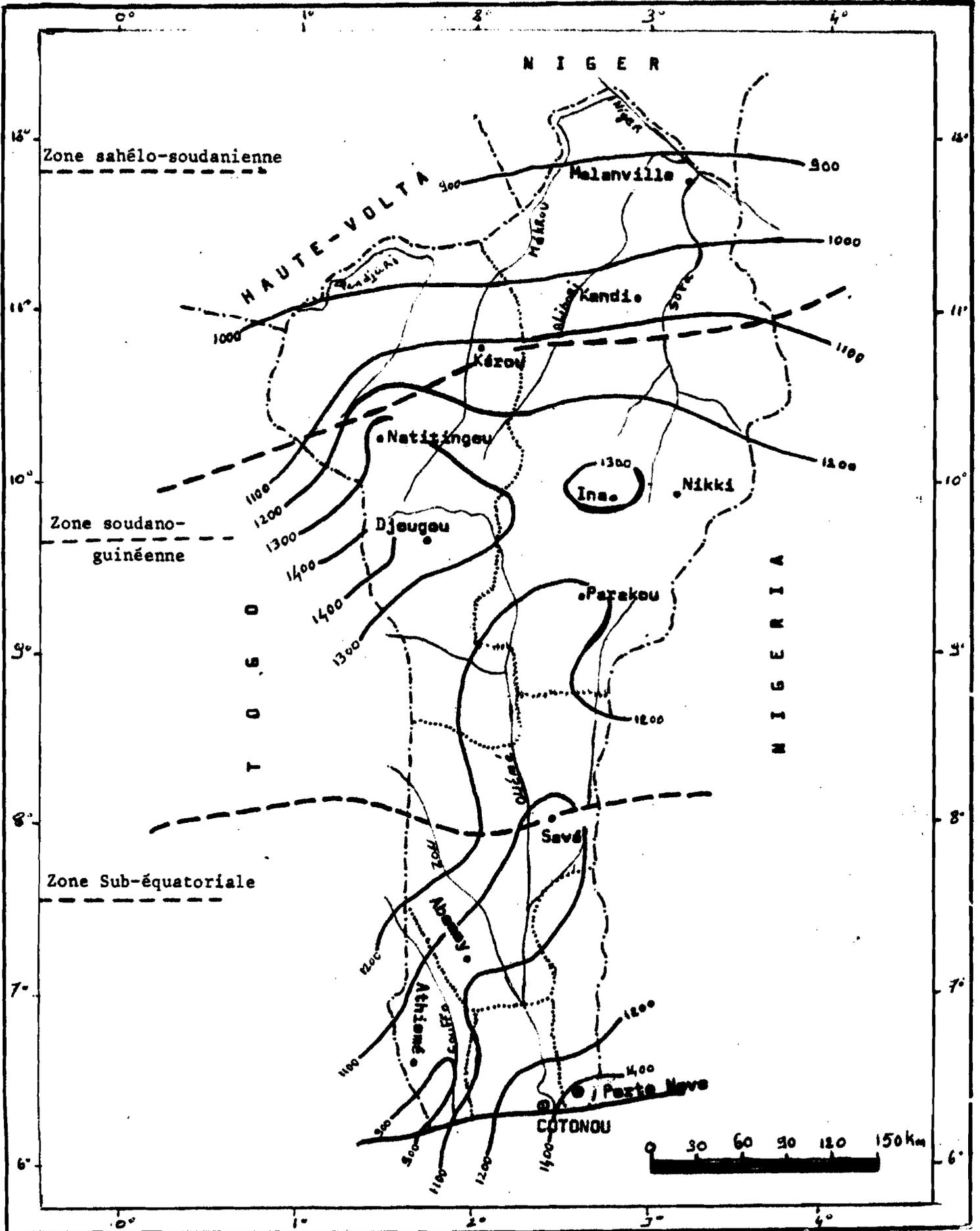
c) Les plaines du Nord sont occupées par une savane arborée, avec le Néré (Parkia biglobosa), le Karité (Butyrospermum parkii) et le Ronier (Borosus aethioplum, var flabellifer).

Les cours d'eau rencontrés dans cette zone sont : le Mékrou, l'Ailbori et la Sôta.

d) La région montagneuse de l'Atacora abrite de nombreuses forêts-galeries. Le Nord-Ouest est occupé par les parcs nationaux de la Pendjari et du W. L'Atacora est le "château d'eau" de la R.P.E. : l'Ouémé (450 km) y prend sa source.

L'étude hydrographique et sylvatique permet de mieux saisir les tendances de distribution des différentes espèces de Glossines.

Carte n° 2 : R.P. BENIN
Isohyètes, zones climatiques, hydrographie



III. - GLOSSINES

L'éradication des Glossines ou la diminution de la pression glossinaire dans une région nécessite au préalable des études sur la répartition des espèces de Glossines, les moyens de lutte à employer. Mais surtout il faut des crédits suffisants et du personnel qualifié.

- Répartition

Quelques renseignements sont disponibles mais ils sont peu précis ou concernent des régions limitées. On citera parmi les études ponctuelles celles effectuées en 1971 et 1975 par l'Organisation de Coordination et de Coopération pour la Lutte contre les Grandes Endémies (O.C.C.G.E.) (8), (24), (42) Quelques enquêtes ont aussi été menées par l'Antenne entomologique des Grandes Endémies de Cotonou.

Il n'existe pas de carte détaillée de la distribution de chacune des espèces de Glossines qu'on rencontre en R.P.B.

L'unique carte à laquelle on se réfère en matière de Trypanosomiase en R.P.B. est celle de FORD, 1973 qui est une synthèse d'informations très anciennes.

Il existe en R.P.B. les trois sous-genres de Glossines (carte n° 3, 4, 5, 6).

a) Sous-genre Nemhorina (groupe de G. Palpalls)

- Glossina palpalls gambiensis
- G. tachinoides

b) Sous-genre Glossina (groupe de G. morsitans)

- G. morsitans submorsitans
- G. longipalpis

c) Sous-genre Austenina (groupe de G. fusca)

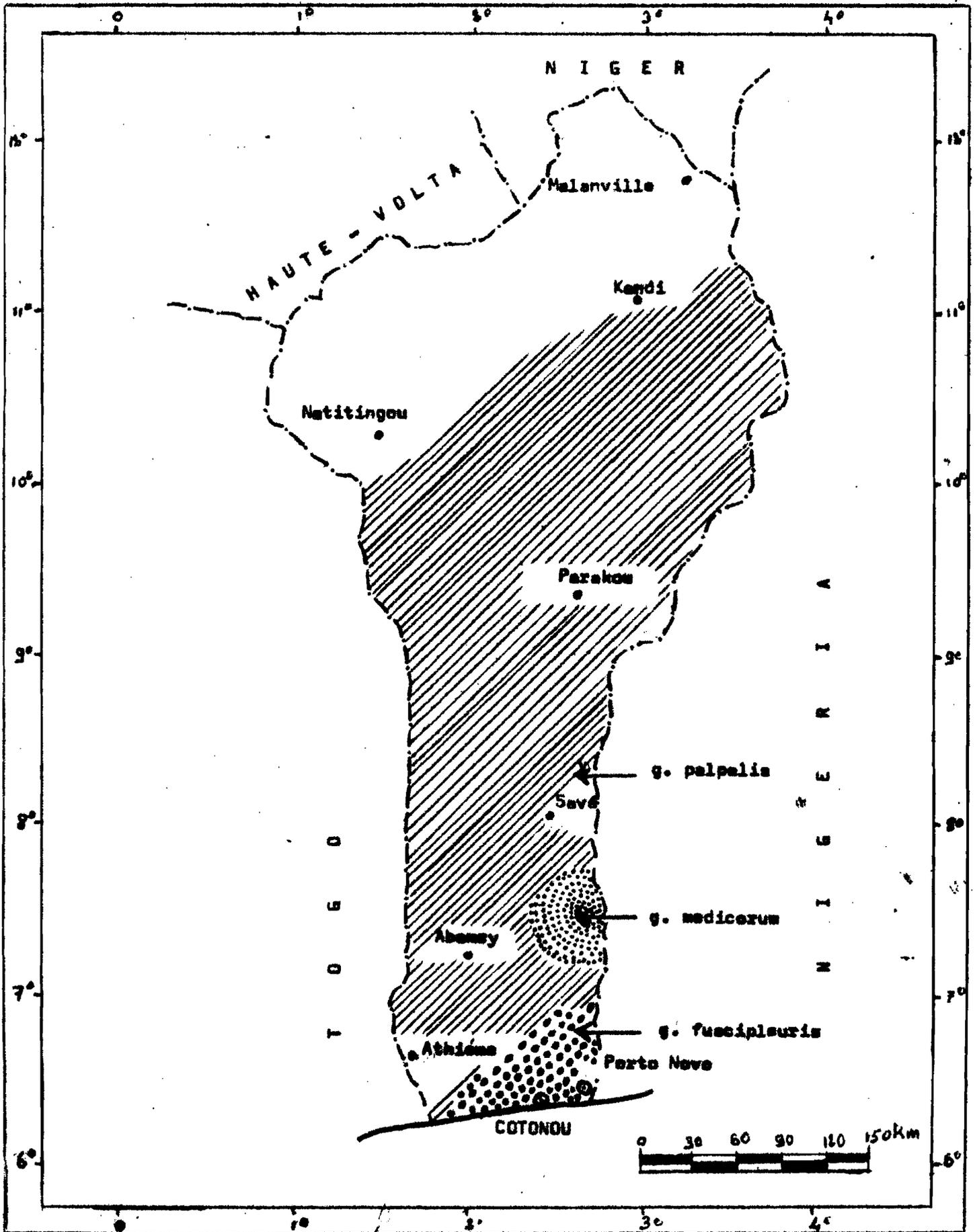
- G. fusca
- G. medicorum

Glossina palpalls et G. tachinoides transmettent la maladie du sommeil. Il est à déplorer qu'aucune action importante contre ces vecteurs n'ait été entreprise en R.P.B.

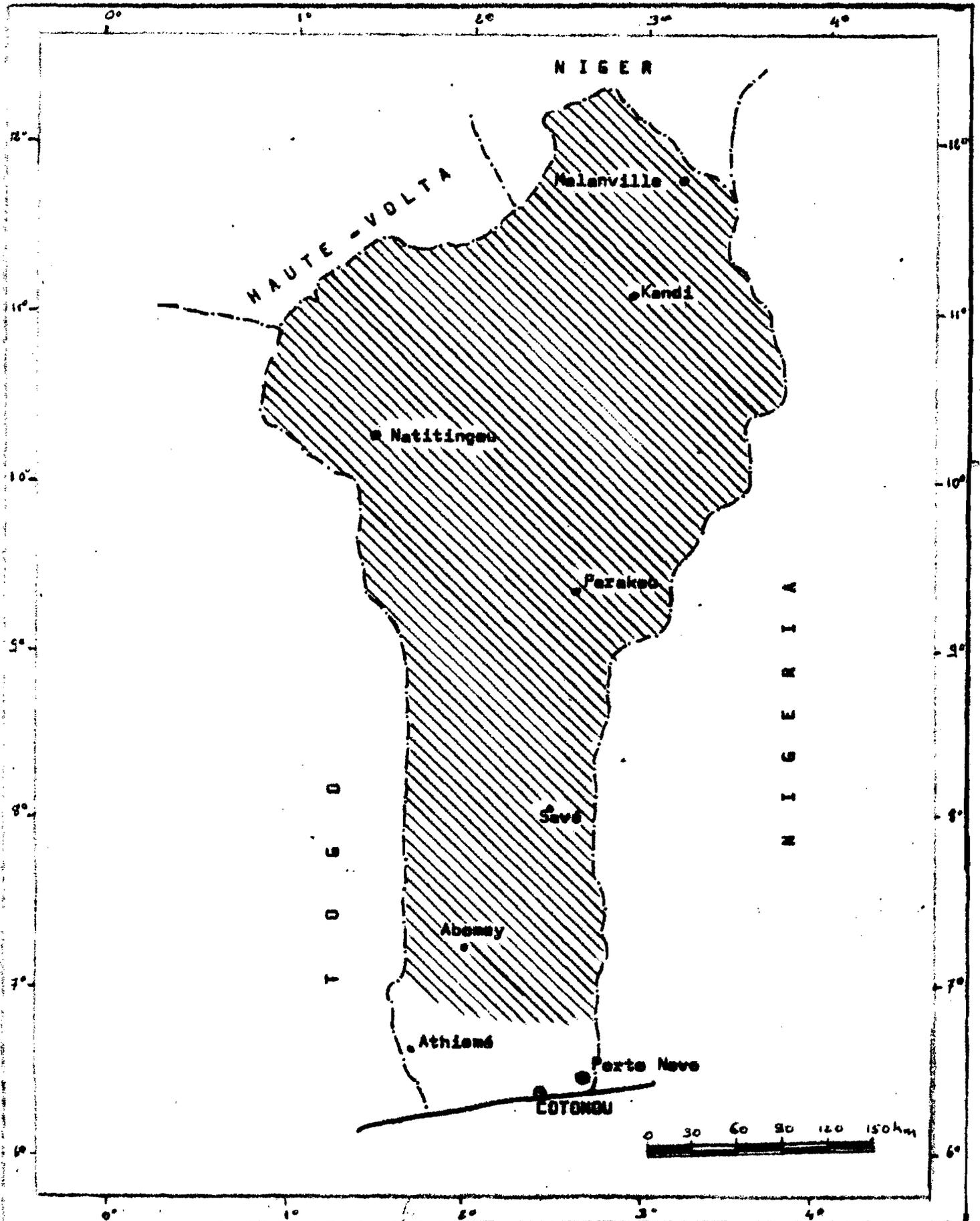
A notre connaissance la R.P.B. n'a actuellement qu'un seul docteur vétérinaire entomologiste, employé à des fonctions autres que celles de lutte anti-vectorielle, ce qui est regrettable.

Carte n° 3 : R.P. BENIN

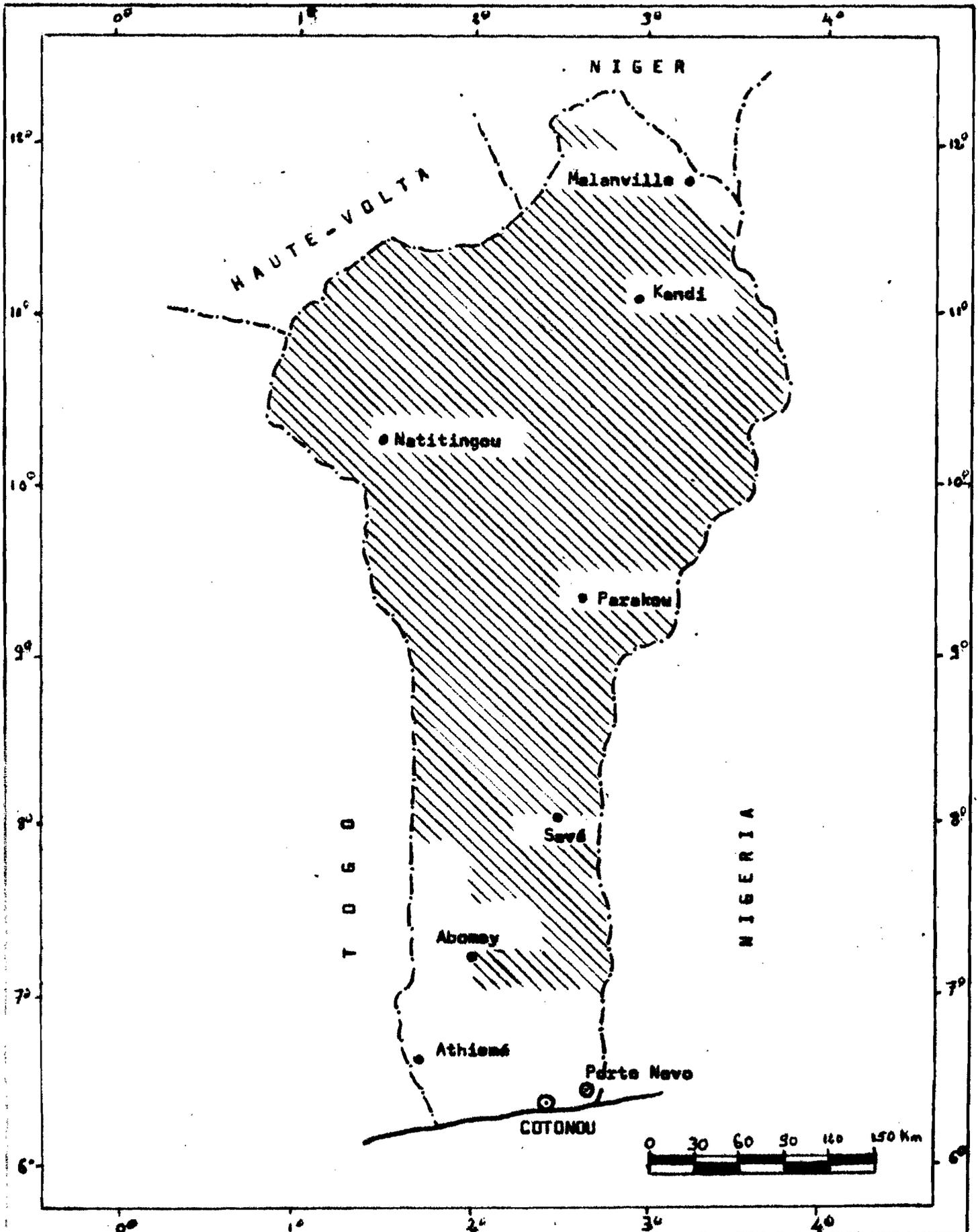
Distribution d'ensemble de *Glossina palpalis*, *G. medicorum*
G. fuscipleuris (d'après FORD, 1973)



Carte n° 4 : R.P. BENIN
Distribution d'ensemble de Glossina tachinoides
(d'après FORD, 1973)

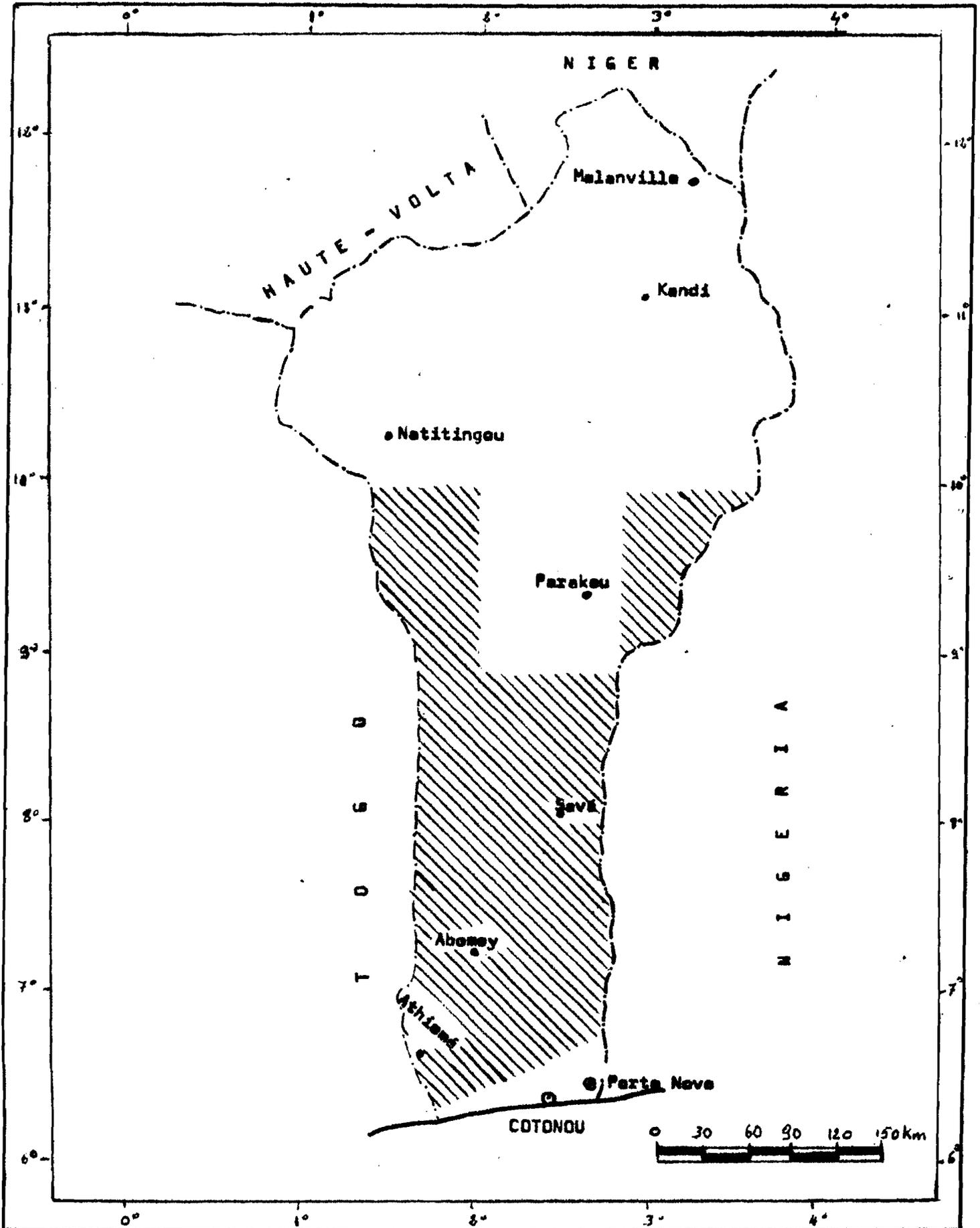


Carte n° 5 : R.P. BENIN
Distribution d'ensemble de Glossina morsitans submorsitans
(d'après FORD, 1973)



Carte n° 6 : R.P.BENIN

Distribution probable de Glossina longipalpis
(d'après FORD, 1973)



Seuls six techniciens, pour la lutte contre les Glossines ont reçu une formation à l'Ecole de Lutte Anti-tsé-tsé (E.L.A.T) de Bobo-Dioulasso, Haute-Volta.

La R.P.B., dans l'état actuel des choses, risque de connaître des difficultés sérieuses dans la lutte contre les Glossines dans la sous-région ouest-africaine, précisément faute d'avoir formé à cet effet un personnel qualifié et en nombre suffisant.

IV. - LES RACES BOVINES

Les taureaux sur lesquels ont porté nos prélèvements peuvent se rattacher au sous-groupe des taurins à courtes cornes d'Afrique Occidentale. (West African Shorthorn des auteurs anglo-saxons) : PAGOT, 1974 (64), DOMINGO, 1976 (22).

Ce sous-groupe peut se subdiviser en fonction de la taille des animaux, en taurins de savane à courtes cornes auxquels appartiennent la race Somba et la race Pabli. Quant à la race Borgou elle résulterait de l'absorption partielle de la race Somba par le Zébu White Fulani.

La tableau n° 2 et la carte n° 7 indiquent la répartition de ces animaux et leurs effectifs actuels.

- Les lagunaires

Ce sont des animaux nains mesurant 80 à 95 cm au garrot. La tête est peu massive et plus longue que large, avec un chignon et les orbites saillantes.

Les cornes sont très rudimentaires, souvent atrophiées, plus ou moins flottantes. La couleur de la robe est variable : plus souvent noir ou pie noir ; on peut rencontrer des robes rouges ou pie rouge.

Les lagunaires se rencontrent en R.P.B. dans les prairies aquatiques et les zones de lagunes situées au voisinage de savanes, dans la région comprise entre la côte et la latitude d'Abomey.

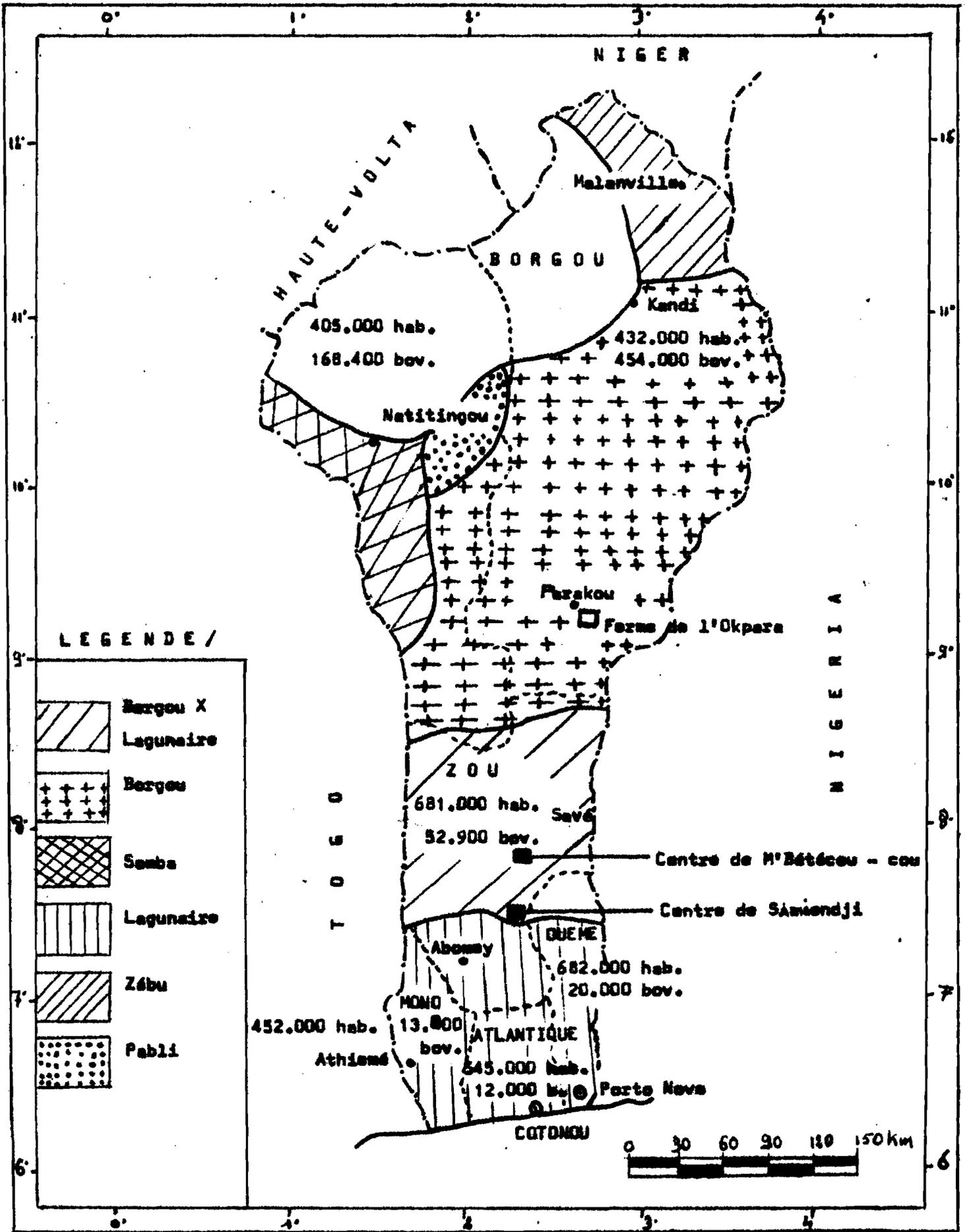
Cette race rustique (30) est très adaptée à son milieu. Dans de bonnes conditions d'élevage, elle présente une fertilité surprenante avec un premier vêlage à 3 ans et un veau chaque année.

Les lagunaires **résistent** à la Streptothricose et aux maladies gastro-intestinales, ils sont considérés comme trypanotolérants.

TABLEAU N° 2 - REPARTITION DES BOVINS PAR PROVINCES EN 1975

Provinces	Bovins	Ovins	Caprins	Porcins	Equins	Asins	P. 100 Bovins
Atacora	168 442	151 149	182 222	25 325	1 709	27	23,24
Borgou	454 200	336 300	260 000	1 000	3 340	525	62,94
Zou	52 900	182 900	173 800	161 420	-	-	7,33
Mono	13 880	13 270	64 680	65 025	-	-	1,92
Atlantique	12 190	55 500	28 600	35 020	-	-	1,69
Ouémé	20 100	55 500	66 980	61 600	-	-	2,78
Totaux	721 712	807 119	776 282	352 400	5 049	552	100,00

Source : (35)



Malheureusement ces animaux, courts sur pattes, vivent dans des régions où les habitants n'ont pas une tradition pastorale et les aptitudes de la race ne sont pas judicieusement exploitées.

De plus l'admiration des habitants des régions côtières pour le format des Zébus ou des Borgou (métis) et le fait que, de plus en plus, la conduite des troupeaux est confiée à des bouviers Peulh, habitués aux animaux de grande taille, explique en partie, d'après nos enquêtes, la menace d'absorption qui pèse sur ces Lagunaire, qui présentent pourtant des qualités de trypanotolérance.

- Les Somba

La race Somba mesure 0,90 à 1 mètre au garrot. Ces animaux sont proches des Lagunaire. La robe est noire ou pie noir, parfois rousse ou fauve. Cette race a son berceau dans la Province de l'Atacora, principalement habitée par l'ethnie Somba. On rencontre les animaux Somba à Tanguéta, Boukoumbé, Natitingou, Kouandé. On note une tendance à l'extension progressive de la race vers le sud du pays.

Ces animaux sont exploités principalement pour les fêtes, les funérailles et les cérémonies de mariage (dot).

- Les Pabli

Les animaux Pabli tirent leur appellation du nom d'un village situé dans les environs de Kérou. La robe des Pabli est fauve ou rousse et rappelle celle des Ndama typiques.

Aucune action n'est entreprise pour préserver ces animaux de l'extinction. Il existerait cependant quelques troupeaux typiques aux alentours de Firou, village dans lequel nous n'avons pas pu nous rendre pour y effectuer des prélèvements car le chemin qui y mène était impraticable.

- Les Borgou

C'est la race la plus importante en nombre en R.P.B. (environ 3/4 du cheptel bovin). La taille au garrot est supérieure à 1,10m.

Les individus sont de robe blanche ou pie noir.

On rencontre les Borgou surtout dans les Provinces du Borgou et de l'Atacora. Cette race a tendance à envahir tout le territoire. C'est ainsi qu'on la trouve de plus en plus dans les provinces du sud.

Dans le Zou, les animaux Borgou sont plus ou moins métissés avec les races locales. Les Borgou sont dociles et calmes ; ils sont utilisables dans les travaux agricoles en raison de leur format et de leur tempérament.

Toutes ces races, plusieurs travaux les ont présentées tant sur le plan ethnologique que celui des performances zootechniques, PECAUD, 1912 (65) FLAMINGNI, 1948 (30), DOMINGO, 1976 (22), N'DIAYE et al, 1977 (62) etc. C'est pourquoi nous passons ces aspects sous silence pour insister davantage sur l'impact de la Trypanosomiase bovine dans leur élevage.

V. - TRYPANOSOMIASE BOVINE EN REPUBLIQUE POPULAIRE DU BENIN.

Dans les Provinces du Zou, du Borgou et de l'Atacora, où se concentre la majorité du cheptel bovin, le problème de la Trypanosomiase est très complexe et offre un tableau assez sombre du développement de l'élevage.

- Trypanosomiase d'après les signes cliniques

Il est regrettable de noter que, dans presque toutes les provinces de la R.P.B., le diagnostic des maladies parasitaires animales, et en particulier la Trypanosomiase bovine, est basée sur les symptômes et, à posteriori, sur les résultats thérapeutiques.

Bon nombre d'agents de l'élevage sur le terrain font des diagnostics fantaisistes mais qu'ils croient bien fondés.

L'expérimentation ne vient jamais à l'appui du diagnostic clinique.

L'examen microscopique ne se pratique pas. Les vieux microscopes existant dans les services d'élevage, quand bien même ils sont utilisables, sont recouverts de poussière ; on les conserve comme des reliques de la période coloniale.

Il va sans dire que, dans les diagnostics, les marges d'erreur sont énormes et que les données statistiques concernant la Trypanosomiase bovine dans le tableau n° 3 doivent être considérées avec beaucoup de circonspection.

La détermination et la fréquence des espèces de Trypanosomes en cause ne figurent pas dans les rapports des services d'élevage, précisément par manque d'examens microscopiques réguliers.

TABLEAU N° 3 : TRYPANOSOMIASE BOVINE PAR PROVINCE

Provinces:	1 9 7 5 *				1 9 7 6 **			
	Foyers	Malades	Morts	Traitem.	Foyers	Malades	Morts	Traitem.
Borgou	821	35 524	797	24 324	1 007	67 256	518	56 861
Atacora	154	8 464	14	8 464	412	11 350	242	24 596
Zou	7	3 298	124	3 298	6	2 073	81	2 073 (1)
Mono	45	535	44	1 377	22	593	8	754 (2)
Atlantique	74	788	0	2 788	63	4 209	5	1 264
Ouémé	24	88	5	1 009 Cas éparés non classés ...			
Total	1 125	48 427	984	41 260	1 510	85 481	854	85 548

Source * d'après les statistiques de la Direction de l'Élevage

** d'après les relevés mensuels par secteur de chaque province

(1) données du seul premier semestre 1976

(2) données pour les 4 premiers mois seulement

L'existence de trois espèces de Trypanosomes (Trypanosoma vivax, T. congolense, T. brucei) a été signalée. Les infections mixtes sont possibles.

Il existe pourtant des informations fragmentaires sur l'épizootiologie de la Trypanosomiase bovine ; elles proviennent notamment des **élevages encadrés**.

- Epizootiologie

Des données recueillies au Centre d'Élevage de M'béécoucou il ressort un taux d'infection de 12 à 30 p. 100, suivant les groupes d'animaux examinés, sans autres précisions.

Les animaux employés dans les travaux champêtres présentent souvent des accès cliniques après une période de surmenage ou lors de modification des conditions d'élevage (alimentation, transfert, maladies intercurrentes).

La plupart des animaux s'infectent dans les galeries forestières, lorsqu'ils sont à la recherche des points d'eau ou des pâturages verts dans les bas-fonds, durant les saisons sèches.

La transhumance se trouve ainsi impliquée dans l'infection trypanosomienne ; d'autant plus qu'elle a lieu à des périodes où les traitements sont difficiles, (routes impraticables).

- Traitements

Ils sont récapitulés dans le tableau n° 3.

On peut faire quelques commentaires.

Compte tenu des effectifs de l'Atacora (168 442 bovins) et du Borgou (454 200 bovins), on voit que le taux de traitement dans la Province de l'Atacora est de 14,5 p. 100, et 12,5 p. 100 dans la Province du Borgou. Les différences sont sensibles d'une année à l'autre.

Les traitements s'effectuent généralement à la demande des éleveurs, de sorte que le nombre de doses de trypanocides utilisés par an dépend plus des moyens financiers des éleveurs ou des aides internationales que de l'incidence de la maladie.

Avant une séance de traitement le bouvier Peulh doit faire du porte à porte pour retrouver les propriétaires des animaux dont il assure la garde et la conduite, afin de rassembler les fonds nécessaires à l'acte thérapeutique.

Les animaux des propriétaires défaillants ne sont pas traités.

Les produits utilisés sont l'acéturate de diminazène, la quinapyramine et le bromure d'homidium. Dans les fermes d'Etat qui bénéficient du contrôle du Laboratoire de Bohlcon on utilise le plus souvent l'hométamidum.

Après ces quelques données générales sur la R.P.B., et la présentation de la situation de la Trypanosomiase bovine sur le terrain ; qu'en est-il alors de nos enquêtes sur la trypanotolérance ?

C H A P I T R E I I

ENQUETES SUR LA TRYPANOTOLERANCE DES BOVINS DE LA REPUBLIQUE POPULAIRE DU BENIN

A. - MATERIELS ET METHODES

I. - LES TECHNIQUES

- Prélèvements sur le terrain

Une première tentative pour rapporter à Dakar une centaine d'échantillons de sérums de bovins trypanotolérants que nous avons récoltés dans les différentes provinces de la R.P.B. durant les vacances de 1978 s'était soldée par un échec : les prélèvements arrivés à destination étaient plus ou moins altérés.

Les raisons de cet échec sont principalement :

- une récolte de sérums dans des conditions difficiles,
- une conservation aléatoire et un transport plus long qu'il n'aurait fallu,
- l'absence de facilités pour faire ce travail dans les structures des services d'élevage.

Les seuls matériels dont nous disposions étaient une boîte d'aiguilles, des flacons en plastique, des tubes vides de type pénicilline et une glacière de fortune.

Dans ces conditions, l'analyse des sérums récoltés, bien qu'effectuée rigoureusement, n'avait pas donné de résultats **véraisemblables**.

Nous aurions changé de sujet de thèse si, pendant les vacances de 1980, nous n'avions bénéficié de l'appui technique du petit Laboratoire vétérinaire de Bohicon créé dans le cadre du Projet FAO/BEN/77/002. Ainsi nous avons pu parcourir durant trois mois les six provinces de la R.P.B. et effectuer des prélèvements sur 308 bovins.

Ces animaux sans distinction d'âge et de sexe ont été regroupés selon la race en deux lots :

1er lot : bovins non ou irrégulièrement traités avec des trypanocides

2ème lot : bovins régulièrement traités avec des trypanocides.

Les animaux non ou irrégulièrement traités sont des bovins qui appartiennent à des éleveurs particuliers.

Les animaux régulièrement traités sont ceux que l'on retrouve surtout dans les fermes d'Etat (voir tableau n° 4).

Sur chaque animal nous avons réalisé sur le terrain

- un frottis sanguin,
- une goutte épaisse,
- un prélèvement de sang à la veine jugulaire pour récolte de sérum,
- une hématocrite (volume du culot de centrifugation globulaire) suivie de la lecture de l'interphase des microtubes à l'hématocrite.

Pour le numérotage des prélèvements (frottis, gouttes épaisses, tubes de sang) nous avons utilisé des étiquettes autocollantes. En ce qui concerne les microtubes à hématocrite ils sont classés par ordre de prélèvement sur des portoirs de la centrifugeuse.

Des explications plus détaillées sont données ci-dessous concernant les modalités de prélèvement

a) Frottis sanguins et gouttes épaisses

Les frottis et gouttes épaisses ont été confectionnés à partir de quelques gouttes de sang recueillies au niveau de l'oreille après piqûre grâce à un vaccinostyle.

b) Prélèvements de sang

Ces prélèvements sont effectués au niveau de la veine jugulaire à l'aide des tubes sous vide (genre Vacutainer) sans anticoagulant. Cette méthode fait gagner du temps et, partant, les problèmes de contention sont moindres. Les tubes contenant le sang sont conservés dans une boîte à l'abri du soleil.

c) Hématocrite

Les microtubes à hématocrite que nous avons utilisés ont une longueur de 75 mm et un diamètre de $1,3 \pm 0,1$ mm.

Nous procédons au remplissage de deux microtubes héparinés par animal, avec du sang obtenu au niveau de l'oreille.

TABLEAU N° 4 RECAPITULATIF DES LIEUX ET NOMBRE DE PRELEVEMENTS

PERIODE DE PRELEVEMENT

(- Août
1980 (- Septembre
(- Octobre

(R A C E S	: Animaux non traités ou Irrégulièrement traités	: Animaux régulièrement traités	: T O T A L	: Lieux de prélèvements
(Somba	: 62	: -	: 62	: <u>Province Atacora</u> Natitingou Tanguléta Matéri
(Borgou	: 52	: 62	: 114	: <u>Province Borgou</u> Okpara
(Lagunaire	: 67	: 52	: 119	: <u>Province Ouémé</u> Adjohoun Porto-Novo Gbada <u>Province Mono</u> Kpinnou <u>Province Zou</u> Eohicon Zagnanado Hilladji
(Pabli	: 13	: -	: 13	: <u>Province Atacora</u> Kérou

La mesure de la valeur de l'hématocrite (volume du culot globulaire de centrifugation ou Packed Cell Volume, P.C.V.) est effectuée après centrifugation des microtubes à 12 000 tours/minute pendant 3 minutes.

La lecture de l'hématocrite permet d'évaluer l'anémie des animaux que presque tous les auteurs s'accordent à reconnaître comme une altération biologique qui accompagne la Trypanosomiase.

- Après lecture de l'hématocrite, l'examen microscopique des microtubes est fait sur fond noir grâce à un condenseur spécial (WOO, 1971) (93).

- Le laboratoire de Bobicon était notre "base", nous y avons accompli des travaux complémentaires à ceux du terrain :

- fixation à l'alcool méthylique et classement dans des boîtes des frottis et gouttes épaisses en fonction des races de bovins et de lieux de prélèvements.

- conservation au congélateur des récoltes de sérum.

- coloration de quelques frottis et gouttes épaisses.

Pour chaque tournée il fallait se déplacer avec un matériel important :

- un générateur d'électricité,

- une centrifugeuse à microtubes,

- un microscope binoculaire à lumière ordinaire mais équipé d'un condenseur à fond noir;

- du petit matériel : lames, lamelles, vaccinostyles, aiguilles, alcool, étiquettes, table, chaise, mastic à sceller genre "plasticine" etc..

De plus il était indispensable de prendre rendez-vous avec les éleveurs ou les directeurs de fermes quelques jours à l'avance.

Tout ne s'est pas passé sans quelques difficultés. Nous avons noté comme il a déjà signalé S.M. TOURE (78) que les éleveurs consentent à garder leurs bêtes plus longtemps à l'attache le matin ou de les faire rentrer plus tôt pour peu qu'ils aient été avertis. Les horaires de travail imposent de se lever de bonne heure pour que les prélèvements soient terminés alors que le soleil est encore assez bas à l'Est.

Le soir il faut terminer au crépuscule.

Pour de telles enquêtes le contact avec les éleveurs est déterminant.

Il faut les aborder avec sérieux et prêter une grande attention aux problèmes concernant leurs bêtes.

On doit volontiers accepter de soigner certaines blessures et prodiguer des soins sanitaires, tel que le détiqage ; bien que ces actes ne soient pas prévus dans les protocoles.

Dans certains campements d'éleveurs réticents, pour susciter l'enthousiasme, nous avons attiré l'attention sur les épizooties, pouvant décimer les troupeaux en l'absence de toute intervention vétérinaire, les interventions ne pouvant se faire en pleine connaissance de cause que grâce aux analyses de prélèvements de sang. De telles explications sont toujours bien accueillies.

Nous conseillons en outre d'avoir l'habitude de se faire introduire auprès des éleveurs par des personnes qu'ils connaissent pour vaincre leur méfiance habituelle.

C'est dans les fermes d'Etat que les prélèvements ont été effectués sans problème majeur.

Pour ce travail en République populaire du Bénin, non seulement nous avons largement fait appel à notre poche pour assurer certains de nos déplacements en campagne, mais aussi le transport de nos prélèvements, frottis, gouttes épaisses et sérums congelés dans une glacière de Cotonou à Dakar ; établi à nos frais.

Après les prélèvements sur le terrain la ~~seconde phase~~ de nos travaux s'est déroulée au service de Parasitologie du Laboratoire national de l'Élevage et de Recherches vétérinaires de Dakar.

- Analyses de laboratoire

C'est à Dakar que nous avons analysé nos prélèvements grâce à la collaboration active, franche et enrichissante des techniciens du service de Parasitologie.

Durant cinq mois, de décembre 1980 à avril 1981 ; nous avons effectué les travaux suivants :

- coloration et lecture méticuleuse des frottis et gouttes épaisses,
- analyses séro-immunologiques par les tests d'immunofluorescence indirecte, d'immuno-peroxydase indirecte, de micro ELISA,
- calculs statistiques et interprétations des résultats.

- Coloration

Les frottis et les gouttes épaisses ont été colorés selon la méthode panoptique de Pappenheim qui utilise successivement des solutions de May Grunwald et de Giemsa.

Pour permettre une diagnose précise des espèces de Trypanosomes par l'étude de leur morphologie et de leur biométrie nous avons deshémoglobinisé les gouttes épaisses en utilisant une solution de RUGE picriquée.

- Composition de la solution de RUGE picriquée

- Soln alcoolique	1 ml
- Acide acétique glacial	0,5 ml
- Formol à 37 p. 100	2 ml
- Eau distillée	100 ml

L'application de cette solution sur la goutte épaisse permet une deshémoglobinisation rapide qui doit être suivie d'un rinçage à l'eau distillée neutre avant coloration proprement dite.

- Séro-Immunologie

- Immunofluorescence indirecte

Les applications de la méthode d'immunofluorescence indirecte au diagnostic des Trypanosomiasés (humaines et animales) remontent aux années 1959-1970. FIFE et al., 1959 (26), WAIN et al., 1966 -87) CUNNINGHAM et al., 1965 (14), 1966 -(15) M'WAMBU et OMASET, 1967 (60) WILSON, 1966 (89), 1969 (90), M. SEYDI, 1974 (42), S.M. TOURE, 1975 (45).

Des améliorations ont été consécutivement apportées à la préparation de l'antigène.

Succinctement, pour réaliser ce test on collecte par ponction cardiaque le sang d'un Rat albinos fortement infecté par Trypanosoma brucei brucei (souche récoltée au Sénégal).

La récolte se fait dans un tube contenant une solution d'anticoagulant. (Asever) additionnée de tampon phosphate - sel - glucose (P.S.G.) à p H 8.

La séparation des Trypanosomes du sang se fait par filtration à travers une colonne de DEAE cellulose DE 52 (diéthyl amino-éthyl cellulose) selon la méthode de LANHAM, 1958, 1971 (41). Le DEAE cellulose est un échangeur d'anions qui retient les éléments figurés du sang chargés négativement, et laisse passer les Trypanosomes à faible charge négative. L'éluat contenant les Trypanosomes est ensuite centrifugé et le culot, qui contient uniquement les

parasites débarassés de tous globules, est remis en suspension dans une petite quantité de solution tampon PSG à p H 8.

La suspension de Trypanosomes ainsi obtenue permet de réaliser des étalements sur lames.

Sur ces lames ainsi recouvertes d'un film de Trypanosoma brucei brucei qui constitue l'antigène figuré ; on délimite des cercles avec du vernis à ongle de couleur rouge (8 cercles par lames). On porte sur chaque lame un numéro et quelques indications sur le sérum à analyser. En dessous de chaque cercle on inscrit la dilution testée du sérum. Pour nos analyses nous avons préparé huit dilutions par sérum : 1/20 ; 1/80 ; 1/160 ; 1/320 ; 1/640 ; 1/1280 ; 1/2560 ; 1/5120.

Après application des dilutions de sérum dans chaque cercle les lames sont mises à Incuber à 37°C pendant 35 minutes. On procède ensuite à deux lavages, de 15 minutes chacun, par un tampon phosphate FBS ou phosphate buffered saline, à p H 7, 2 à 7,4.

Si le sérum contient des anticorps spécifiques la réaction anticorps antigène a lieu.

Pour mettre en évidence cette réaction Il faut utiliser un antisérum de bovin marqué à l'isothiocyanate de fluorescéine ; cette étape est suivie d'une autre incubation à 37°C pendant 35 minutes.

Après deux lavages de 15 minutes au PBS, les préparations sont montées entre lame et lamelle avec un milieu de montage glyciné.

Puis la lecture est faite au microscope sous éclairage ultraviolet à la longueur d'onde d'excitation de 420 nm. L'intensité de fluorescence des Trypanosomes est appréciée d'après l'échelle proposée par WERY et al, 1970 (88) selon les notations suivantes :

- ± Trypanosomes difficiles à voir
- + Trypanosomes visibles sans fluorescence nette
- ++ Trypanosomes avec faible fluorescence mais qui donnent un contraste sur fond noir
- +++ Trypanosomes présentant une fluorescence nette sur fond noir

++++ Trypanosomes présentant une fluorescence très nette sur fond noir
Seules les préparations à fluorescence ++++ et +++ sont retenues comme positives.

- Immuno-péroxydase Indirecte

Ce test séro-Immunologique est très voisin dans ses différentes phases d'exécution à l'Immunofluorescence Indirecte. Mais il fait appel à l'utilisation de tampons et de réactifs différents.

Le protocole opératoire est décrit par M. CAILLIEZ, F. POUPIN et al 1977 (6).

Les temps de réaction sont plus longs: par exemple le contact sérum antigène doit durer 1 heure, l'incubation se faisant à la température du laboratoire.

L'antisérum bovin est conjugué à la peroxydase. Il faut une étape de révélation des réactions Immunologiques anticorps-antigène par le réactif de Graham Karnowsky.

Composition du réactif de Graham Karnowsky

- Diamino 3,3' benzidine (tétrachlorhydrate)	100 mg
- Tampon Tris-Hcl	200 ml
- Eau oxygénée à 100 volumes	2 ml

La lecture des lames est faite au microscope à éclairage ordinaire ce qui constitue un avantage certain par rapport à l'Immunofluorescence Indirecte.

Si la réaction est positive les Trypanosomes sont colorés en rose tirant sur le brun. Une réaction négative est caractérisée par des Trypanosomes non colorés ou très faiblement colorés.

La notation des cas positifs est la même que celle de l'Immunofluorescence (++++) si les Trypanosomes ont une coloration très franche, + s'ils sont très peu visibles.)

- Micro ELISA (Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay) ou test d'Immuno-adsorption avec couplage enzymatique

La technique ELISA associe les avantages de l'Immunofluorescence Indirecte et celles des analyses radio-Immunologiques.

Les étapes en sont résumés comme suit : (83)

L'antigène, réduit en très fines particules par ultrasonification, est mis à la dilution convenable dans les puits d'une plaque de microtitration en plastique ayant la propriété d'adsorber l'antigène. Les dilutions de sérum sont mises dans les puits.

La présence d'anticorps spécifiques entraîne une réaction anticorps-antigène. On utilise, pour mettre un antisérum de bovin préalablement marqué par une enzyme (phosphate alcaline ou peroxydase).

La dernière étape est celle de la révélation des réactions immuno-enzymologique par l'utilisation de substrat chromogène : solutions d'acide aminé 5 salicyllique ou d'orthodiansidine ou d'orthotolidine dichlorhydrate. Cette révélation conduit à une coloration qu'on évalue au moyen d'un spectrophotomètre en choisissant la longueur d'onde des filtres en fonction de la coloration. Dans les analyses réalisées, nous avons utilisé comme substrat chromogène l'orthotolidine qui conduit à une coloration bleue dans les cas positifs ; la lecture de la densité optique de coloration (ou absorbance) se fait au spectrophotomètre à la longueur d'onde de 400 nm.

Les résumés des différentes techniques assez complexes de laboratoire ont été volontairement simplifiés pour la compréhension du lecteur.

II. - EXPRESSION DES RESULTATS

Concernant l'hématocrite et la parasitémie des bovins, les procédés de calcul statistique suivent L. LISON (49). Les résultats sont tous exprimés avec des degrés de liberté numériquement petits.

Les sérums analysés sont caractérisés par la moyenne géométrique des titres réciproques d'anticorps (Geometrical Mean of Reciprocal Titer, G.M.R.T.) selon WAUGH, Cité par AMBOISE THOMAS (1).

$$G.M.R.T. = \text{antilog} \frac{\sum f (\log X)}{N}$$

où X représente les titres réciproques d'anticorps.

f le nombre de sérums qui ont respectivement donné chacun ces titres

N le nombre total des sérums.

Plus cette moyenne géométrique est élevée pour un groupe donné d'animaux, plus ces animaux hébergent d'anticorps spécifiques de la maladie étudiée.

E - R E S U L T A T S

I - FREQUENCE DES TRYPANOSOMES DANS LES DIFFERENTES RACES ET DANS LES DIFFERENTS GROUPES

a) Différentes races

R a c e s	Nombre d'animaux examinés	Nombre d'animaux trypanosomés	Fréquence en p. 100
BORGOU	114	45	39,47
LAGUNAIRE	119	20	16,8
SOMBA	62	15	24,0
PABLI	13	0	0,0

L'incidence de la Trypanosomiase est plus marquée chez les animaux de race Borgou et Somba. Par contre la race Lagunaire est beaucoup moins infectée. Le nombre faible d'animaux Pabli examinés, rend l'interprétation de leur situation difficile. Dans les différentes races les espèces de Trypanosomes rencontrées sont : Trypanosoma vivax et T. congolense, avec dans tous les cas une nette prédominance de T. vivax par rapport aux autres espèces.

b) Différents groupes

G r o u p e s		Nombre d'animaux examinés	Nombre d'animaux trypanosomés	Fréquence en p. 100
BORGOU	non ou irrégulièrement traités	52	26	50
	régulièrement traités	62	13	29
LAGUNAIRE	non ou irrégulièrement traités	67	16	23
	régulièrement traités	52	4	7,6
SOMBA		62	15	24
PABLI		13	0	0

Pour les races Somba et Pabli, les prélèvements ont porté uniquement sur des bovins non ou irrégulièrement traités.

Le traitement avec les trypanocides diminue de façon notable la fréquence de la Trypanosomiase dans les différents groupes.

La résistance des bovins Lagunaire apparaît très renforcée par le traitement.

COMMENTAIRES

1) La fréquence des Trypanosomes varie en fonction des différentes races de bovins étudiées ce qui traduit une influence raciale vis-à-vis de la sensibilité à la Trypanosomiase.

Les races Somba et Lagunaire qui sont des taurins présentent les fréquences les plus faibles.

Les bovins Borgou, qui ne sont pas des taurins au sens strict, mais qui résultent plutôt, selon DOMINGO, 1976 (22) d'un croisement stabilisé entre taurins à courtes cornes d'Afrique (Muturu = Ndama) et Zébu White Fulani, sont plus sensibles à la Trypanosomiase.

La fréquence des cas positifs est la plus élevée dans ce groupe.

Un grand nombre d'animaux de la R.P.B. font une parasitémie décelable entre (0 et 50 p. 100) alors que les statistiques sur les pourcentages d'animaux Ndama présentant une parasitémie lisible donne des résultats variables suivant les localités et les époques de l'année ; les valeurs minimales atteignent 11 à 15 p. 100 et les valeurs maximales varient entre 22 et 40 p. 100.

Chez les taurins de la R.P.B. lors de la Trypanosomiase on constate que l'infection par T. vivax est plus fréquente que l'infection mixte, T. vivax étant observé plus souvent que T. congolense

Au Sénégal dans l'aire d'élevage des Ndama lorsque la parasitémie est lisible sur lame le pourcentage d'infection par T. congolense est par contre nettement supérieur à celui des autres espèces de Trypanosomes pathogènes.

2) Les espèces de Glossines du groupe de Glossina fusca sont présentes dans le sud du pays. Les Glossines les plus fréquentes et les plus dangereuses, par leur densité, pour le bétail, appartiennent aux groupes de G. palpalis et G. morsitans. Il s'agit de G. tachinoides, G. p. gambiensis et G. m. submorsitans qui s'étendent du centre du pays au nord.

Les populations de G. p. gambiensis n'atteignent cependant pas l'extrême Nord-ouest où existe G. tachinoides.

La zone d'élevage des Pabli a un climat sahélo-soudanien ; elle n'est pas très loin des Parcs nationaux de la Pendjari et du W. qui constituent sans aucun doute des réservoirs de Trypanosomiase. En plus, la proximité des cours d'eau de la Pendjari et de la Mékrou favorise la présence dans cette zone d'élevage de Glossines de galeries forestières riveraines de cours d'eau.

Dès lors on ne s'explique pas que les 13 Pabli supposés non traités soient négatifs à l'examen parasitologique.

II. - PRESENCE DANS LE SANG DES BOVINS DE PARASITES AUTRES QUE LES TRYPANOSOMES

R a c e s	Nombre d'animaux examinés	Parasitémie (p. 100 d'infectés)		
		Microfilaires	<u>Theileria</u> <u>mutans</u>	<u>Babesia</u> <u>bigemina</u>
Borgou	114	15,7	0	0
Lagunaire	119	18,4	1,6	0
Somba	62	9,6	0	0
Pabli	13	7,6	0	0

Les microfilaires ont une place plus importante parmi les parasites du sang autres que les Trypanosomes, leur présence plus marquée chez la race Lagunaire mérite d'être élucidée.

COMMENTAIRES

Les Tiques les plus fréquentes en République populaire du Bénin appartiennent, selon MOREL, 1969 (55), aux genres

Amblyomma

Boophilus

Haemaphysalis

Hyalomma

Rhipicephalus

L'infestation par Tiques des animaux examinés n'est en général pas massive. Elle varie en fonction des zones d'élevage et des saisons. La fréquence la plus élevée s'observe durant les saisons pluvieuses. On ne peut expliquer l'absence ou la rareté d'Hématozoaires transmis par les Tiques que par une certaine résistance des animaux examinés.

Outre les microfilaries de la famille des Sétariïdes (*Setaria labiato papillosa*) ; Identifié avec l'aide G. VASSILIADES du Service de Parasitologie, on rencontre d'autres microfilaries appartenant à d'autres espèces,

Rappelons qu'en Afrique les bovins hébergent quatre espèces d'Onchocercques (4).

- Onchocerca armillata RAILLET et HENRY, 1908
- O. ochengi BWANGAMOI, 1969 (= O. dermati)
- O. dukei BAIN, BUSSIERAS et AMEGEE, 1974.

Les hémoparasites autres que les Trypanosomes ont une faible incidence, c'est la Trypanosomiase qui est réellement la maladie la plus répandue parmi celles dues à des Hématozoaires.

III. - EVALUATION DE L'HEMATOCRITE EN FONCTION DES RACES ET DES GROUPES

- En fonction des races

MOYENNES DE L'HEMATOCRITE EN P. 100					
Races	<u>Trypanosoma vivax</u>	<u>Trypanosoma congolense</u>	Association : <u>T. vivax</u> : <u>T. congolense</u>	<u>Setaria labiatopapillosa</u>	Absence totale de parasites
Borgou	27,5 ± 3,4 (n = 17)	-	25,0 ± 5,5 (n = 8)	28,2 ± 1,7 (n = 10)	31,2 ± 1,2 (n = 58)
Lagunaire	28,2 ± 11,0 (n = 5)	30 (n = 2)	25,0 (n = 1)	30,6 ± 2,1 (n = 20)	32,0 ± 1,7 (n = 53)

N.B. : n = nombre d'animaux examinés
Pas de Trypanosoma congolense
seul pour la race Borgou

L'anémie est plus marquée lors des infections mixtes. La présence de Setaria labiatopapillosa (microfilaries) semble avoir une influence sur la valeur basse de l'hématocrite, mais l'anémie n'a pas une importance aussi grande qu'avec la présence de Trypanosomes.

- En fonction des groupes

GROUPES		MOYENNES DE L'HEMATOCRITE EN P. 100			
		<u>T. vivax</u>	<u>T. congolense</u>	Association <u>T. vivax</u> <u>T. congolense</u>	<u>Setaria</u> <u>labiata</u> <u>pilosa</u>
BORGOU	non ou irrégulièrement traités	$26,6 \pm 2,6$ (n = 11)	-	$24,1 \pm 5,2$ (n = 7)	$29,6$ (n = 2)
	régulièrement traités	$29,5 \pm 10,5$ (n = 6)	-	$31,0$ (n = 1)	$27,3 \pm 1,8$ (n = 8)
LAGUNAIRE	non ou irrégulièrement traités	$28,2 \pm 11,0$ (n = 5)	30 (n = 2)	$25,0$ (n = 1)	$27,0$ (n = 3)
	régulièrement traités	-	-	-	$30,8 \pm 2,5$ (n = 17)

Le traitement fait remonter la moyenne de l'hématocrite mais on constate néanmoins une anémie.

COMMENTAIRES

Dans tous les cas, la Trypanosomiase entraîne une diminution de l'hématocrite. Cette diminution est plus faible chez la race Lagunaire.

Il convient d'insister sur l'anémie chronique chez les animaux examinés même les bovins apparemment indemnes ont une moyenne de l'hématocrite qui se rapproche mais n'atteint pas la moyenne normale.

Paradoxalement T. congolense donne ici une moyenne de l'hématocrite assez élevée chez les Lagunaire alors que d'autres études ont montré que les infections à T. congolense sont non seulement les plus anémiques mais aussi les plus meurtrières BOREHAM, 1974 (5), S.M. TOURE, 1977 (80). En effet ces parasites se multiplient davantage dans le plasma sanguin. Cette observation mérite des études plus poussées sur un plus grand nombre d'animaux Lagunaire.

L'anémie observée s'expliquerait aussi par l'alimentation de ces animaux qui révèle bien des déficiences. Il faut ajouter à cela l'action hautement spoliatrice des parasites gastro-intestinaux. Certains agents vétérinaires sur le terrain sont même amenés à dire que les Lagunaires régulièrement déparasités avec des anthelminthiques peuvent ne pas être traités contre la Trypanosomiase sans que leur développement ne soit entravé.

La moyenne de l'hématocrite selon les résultats obtenus sur 114 bovins Borgou est de $29,6 \pm 1,0$; sur 94 bovins Lagunaire cette valeur est de $31,1 \pm 1,2$. Ces moyennes de l'hématocrite sont inférieures à celles des Ndamas du Sénégal qui est comprise entre 31,50 et $34,7 \pm 1,2$.

Le traitement par trypanocide permet de potentialiser la résistance des animaux et de maintenir l'hématocrite à des valeurs élevées.

IV. EVALUATION DES FORMULES LEUCOCYTAIRES

: BOVINS A PARASITEMIE POSITIVE :						BOVINS INDEMNES				
:-----:-----:										
: FORMULES LEUCOCYTAIRES EN P. 100										
:-----:-----:										
Races	: Neutro	: Eosino	: Baso	: Lympho	: Mono	: Neutro	: Eosino	: Baso	: Lympho	: Mono
	: phile	: phile	: phile	: cyte	: cyte	: phile	: phile	: phile	: cyte	: cyte
Borgou	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
n*+ = 14	: 13 ± 4	: 3 ± 1	: 0	: 83 ± 3	: 1 ± 0	: 11 ± 4	: 7 ± 5	: 0	: 82 ± 8	: 0
n*- = 5	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
Lagunaire	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
n+ = 3	: 13	: 4	: 0	: 83	: 0	: 24 ± 6	: 8 ± 7	: 0	: 68 ± 8	: 0
n- = 5	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
Somba	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
n+ = 2	: 15	: 2	: 0	: 82	: 1	: 29	: 13	: 0	: 58	: 0
n- = 4	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
Pabli	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
n- = 6	: ∅	: ∅	: ∅	: ∅	: ∅	: 31	: 10	: 0	: 58	: 0
	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:

* n+ = nombre d'animaux à parasitémie positive

* n- = nombre d'animaux indemnes

COMMENTAIRES

On constate que les bovins à parasitémie positive ont une lymphocytose marquée par rapport aux bovins indemnes (races Lagunaire et Somba). Dans la race Borgou la lymphocytose se maintient chez les animaux négatifs ; on constate encore une fois un comportement particulier dans cette race métissée.

- Les bovins indemnes présentent une éosinophilie marquée qui est certainement en rapport avec le parasitisme gastro-intestinal. On peut toutefois se demander pourquoi les animaux positifs, qui ont vraisemblablement le même parasitisme gastro-intestinal, ne présentent pas le même degré d'éosinophilie.

Au cours des examens microscopiques, il n'a pas été observé de transformation lymphoblastique ni d'image de phagocytose des Trypanosomes.

V. IMMUNO-SEROLOGIE

1) Etude comparée par Immunofluorescence et Immunoperoxydase Indirecte (I.F.I. et I.P.I.)

Bovins Borgou non ou irrégulièrement traités dont la parasitémie est positive.

Nombre de sérums analysés	Epreuve	M.G.T.R.
10	I. F. I.	195,7
10	I. P. I.	365,3

I.F.I. = Immunofluorescence Indirecte

I.P.I. = Immunoperoxydase Indirecte

2) Bovins Borgou régulièrement traités dont la parasitémie est négative.

Nombre de sérums analysés	Epreuve	M.G.T.R.
10	I. F. I.	344,7
10	I. P. I.	943,5

Les bovins Borgou non ou irrégulièrement traités présentent des titres plus faibles que ceux des bovins Borgou régulièrement traités aussi bien dans l'Immunofluorescence Indirecte que dans l'Immunoperoxydase Indirecte.

- Etude comparée par Immunoperoxydase Indirecte seule

Nombre de sérums analysés	M.G.T.R.
15	373,7

2) Bovins Lagunaire régulièrement traités

Nombre de sérums analysés	Lieux de prélèvements	M. G. T. R.
15	Ferme de Kplinnou	926, 2
15	Ferme de Samlondji	463, 1

3) Bovins Lagunaire non ou irrégulièrement traités :

Nombre de sérums analysés	Lieux de prélèvements	M. G. T. R.
15	Province du Zou	235, 4
15	Province de l'Ouémé	135, 2

4) Bovins Somba non ou irrégulièrement traités

Nombre de sérums analysés	Lieux de prélèvements	M. G. T. R.
30	Province de l'Atacora	28, 37

5) Bovins Pabli non ou irrégulièrement traités

Nombre sérums analysés	Lieux de prélèvements	M. G. T. R.
12	Kérou	122, 4

Les bovins régulièrement traités présentent des titres deux à trois fois plus élevés que les bovins non ou irrégulièrement traités.

COMMENTAIRES

Les bovins Borgou non ou irrégulièrement traités dont la parasitémie est positive présentent des titres d'anticorps plus faibles que ceux des bovins régulièrement traités dont la parasitémie est négative aussi bien dans l'immunofluorescence indirecte que dans l'immunoperoxydase indirecte.

Cette différence significative pourrait s'expliquer par l'action du traitement. En effet la présence de Trypanosomes dans le sang des animaux entraîne des altérations qui portent sur le mécanisme de la réponse immunitaire (55). Ces altérations sont manifestes sur les cellules immuno-compétentes responsables de la production d'anticorps en particulier les lymphocytes B d'où les titres d'anticorps faibles observés chez les animaux non ou irrégulièrement traités dont la parasitémie est positive.

Le traitement au trypanocide entraîne la destruction des parasites et semble avoir comme effet indirect une restauration des capacités de défense immunitaire ; ce qui explique les titres élevés d'anticorps chez les animaux régulièrement traités à parasitémie négative.

Indiquons que l'action protectrice des médicaments trypanocides peut varier de quelques semaines à trois mois :

- soit par la persistance du médicament dans l'organisme (CUNNINGHAM 1964) (13) (WILSON 1975) (92).

- soit par une plus grande efficacité des réactions immunitaires de l'hôte des parasites après traitement (STEPHEN 1965) (75).

Mais dès que l'activité du médicament diminue ou disparaît à la suite de son élimination par l'organisme et que les Trypanosomes réapparaissent en grand nombre dans la circulation sanguine, les activités immunitaires sont inhibées avec pour conséquence directe la faible production d'anticorps anti-trypanosomiens. C'est justement ce qui se passe chez les animaux Borgou régulièrement traités à parasitémie positive qui ont révélé des titres d'anticorps trois fois plus faibles que ceux des bovins Borgou régulièrement traités dont la parasitémie est négative.

L'immunoperoxydase indirecte présente les avantages suivants :

- Lecture des préparations au microscope à éclairage ordinaire ce qui met cette technique à la portée des laboratoires peu équipés ; pour l'immunofluorescence indirecte, la lecture se fait au microscope à éclairage ultraviolet.

- Les animaux suspects peuvent présenter des réactions positives à des dilutions très élevées (1/5120) plus souvent en Immunoperoxydase Indirecte qu'en Immunofluorescence Indirecte.

L'Immunoperoxydase Indirecte nous semble plus spécifique que l'Immunofluorescence Indirecte .

- Micro ELISA

Par le test de micro ELISA nous avons évalué le taux d'anticorps de :

- 12 sérums provenant d'animaux à parasitémie positive
- 17 sérums provenant d'animaux à parasitémie négative

L'analyse statistique des valeurs de l'absorbance obtenues a donné les résultats suivants :

Sérums	Equations de regression	Coefficient de corrélation
S. d'animaux à parasitémie positive	$Y = -0,729x + 2,83$	- 0,80852
S. d'animaux à parasitémie négative	$Y = -0,510x + 2,06$	- 0,57311

Graphique n° 1

Les pentes de deux droites obtenues sont significativement différentes à 5 %.

Les ordonnées à l'origine des deux droites sont significativement différentes à 1 %.

La comparaison de sérums provenant de bovins Borgou à parasitémie positive et de bovins Borgou à parasitémie négative donne les résultats suivants :

Sérums	Equations de regression	Coefficient de corrélation
S. d'animaux à parasitémie positive n = 12	$Y = -0,729 X + 2,83$	- 0,80852
S. d'animaux à parasitémie négative n = 6	$Y = -0,613 X + 2,44$	- 0,72164

n = nombre de sérums analysés

Graphique n° 2

COMMENTAIRES

Les sérums d'animaux à parasitémie positive ont des taux d'anticorps supérieurs à ceux des animaux à parasitémie négative.

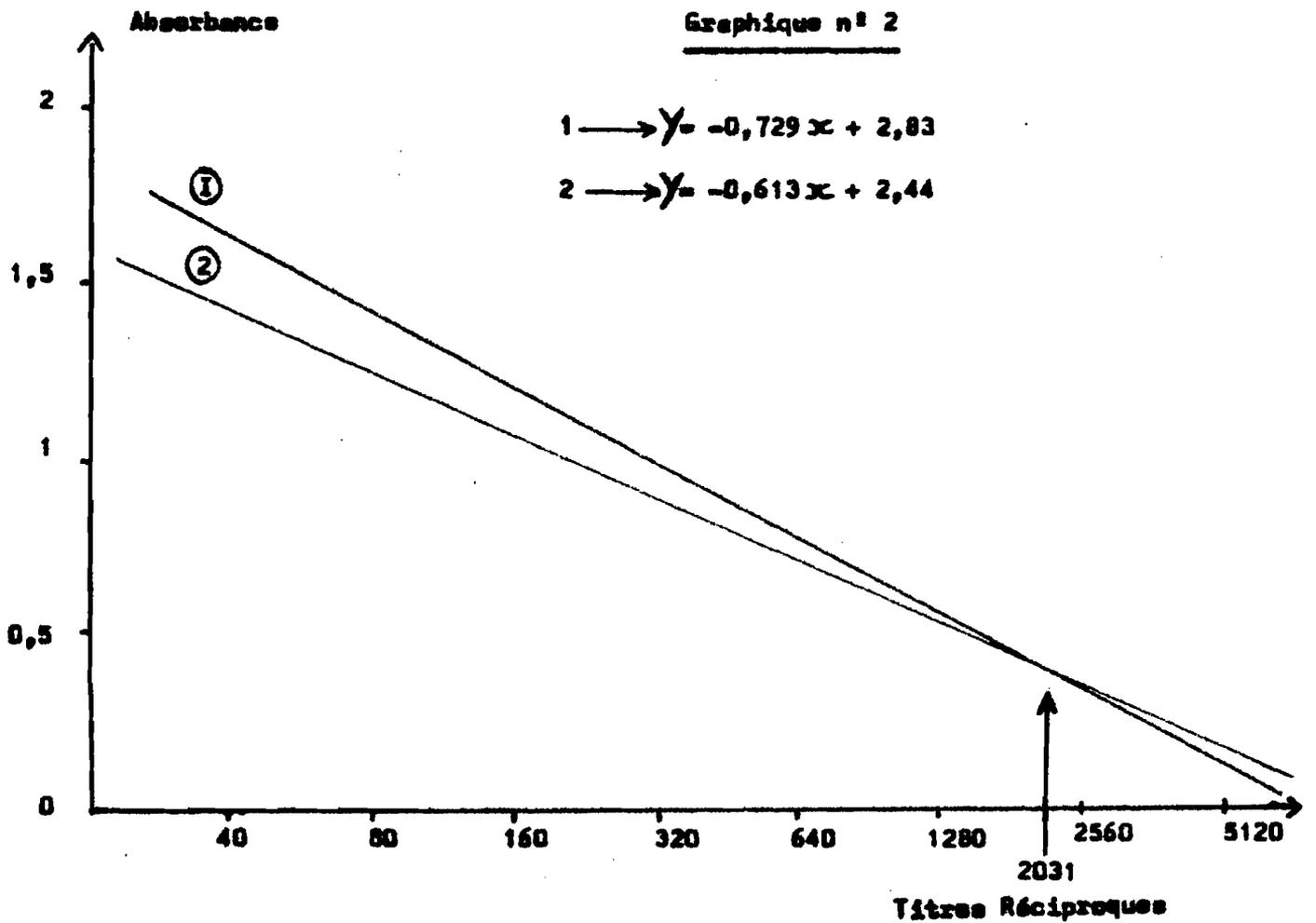
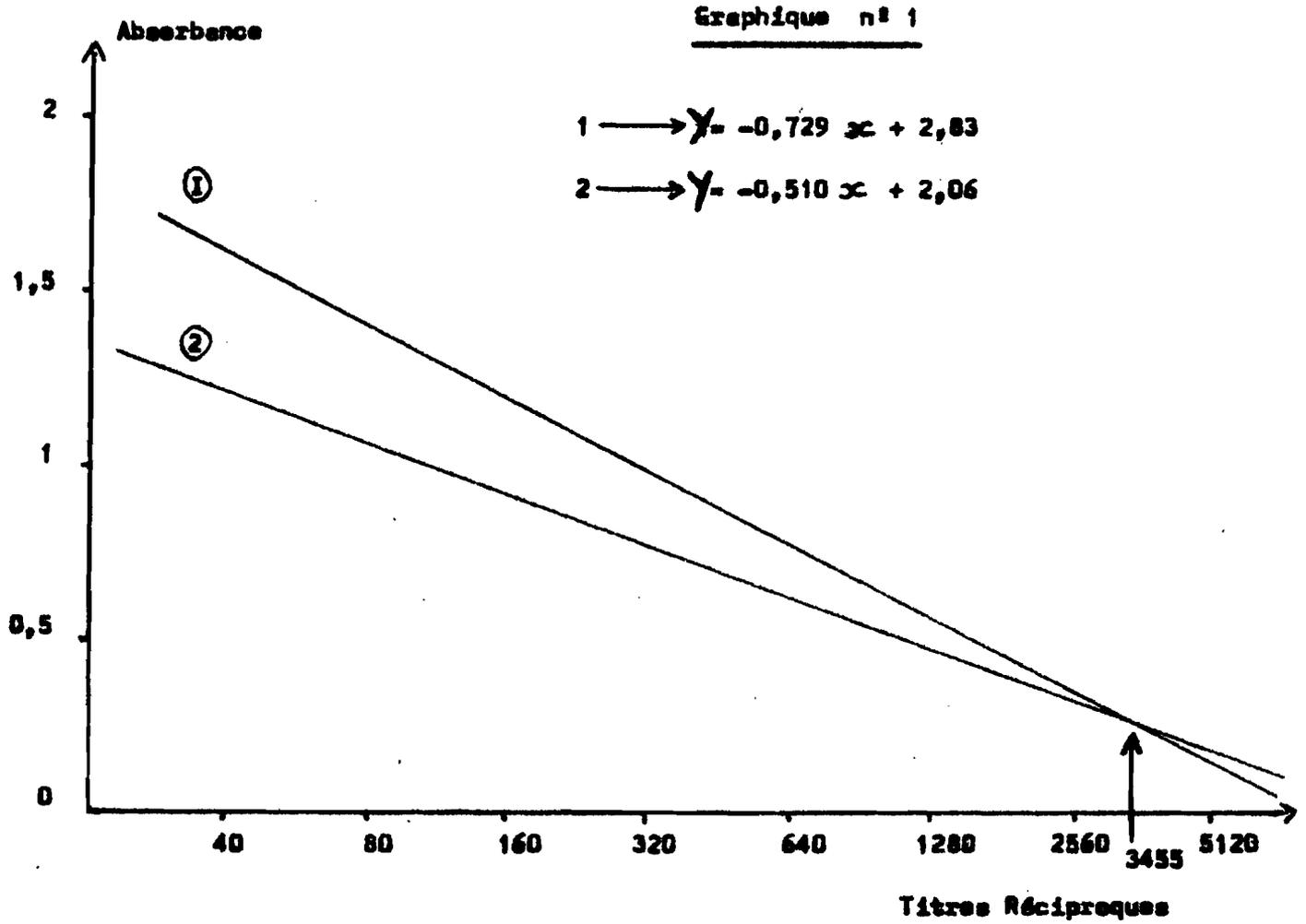
Cette différence de taux d'anticorps cesse d'être significative pour une dilution de sérum de 1/3455 (Graphique n° 1) qui correspond à l'intersection des deux droites.

Chez les animaux de race Borgou les différences de taux d'anticorps entre animaux à parasitémie positive et animaux à parasitémie négative cessent d'être significatives à une dilution de sérum de 1/2031 (Graphique n° 2).
Explications : des animaux apparemment sans parasites ont des anticorps spécifiques.

Le test de micro ELISA présente l'avantage d'être sensible et très spécifique ; la lecture des plaques est beaucoup moins subjective comparée à l'immunofluorescence indirecte mais le test de micro ELISA exige pour sa réalisation beaucoup de précautions de la part de l'opérateur.

A notre avis ce test d'évaluation reste à la seule portée des laboratoires spécialisés c'est-à-dire difficilement applicable sur le terrain.

Les résultats que nous avons obtenus par le test de micro ELISA gagneraient en précision si nos analyses avaient porté séparément sur les différentes races de bovins et si des comparaisons avaient été faites entre animaux régulièrement traités avec des trypanocides et des animaux non ou irrégulièrement traités avec des trypanocides. Cela nous aurait permis entre autres de vérifier l'importance : du traitement, du facteur racial dans la production d'anticorps au cours de la Trypanosomiase bovine.



C O N C L U S I O N S

Peut-on conclure après cette étude que les taurins de la R.P.B. sont trypanotolérants ? La réponse ne saurait être catégorique mais nous pouvons néanmoins répondre à cette question par l'affirmative si l'on considère que, malgré la pression glossinaire, les animaux sur lesquels nos analyses ont porté se maintiennent et se reproduisent dans un milieu auquel ils sont très adaptés. Dans ce milieu les animaux sensibles à la Trypanosomiase (Zébus) ne peuvent pas vivre.

Rappelons que les Lagunaires ont permis pendant la période coloniale d'introduire et de développer l'élevage bovin dans des territoires où cet élevage était quasi inexistant, à cause précisément de la Trypanosomiase.

Les résultats de nos analyses, nous ont permis de constater que les taurins de la R.P.B. sont en général anémisés et que la parasitémie est parfois forte. Toutefois les analyses sérologiques indiquent que ces taurins ont un taux élevé d'anticorps spécifiques ce qui pourrait justifier une plus grande résistance à la Trypanosomiase.

L'anémie observée, peut être rattachée à la Trypanosomiase si l'on sait que des croisements incontrôlés se font entre animaux sensibles et animaux réputés trypanotolérants. Il va sans dire que l'accroissement des proportions de sang Zébu entraîne une sensibilité accrue à la maladie. D'où la nécessité :

- d'une politique de création de centres d'élevage et de sélection des souches "pures" d'animaux trypanotolérants,
- de la vulgarisation et de la surveillance des croisements d'animaux trypanotolérants ,
- de la création d'un service chargé de la lutte anti-Tsé-tsé disposant d'un personnel qualifié et des moyens financiers nécessaires.

L'anémie des taurins de la R.P.B. peut également être liée au parasitisme gastro-intestinal et aux méthodes d'élevage qui dans l'ensemble sont peu satisfaisantes.

Les carences, la sous-alimentation, les maladies infectieuses et parasitaires constituent des réalités dont il faudrait tenir compte. Il aurait été intéressant dans cette étude d'accorder une plus grande attention à ces autres maladies qui affectent ces taurins réputés peu sensibles à la Trypanosomiase.

Nous avons contribué par la présente étude à une meilleure connaissance des facteurs immunitaires de la trypanotolérance, de la situation de la Trypanosomiase bovine et enfin grâce à des tests de laboratoire très sensibles, nous avons évalué la résistance des différentes races de Bovins de la R.P.B.

Nos analyses sur l'évaluation de la trypanotolérance de taurins de la R.P.B. sont à notre connaissance les premières du genre. Il serait hautement souhaitable que d'autres travaux puissent être réalisés sur un nombre élevé d'animaux.

B I B L I O G R A P H I E

1. AMBROISE - THOMAS (F)
Etude séro-immunologique sur dix parasitoses par les techniques
d'immunofluorescence.
Lyon : Institut de Méd. et Hyg. trop, 1969 - 645 p.
2. ASSOGBA (M.N.)
Contribution à l'étude la couverture des besoins en protéines
d'origine animale de la R.P. du Bénin
Thèse : Méd. vét : Dakar; 1977 ; 2
3. ATREVV (F.D.)
Les Glossines en R.P. Bénin : Importance pour l'élevage
Principe d'éradication
Thèse : Méd. vét. : Dakar ; 1978; 3
4. BAIN (O), DENKE (A.M.), AMEGEE (Y), CHABAUD (A.G.)
Les Onchoceres des Bovins au Togo
Les Microfilarés et leurs distributions
Ann. Univ. Bénin, Togo, 1977, III : 117 - 123
5. BOREHAM (P.F.L.), MACKENZIE (A.R.)
The non Trypanosome specific reaction in the vertebrate host
Actes du Colloque sur les moyens de lutte contre les Trypanosomes
et leurs vecteurs.
Paris : 12 - 15 mars 1974. - 223,-225
6. CAILLIEZ (M), POUPIN (F), CARRIE (C), FETITHORY (J.C.) et
SAVEL (J.)
Valeur comparée de l'immunofluorescence et de l'immunoenzymologie
sur antigène figuré dans le diagnostic immunologique des Trypa-
nosomes africaines.
Bull Soc. Path. exotique, 1977, 70 (4) : 391 - 398
7. CAMUS (E), BELOT (J), MISHRA (G.S.)
Etude de la trypanotolérance de taurins dans la région de
Boudalji en Côte d'Ivoire
Rev. Elev. Méd. vét. Pays tróp, 1979, 32 (3) : 241 - 245
8. CHALLIER (A)
Résumé des enquêtes sur les Glossines dans les Etats membres
de l'O.C.C.G.E. en 1967 - 1968
Rapport O.C.C.G.E., Centre Muraz, Bobo-Dioulasso, 1969

9. CHANDLER (R.L.)

Etude comparative sur la résistance aux Trypanosomiases
du Ndama de l'Ouest africain

Ann. trop. Méd. Parasit., 1952, 46 (2) : 127 - 34.

10. CHANDLER (R.L.)

Studies on the tolerance of Ndama cattle to Trypanosomiasis

J. comp. Path., 1958, 68 : 253 - 260

11 CHOQUEL (G.P.)

Intérêt et utilisation des bovins trypanotolérants

Thèse : Méd. vét : Alfort : 1969; 22

12. COULOMB (J), GRUVEL (J), MOREL (P), FERREAU (P), QUEVAL (R)
TIBAYRENC (R)

La trypanotolérance

Synthèse bibliographique des connaissances actuelles

Paris : I.E.M.V.T., 1977.- 277 p

13. CUNNINGHAM (M.P.), VAN HOEVE (K)

Failure to observe an immune response in cattle continually
exposed to natural infection with Trypanosomes and treated
with Bérénil at regular intervals.

Report of East African Trypanosomiasis Research Organisation.

Uganda : Tororo, 1963, 64.- p 37

14. CUNNINGHAM (M.P.), GRAINGE (E.B.)

A method for diagnosing Trypanosomiasis using the I.F.A.
Technique

Annual Report, East African Trypanosomiasis Research Organisation

Uganda : Tororo, 1965.- p. 31

15. CUNNINGHAM (M.P.), WILSON (A.J.), KIMBER (C.D.)

Modification of the I.F.A. test as applied to bovine Trypanosomiasis

Loc-cit., 1966.- pp 22 - 32

16. CUR (P), AKAKPO (A.J.), FRIOT (D)

Les leucocytes des Bovins de la zone tropicale de l'Afrique
de l'Ouest

Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop., 1978, 21 (1) : 45 - 55

17. CURASSON (G)

Traité de Protozoologie vétérinaire et comparée

Tome I : Trypanosomes

Paris : Vigot Frères, 1943.- 445 p

18. CURASSON (G), MORNET (P)
Trypanosoma vivax Cazalboul
Rév. Elev. Méd. vét. Pays trop., 1988, II (4) : 225 - 235
19. DESOWITZ (R.S.)
Studies on Immunity and host parasite relationship
The Immunological response of resistant and susceptible breeds
of cattle to trypanosomal challenge
Ann. trop. Méd. parasit., 1959, 53 : 293 - 313
20. DAUZIER (M)
Contribution à l'étude de l'immunité contemporaine d'un traitement
chimique dans certaines Trypanosomoses expérimentales
Thèse : Doct. Pharmacie : Paris; 1945 ; 9
21. DIAITE (A)
Contribution à l'étude des Bovins trypanotolérants de la
Haute Casamance
Thèse ; Méd. vét : Dakar : 1976 ; 4
22. DOMINGO (A.M.)
Contribution à l'étude de la population bovine des Etats du
Golfe du Bénin
Thèse : Méd. vét : Dakar : 1975 ; 1
23. EHRLICH et SHIGA
Farbentherapeutische Versuche bei Trypanosomenerkrankung
Berl. Klin woch., 1904, 329 et 362
24. EYRAUD (M), MAHAMANE
Enquête sur les Glossines du nord Dahomey : Régions Natitingou,
Tanguléta, Djougou du 13 avril au 1er mai 1969
Bobo Dioulasso : O.C.C.G.E., 1969.
25. FIENNES (R.N.T.W.)
Immunity and premmunity in cattle Trypanosomiasis I
Vét. Rec., 1947, 59 (22) : 291 - 292
26. FIFE (E.H.), MUSCHEL (L.H.)
Fluorescent antibody technique for sero-diagnosis of
Trypanosoma cruzi infection
Proc. Soc. exp. biol. Méd., 1959, 101 : 540 - 543
27. FIMMEN (H.O.), MAWUENA (K), DILLMANN (S), KARBE (E)
Trypanotolérance limitée d'un troupeau de vaches en contact
permanent avec la mouche Tsé-tsé
Trypanotolérance et Prod. animale 1980, (1) : 9 - 12

28. FINELLE (P)
African animal Trypanosomiasis. Part. II Chemoprophylaxis
and the raising of trypanotolerant livestock.
World Animal Review, 1973, (8) : 24 - 27
29. FLAMIGNI (A) et al
Une ferme de métayage au Mayumbé
Bull. Agric. Congo belge, 1955, 46 (5) : 1065
30. FLAMIGNI (A)
Notes sur l'élevage des Bovidés du Dahomey au Mayumbé
Bull. agric. du Congo Belge, 1948, 39 (3) : 647
31. FLAMIGNI (A)
Le gros bétail du Mayumbé
Bull. agric. du Congo Belge, 1951, 42 (1) : 91
32. GRAY (A.R.)
Antigènes trypanosomiens
Acte du Colloque sur les moyens de lutte contre les Trypanosomes
et leurs vecteurs
Paris : 12-15 mars 1974 : 193 - 195
33. GREILING (J), SY (S.H.O.), SEIFERT (H.S.H.), DOVIE (A.)
Activité du complément et du lysozyme dans le sérum de
diverses races bovines
Trypanotolérance et production animale, 1980, (1) : 17-22
34. GRUVEL (J)
Lutte contre les Trypanosomiasés en Rép. Pop. du Bénin
Rapp. au Gvt de la R.P.B., 1978.- 52 p.
35. GRUVEL (J), TACHER (G)
Les Trypanosomiasés animales au Bénin
Rapport, I.E.M.V.T., Paris, 1979.- 70 p.
36. GUYAUX (R)
Trypanosomiasé latente et vaccination antipestique au moyen
du goat virus
Bull. agric. Congo Belge, 1951, XLII : 130 - 134
37. KARBE (E)
Trypanosomiasis In domestic Ruminants
Manuscript for the F. A. O. Workshop
Lome, 26/11/1980 - 5/12/1980

38. KISSLING (K)
Immunological aspect of trypanotolerance
Manuscript for the F.A.O. Workshop
Lomé, 26/11/1980 - 5/12/1980
39. KLEINE (F.K.) ; FISCHER (W)
Bericht über die prüfung von Bayer 205 In Afrika
Deutsch Med woch, 1922, LXVII, 1693
40. KOCH (R.)
Versuch Zur Immunlerung von Rindemgegen Tsetzkrankheit (Surra)
Deutsch Kolonial blatt, 1901, XXIV .
41. LANHAM (S.M.)
The serapartion of stercorarian Trypanosomes from Infected
blood using D.E.A.E. cellulose
Trans. R. Soc. trop. Méd and Hyg, 1971, 65 (2) : 248 - 249
42. LAVEISSIERE (C)
Enquête sur les Glossines du Nord Dahomey : Régions de Bassila,
Banté, Bétérou, Djougou, du 1er juin au 20 juin 1971.
Rapport O.C.C.G.E., Centre Muraz, Bobo Dioulasso, 1971
43. LAVERAN (A), MESNIL
Recherches sur le traitement et la prévention du N'gana
Ann. Inst. Past, 1902, XVI, 785
44. LAVERAN (A)
Immunité naturelle des Cynocéphales pour les Trypanosomiasés
activité de leur sérum sur les Trypanosomes
C.R. Acad. Sc, 1904, CXXXIX, 177
45. LAVERAN (A).
Essai d'immunisation contre les Trypanosomes pathogènes
Bull. Soc. Path. exot; 1913, VI, 693
46. LAZIC (S)
Enquête sur les Glossines et les Trypanosomiasés autour des
fermes pilotes d'élevage de M'bétécoucou et Samfondji
Rapport partiel - Projet UNDP/FAO pour le dévelpt de la
culture attelée et de la prod. animale - Cotonou : 1976
47. LAZIC (S)
Comparaison de la productivité des races bovines trypanotolérantes
La race Lagune et la race Borgou du Bénin
Rapp. du Centre Intern. pour l'Elev. en Afrique au Projet
PNUD/FAO/BEN/77/002. - Nairobi : 1978

48. LHOSTE (P)
Evaluation de la trypanotolérance. Stage sur l'élevage
et la sélection du bétail trypanotolérant
Lomé, 26/11/1980 - 5/12/1980
49. LISON (L)
Statistique appliquée à la biologie expérimentale
Paris : Gauthier - Villars, 1968.- 346 p.
50. LUCKINS (A.G.), GRAY (A.R.); RAE (P)
Comparison of the diagnostic value of serum Immunoglobulin
levels, an enzyme - Linked Immunosorbent Assay and fluorescent
antibody test in experimental infections with T. evansi in rabbits.
Ann. trop. Méd. Parasit., 1978, 72 (5) : 429 - 441
51. MARTINI
Untersuchungen über die ~~Tsetsekrankheit~~ Zweck
Immunität von Haustieren
Zeitschr. f. Hyg., 1905, L
52. MASSEYEFF (R)
Les Immunoglobulines au cours des Trypanosomiasés
In : Synthèse cellulaire et structure moléculaire des Immuno-
globulines au cours des Trypanosomiasés
Paris : Dunod, 1969.- 339 p.
53. Mc INTYRE (I)
Some aspects of the Immunopathology of Trypanosomiasis in cattle
Acte du Colloque sur les moyens de lutte contre les Trypanosomes
et leurs vecteurs
Paris : 12 - 15 mars 1974.- 227 p.
54. MISHRA (G.S.); CAMUS (E), BELOT (J), NDEPO (A.E.)
Le parasitisme et la mortalité des veaux dans le Nord de la
Côte d'Ivoire
Rev. Elev. Méd. Pays trop., 1979, 32 (4) : 353 - 359
55. MOREL (P.C.)
Contribution à la connaissance de la distribution des Tiques
(Acaridens, Ixodidae, Amblyomidae) en Afrique éthiopienne
continentale
Thèse : Doct. Sciences Nat. - Paris : 1969; N° 575.

56. MORTELMANS (J), ~~KAGERUKA (P)~~
Les Races bovines trypanotolérantes du Zaïre
Rev. Mond. de Zoot., 1979, (19) : 14 - 17
57. MURRAY (M), MORRISON (W.I.), MURRAY (F.K), CLIFFORD (D.J.)
TRAIL (J.C.M.)
La trypanotolérance
Rev. Mond de Zoot., 1979, (31) : 2 - 12
58. MURRAY (M), BERRY (J.D.), MORRISON (W.I.), WILLIAM (R.O.)
HIRUMI (H.), ROVIS (L.)
Perspectives de la vaccination contre la Trypanosomiase
africaine : 1ère partie
Rev. Mond. Zoot., 1979, (32) : 9 - 12
59. MURRAY (M), BERRY (J.D.), MORRISON (W.I.), WILLIAM (R.O.)
HIRUMI (H), ROVIS (L)
Perspectives de la vaccination contre la Trypanosomiase
africaine : 2ème partie
Rev. Mond. Zoot., 1980, (33) : 14 - 18
60. MIWAMBU (P.M.), OMASET (P)
Evaluation of the Indirect fluorescent antibody test as used in
the diagnosis of bovine Trypanosomiasis
Annual Report, East African Trypanosomiasis Research Organisation
Ouganda : Tororo, 1967.- pp 23 -24
61. NAYLOR (D.C.)
Blood eosinophil levels in cattle Infected with Trypanosomes.
E. Afri. Tryp. Org., Annual Report, 1966,- pp. 71 - 72
62. N'DIAYE (A.L.), DOMINGO (A.M.), BALAAM (F)
Etude des Taurins du Golfe du Bénin
Colloque de Bouaké, Côte d'Ivoire 18-22 avril 1977
63. ODUYE (O.D.), OKUNAIBE (O.A.)
Haematological studies on the white fulani and Ndama breeds
of cattle
Bull épiz. Dis. - Af., 1971, 19(13) : 213 - 218

64. PAGOT (J)

Les Races trypanotolérantes

Actes du Colloque sur les moyens de lutte contre les
Trypanosomes et leurs vecteurs

Paris : 12 - 15 mars 1974 - 235 - 244

65. PECAUD (G)

L'élevage des animaux domestiques au Dahomey (Rapport)

Sénégal : Gorée, Imp. Gvt GI de l'AOF, 1912 - 157 p.

66. PETIT (J.P.)

La trypanotolérance

Actes du Colloque sur les moyens de lutte contre les
Trypanosomes et leurs vecteurs

Paris : 12 - 15 mars 1974 - 255 - 256

67. POJER (G)

Immunité, Immunisation, prémunition et Trypanosomiase animale

Bull. agr. Congo Belge, 1951, XLII : 369 - 374

68. ROBERTS (C.J.), GRAY (A.R.)

Studies on Trypanosome resistant cattle I The breeding
and Growth performance of Ndama, Muturu and Zebu cattle
maintained under the same conditions of husbandry

Trop. Anim. Hlth Prod., 1973, 5 (4) : 211 - 219

69. ROBERTS (C.J.), GRAY (A.R.)

Studies on Trypanosome resistant cattle II the effect of
Trypanosomiasis on Ndama, Muturu and Zebu cattle;

Trop. Anim. Hlth Prod., 1973, 5 (4) : 220 - 223

70. ROUSSET (J.J.)

Contribution à l'étude de l'immunité dans les Trypanosomiasés.

Thèse : Méd. : Paris : 1961 ; 619

71. SCHILLING (C)

Versuche Zur Immunisierung gegen Tsétsékrankheit

Zeltschr f Hyg., 1905, LIII, 149

72. SCHILLING (C)

Versuche Zur Schutzimpfung gegen Tsétsékrankheit

Zeltschr f Imm., 1935, XLVI, 521

73. - SEYDI (M)

Contribution à l'étude du diagnostic expérimental des Trypano-
somiasés bovines par Immunofluorescence Indirecte au Sénégal.

Thèse : Méd. vét. : Dakar : 1974.

74. SERGENT (E); SERGENT E)
 Historique du concept de l'immunité relative ou "prémunition"
 corrélative d'une infection latente
Arch. Inst. Past. Algérie, 1955, 34 (1) : 52 - 89
75. STEPHEN (L.E.)
 Observation on the resistance of West African N'dama
 and Zebu cattle to Trypanosomiasis following
 challenge by wild Glossina morsitans from early age
Ann. Trop. med. Parasit., 1956, 60 : 231 - 246
76. SOLTYS (M.A.)
 Immunity In Trypanosomiasis III Sensitivity of antibody
 resistant strains to chemotherapeutic
Parasitology, 1959, LXIX, 143
77. STEWART (J.L.)
 The West African shorthorn cattle their value to Africa
 as Trypanosomiasis resistant animals
Vet. Rec., 1951, 63 (27) : 454 - 457
78. TOURE (S.M.)
 Valeur de la méthode d'immunofluorescence Indirecte dans
 le diagnostic des Trypanosomiasés bovines et leur étude
 épizootiologique
Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop., 1975, 28 (4) : 463 - 472
79. TOURE (S.M.)
 La trypanotolérance
 Revue de la présente situation et des connaissances actuelles
Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop., 1977, 30 (2) : 157 - 174
80. TOURE (S.M.)
 Diagnostic des Trypanosomiasés animales
Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop., 1977, 30 (1) : 1 - 10
81. TOURE (S.M.) et al
 Expérience de pathologie comparée entre bovins Zébus et
 N'dama soumis à l'infection naturelle par des Trypanosomes
 pathogènes.
Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop., 1978, 31 (3) : 293 - 313
82. TOURE (S.M.)
 Comparaison entre Immunofluorescence Indirecte et Immuno-
 peroxydase Indirecte dans l'étude épizootiologique des
 Trypanosomiasés animales.
 1er Congrès Société Ouest Africaine de parasitologie Dakar;
 15 - 12 déc. 1980.

83. TOURE (S.M.)
Rapport du Service de Parasitologie
Laboratoire national de l'Elevage et de Recherches
vétérinaires, Sénégal : Dakar, 1979.
84. TROQUEREAU (P.J.A)
Les ressources animales de la République du Dahomey.
Leur exploitation - Perspectives d'avenir
Paris : Ministère de la coop., 1961, - 92 p.
85. VERCRUYSSSE (J)
Report on duty travel to Benin 10-15 august 1976
F.A.O. Regional office for Africa, Accra - Ghana.
86. VICKERMAN (K)
L'évolution des Trypanosomes chez l'hôte vertébré.
Colloque sur les moyens de lutte contre les Trypanosomes
et leurs vecteurs.
Paris : 12 - 15 mars 1974, - 181 - 183
87. WAIN (E.B), BURRIGE (M.J.), PULLAN (N.B.), READ (H.W.),
SUTHERST (R.W.)
Incidence of bovine Trypanosomiasis in south Busoga
Animal Report, E. Af. Tryp. Research, Org.
Ouganda : Tororo, 1966, - pp 59 - 60
88. WERY (M), PASKOFF (S), VAN WETTERE (P)
The diagnosis of human african Trypanosomiasis
(T. Gambiense) by the use of fluorescent antibody test
1) Standardization of an easy technique to be used in mass
surveys.
Ann. Soc. belge Med. trop., 1970, 50 (6) : 613 - 634
89. WILSON (A.J.), CUNNINGHAM (M.P.), KIMBER (C.D.)
The Indirect fluorescent antibody test applied to bovine
Trypanosomiasis.
Annual Report, East African Trypanosomiasis Research
Organisation, Uganda : Tororo, 1966. - pp 28 -29
90. WILSON (A.J.)
Value of the Indirect fluorescent antibody test as a serological
aid to diagnosis of Glossina transmitted bovine Trypanosomiasis
Trop. Anm. Hlth Prod., 1969, 1 (2) : 89 - 95

91. WILSON (A.J.)

Reponse: Immunitaire des vertébrés.

Acte du Colloque sur les moyens de lutte contre les
Trypanosomes et leurs vecteurs.

Paris : 12 - 15 mars 1974. - 215 - 215

92. WILSON (A.J.), PARIS (J), DAR (F.K.)

Maintien d'un troupeau de bovins reproducteurs dans une
zone très infestée en Trypanosomes.

Trop. Anim. Hlth Prod., 1975, 7 (2) : 63 - 71

93. WOO (P.T.K.)

A technique for parasitological diagnosis of african Trypanosomiasis

Trans. R. Soc. trop. Méd. Hyg., 1971, 65 (2) : 249

ANONYME

94. C.I.P.E.A.

Le Bétail trypanotolérant d'Afrique Occidentale et Centrale

Addis-Abeba : C.I.P.E.A., 1979. - 2 tomes

Tome 1 : Situation générale . - 155 p

Tome 2 : Situations nationales. - 135 p.

95. F. A. O.

The african Trypanosomiasis

Anim. Prod. and Hlth paper 14 - Rome 1979

96. F. A. O.

Programme regional de lutte contre les Trypanosomiasis
animales en Afrique de l'Ouest et de mise en valeur des
régions concernées.

Tome II : Synthèse régionale

AGA : Tryp/80/Rep. 2

97. OMS

Immunologie et maladies parasitaires

Série de rapports techniques n° 315

Rapport d'un comité d'experts de l'O.M.S.

Ibadan, 8 - 15/12/1964

98. O. M. S.

Cours de formation professionnelle sur les Trypanosomiasis
africaines - Tome I

Bobo-Dioulasso, O.C.C.G.E., 1964

A. - CARTES

	<u>Pages</u>
N°s 1. Distribution globale des Glossines en Afrique (d'après FORD 1971).....	3
2. R.P. Bénin Isohyètes, zones climatiques, hydrographie	30
3. R.P. Bénin Distribution d'ensemble de <u>Glossina palpalls</u> , <u>G. medlicorum</u> , <u>G. fuscipleuris</u> (d'après FORD, 1973)	32
4. R.P. Bénin Distribution d'ensemble de <u>Glossina tachinoides</u> (d'après FORD, 1973)	33
5. R.P. Bénin Distribution d'ensemble de <u>Glossina morsitans</u> <u>submorsitans</u> (d'après FORD, 1973)	34
6. R.P. Bénin Distribution probable de <u>Glossina longipalpis</u> (d'après FORD, 1973)	35
7. R.P. Bénin Population humaine Population bovine Répartition des races bovines/Province	38

B. - TABLEAUX

N°s 1. Données générales sur la République populaire du Bénin	28
2. Répartition des bovins par province en 1975	37
3. Trypanosomiase bovine par province	41
4. Récapitulatif des lieux de prélèvements	46

T A B L E D E S M A T I E R E S

Pages

I N T R O D U C T I O N	2
-------------------------------	---

P R E M I E R E P A R T I E

C O N N A I S S A N C E S A C T U E L L E S S U R L' I M M U N I T E D E S A N I M A U X T R Y P A - N O T O L E R A N T S .

1. - P A R A S I T E M I E	5
2. - I M M U N I T E	5
3. - I M M U N I T E H U M O R A L E	9
4. - L E C O M P L E M E N T D A N S L E S T R Y P A N O S O M I A S E S	10
5. - I M M U N O S U P P R E S S I O N	11
6. - L E S E S S A I S D E V A C C I N A T I O N D A N S L E S T R Y P A N O - S O M I A S E S : S U C C E S E T E C H E C S	11
7. - D I S C U S S I O N	13

D E U X I E M E P A R T I E

L E B E T A I L T R Y P A N O T O L E R A N T D E L A R E P U B L I Q U E P O P U L A I R E D U B E N I N E T E T U D E S S U R L A T R Y P A N O T O L E R A N C E

<u>C H A P I T R E I : S I T U A T I O N D E L A T R Y P A N O S O M I A S E</u> B O V I N E E N R E P U B L I Q U E P O P U L A I R E D U B E N I N	
--	--

1. - C O N S I D E R A T I O N S G E N E R A L E S S U R R E P U B L I Q U E P O P U L A I R E D U B E N I N	27
2. - V E G E T A T I O N E T H Y D R O G R A P H I E	29
3. - G L O S S I N E S	31
- R é p a r t i t i o n	31
4. - L E S R A C E S B O V I N E S	36
- L e s L a g u n a i r e	36
- L e s S o m b a	39
- L e s P a b i l	39
- L e s B o r g o u	39

5. - TRYPANOSOMIASE BOVINE EN REPUBLIQUE	
POPULAIRE DU BENIN	40
- Epizootiologie	42
- Traitements	42

CHAPITRE II. ENQUETE SUR LA TRYPANOTOLERANCE
DES BOVINS DE LA R.P.B.

A. - MATERIELS ET METHODES

1. - Les techniques	44
- Prélèvements sur le terrain	44
a) Frottis sanguins et gouttes épaisses	45
b) Prélèvements de sang	45
c) Hématocrite	45
- Analyse de laboratoire	48
- coloration	49
- Immunofluorescence Indirecte	49
- Immunoperoxydase Indirecte	51
- micro ELISA	51
2. - Expression des résultats	52

B. - RESULTATS

1. - Fréquence des Trypanosomes dans les différentes	
 races et dans les différents groupes	53
a) différentes races	53
b) différents groupes	54
2. - Présence dans le sang des bovins de parasites	
 autres que les Trypanosomes	56
3. - Evaluation de l'hématocrite en fonction des races	
 et des groupes	57
- en fonction des races	57
- en fonction des groupes	58
4. - Evaluation des formules leucocytaires	60
5. - Immuno-sérologie	62
- Etude comparée par Immunofluorescence et	
Immunoperoxydase Indirecte	62
- Etude comparée par Immunoperoxydase Indirecte ...	62
- Micro ELISA	65
- Conclusions	68
- Bibliographie	70

Le Candidat

VU
LE DIRECTEUR
de l'Ecole Inter-Etats
des Sciences et Médecine
Vétérinaire

LE PROFESSEUR RESPONSABLE
de l'Ecole Inter-Etats des Sciences
et Médecine Vétérinaires

VU
LE DOYEN
de la Faculté de Médecine
et de Pharmacie

LE PRESIDENT DU JURY

VU et permis d'imprimer.....

DAKAR, le.....

LE RECTEUR PRESIDENT DU CONSEIL PROVISOIRE DE L'UNIVERSITE
DE DAKAR.

SERMENT DES VETERINAIRES DIPLOMES DE DAKAR

"Fidèlement attaché aux directives de Claude BOURGELAT, fondateur de l'Enseignement vétérinaire dans le monde, je promets et je jure devant mes maîtres et mes aînés :

- D'avoir en tous moments et en tous lieux le souci de la dignité et de l'honneur de la profession vétérinaire.
- D'observer en toutes circonstances les principes de correction et de droiture fixés par le code déontologique de mon pays.
- De prouver par ma conduite, ma conviction, que la fortune consiste moins dans le bien que l'on a, que dans celui que l'on peut faire.
- De ne point mettre à trop haut prix le savoir que je dois à la générosité de ma patrie et à la sollicitude de tous ceux qui m'ont permis de réaliser ma vocation.

QUE TOUTE CONFIANCE ME SOIT RETIREE S'IL ADVIENNE
QUE JE ME PARJURE".