

UNIVERSITE DE DAKAR

ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRES

ANNEE 1980

N° 8

**CONTRIBUTION A L'ETUDE
DE LA BRUCELLOSE BOVINE
AU TOGO**

THESE

présentée et soutenue publiquement le 9 juin 1980
devant la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar
pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire

(DIPLOME D'ETAT)

par

Adow Séïbou SONHAYE

né le 9 juillet 1953 à KABOU (TOGO)

PRESIDENT DU JURY :

Monsieur Hervé de LAUTURE
Professeur à la Faculté de Médecine

RAPPORTEUR :

Monsieur Ahmadou Lamine NDIAYE
Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar

MEMBRES :

Monsieur François DENIS
Maître de Conférences à la Faculté de Médecine

Monsieur Alassane SERE
Maître de Conférences E.I.S.M.V.

LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT POUR
L'ANNEE UNIVERSITAIRE 1979-1980.

I- PERSONNEL A PLEIN TEMPS

1- PHARMACIE-TOXICOLOGIE

N..... Professeur
Philibert Noya SOME..... Assistant

2- PHYSIQUE MEDICALE - CHIMIE BIOLOGIQUE

N..... Professeur

3- ANATOMIE - HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE

N..... Professeur
Charles Kondi AGBA..... Maître-Assistant
Pascal LENORMAND..... V.S.N.
Soumana Abdoulaye GOURO..... Moniteur
SeTbou Adow SONHAYE..... Moniteur

4- PHYSIOLOGIE - PHARMACODYNAMIE - THERAPEUTIQUE

Alassane SERE..... Maître de Conférences
Jean Camille ATCHADE..... Moniteur

5- PARASITOLOGIE - MALADIES PARASITAIRES - ZOOLOGIE

N..... Professeur
Joseph VERCRUYSSSE..... Assistant
Marc Napoléon ASSOGBA..... Assistant
Koffi VISSO..... Moniteur

6- HYGIENE ET INDUSTRIE DES DENREES D'ORIGINE ANIMALE

N..... Professeur
Malang SEYDI..... Assistant
Razaki ADEHAN..... Moniteur

7- MEDECINE - ANATOMIE PATHOLOGIQUE - CLINIQUE AMBULANTE

N..... Professeur
Roger PARENT..... Assistant

8- REPRODUCTION ET CHIRURGIE

N..... Professeur
Papa El Hassan DIOP..... Assistant
Yves le RESTE..... V.S.N.
D'aïrou DJALLA..... Moniteur

9- MICROBIOLOGIE - PATHOLOGIE GENERALE - MALADIE CONTAGIEUSES
ET LEGISTATION SANITAIRE

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

10- ZOOTECHE - ALIMENTATION - DROIT - ECONOMIE

Ahmadou Lamine NDIAYE..... Professeur
Balaam FACHO..... Maître-Assistant
Moussa ASSANE..... Moniteur

11+1- PERSONNEL VACATAIRE

BIOPHYSIQUE

Raymond PAULIN... : Maître de Conférences - Faculté de Médecine et
de Pharmacie de DAKAR.
René NDOYE : Maître de Conférences - Faculté de Médecine et
de Pharmacie de DAKAR.
Alain LECOMTE : Chef de travaux - Faculté de Médecine et de
Pharmacie de DAKAR.

PHARMACIE - TOXICOLOGIE

Oumar SYLLA : Professeur - Faculté de Médecine et de Pharmacie de DAKAR.

Mamadou BADIANE : Docteur en Pharmacie.

BIOCHIMIE PHARMACEUTIQUE

Mme Elisabeth DUTRUGE : Maître-Assistant - Faculté de Médecine et de Pharmacie de DAKAR.

Mme Geneviève BARON : Chef de Travaux - Faculté de Médecine et de Pharmacie
AGRONOMIE de DAKAR.

Simon BARRETO : Maître de recherches - O.R.S.T.O.M.

BIOCLIMATOLOGIE

Cheikh BA : Maître-Assistant - Faculté de Lettres.

BOTANIQUE

Guy MAYNART : Maître-Assistant - Faculté de Médecine et de Pharmacie de DAKAR.

DROIT ET ECONOMIE RURALE

Mamadou NIANG : Chercheur à l'I.I.F.A.N.

ECONOMIE GENERALE

Oumar BERTE : Assistant - Faculté des Sciences Juridiques et Economiques de DAKAR.

III- PERSONNEL EN MISSION (Prévu pour 1979-1980)

ANATOMIE - HISTOLOGIE - EMBRYOLOGIE

Claude PAVAUX : Professeur E.N.V. Toulouse.

ANATOMIE PATHOLOGIQUE

Michel MORIN : Professeur - Faculté de Médecine Vétérinaire St Hyacinthe - Québec.

BIOCHIMIE VETERINAIRE

François ANDRE : Maître de Conférences E.N.V. Nantes.

CHIRURGIE

André CAZIEUX : Professeur E.N.V. Toulouse

DENREOLOGIE

Jacques ROZIER : Professeur E.N.V. Alfort.

MICROBIOLOGIE - PATHOLOGIE GENERALE

Jean CHANTAL : Professeur E.N.V. Toulouse.

PATHOLOGIE DE LA REPRODUCTION - OBSTETRIQUE

Jean FERNEY : 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.

PARASITOLOGIE

Joseph MORTELMANS : Professeur - Institut Tropical d'Anvers.

JE DEDIE CE TRAVAIL ...

A NOS MAITRES ET JUGES,

A Monsieur HERVE DE LAUTURE, Professeur à la Faculté Mixte de Médecine et de Pharmacie.

Vous nous faites grand honneur en acceptant la présidence de notre jury de thèse.

HOMMAGE RESPECTUEUX

A Monsieur François DENIS, Maître de Conférence Agrégé, Faculté de Médecine. Nous sommes heureux de vous compter parmi nos juges.

PROFONDE GRATITUDE

A Monsieur AHMADOU LAMINE NDIAYE, Professeur à l'Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar. Votre enseignement clair, précis et la rigueur avec laquelle vous conduisez vos multiples travaux, font de vous un exemple à suivre. C'est avec un réel plaisir que nous remarquons une fois encore votre présence parmi nous à la fois comme juge et défenseur puisque Rapporteur de ce travail.

PROFONDS SENTIMENTS D'ADMIRATION ET RESPECT

A Monsieur ALASSANE SERE, Professeur à l'Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar. Vos nombreuses occupations ne vous ont pas empêché de participer à notre jury de thèse.

HOMMAGE DE RECONNAISSANCE

A Monsieur JEAN CHANTAL, Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse. Vous avez commencé ce travail dont vous n'avez pu voir la fin. Soyez rassuré de tout notre respect.

Au Docteur AKAKPO Ayayi, "maître d'oeuvre" du présent document... Les mots nous manquent pour vous exprimer toutes notre reconnaissance.

Vos conseils, votre disponibilités et votre simplicité nous ont permis de réaliser ce travail sans aucune difficulté.

NOS SINCERES REMERCIEMENTS

Au Docteur BRALAME FACHO,

HOMMAGE DE RECONNAISSANCE

A ma mère, ta patience et ton courage méritent récompense. Puisse ce modeste travail te témoigner toute ma gratitude.

A mon père, tes conseils m'ont été utiles dans la réalisation de ce travail. Toute mon affection.

A SONHAYE Kondi ex. KABOU Kokou Christian de 1958 à 1980; seuls ta patience et ton courage toujours renouvelés ont permis cette longue attente. Ce travail est, également sinon uniquement, le tien.

A mon frère Napoh SONHAYE. Dieu seul sait où tu puises les conseils que tu me donnes. Je compte beaucoup sur toi.

A Yakoubou SONHAYE : tu as su m'éviter beaucoup d'écueils ; je souhaite que nous nous retrouvions un jour pour célébrer ce temps passer loin de Papa et Maman.

A tous mes oncles (KABOU, GNANDI) et à toutes mes tantes (DAMBA et SALAMOTOU).

A la mémoire de ceux qui nous ont quitté trop tôt :

- Bouraïma SONHAYE,
- Mme SONHAYE Niko Thérèse,
- Zakari SONHAYE

A mademoiselle Safiatou SONHAYE, que ce travail te serve d'exemple.

A ma petite Sylvie : sois assurée que tonton Séïbou fera tout pour ta réussite.

A mademoiselle Rabiétou ANWONE : pour ce que tu as souffert pour moi. Puisse ce modeste travail t'assurer toute ma reconnaissance et toute mon affection.

A Mme et M. AGBA : Vous avez facilité et rendu agréable notre séjour à Dakar. Hommage respectueux.

A nos aînés : MOSSO Kpanté, KONDE GNON, Alain BADATE.
Nous comptons sur vos conseils.

A Monsieur Adame ANWONE : toutes nos reconnaissances.

Au Lieutenant NANDJA : toutes nos amitiés.

A mon cher ami et "maître spirituel" AGBERE Abdou-
rahamane. Sois rassuré de la poursuite de l'oeuvre que tu as
commencée.

A Samson ODOU : toutes nos amitiés.

A Antoine BEGUEME, Kokou GNOFAME, Christian NIKABOU
et Jeanne DJATO : sincères reconnaissances.

A mes copains ADJIMA, Georges ADJADJA, Léopold
DOSSOU et Martin KUTOWUGBE nous comptons sur votre concours
pour enrayer la "Brucellose" au Togo.

A Mme et M. ALI NOUROU vous êtes des amis inou-
bliables.

A tous mes promotionnaires: Aboubakar OUMAROU, ENOK Maliki
OMATE Oumar, Seidou OUMAROU, KANE Damba, SAKITI Léopold, TIONO
François, ATCHADE, etc... Nous comptons sur votre apport pour
la construction d'une Afrique unie.

Au Docteur NAPALA et à toute son équipe de travail
(KAYANA) en témoignage d'une sincère reconnaissance.

A tous mes amis.

A mademoiselle Germaine DJOFFON : gage d'un amour
sincère que je souhaite durable...

Aux Docteurs ADOMEFA Jean et ADZI Amen Yao : nous
comptons sur vos conseils.

A mon cher OBENGUI : ta compagnie nous fait un
grand plaisir.

A Evalou GNANG : toutes mes amitiés.

NOUS REMERCIONS

Monsieur AYO : Directeur du Service des Bourses et Stage (Lomé),

Docteur D'ALMEDA : Laboratoire de Bactériologie CHU (Lomé),

Docteur NAPALA : Service de l'Elevage (Lomé),

Docteur BOKOVI, Monsieur SIKOU : Service de l'Elevage (Sokodé),

Mme DIAGNE : E.I.S.M.V. -- Dakar et tout le personnel du Laboratoire de Microbiologie (E.I.S.M.V.)

Mademoiselle Rosalie DA SYLVA, Faculté des Lettres et Sciences Humaines , Dakar...

Votre apport a été d'un grand intérêt dans la réalisation de ce travail.

" 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 ni improbation ".

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

Largement répandue en Afrique Occidentale Française (18), la brucellose est définie aujourd'hui comme la zoonose la plus actuelle (8). Elle est due à la présence et à la multiplication de bactéries du genre *Brucella* dans l'organisme.

Depuis sa découverte à Malte en 1887 par le Major David BRUCE, la brucellose s'est répandue dans le monde entier frappant à la fois bovins, ovins, caprins, porcins... bref tous les mammifères domestiques et un assez grand nombre d'animaux sauvages. Dans sa longue "course de contagiosité", elle atteindra l'Homme sous des formes multiples qui masqueront l'existence de la maladie, déviant le diagnostic du clinicien non averti. Mais l'Homme joue un grand rôle dans le dépistage de la maladie car c'est lui qui servira de révélateur de la maladie et il constituera un véritable "cul-de-sac" pour le germe.

Une multitude de termes désignent la même maladie : la brucellose, la fièvre de Malte, la fièvre ondulante, la maladie de Bang, l'avortement épisodique, la fièvre méditerranéenne, la mélitococcie etc... Mais on utilise beaucoup plus souvent le terme brucellose, peut-être en honneur au Major BRUCE. Mieux encore, on parlera des "Brucelloses" pour rappeler qu'elle revêt une symptomatologie différente lorsque la maladie passe d'une espèce animale à l'autre.

Ainsi "brucellose" désigne chez les mammifères domestiques une maladie d'élevage par excellence car elle est définie par une stérilité temporaire, une série d'avortements et une mortinatalité ou morbinatalité. Chez l'Homme par contre, elle n'est qu'une forme très subtile de malaise général avec sueur abondante et douleurs accompagnant une fièvre souvent irrégulière en intensité.

On dira plus fréquemment et à juste titre "avortement épisodique" dans le cas des brucelloses animales alors qu'on parlera plus volontiers de "fièvre ondulante" ou mieux de "fièvre sudoroalgique" pour désigner le même processus chez l'Homme.

Définie désormais comme une maladie infectieuse, virulente, contagieuse et inoculable qui frappe tous les mammifères domestiques et sauvages sans épargner l'Homme, la brucellose est d'une part une zoonose majeure car "l'Homme brucellique est un infirme" (diminué physiquement) et d'autre part une maladie à incidence économique grave puisque atteignant le "troupeau à son origine" (47). Elle entraîne la stérilité, l'avortement ou la morbinatalité sans compter les pertes en lait et en viande, elle entrave ainsi sérieusement le développement de l'élevage.

Pour ces raisons, la brucellose a été depuis fort longtemps, l'un des soucis majeurs des chercheurs qui ont permis sa meilleure connaissance dans presque tous les pays où elle est désormais combattue par les meilleurs moyens.

Elle constitue une maladie d'avenir pour les pays d'Afrique tropicale et même pour certains auteurs, elle est peu probable eu égard aux méthodes d'élevage (nomadisme), aux espèces animales (jugées plus résistantes) et au climat tropical qui, disent-ils, semble trop rude pour la vie des Brucella.

Depuis un bon moment, ces hypothèses sont battus en brèche puisque l'on a pu isoler, identifier et typer des *Brucella* à partir de prélèvements d'Afrique Tropicale (17) (98) (69).

Mais beaucoup reste à faire en matière de brucellose en Afrique Intertropicale. En particulier en Afrique Occidentale, elle a été retrouvée partout où elle a été recherchée : Sénégal (49), (29), (31), Ghana (77), Nigéria (35, 36 et 37), Côte d'Ivoire, Niger, Haute-Volta (50, 51, 52 et 53) Guinée (105).

Au Togo en particulier rien n'est signalé sauf les enquêtes sérologiques réalisées par AKAKPO, CHANTAL et BORNAREL (3) en 1979.

Nous compléterons cette étude en attirant l'attention de la population en général et en particulier celle des autorités administratives et responsables de l'élevage, de la santé publique et animale sur les conséquences économiques et hygiéniques de la brucellose.

Dans la première partie de notre travail nous exposerons les données relatives à l'état actuel de la brucellose en Afrique tropicale en général et au Togo dans ses particularités socio-économiques.

Dans une deuxième partie nous parlerons des enquêtes épidémiologiques et cliniques. Enfin, dans une troisième et dernière partie, après avoir révélé l'importance de la brucellose sur le territoire togolais, nous proposerons des méthodes de lutte.

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

LA BRUCELLOSE EN AFRIQUE TROPICALE ET AU TOGO

LA BRUCELLOSE EN AFRIQUE TROPICALE ET AU TOGO

Nous allons consacrer à cette première partie deux rubriques qui traitent toutes deux d'un même sujet à des niveaux différents.

En effet le premier chapitre nous permettra de donner une vue générale de la brucellose en Afrique Tropicale alors que le deuxième chapitre se limitera au seul territoire togolais pour y remettre en place les données actuelles du problème après un bref rappel sur la géographie et un bref historique de la brucellose au Togo.

CHAPITRE - I : LA BRUCELLOSE EN AFRIQUE TROPICALE

Maladie cosmopolite, la brucellose n'a pas épargné l'Afrique et a sévi en particulier en zone tropicale depuis fort longtemps.

A - HISTORIQUE

Ce problème sera abordé sur deux plans : l'historique de la brucellose humaine et l'historique de la brucellose animale.

1 - Chez l'homme

Les renseignements débutent en 1910 par les recherches de Bourret qui signale pour la première fois deux cas de brucellose humaine au Sénégal (Saint-Louis) et en Mauritanie (63). Plus tard sera isolée et identifiée au Sénégal la première souche de *Brucella* (63) connue en Afrique Tropicale : *Brucella melitensis*.

En 1941, Elmes (32) signale l'existence de la fièvre de Malte au Nigéria. Il dénombre 7 à 40 pour cent de cas humains positifs et note que le plus grand pourcentage se situe dans les régions à grande concentration animale c'est-à-dire le Nord-Est limitrophe du Tchad.

En 1953 la brucellose humaine est décrite au Niger par Merle (63). Au Mali l'on dénombre en 1955, 15 cas de brucellose humaine à Bamako (63). 17 cas à Nioro.

au Sahel. Dans le même pays Sice et COLLAB (109) isolent *Brucella melitensis* (63).

Beaucoup plus tard, quelques années après l'Indépendance, des chercheurs approfondissent leurs études par des enquêtes sérologiques prouvant l'existence de la brucellose dans presque toute l'Afrique Occidentale. Ainsi en 1970, Lefèvre (63) isole 10 souches humaines sur 12 cas cliniques dont il définit très clairement la symptomatologie et le traitement. Aujourd'hui la brucellose semble bien connue en Afrique Occidentale à l'exception de quelques bandes territoriales.

En Afrique de l'Est il a fallu attendre 1913 pour reconnaître la maladie chez l'africain et 1916 pour l'identifier chez l'européen (63). Plus tard en 1955 les statistiques de Wright au Kenya (63) signalent 70 cas de brucellose humaine pour chaque période de 10 ans. Il isole 64 souches de *Brucella melitensis* et 6 souches seulement de *Brucella abortus* qui est beaucoup plus rare. Pendant la même période Cox (23) observe en Ouganda 38 cas positifs sur 139 malades à splénomégalie et 21 cas positifs sur 54 malades à hyperthermie (63).

En Afrique Centrale : dans les possessions belges (Congo, Rwanda, Burundi) et au Soudan (possession anglaise) la maladie est connue en 1914 (63) ; la première souche de *Brucella* est isolée par Bourguignon (13) en 1933 au Congo. Il s'agit de *Brucella abortus*. En 1936 la maladie est signalée au Rwanda-Burundi (93) et en 1939 au Kivu par Leblanc (62). Dans les autres pays (anciennes colonies françaises) le Tchad, le Cameroun et la République Centrafricaine, la brucellose a été découverte plus récemment (1942) et concerne surtout les pays à vocation pastorale (Cameroun et Tchad) (63). Moustardier (72) isole en 1943 *Brucella melitensis*. Enfin en 1978 Dieng (28) signale à la suite d'une enquête sérologique qui

a porté sur 185 sérums recueillis chez le personnel des abattoirs de Dakar, un taux d'infection de 16,12 pour cent.

Il a utilisé trois types de réactions : la séro-agglutination de Wright, l'épreuve à l'antigène tamponné coloré au Rose Bengale et la fixation du complément.

En Afrique Tropicale, comme nous le montre ce bref exposé, la brucellose humaine constitue un "ennemi de vieilles dates" dont il faudra désormais tenir compte dans les divers projets de développement pastoral et dans la mise en place de mesures hygiéniques ou prophylactiques en matière de santé publique.

2 - Chez l'animal

D'une manière générale l'on a reconnu à la brucellose humaine une origine animale : la règle s'applique également en Afrique car tous les pays qui ont retenu notre attention en matière de brucellose humaine constituent des milieux assez riches en infection animale.

En Afrique Occidentale : encore une fois, les premières découvertes sont faites au Sénégal en 1939 par Sissoko (100) qui remarque à la ferme de l'Institut Pasteur de Dakar, 4 avortements dans un troupeau de 21 brebis. Les analyses sérologiques mettent en évidence 9 sérums positifs dans ce troupeau alors qu'aux abattoirs de Dakar l'enquête révélait 2 brebis, une vache et une chèvre infectées (63).

En 1948 Camara (15) au Sénégal par l'étude du "Bakkalé" des bovins prouve alors que les formes cliniques qui le caractérisent, bursites chroniques et avortements enzootiques, étaient dues aux Brucella et non aux trypanosomes comme l'auraient signalé certains chercheurs autour des années 1939-1943 (68).

En 1952 Tendiero et Gomez (101) suspectent en Guinée Bissau, la brucellose à la suite d'une enquête sérologique réalisée sur 107 vaches porteuses de lésions synoviales et

atteintes d'avortements multiples. En 1954 en Haute-Volta, par le Ring test sur le lait de mélange, on observe que sur 346 réactions plus de 35 étaient positives soit environ 10 pour cent de positivité (63). Beaucoup plus tard en 1965 Chambron (17) au Sénégal trouve 9,4 pour cent de bovins positifs en séro-agglutination. Il isole la même année 5 souches de *Brucella abortus* et une souche de *Brucella intermedia*. Beaupère (10) complète ce dossier en signalant que 11,4 pour cent des caprins et 6,7 pour cent des ovins de la région du Cap Vert (Sénégal) étaient positifs aux différents tests sérologiques. Au Ghana, Opong (77) étudie la brucellose bovine dans la région d'Accra et trouve à la suite d'une enquête sérologique 23,5 pour cent de **cas** positifs en séro-agglutination. Dans le centre du continent le Tchad constitue le point essentiel des investigations en matière de brucelloses animales, pour la seule raison que c'est un pays doté d'un important centre de recherche (le laboratoire de Farcha).

Déjà en 1943 l'attention générale est retenue par les avortements enzootiques : l'on attribue comme pour se passer des recherches trop compliquées, le mal à une trypanosomose primaire. En 1955 Saquet (97), fort de l'apport de Camara (15) au Sénégal qui prouvait cette fausse origine, entreprend une enquête et trouve 18 pour cent de bovins positifs au Ring-test et 10 pour cent positifs à la séro-agglutination. Il isole par la suite 11 souches de *Brucella abortus* et une souche de *Brucella intermedia* et note par ailleurs la rareté relative des avortements. L'année suivante les responsables des services d'élevage remarquent une grande fréquence d'avortements, des bursites et des hygromas. Perreau (78) déclenche une enquête chez les bovins avec 978 Ring-test et 1933 séro-agglutinations. Les résultats sont frappants et tournent autour de 7,4 à 23,8 pour cent de séro-agglutinations positives tandis que la moyenne se situe à 12 pour cent pour l'ensemble des tests (63).

En 1964 enfin le taux d'infection est estimé à 12 pour cent chez les bovins au Tchad. Actuellement les études du laboratoire de Farcha retiennent comme taux d'infection 11,9 pour cent chez les bovins, 2,28 pour cent chez les caprins,

RECUEIL DES
MÉTÉOROLOGES
DE L'AFRIQUE
ORIENTALE

4,16 pour cent chez les ovins, 20,79 pour cent chez les équins et 84 pour cent chez les camelins (89) et (63).

Dans le reste de l'Afrique intertropicale la situation ne paraît pas différente. En 1957, Amaro (6) dresse l'historique de la maladie au Mozambique et propose des moyens de lutte. En 1958 Dafaala et Khan (24 et 25) étudient au Soudan l'épidémiologie de la brucellose mettant à nu le rôle des caprins infectés dans la contamination des bovins et le rôle du lait de vache dans la transmission de la maladie à l'Homme (63). Ils isolent une souche de *Brucella melitensis* et une souche de *Brucella abortus*. Plus tard, en 1960 des enquêtes de Elnasri (75) y signalent 16 à 18 pour cent d'infection (63).

Enfin en 1962, 9.000 sérums sont analysés au Soudan par Dafaala (24) qui trouve un taux de positivité de 15 pour cent. Il signale un taux d'infection assez élevé par opposition à un pourcentage d'avortements plutôt faible. En Ouganda, à partir de la séro-agglutination et de l'épreuve à l'antigène tamponné, Cox (23) observe que 6 réactions sur 60 étaient positives chez les bovins, qu'une réaction sur 20 était positive chez les caprins et que 38 réactions sur 139 étaient positives chez les ovins.

Dans l'ensemble des territoires de l'Afrique Orientale Nagy (73) met en évidence par fixation du complément que 4,55 pour cent de femelles et 10,6 pour cent de mâles sont porteurs d'anticorps dans l'espèce bovine. Il signale ainsi l'existence d'animaux ayant été au contact avec la bactérie au cours de leur existence. Enfin en Tanzanie dans la même période Mahlau et Hammond (69) retiennent que le pourcentage d'infection oscille entre 12 et 15 pour cent chez les bovins, 1 et 4 pour cent chez les caprins et reste fixé à 2 pour cent chez les ovins. Ils isolent 15 souches de *Brucella abortus* et 8 souches de *Brucella melitensis* en 1967.

Voilà ce qui a été le visage de la brucellose au cours des dernières périodes en Afrique Tropicale. C'est une maladie qui a existé dans notre continent depuis assez longtemps mais elle n'est rentrée dans le cadre des recherches que beaucoup plus récemment.

TABLEAU N° 1 : HISTORIQUE DES BRUCELLOSES EN AFRIQUE TROPICALE : Tableau récapitulatif

DATE - AUTEURS	LIEU DE DECOUVERTE	ESPECES AFFECTEES	TECHNIQUES UTILISEES	SOUCHES ISOLEES
1910 - BOURRET (14)	SENEGAL MAURITANIE	Homme	—	Brucella melitensis
1933 - BOURGUIGNON (13)	GONGO	Homme	—	Brucella abortus
1936 - RENOUX (91)	RWANDA-BURUNDI	homme	—	—
1939 - LEBLANC (12) SISSOKO (100)	KIVU SENEGAL	homme Bovins-ovins - caprins	—	—
1941 - ELMES (32)	NIGERIA	Homme	—	—
1943 - MOUSTARDIER (72)	CAMEROUN TCHAD	Homme	—	Brucella melitensis
1948 - CAMARA (15)	SENEGAL	Bovins	—	—
1952 - TENDIERO et GOMEZ (101)	GUINEE-BISSAU	Bovins	—	—
1953 - MERLE (70)	NIGER	Homme	—	—
1954	HAUTE VOLTA	Bovins	RING-TEST (=RT)	—
1955-SICE et coll. (99)	MALI	Homme	—	Brucella melitensis;
- SAQUET (97)	TCHAD	Bovins	seroagglutination de WRIGHT(=SAW) et RT	11 Brucella abortus 1 Brucella intermédia et RT
- WRIGHT (110)	KENYA	Homme	—	64 Brucella mélitensis 6 Brucella abortus

1957 - MABRO (6)	MOZAMBIQUE	Bovins	—	
1958 - DAFAL et KHAN (25)	SOUDAN	Bovins - ovins Homme	—	1. Brucella melitensis 1. Brucella abortus
1960 - NASRI (75)	SOUDAN	Bovins	—	
1962 - DAFALA (24)	SOUDAN	Bovins	—	
1966 - COX (23)	OUGANDA	Bovins - Ovins - Caprins	Rose Bengale (RB)	
1967 - MALHAU et Hammond (69)	Pays AF. de l'E.	Bovins - Ovins Caprins	—	15 Brucella abortus 8 Brucella melitensis
- NAGY (73)	" " "	Bovins	—	—
1969 - LABORATOIRE et FARCHA (89)	TCHAD	Bovins - Ovins Camelins Equins	—	—
1970 - LEFEVRE et Coll. (63)	TCHAD	—	—	7 Brucella melitensis 1 Brucella abortus 2 Brucella intermedia
1978 - DIENG (28)	SENEGAL	Homme	SAW, RB et Fixa- tion du complé- ment (=FC)	—
1979 - AKAKPO et coll. (3)	TOGO	Bovins	SAW, FC, RB	
- VERGER ET COLL. (108)	SENEGAL	Bovins	—	181 Brucella abortus

Néanmoins, il est remarquable de noter que depuis la première découverte qui remonte à 1910 les efforts se poursuivent et apportent chaque jour des renseignements nouveaux permettant une meilleure connaissance de la maladie. Ainsi au Sénégal et en Afrique Occidentale en général, Ferney et Chantal (47) d'une part, Doutre et Sagna (31) d'autre part, ont poursuivi et poursuivent encore les recherches dans ce domaine. En 1979, Verger, Grayon, Doutre et Sagna (111) ont identifié 181 souches de *Brucella* d'origine bovine isolées au Sénégal. Ces souches sont conformes à la définition de l'espèce *Brucella abortus* avec 180 appartenant au biotype 3 et une seulement au biotype 1.

Dans la même année Akakpo, Chantal et Bornarel (3) ont publié aux Journées médicales de Dakar, les résultats d'une enquête sérologique effectuée au Togo. Ils signalent un taux infectieux de 41 pour cent en moyenne. Comme l'indique le tableau n°1 pages 9^{bis} et 10, la brucellose devient ainsi désormais une maladie d'actualité car paraissant la plus préoccupante aujourd'hui alors que l'Afrique s'est débarrassée des grands fléaux de l'élevage (peste, charbons, péripneumonie etc...)

On connaît de manière assez certaine la répartition géographique et l'incidence de la brucellose en Afrique inter-tropicale et l'on a été plus loin en y définissant ses caractéristiques cliniques particulières.

B - REPARTITION GEOGRAPHIQUE ET INCIDENCE DE LA BRUCELLOSE EN AFRIQUE TROPICALE

Cette étude a été assez difficile et ne semble pas achevée jusqu'à ce jour. Les raisons sont multiples.

- la brucellose est une maladie qui peut sévir sous une forme chronique donc peu visible ; elle n'entraîne qu'une mortalité très faible qui ne retient l'attention de personne.

C'est en outre une maladie polymorphe : sa symptomatologie variée rend le diagnostic difficile, imprécis et coûteux.

- les pays africains sont plutôt orientés vers la lutte contre les maladies les plus catastrophiques, les grands fléaux de l'élevage, comme les charbons bactérien et symptomatique, la péripneumonie contagieuse des bovidés, les pestes et autres.

D'autre part, le coût des recherches en matière de brucellose - diagnostic presque exclusivement expérimental - dépasse les moyens économiques de ces pays. Néanmoins, les renseignements dont on dispose actuellement suffisent pour donner une idée sur le problème. En effet, l'on signale que la brucellose est partie de la Méditerranée, qu'elle a traversé le Sahara et qu'elle s'est retrouvée en Afrique de l'Ouest (29). La mobilité des espèces animales jouant, la brucellose a pu ainsi passer d'oasis en oasis et joindre à la longue tous les points du continent

Dans cette pénétration l'élément le plus important est sans doute représenté par l'importation de vaches laitières et surtout que celle-ci se faisait en se fiant au seul contrôle sérologique de l'exportateur.

Aujourd'hui, Thimm (105) (106) en étudiant la brucellose bovine en Guinée du Nord et en Afrique Occidentale, révèle un taux d'incidence de 10 à 16 pour cent dans presque tous les pays de l'Afrique Occidentale. Ce taux d'infection est indépendant des zones climatiques ; il est plus ou moins élevé dans la population animale en général (3 à 24 pour cent) mais par contre très élevé d'après Thimm dans les troupeaux aux environs des villages (40 à 100 pour cent). Il montre que la maladie existe dans 40 des 49 pays d'Afrique (soit 82 pour cent). Son incidence varie d'un pays à l'autre. Elle constitue un gros problème pour les uns (10 sur les 49) et ne vient qu'au second plan pour les autres. La carte n°1 page 13 indique la répartition de la brucellose et son incidence en Afrique. Ainsi dans ce continent la maladie semble avoir atteint tous les pays sauf pour quelques rares territoires dont on n'a aucune information.

Ces territoires devraient être considérés comme des "terrains vierges" c'est-à-dire sans aucune recherche et non des "territoires indemnes".

Carte n°1 : REPARTITION GEOGRAPHIQUE ET INCIDENCE DE LA BRUCELLOSE EN AFRIQUE

SOURCE : carte reconstituée à partir des données de l'Annuaire de la Santé Animale 1977-FAO-WHO-OIE sur la Brucellose bovine.



LEGENDE

- Non constatée ; absente
- ? Soupçonnée, non confirmée
- + Incidence exceptionnelle
- (+) Incidence faible
- ++ Incidence modérée
- +++ Incidence forte
- ... Aucun renseignement
- + ∅ Limitée à certaines régions
- + = Affectant animaux importés
- +... Existe : répartition et fréquence inconnues

En Afrique la brucellose est signalée dans presque tous les pays comme nous avons pu le remarquer dans l'histoire mais ici encore certains points restent sans recherches : Madagascar et Ile Maurice.

Nous venons d'indiquer très brièvement que c'est une maladie commune en Afrique mais qu'on néglige souvent dans certains pays. Voyons comment se manifeste-t-elle en Afrique Tropicale.

C - PARTICULARITES CLINIQUES DE LA BRUCELLOSE BOVINE EN AFRIQUE TROPICALE

Sans être totalement différente de la brucellose des pays à climat tempéré, en zone tropicale cette maladie comporte des aspects nouveaux qui méritent une attention particulière.

1 - L'avortement

C'est l'un des symptômes les plus importants sinon le plus caractéristique de la maladie dans les pays à climat tempéré. C'est d'ailleurs celui qui a donné à la maladie le nom "d'avortements épisodiques". En effet, dans ces régions tempérées on remarque très souvent dans les exploitations une série d'avortements qui se situent au 7^e mois de la gestation et qui intéressent un assez grand nombre de femelles. C'est le symptôme qui "met la puce à l'oreille" de l'éleveur. C'est lui qui fait déclencher une enquête sérologique de confirmation; c'est également lui qui régit actuellement en France la définition d'une vache brucellique et partant la législation sanitaire quant à la classification de la brucellose comme maladie légalement contagieuse. Enfin l'avortement diminue considérablement le prix d'une vache mise en vente en France (64).

En élevage traditionnel caractérisé par le déplacement; les animaux abandonnés à eux-mêmes avortent sans que l'éleveur puisse s'en rendre compte. Et bien souvent le peulh qui pense plutôt à un mauvais sort (lancé par le voisin jaloux) préfère garder le secret surtout s'il risque certaines dépenses en contactant les agents vétérinaires.

En Afrique Tropicale, le nomadisme, la rareté de la végétation et les conditions d'alimentation souvent défectueuses sont les causes assez fréquentes d'avortement (47). A ces facteurs physiques et nutritionnels s'ajoutent des facteurs infectieux tels que les salmonelles, les vibrions, les trichomonoses, les rickettsioses et des facteurs parasitaires comme les trypanosomoses qui concourent tous à l'apparition des avortements. Bref, on ne pourra seulement considérer l'avortement comme un élément de diagnostic ou comme base d'une législation sanitaire en matière de brucellose que lorsqu'on aura transcendé cet ensemble de facteurs qui semblent pour le moment masquer le rôle - non moins important - joué par les brucella dans le phénomène d'avortement.

Quoiqu'il en soit on a pu observer et décrire des cas d'avortements brucelliques. Lorsqu'il est identifié en Afrique, l'avortement brucellique ressemble en tous points à celui décrit dans les pays à climat tempéré. Il survient chez les primipares mais peut se reproduire au cours des gestations suivantes. L'expulsion du produit peut entraîner des prodromes d'une parturition normale : gonflement de la mamelle, tuméfaction de la vulve etc... (34).

Des auteurs ont signalé que si l'expulsion du fœtus se fait presque sans problème, elle est presque toujours suivie d'une rétention annexielle et que dans un certain nombre de cas la putréfaction des annexes est à l'origine d'une endométrite avec un écoulement vulvaire hautement riche en Brucella.

Comme l'a signalé le professeur Ferney dans son cours magistral de pathologie de la reproduction, le phénomène abortif se reproduit chez la même vache au fil des gestations en se rapprochant de plus en plus du part. La phase ultime de cette évolution est atteinte lorsque la vache à terme donne naissance à un veau viable. La maladie prend une forme occulte faisant du sujet un porteur de germes donc désormais dangereux pour son entourage. Dans certains cas le phénomène peut renaître en profitant de l'affaiblissement de l'organisme à la suite d'un parasitisme, d'une maladie infectieuse ou virale ou

encore avec l'appui de l'un quelconque des facteurs cités plus haut. Très souvent après la série d'avortements, apparaissent sur l'animal des lésions très caractéristiques (les hygromas) qui restent alors le seul élément visible.

L'expression très commune des peulh, "la maladie descend dans les genoux", est assez significative pour indiquer la localisation des lésions et l'évolution de la brucellose qui abandonne le tronc pour s'attaquer aux régions appendiculaires (l'encolure) et aux membres (les arthrites du pied).

2 - Les localisations articulaires et synoviales

La zone intertropicale semble être le lieu où l'on a le plus parlé d'hygromas. Hygroma est un vocable qui retient très peu l'attention lorsqu'il désigne une réaction cutanée ou conjonctive en réponse à un traumatisme. Il est alors délimité par une zone dépilée et caractérisée par une surface cutanée épaissie. C'est une lésion assez banale et assez fréquente. La suppression de l'agent mécanique causal entraîne sa disparition. Il en va autrement pour les lésions d'origine brucellique qui sont également bien connues et décrites depuis 1948 par Camara (15) et Chalumeau (16). Ces lésions font souvent suite à une série d'avortements; c'est le cas le plus fréquent. Toutefois, elles peuvent survenir d'emblée sans avortement préalable. Ce dernier cas a été étudié et l'on a prouvé qu'il avait une origine brucellique alors qu'auparavant on lui attribuait une origine parasitaire (15).

Les hygromas d'origine brucellique ont des localisations corporelles désormais bien connues : c'est l'atteinte des bourses séreuses et plus fréquemment encore les articulations des membres (boulet, genou, jarret, grasset, épaule etc...) qui sont le siège préférentiel des arthrites brucelliques.

A une fréquence moins grande, le processus hygromateux siège sous forme d'abcès sous-cutané au niveau du chanfrein, de l'angle externe de la hanche, de la tubérosité ischiatique, de l'encolure ou même au niveau de la région dor-

sale (10) (101), (103):

Ces diverses localisations modifient la forme et la structure de la lésion : on parle de bursites, d'arthrites, de périarthrites, de plaies cutanées etc...

De manière générale, l'hygroma débute par une inflammation sérofibrineuse avec une région chaude et douloureuse. On constate une boîterie qui ne dure que quelque 15 à 21 jours et qui disparaît ; la tumeur demeure et augmente de volume. Après cette première étape aiguë l'évolution passe à la phase chronique : la membrane interne de la cavité synoviale s'épaissit avec formation de brides et proliférations fibreuses internes. Le liquide d'hygroma qui est jaune-citrin devient visqueux, purulent, caséeux ou même crayeux.

Cette brève étude descriptive des hygromas et de leur localisation mérite d'être complétée par 3 remarques :

- 1) - Les hygromas apparaissent aussi bien chez le mâle que chez la femelle. Chez le mâle, la forme génitale se manifeste par une orchite aiguë avec un engorgement du scrotum et des testicules. Le liquide est alors sérohémorragique et hautement virulent. Cette forme évolue rapidement vers la chronicité.
- 2) - Les hygromas permettent la suspicion de la maladie chez les bovins mais leur absence n'exclut pas l'infection du troupeau.

D'après Bennet cité par Essoungou (34), "la brucellose ressemble à la tuberculose. Il y a énormément plus d'infectés que de malades", ainsi pour un diagnostic précis les méthodes de laboratoire sont toujours conseillées.

- 3) - Enfin, dans les élevages africains, soit pour des raisons d'esthétique chez le mâle ou pour lutter contre la maladie lorsqu'il pense qu'elle risque d'être grave pour l'exploitation, l'éleveur peut n'hésiter pas à ouvrir l'hygroma et à faire couler sur le sol le liquide hygromateux. Cette "pseudo thérapeutique chirurgicale" purement traditionnelle comporte plus de défauts que d'avantages car si elle permet aux animaux à

arthrites naguère immobilisés de reprendre leurs facultés de locomotion, elle répand en revanche désormais le germe dans le milieu extérieur. Ainsi traités, les hygromas posent un problème de contagion qui constitue la base essentielle des particularités épidémiologiques de la brucellose bovine en Afrique Tropicale.

D - PARTICULARITES EPIDEMIOLOGIQUES DE LA BRUCELLOSE BOVINE EN AFRIQUE TROPICALE

Nous essayerons autant que possible d'étudier ici la brucellose bovine dans son adaptation à l'Afrique Tropicale à travers les deux principaux modes d'élevage, l'un ancestral, classique mais plus populaire (le mode traditionnel), l'autre moderne, nouveau et beaucoup plus rare (le mode d'élevage Intensif).

1 - En élevage intensif

C'est le mode d'élevage le plus rare; il est uniquement réservé aux fermes d'Etat dans lesquels les espèces élevées viennent en partie de pays à climat tempéré. Souvent, ce sont aussi des centres d'expérimentation ou de production laitière comme la ferme d'Avetonou au Togo ou la ferme de Wakwa au Cameroun (34). Dans ces cas, la brucellose Intertropicale garde les mêmes caractéristiques qu'en pays tempérés : des avortements (moins importants ici), des cas de mortalité et une morbidité assez élevée.

Actuellement les pays en développement ont une forte tendance à importer les espèces étrangères pour exploiter certaines potentialités (production laitière, production de viande) qui n'existent pas chez nos bovins. Pour assurer un bon résultat, hormis les problèmes d'acclimatement aux facteurs nouveaux et durs de nos régions, les responsables africains devront prendre certaines mesures indispensables afin de sauvegarder la santé animale et partant la santé publique.

Nous nous attarderons très peu sur ce mode d'élevage qui n'a qu'une importance très limitée. En revanche, nous nous

occuperons beaucoup plus du mode d'élevage traditionnel qui est plus connu et donc plus important.

2 - En élevage traditionnel

C'est le mode d'élevage le plus connu et le plus naturel en Afrique Tropicale. C'est en outre le mode le plus classique car il a gardé les mêmes habitudes depuis plusieurs générations. Nous rappelons que cet élevage, par opposition au premier, donne plus de liberté au bétail qui doit tout seul chercher ses éléments nutritionnels.

On parle de nomadisme lorsque les animaux et les groupes pastoraux sont soumis à un ensemble de déplacements perpétuels et dans des directions imprévisibles ; cette modalité est le propre des tribus nomades des régions sahéliennes et désertiques.

La transhumance se définit par contre comme un ensemble de mouvements saisonniers, de rythme ondulatoire et de caractère cyclique intéressant toute la masse pastorale (éleveurs et animaux) qui effectue des déplacements à l'intérieur de zones bien définies. Ce mode crée des conditions nouvelles au germe. Ce sont les facteurs extrinsèques qui transforment presque systématiquement la forme évolutive de la brucellose comme nous l'avons vu dans les particularités cliniques.

En outre, un autre groupe de facteurs (facteurs intrinsèques) joue un rôle assez important dans l'adresse et la subtilité du germe pour le choix de ses victimes.

2 - 1 Facteurs intrinsèques

Ce sont ceux qui sont portés par l'animal soit par sa race, son sexe ou son âge et qui agissent sur l'épidémiologie de la brucellose.

2-1-1 Facteurs liés à la race

Les bovins constituent l'espèce animale qui paie le plus lourd tribut à la brucellose. En Afrique Tropicale la sensibilité et la réceptivité varient au sein de la même espèce et tiennent compte de plusieurs facteurs dont la race.

En effet, l'on a constaté que si la maladie de Bang frappait sans discrimination tout le bétail, l'infection était plus faible chez les zébus que chez les taurins. Les premiers étant plus résistants et moins sensibles que les seconds alors que le produit de leur croisement montre une sensibilité intermédiaire (18) et (34).

Thimm explique cette différence de sensibilité qui serait due à une immunité individuelle acquise au cours des générations sous l'effet des facteurs environnants ; selon cet auteur, il ne s'agit pas de résistance naturelle. D'autres chercheurs pensent à une sélection naturelle qui aurait aujourd'hui plusieurs siècles d'existence car elle aurait débuté avec l'apparition des animaux domestiques en Afrique (33). Quoiqu'il en soit, c'est une théorie généralement admise depuis que des études ont prouvé l'élimination d'anticorps anti-brucelliques spécifiques par le colostrum (86-87). Dans ce cas le colostrum retarderait l'infection du nouveau-né.

D'une façon générale, plusieurs facteurs concourent à l'établissement de l'immunité chez l'animal ; aussi faudrait-il savoir interpréter les différentes positivités sérologiques qui souvent ne correspondent qu'à une étape transitoire dans l'évolution vers l'immunisation spontanée (18).

2-1-2 Facteurs liés au sexe et à l'âge

Le sexe ne semble pas jouer un très grand rôle dans les particularités épidémiologiques. La brucellose atteint, sans discrimination, aussi bien les mâles que les femelles des espèces animales. Toutefois, comme nous l'avons dit plus haut (particularités cliniques), le mâle extériorise très peu la maladie qui n'est que rarement signalée par la présence de bursites, d'orchites ou d'hygromas ; malheureusement encore,

en Afrique, l'on ne retrouve pas souvent ces mâles à hygromas qui la plupart du temps sont éliminés ou alors leurs lésions sont ponctionnées par l'éleveur.

Par contre, l'âge est un facteur beaucoup plus important. Par définition la brucellose est connue comme une maladie qui ne se révèle qu'à partir de la puberté. Cette règle, valable pour les pays à climat tempéré, s'applique à l'Afrique intertropicale.

Ainsi, les localisations synoviales et articulaires sont l'apanage des adultes et des femelles âgées. Toutefois, des lésions ont été signalées chez les femelles impubères (102) (103); c'est un phénomène plutôt rare et irrégulier que l'on a attribué à l'absence de précocité chez les races locales d'Afrique qui ont la chance de s'infecter au cours de leur première année de vie.

D'autre part, dans les très jeunes âges, chez les nouveaux-nés, la maladie se présente sous forme de septicémie brucellique qui passe inaperçue mais qui affaiblit l'animal et le prédisposent aux colibacilloses et aux salmonelloses très fréquentes à cet âge. Le développement du jeune se trouve retardé et son avenir économique fortement compromis.

Comme l'indique Thimin (104), par l'étude de la répartition de la positivité sérologique, les animaux les plus atteints ont un âge compris entre quatre ans (période post pubertaire) et treize ans (période de vieillesse). Mais il est sage de faire attention aux septicémies brucelliques souvent responsables de grandes pertes chez les jeunes.

2-2 Facteurs extrinsèques

Ce sont ceux qui, sans être portés par l'organisme animal, agissent sur lui et favorisent l'installation et le développement de l'agent causal. Ils sont variés et jouent un rôle assez important dans la diffusion de la brucellose.

2-2-1 *Le rôle du climat*

On lui reconnaît deux rôles, l'un direct et l'autre indirect. Directement on sait actuellement que les rayons solaires ont un effet bactéricide sur les *Brucella*. Renoux (91) (92) signale que cette bactérie maintenue à sec vit environ 16 jours alors que dans les mêmes conditions, lorsqu'elle est exposée au soleil, elle périt en quelques minutes.

L'Afrique aurait, par son niveau d'ensoleillement élevé, une défense passive mais efficace si le même climat ensoleillé (donc chaud) n'était humide dans certaines zones. Amaro (6) a montré qu'un certain degré d'humidité, dans un climat chaud, était propice à la conservation des *Brucella*. La preuve serait sans doute le fort taux d'infection révélé par les réactions sérologiques réalisées dans les zones humides (zone guinéenne) d'Afrique Occidentale : 6 pour cent de lait positif au Ring-test dans la région de Dori en Haute-Volta, 51 pour cent dans celle de Bouaké et de Korogo en Côte d'Ivoire plus humide (50), (51), (52) et (53). Dans son rôle indirect nous rappellerons simplement que le manque de pâturage et la pénurie d'eau sont une conséquence du climat d'Afrique Tropicale.

C'est ainsi que la déshydratation, l'épuisement - plusieurs kilomètres à la recherche d'eau et de pâturage. - la carence alimentaire de manière générale (Cu, Fe, Co, Ca, P.,* vitamine E, C et K...) favorisent l'installation et l'évolution dangereuse de la maladie car affaiblissent énormément l'organisme.

2-2-2 *Le rôle de la pathologie locale*

Eu égard aux modes d'élevage - contrôle peu strict du troupeau, absence de mesures prophylactiques - et à l'état nutritionnel du cheptel africain, les maladies intercurrentes ne sont pas du tout rares. Les helminthoses, la trypanosomose, les tuberculoses et les autres maladies, ont la propriété de réduire énormément la résistance de l'organisme et d'exposer l'animal à l'infection brucellique.

* Cu, Fe, Co, P, = Cuivre, Fer, Cobalt, Phosphore.

2-2-3 Le rôle du mode d'élevage

Comme nous l'avons défini plus haut, le mode d'élevage traditionnel est le plus répandu et celui qui comporte malheureusement le plus de risques pour le bétail. Il n'y a pas de contrôle, les animaux font souvent plusieurs kilomètres à pied pour pouvoir s'alimenter en eau et en herbes ; ils se concentrent souvent de manière très dangereuse aux endroits les plus riches en éléments nutritionnels. Les conséquences ne tardent souvent pas à apparaître.

a) - La concentration d'animaux

C'est une pratique très courante en Afrique : très souvent, les propriétaires d'animaux ne sont pas éleveurs. Ils préfèrent donc confier le travail au berger peulh qui peut collecter ainsi plusieurs dizaines d'animaux de provenances différentes.

D'autre part, en saison sèche à la suite d'un long déplacement, plusieurs bergers se retrouvent autour d'un même point d'eau. Ces regroupements créent un rassemblement d'animaux souvent d'espèces différentes (bovins, ovins, caprins) mais toujours de provenances multiples. Cet ensemble représente alors un véritable foyer épidémiologique (78).

b) - Les déplacements

C'est l'outil principal de la propagation du germe et tout comme le regroupement, les déplacements sont assez fréquents en Afrique. Ils permettent de joindre un point d'eau, de fuir une zone de trypanosomose ou de véhiculer les animaux lors des transactions commerciales (foire, marché etc...).

D'autres déplacements sont plutôt traditionnels, et restent liés au mode de vie. C'est le cas des Bororo du Cameroun (34) et des Touaregs du Niger. Ces derniers descendent très souvent du Niger jusqu'au Togo ignorant toute frontière et perturbant énormément les mesures prophylactiques dûment établies.

2-2-4 Le rôle de certaines pratiques d'exploitation

Elles sont assez diversifiées et très anciennes. Le "taureau rouleur" qui est un reproducteur sélectionné et qui passe d'une femelle à l'autre ne devrait être admis qu'après des mesures strictes de prophylaxie car lorsqu'il est infecté, il propage le plus naturellement possible le germe dans la collectivité (100).

En Afrique, souvent les peulhs pratiquent une traite dite "mouillée" au cours de laquelle le trayeur trempe souvent sa main dans le lait recueilli. Il contamine à la fois la vache qui suit et se contamine sans en avoir la moindre idée. Et mieux, l'éleveur n'hésite guère à appliquer sa bouche contre la vulve de la femelle laitière et à insuffler de l'air dans le tractus génital, dans le but d'augmenter la sécrétion lactée. Cette pratique repose sur le principe du réflexe de Fergusson selon lequel, "l'insufflation de la cavité génitale" augmente par voie hormonale la sécrétion lactée ; mais en revanche elle assure une contamination directe de l'animal à l'homme et une transmission indirecte d'animal à animal par l'intermédiaire du trayeur qui véhicule le germe sur ses lèvres.

Dans les pratiques courantes de thérapeutique, on a signalé la recherche systématique de lésions de peste sur les muqueuses vulvaires d'une femelle qui avorte ; pour l'éleveur, l'avortement est presque toujours dû à la peste. Malheureusement, puisque cette fouille se fait à main nue et sur plusieurs femelles à la fois, elle comporte des conséquences graves.

Enfin, la ponction d'hygroma ou d'abcès sous cutanés des taureaux répand le germe qui, s'il ne peut s'installer sur l'animal, risque de passer à l'homme. Dans ces deux cas de thérapeutique, la transmission est certaine ; on favorise l'expansion du germe dans la nature et bien plus on "l'invite" à s'installer sur le corps humain.

2-3 Le réservoir sauvage

Nous profiterons de ce paragraphe pour faire un rapide survol des différentes espèces affectées, en mettant l'accent

sur le rôle joué par les animaux sauvages en matière d'épidémiologie.

En Afrique Tropicale comme partout ailleurs où elle sévit, la brucellose est reconnue aujourd'hui comme un processus morbide commun à toutes les espèces animales sauvages et domestiques et qui passe couramment chez les tiques, divers insectes et l'homme.

Dans cette infection par pullulation de *Brucella* dans l'organisme, l'on a essayé d'établir une relation entre les espèces animales et les trois variétés de germe : *Brucella abortus*, *Brucella melitensis* et *Brucella suis* (34) (91).

En règle générale les équations

" <i>Brucella abortus</i>	=	vache,
<i>Brucella melitensis</i>	=	chèvre et
<i>Brucella suis</i>	=	porc"

signifieraient que pour chacune des trois espèces animales il existe une variété bien fixe de *Brucella*. Malheureusement, cette hypothèse semble trop facile, trop radicale pour être biologique ; aujourd'hui on parle plutôt de prédilection que de spécificité. En effet, il n'est pas rare d'identifier *Brucella abortus* aussi bien chez les bovins que chez les camélins, les équins, l'homme, le chien, le porc, les oiseaux que chez divers animaux sauvages (94).

S'il est admis qu'il n'existe pas d'espèce animale réfractaire à l'infection brucellique, il est important de noter que la même espèce hôte peut héberger une, deux, voire les trois variétés de *Brucella* (34). Pour ce qui est des animaux sauvages, en Afrique Intertropicale plusieurs auteurs ont mis en évidence la présence d'anticorps chez l'hippopotame, le buffle, le rhinocéros et chez différentes antilopes, (20), (95), (96). Tous les autres mammifères -cobs, élans de Derby, bubales etc... et de nombreux oiseaux ont été reconnus infectés en Afrique Centrale (89).

Des enquêtes sérologiques ont montré que sur 26 espèces d'herbivores, il y a plus de 20 à sérologies positi-

ves et que sur 12 sérums de carnivores sauvages, 5 étaient positifs (76) (106). Outre les mammifères, l'infection brucellique a été très souvent signalée chez les oiseaux domestiques et sauvages (poule, dindon, corbeau, pique-boeuf, oiseau de proie etc...), chez les reptiles, les batraciens, les poissons et enfin chez les arthropodes (tiques, ixodidés et argasidés, moustiques et mouches domestiques) (90).

Rappelons qu'en Afrique le climat favorise le développement de ces espèces qui sont généralement plus nombreuses que partout ailleurs.

La conservation, le transport, la transmission et pour tout dire, la propagation de germe est désormais plus facile et mieux assurée depuis que l'infection brucellique a atteint les animaux sauvages d'Afrique Tropicale. C'est la marque d'une maladie solidement ancrée en Afrique dans la mesure où désormais elle se trouve réfugiée sur des hôtes difficilement contrôlables.

Le rôle des animaux sauvages vient ainsi compléter la longue liste des facteurs épidémiologiques de l'élevage traditionnel qui porte en lui-même "son arme de destruction" représentée par le mouvement qui le caractérise et qui devra en outre lutter contre les effets toujours néfastes du climat.

Le développement de ce premier chapitre nous a permis de nous assurer de l'existence de la brucellose en Afrique, de pouvoir la situer (puisque répandue partout), d'en connaître les différentes particularités cliniques et épidémiologiques.

Dans les lignes qui suivent, nous essayerons de faire une étude plus systématique et beaucoup plus limitative puisque nous y consacrerons les recherches à un seul Etat d'Afrique Tropicale. Le Togo en l'occurrence, que nous situerons en matière de géographie physique et politique et dans ses rapports avec les "brucelloses anciennes et nouvelles".

CHAPITRE - II : LA BRUCELLOSE AU TOGO

Nous rappellerons très brièvement l'aspect géographique du pays avant d'aborder les données relatives à la brucellose au Togo.

A - LE TOGO

1 - Géographie physique

Le Togo est situé entre le 6e et le 11e degrés de latitude nord et par sa superficie qui n'est que de 56.000km², il représente l'un des plus petits Etats de l'Afrique Occidentale. Sa forme vaguement rectangulaire lui permet de s'insérer entre le Ghana à l'Ouest et la République Populaire du Bénin à l'Est alors qu'il s'ouvre sur le Golfe de Guinée par une bande littorale de 55km. Enfin au Nord, le Togo est limité par la Haute-Volta.

1-1 Relief

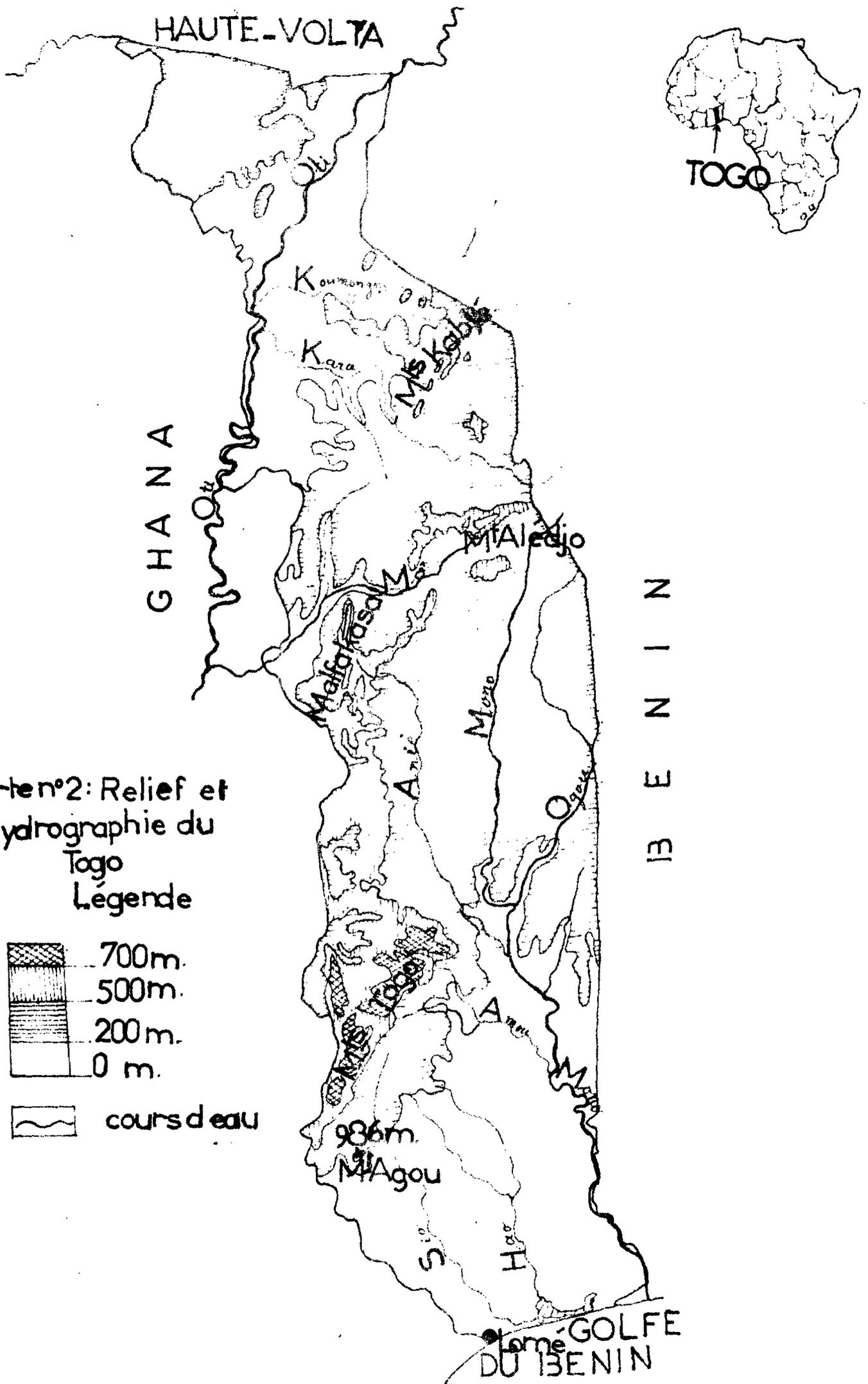
Il est essentiellement représenté par la chaîne de l'Atakora ou "monts Togo" qui prend le pays en écharpe dans le sens Sud-Ouest-Nord-Est depuis la région maritime jusqu'à la région des plateaux. Son point le plus élevé se trouve sur le pic d'Agou qui culmine à 986m d'altitude. Dans le reste du pays quelques élévations de terre se retrouvent çà et là dans la région centrale (Malfakasa - Aledjo), dans la région de la Kara (le Mont Kabgè) et dans la région des savanes à la limite avec la Haute-Volta (voir carte n°2 page 27 bis).

1-2 Climat et pâturage

Deux types climatiques coexistent au Togo : un climat de type guinéen au Sud et un climat de type soudanien au Nord.

1-2-1 Le climat de type guinéen

Il débute au niveau du 8e parallèle (Blitta) et descend vers le Sud jusqu'au Golfe de Guinée. Il est caractérisé par 4 saisons :



HAUTE-VOLTA

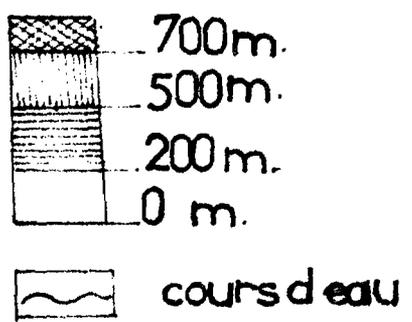


TOGO

GHANA

BENIN

carte n°2: Relief et Hydrographie du Togo
Légende



936m.
M'Agou

Lomé GOLFE DU BENIN

- une grande saison sèche qui va de Novembre à Mars
- une grande saison de pluies de Mars à Juillet
- une petite saison sèche: d'Août à Septembre
- une petite saison de pluies de Septembre à Novembre.

La végétation est formée de cocoterales tandis que la forêt ne se retrouve que sur les reliefs et en bordure des cours d'eau.

1-2-2 Le climat de type soudanien

Il couvre toute la portion Nord du pays, soit depuis le 8e parallèle jusqu'à la frontière Togo-Haute-Volta. Ce climat ne comporte que 2 saisons :

- une saison sèche qui va d'Octobre à Avril ,
- une saison de pluies qui couvre tout le reste de l'année.

La flore est caractéristique de l'Afrique Tropicale : une savane arborée qui fait la transition progressive avec la végétation sahélienne de la Haute-Volta. C'est le domaine des grands pâturages. L'élevage y est plus aisé et beaucoup plus riche en ruminants.

1-3 Température et pluviométrie

Sur toute l'étendue du territoire, comme l'indique le tableau ci-dessous (tableau n°2), les températures sont rarement excessives, sauf à Mango où la moyenne des maxima atteint 34°. Elles oscillent généralement entre un maximum de 29°9 à Lomé à 33° à Notsé et un minimum de 20° à Kpalimé à 23° à Lomé.

Tableau n°2 : les moyennes thermiques

LOME		KPALIME		NOTSE		ATAKPAME		SOKODE		MANGO	
Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min
29°9	23°2	32°2	20°7	33°1	21°9	32°3	21°2	32°1	20°7	34°3	22°2

Source : Service de météorologie (Lomé).

La pluviométrie est définie par un minimum de 800mm sur la côte et un maximum de 1.600mm sur les reliefs : Kloto dans la région des Plateaux et Alédjo dans la région de la Kara (carte n°3 page 29bis). Ces notions, relatives à la température et à la pluviométrie, nous semblent particulièrement importantes eu égard au rôle que ces deux éléments jouent dans la conservation et l'expansion des Brucella dans la nature.

En effet, comme nous l'avons signalé dans le premier chapitre de ce travail, les Brucella résistent très longtemps dans une ambiance chaude et humide tandis qu'elles sont rapidement détruites dans un milieu chaud et sec. Ainsi au Togo, la partie Sud sera plus indiquée pour le développement des Brucella car assez chaude mais plus humide, tandis que la partie Nord - beaucoup plus sèche et à température égale - sera un milieu moins propice à la brucellose.

Cette géographie physique et en particulier ce climat avec ses caractéristiques végétales, thermiques et pluviométriques, créent au Togo un élevage et des espèces animales adaptés.

Cet élevage, bien qu'il soit assuré par un groupe d'individus non moins adaptés, ne manque pas de poser un certain nombre de problèmes que nous verrons ci-dessous. Ils sont très souvent liés aux conditions du milieu et au mode d'élevage.

2 L'élevage au Togo

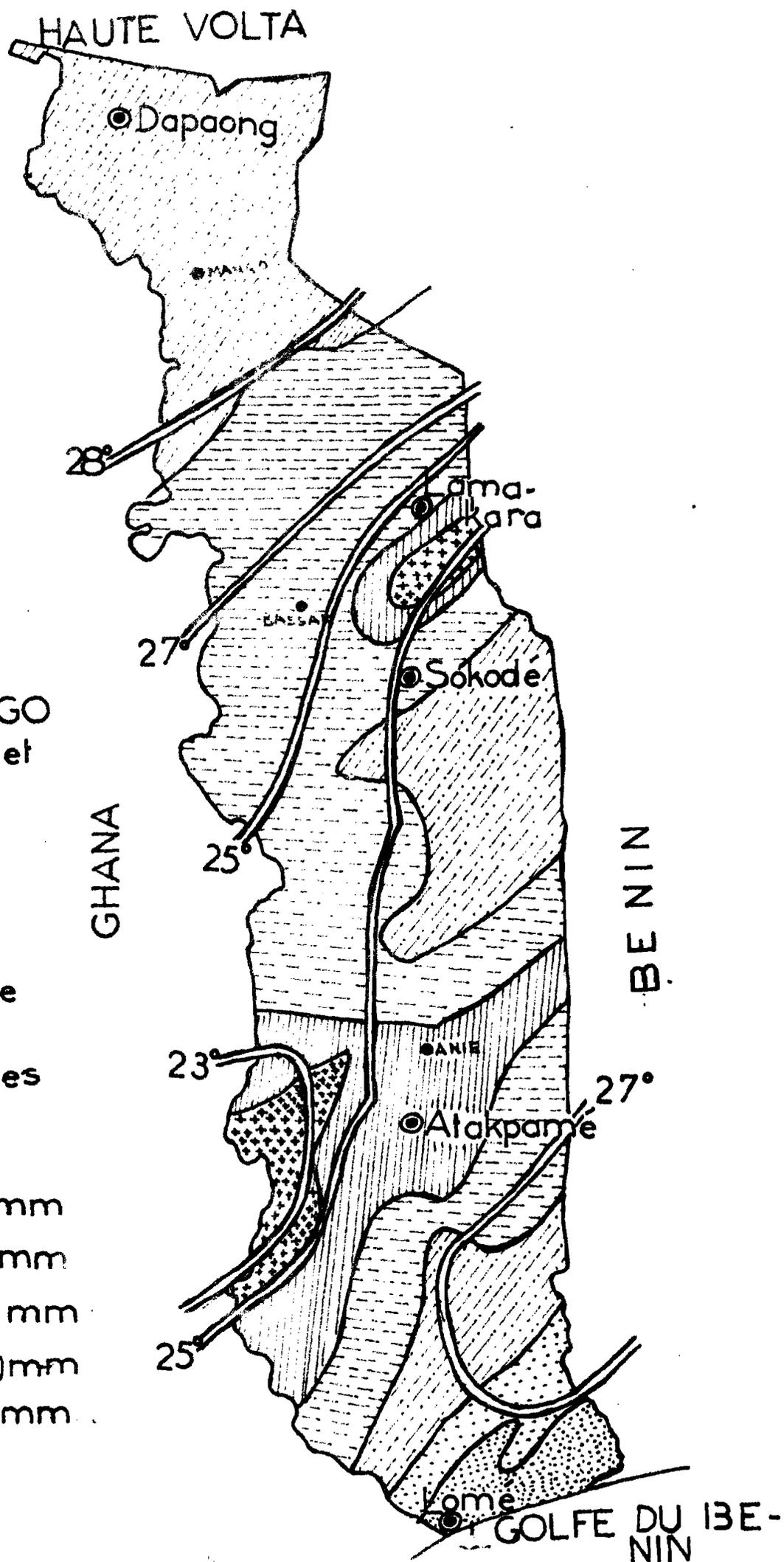
Nous parlerons successivement des régions d'élevage, des mouvements du bétail, des races exploitées et de l'état sanitaire du cheptel togolais.

2-1 Les régions d'élevage

Le Togo compte actuellement 5 régions administratives ; ce sont des limites économique-politiques où l'on retrouve les représentants du pouvoir central et toutes les structures relatives au développement économique. Ce sont des régions économiques ou des régions d'élevage en termes d'économie rurale et des régions administratives en termes politiques. (carte n°4 page 30 bis).

carte n°3: LE TOGO
Températures et
Précipitations.

- Légende
-  limite de frontière
 -  isohyètes
 -  isothermes
-
-  1500 à 1600 mm
 -  1400 à 1500 mm
 -  1200 à 1400 mm
 -  1000 à 1200 mm
 -  850 à 1000 mm
 -  < 850 mm



2-1-1 Région maritime d'élevage

C'est la zone côtière ; son chef-lieu est Lomé. La végétation, peu favorable à l'élevage, réduit ce dernier à quelques têtes de bovins hormis l'élevage des porcins et l'aviculture qui paraissent de plus en plus importants.

2-1-2 Région d'élevage des plateaux

Son chef-lieu est Atakpamé. Comme son nom l'indique c'est la région des reliefs. Ce qui lui vaut une quantité de pluies plus grande (1.600mm/an) et une végétation plus abondante. D'autre part, grâce à des multiples cours d'eau (carte n° 2 page 27bis) et à la température relativement basse, la région des Plateaux présente des potentialités non négligeables pour le développement de l'élevage togolais. Cette prédisposition explique d'ailleurs son choix pour la création des fermes expérimentales et des ranches. Ainsi au centre expérimental d'Avétonou on élève des volailles, des porcins et des bovins. Des projets sont prévus pour l'installation d'un ranch dans les Adelés.

2-1-3 La région centrale d'élevage

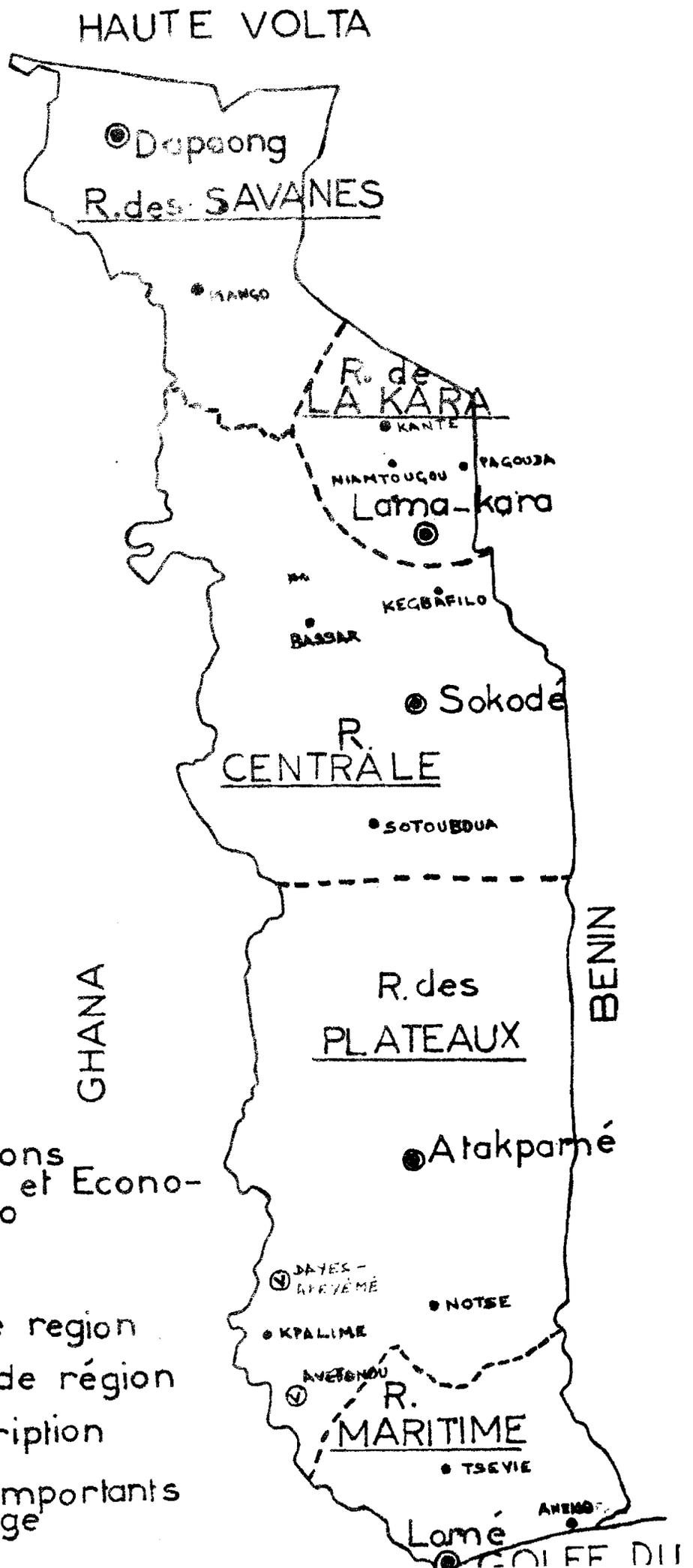
C'est l'une des plus étendues. Elle a son chef-lieu à Sokodé. On y élève plus fréquemment des petits ruminants mais dans la circonscription de Bassar et dans le poste administratif de Nanguem, on rencontre un nombre assez important de bovins qui sont élevés suivant une modalité dite de gardiennage par les autochtones ou par les peulhs.

2-1-4 La région d'élevage de la Kara

Elle est à cheval entre la région des savanes et la région centrale. Lama-Kara est son chef-lieu. On y retrouve des bovins et des petits ruminants qui sont tenus par les paysans. Les oiseaux de la basse-cour y sont assez nombreux.

2-1-5 La région d'élevage des savanes

Elle ne compte que deux villes : Mango et le chef-lieu ~~de~~ Dapaong.



carte n°4: Régions Administratives et Economiques du Togo

Légende

- limite de region
- chef-lieu de région
- circonscription
- ⊙ centres importants d'élevage

La végétation est composée d'une importante couche herbacée parsemée d'arbustes souvent peu visibles. On y élève surtout des taurins avec quelques têtes de zébus. Elle comporte en outre, des équins, des asins. Les pintades et les poules constituent les oiseaux de la basse-cour.

Les régions de la Kara et des savanes sont des "parc de transit" pour le bétail venant du Nord (Haute-Volta, Niger, Mali) ou de l'Est (République Populaire du Bénin). L'abondante végétation permet un séjour plus ou moins prolongé des animaux qui sont ensuite acheminés jusqu'à Lomé pour alimenter l'abattoir ou pour repasser en République Populaire du Bénin. Les zébus qui viennent souvent de Haute-Volta, du Niger ou du Mali sont surtout les animaux qui passent en R.P.B.

Une partie des animaux, après leur transit dans les savanes ou la Kara, passent directement au Ghana par Bassar, Mango ou Dapaong.

Voyons dans son détail comment se fait cet acheminement du bétail à travers le Togo.

2-2 Les mouvements du bétail cartes n^{os} 5 et 6 pages 31 bis et 32 bis

Il a été identifié au Togo trois courants principaux d'acheminement du bétail :

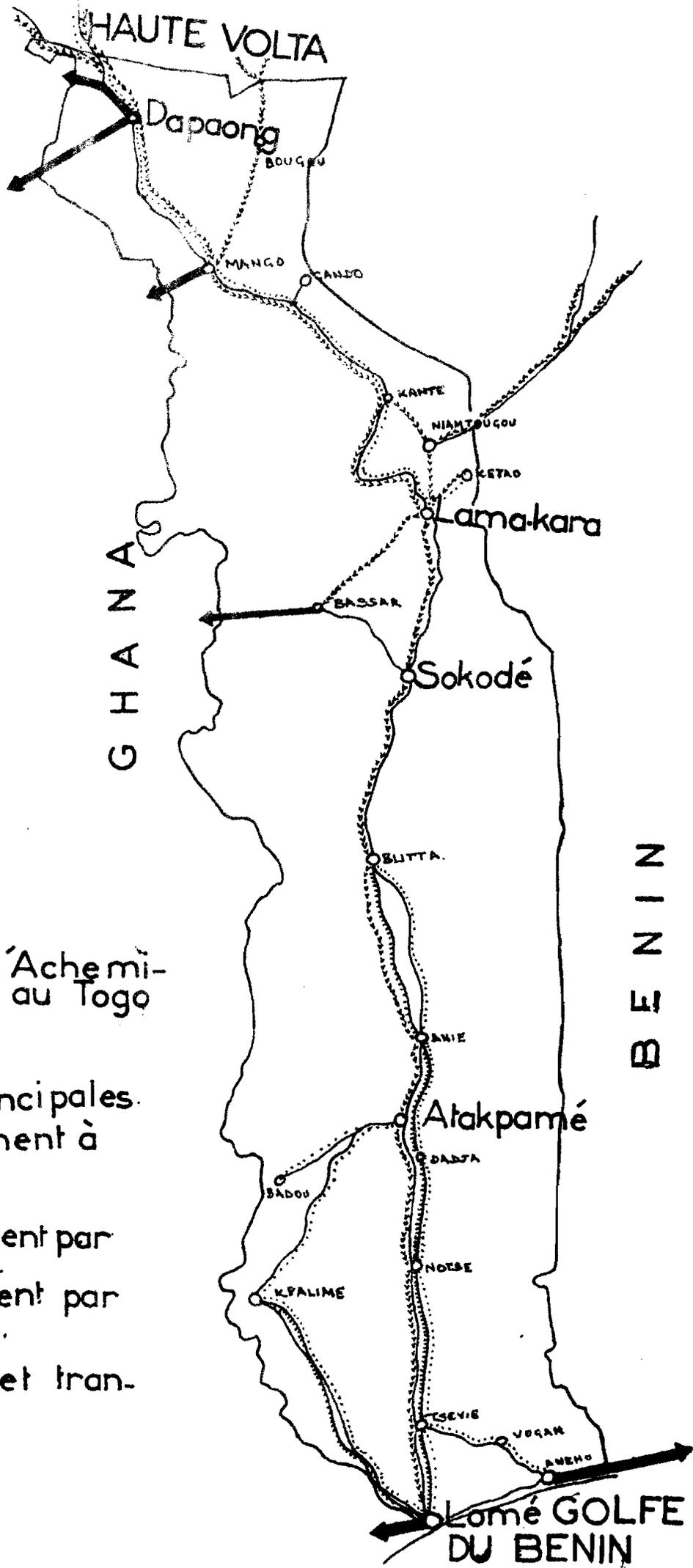
- la voie ferroviaire
- le transport en camion
- + le convoi à pied.

2-2-1 La voie ferroviaire

C'est la moins importante. Il semblerait que le tronçon de chemin de fer Lomé-Blitta (262km) soit utilisé pour le transport du bétail. C'est un cas plutôt rare de nos jours. Les éleveurs se méfient du prix de transport et les wagons sont très peu aménagés pour convenir aux animaux.

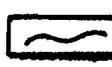
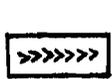
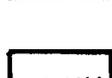
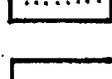
2-2-2 Le transport en camion

C'est la principale voie lorsque le bétail n'est pas conduit à pied. Le système routier du Togo comporte 3 voies in-



carte n°5: Voies d'Acheminement du Bétail au Togo

Légende

-  routes principales.
-  acheminement à pied.
-  acheminement par camion.
-  acheminement par train.
-  exportation et transit.

ternationales qui permettent la communication avec les différents pays limitrophes.

- la voie Lomé-Accra (Ghana) assure le transport du bétail de Lomé vers la capitale ghanéenne.

- la voie Lomé-Cotonou assure le passage du bétail du Togo vers la République Populaire du Bénin.

- enfin, la voie routière Lomé-Haute-Volta est la plus importante (700km) et constitue le principal élément de déplacement du cheptel à travers tout le territoire (mouvement interne) et hors du territoire (mouvements externes) où elle relie le Togo à ses voisins frontaliers.

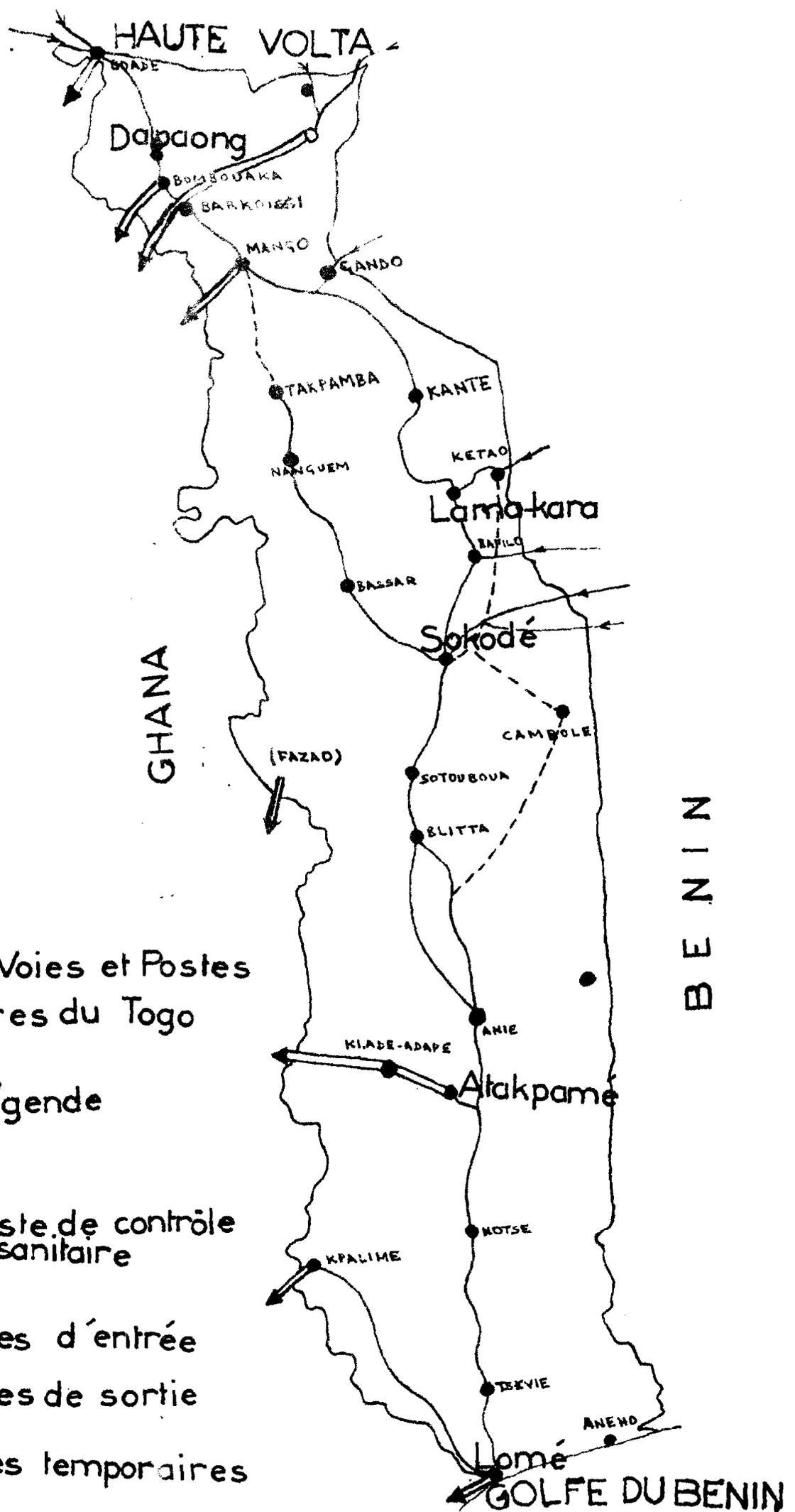
En effet, les tronçons :

- Atakpamé - Badou,
- Atakpamé - Kpalimé,
- Sokodé - Bassar,
- Lama-Kara- Kétao et
- Tsevie-Vogan - Aneho

qui lui sont annexés et ses jonctions directes; depuis Lomé jusqu'à Dapaong, lui permettent de relier entre elles les 5 régions administratives créant ainsi un réseau dense pour un mouvement interne très important.,

Quant au mouvement externe il est assuré directement par la voie Lomé-Haute-Volta qui permet l'entrée du bétail venant du Sahel. La sortie des animaux est assurée par les bifurcations multiples. Ainsi les tronçons

- Sokodé-Bassar Ghana,
 - Mango-Ghana,
 - Dapaong-Ghana et
 - Niamtougou-République Populaire du Bénin
- distribuent les animaux aux voisins occidental et oriental alors qu'ils rentrent généralement par le Nord. Le transport en camion ne vient qu'au 2e rang en matière d'acheminement du bétail ; l'éleveur lui préfère le convoi à pied qui lui semble moins coûteux et plus sécurisant.



carte n°6: Voies et Postes Sanitaires du Togo

Légende

- Poste de contrôle sanitaire
- Voies d'entrée
- ⇨ Voies de sortie
- - - Voies temporaires

2-2-3 Le convoi à pied

C'est le plus courant et le mieux adapté aux conditions d'élevage traditionnel. Il est assuré par des pistes qui sont souvent parallèles aux routes et sur lesquelles sont aménagés des points d'eau et des pâturages. Il assure aussi comme les autres voies la sortie du cheptel togolais par 3 pistes :

- Lama-Kara-Bassar-Ghana,
- Lama-Kara-Niamtougou-Niger,
- Mango-Borgou-Haute-Volta.

Curieusement, il s'ajoute à ces pistes officielles, des voies clandestines qui viennent compliquer le mouvement du bétail rendant presque impossible un quelconque contrôle fut-il sanitaire hygiénique ou économique.

Ces circuits commerciaux sont la preuve concrète des liaisons qui existent entre le cheptel togolais et celui des pays voisins. En effet, ces différents moyens de transport du bétail unissent entre elles les 5 régions du pays et associent le cheptel togolais à celui de ses voisins frontaliers. Ce brassage d'animaux et de germes, est sans nul doute à la base de la suspicion de la brucellose au Togo, depuis qu'elle est devenue une maladie hautement répandue en Haute-Volta, en Côte-d'Ivoire, au Niger, au Ghana et au Mali (50) (51) (52) (53) et (77).

Voyons dans quelles mesures la brucellose peut-elle trouver au Togo un terrain favorable à son évolution : quel type d'animaux élève-t-on ? Qui les élève ? Et comment les élève-t-on ?

2-3 Les animaux : les races exploitées

Au Togo l'on a affaire à un élevage très diversifié qui s'intéresse à toutes les espèces mais qui paraît néanmoins d'importance très irrégulière lorsqu'on passe d'une espèce à l'autre. Nous passerons en revue chacune de ces espèces en énumérant d'une part les différentes races élevées et en donnant, d'autre part, quelques aspects du mode d'élevage. Nous le ferons en mettant l'accent sur l'élevage bovin qui est le plus important économiquement et celui qui nous intéresse dans ce travail.

2-3-1 L'aviculture

- Les espèces exploitées :

Comme dans tous les pays en développement, l'aviculture est en pleine expansion : en 1963 l'effectif national qui n'était que de 1.293.870 double après quelque 12 ans pour passer à 2.243.600 en 1975. Il atteint aujourd'hui un chiffre global de trois millions d'oiseaux.

Parmi les galliformes, la poule est la plus exploitée, soit pour sa chair ou son oeuf, soit pour son plumage dans les milieux traditionnels fétichistes. Ensuite viennent les pintades dont le togolais apprécie la chair et l'oeuf et enfin, les dindons qui sont plutôt rares. Les ansériformes sont également très rares.

- le mode d'élevage :

Le mode traditionnel est le plus important et le mieux adapté aux conditions de travail du paysan togolais. Il intéresse généralement les espèces locales qui sont laissées à elles-mêmes et qui se "débrouillent" dans les champs et autour des habitations pour se nourrir. Ce mode d'élevage couvre environ 70 pour cent de l'effectif national.

Les oiseaux élevés suivant ce mode sont très rarement vendus : ils constituent "un élevage de contemplation", de consommation familiale ou une source de ravitaillement pour les cérémonies et les fêtes traditionnelles.

Il existe un mode d'élevage qui est à cheval entre le mode traditionnel et le mode moderne ; il se veut moderne mais comporte encore des caractéristiques propres à l'élevage traditionnel. C'est l'élevage semi-moderne ; il ne couvre que 10 pour cent de l'ensemble des oiseaux.

Le mode industriel ou moderne est une pratique nouvelle. Il est plus récent et n'intéresse actuellement que les grands centres urbains de la partie Sud du pays où l'on trouve de temps en temps des fermes avicoles : Lomé, Kpalimé, Aného... Il est encore inexistant dans la portion Nord du pays.

2-3-2 *Les Equins et Asins*

Ce sont des animaux d'un effectif peu important au Togo. Seul au centre du pays (Sokodé) et au Nord, l'on rencontre quelques têtes de chevaux entretenus pour le chef du village ou du quartier mais aussi pour les labours et le transport dans la région des savanes. Les ânes ne se rencontrent que dans la région des Savanes où ils sont à l'abri des trypanosomes auxquelles ils sont très sensibles.

2-3-3- *Les rongeurs*

Ils sont représentés par les lapins et les cobayes qui ne sont élevés que dans quelques banlieues à proximité des grandes villes.

2-3-4 *Les animaux sauvages*

Très souvent on exporte certaines espèces sauvages pour leur peau ou pour leur présentation dans un parc zoologique. C'est ainsi que des perroquets, des reptiles, des tortues, des caméléons, des singes et certains oiseaux sont régulièrement acheminés vers la France, les Etats-Unis d'Amérique, la Belgique, l'Algérie ou l'Autriche. On rencontre souvent des oiseaux (canards), des tortues ou des antilopes maintenus en captivité.

2-3-5 *L'élevage des porcins*

Il est très important dans la région maritime et se fait souvent suivant le mode moderne. Les porcins se retrouvent partout dans le pays à l'exception du centre qui est musulman. Les races locales (porc ibérique) et les races importées (large white, tanowarth...) coexistent et créent 2 modes différents d'élevage.

Le mode traditionnel, comme dans toutes les espèces animales, laisse l'animal à lui-même. C'est le mode le plus adapté aux espèces locales qui sont plus rustiques, donc plus résistantes.

Les races importées sont vite éliminées lorsqu'elles sont conduites en élevage traditionnel ; le mode industriel

Intensif permet leur survie mais celui-ci est strictement limité aux seules races importées.

2-3-6 *L'élevage des petits ruminants*

C'est l'élevage le plus important économiquement après celui des bovins. Il couvre l'ensemble du pays et va en diminuant du Nord vers le Sud. On exploite essentiellement la race Djallonké dont la trypanotolérance permet une meilleure adaptation au milieu.

La chèvre et le mouton du Sahel sont souvent importés des pays sahéliens et permettent un croisement avec les races locales. Le mouton de Vogan qui est le fruit de ce croisement a des performances qui retiennent beaucoup l'attention des responsables de l'élevage togolais.

Les petits ruminants sont élevés suivant un mode traditionnel qui comporte plusieurs modalités. Dans les 3 régions situées au Nord du 8^e parallèle les animaux sont laissés à eux-mêmes. Un endroit est très rarement prévu pour les protéger contre la pluie. Généralement ce sont des animaux qui vivent loin de la maison de leur propriétaire et qui passent leur nuit allongés sur la voie publique ou perchés sur les troncs d'arbres morts.

L'élevage n'est pas moins productif : la prolificité de la race Djallonké et les pâturages abondants jouant, très souvent les paysans sont satisfaits de leur bétail. Dans le Sud du pays, les animaux sont suivis et alimentés par un apport régulier de fourrage. Sans être moderne, ce mode est plus développé que celui cité plus haut.

Enfin, très souvent l'on préfère garder l'animal sur place et lui apporter outre une alimentation abondante, des compléments vitaminés. C'est l'embouche paysanne qui est très souvent pratiquée lorsque l'animal doit être préparé pour les fêtes musulmanes ; c'est le mouton de case.

Les petits ruminants assez répandus dans le territoire n'ont qu'une importance secondaire ; l'élevage bovin semble beaucoup plus important et préoccupant aujourd'hui.

2-3-7 L'élevage bovin

a) - Les animaux

C'est l'élevage le plus important au Togo. Il rassemblait déjà en 1975, 210.000 têtes de bovins réparties entre deux espèces : les taurins et les zébus.

- Les taurins (*Bos taurus*)

On distingue d'une part les races locales et d'autre part les races importées.

Les races taurines locales : ce sont la race Somba au centre du pays, la race Borgou dans la région septentrionale et la race des Lagunes cantonnée dans la région maritime avec une faible expansion dans la région des plateaux et la région centrale (30). Trypanotolérantes, ces races locales sont les mieux adaptées aux conditions écologiques du Togo.

Les races taurines importées : la plus importante est la race N'Dama. Sa trypanotolérance et sa robustesse pour la culture attelée a encouragé les responsables de l'élevage à importer de la Côte d'Ivoire, du Mali, de la Guinée et du Zaïre, plus de 613 animaux entre 1954 et 1974. Actuellement encore le Ranch de l'Adélé, dans la région des Plateaux, compte poursuivre cette importation en espérant trouver un cadre mieux indiqué pour un meilleur rendement.

La Limoussine, la race Brune des Alpes et la race Jaune Allemande constituent les autres races importées et sont entretenues au centre expérimental d'élevage d'Avétonou. Les résultats obtenus en production de lait ou de viande sont assez satisfaisants mais l'on manipule ainsi des animaux hautement réceptifs aux *Brucella* ; il faut donc des mesures rigoureuses à l'entrée de ces animaux dans le pays.

- Les zébus (*Bos indicus*) :

Ce sont des animaux assez rares et qui ne représentent que 0,5 pour cent du nombre total des bovins du pays. Très souvent, ils ne font que traverser le territoire dans le sens Nord-Sud pour alimenter l'abattoir de Lomé ou ceux de Cotonou

ou d'Accra comme nous l'avons indiqué dans le mouvement du bétail.

Les seuls zébus élevés au Togo sont cantonnés dans la région des savanes où ils trouvent un pâturage (végétation transitoire entre le Sahel et le climat soudanien) et une situation sanitaire (absence de glossines) favorables à leur développement. Le centre d'élevage des Moines de Dzogbegan dans la région des Plateaux aurait importé des zébus de race Wakwa du Cameroun et les auraient croisés avec les races locales. L'entreprise se serait soldée par un échec, les races importées étant souvent détruites par les maladies intercurrentes (2). Pour mieux cerner les problèmes relatifs à l'élevage au Togo, voyons à quels types d'éleveurs y est confié le bétail.

b) - Les éleveurs

Ce sont essentiellement les Peulhs et les Konkomba.

- Les peulhs :

Ils sont les plus nombreux et sont répartis dans l'ensemble du pays. C'est un peuple essentiellement éleveur qui s'adapte très difficilement aux conditions de la ville ; ils vivent toujours reculés à quelque 5 ou 7 kilomètres des grandes agglomérations dont ils sont les gardiens du troupeau. Ils se déplacent assez rarement et ne le font que pour la commercialisation de leurs animaux.

- Les Konkomba et les autres éleveurs :

Au centre du pays, dans le poste administratif de Nanguem, vit aujourd'hui un peuple réduit à l'agriculture et à l'élevage. En effet, les Konkomba constituèrent au Nord la principale barrière à l'entrée des colons européens. Le calme revenu, ils se sont rabattus sur l'élevage de bovins de race Somba. Ils constituent plusieurs agglomérations de 2 à 3 familles éparpillées entre Bassar et Mango. Ce système d'habitation qui a l'avantage de laisser des parcelles de pâturage entre les maisons empêche les animaux de créer des dommages aux voisins.

Dans le reste du pays, l'élevage constitue une seconde activité qui est jointe aux activités agricoles.

c) - Les modalités d'élevage

Le mode d'élevage traditionnel est caractérisé par le mouvement : la transhumance dans la région des Savanes et le gardiennage en semi-stabulation dans les autres régions avec rassemblement dans les enclos le soir et recherche de pâturage et de points d'eau pendant la journée.

- Le gardiennage par les peulhs

C'est une modalité très connue qui constitue dans la région Sud du pays le seul moyen d'entretien du troupeau. La raison semble assez simple : outre que pour certaines ethnies c'est une "besogne méprisable pour le fils du pays" (2) souvent, comme c'est le cas dans les environs de Lomé, les propriétaires d'animaux sont fonctionnaires de l'Etat ou hommes d'affaire qui séjournent en permanence dans la ville. Et plus souvent encore, certains propriétaires n'ont que deux ou trois bovins. Toutes ces raisons conduisent ces différents propriétaires à confier leurs animaux à un peulh gardien qui vit à quelques kilomètres de la ville. Le gardien peulh a désormais sous sa conduite un troupeau important qui provient de propriétaires non moins nombreux. Pour sa rémunération, le peulh de la région de la Kara recevra 1.500 francs CFA par bovin vendu et 500 francs CFA seulement par bovin conduit à l'abattoir. A Atiégo (Lomé), sa rémunération est représentée par le lait de vache qu'il traite chaque matin.

Certains propriétaires qualifiés de "bons maîtres" font souvent des cadeaux de vélos ou de postes récepteurs à leur éleveur.

Cette modalité d'élevage révèle un berger peulh assez mal rémunéré : seules les vaches laitières -encore faut-il qu'elles acceptent de donner leur lait- seront intéressantes pour sa subsistance. Beaucoup de peulh, compte tenu des largesses substantielles de leurs maîtres et de l'affection qu'ils ont pour

eux et leurs animaux, se complaisent dans cette situation.

D'autres par contre, pour subvenir à leurs besoins économiques souvent multiples, créent un trafic clandestin avec le boucher à qui ils vendent l'animal dont ils signalent la disparition plus tard au propriétaire.

D'autre part, le bétail ainsi constitué d'une mosaïque d'animaux, de propriétaires et de provenances différentes, représente une solide barrière aux mesures prophylactiques.

Tous les propriétaires n'ayant ni la même volonté, ni les mêmes moyens, les animaux répandent à volonté des germes qu'ils ont véhiculés depuis plusieurs kilomètres.

- Le gardiennage par les autochtones

Cette modalité est celle des régions des savanes, de la Kara et de la région centrale. Les animaux sont confiés à un groupe d'enfants qui sont chargés d'assurer la conduite du troupeau. Souvent ils effectuent (animaux et bergers) d'assez grands déplacements pendant la journée et rentrent le soir. Cette pratique empêche les animaux de dévaster les cultures qui sont souvent à proximité des agglomérations. En saison sèche, après les récoltes les animaux sont abandonnés à eux-mêmes.

Ce mode d'élevage retarde le degré de scolarisation des enfants, car le paysan préfère garder son fils pour la conduite du troupeau que de l'envoyer à l'école avant 10 ans.

D'autre part, les animaux abandonnés à eux-mêmes en saison sèche parcourent plusieurs kilomètres et contaminent au passage l'eau, les sols et les pâturages.

C'est la modalité d'élevage des ethnies agropastorales. Dans le Sud du pays, les deux activités sont séparées, ce qui oblige les propriétaires à confier leurs animaux aux peulhs.

Nous retiendrons qu'au Togo l'élevage bovin est essentiellement composé de taurins. Les zébus sont beaucoup plus rares. D'autre part, ces taurins sont élevés suivant un mode traditionnel qui vient augmenter les chances de récepti-

tivité des sujets aux différents agents pathogènes qui sont plus facilement entretenus et répandus. Quel est donc l'état sanitaire du cheptel togolais ?

2-4 *Etat sanitaire du cheptel togolais*

Les plus grandes maladies virales des bovins reconnues au Togo sont la peste bovine et la fièvre aphteuse.

La peste bovine semble la plus redoutable en raison de sa répartition géographique car répandue dans tout le pays et de sa grande mortalité entraînant de lourdes pertes économiques.

Néanmoins, grâce à la campagne P.C. 15 (Projet Conjoint n°15) de 1964 dirigée contre la peste bovine et organisé dans l'ensemble de l'Afrique Occidentale par la Commission de Coopération Technique en Afrique (C.C.T.A.) et le Bureau International des Ressources Animales (I.B.A.R.), la peste bovine ne vient aujourd'hui qu'au second rang après la fièvre aphteuse. La fièvre aphteuse est moins meurtrière mais plus contagieuse et reste la plus dangereuse en raison de la défaillance de la prophylaxie car jusqu'ici aucune tentative d'identification de la souche n'a encore été entreprise.

En matière de bactérioses et de mycoplasmoses la péripneumonie contagieuse bovine et le charbon bactérien sont les maladies les plus importantes. En effet, la péripneumonie contagieuse bovine occasionne une mortalité très élevée tandis que le charbon est très dangereux en tant que zoonose majeure et maladie tellurique.

Signalons enfin le charbon symptomatique (zoonose toxo-infectieuse et tellurique), la tuberculose et la streptotrichose qui sont moins importantes que les premières.

Dans les autres espèces, la peste des petits ruminants et l'échtyma contagieux frappent souvent les ovins et les caprins tandis que la rage et la maladie de carré constituent les principaux agents de la pathologie canine.

Chez les oiseaux la maladie de New-Castle, la variole aviaire, et la maladie de gumboro sont signalées.

Nous venons de présenter de manière très succincte une situation sanitaire qui du reste ne paraît pas très enviable. Beaucoup d'autres maladies menacent notre économie agricole ou semblent avoir une place de plus en plus importante dans l'état sanitaire actuel du cheptel togolais. En particulier les étapes évolutives de la brucellose méritent d'être suivies.

B - HISTORIQUE DE LA BRUCELLOSE AU TOGO

Très peu d'auteurs ont parlé de brucellose au Togo. En 1974 dans sa thèse de Doctorat vétérinaire Yabouri (111) suspectait la brucellose lors de l'apparition d'abcès ou d'hygromas à la suite des vaccinations contre la péripneumonie contagieuse bovine. Malheureusement, depuis ce temps aucune recherche n'a été entreprise dans ce domaine.

Plus tard, à la suite de la découverte de la maladie dans les pays limitrophes (Ghana, Côte-d'Ivoire, Niger, Haute-Volta, Nigéria (50) (51) (52) (53) (77) (104) (105)), l'attention des chercheurs sera attirée par le cas du Togo.

En 1977, Mademoiselle Anyi (2) dans sa thèse de doctorat vétérinaire cite la brucellose comme l'une des plus importantes maladies infectieuses menaçant le Togo. Sur le terrain, pendant la même période, plusieurs responsables d'élevage suspectent la présence de la brucellose au Togo. Sur la demande du service d'élevage de la région maritime, il sera mis à la disposition du personnel le réactif pour le Ring-test qui ne durera que quelques semaines parce que renversé accidentellement par un agent d'élevage ou oublié dans le tiroir de certains agents d'élevage insuffisamment renseignés (74).

Jusqu'à l'heure actuelle, les seuls travaux scientifiques entrepris dans ce domaine au Togo sont ceux d'Akakpo Chantal et Bornarel (3) dont les résultats ont été publiés aux 9^{es} journées médicales de Dakar.

Comme nous le voyons l'historique de la brucellose au Togo se confond avec son état actuel car c'est une maladie qui comporte jusqu'à ce jour un assez grand nombre d'inconnues.

C - ETAT ACTUEL DE LA BRUCELLOSE AU TOGO

A l'heure actuelle, comme nous l'avons signalé plus haut, aucun organisme international, aucun journal, aucune revue ne fait mention de la brucellose dans cette partie de l'Afrique Tropicale. Les renseignements bibliographiques sont plutôt absents.

Sur le terrain, pour certains, la "brucellose est une maladie dont les chercheurs veulent imposer l'existence au Togo"; pour d'autres, la brucellose n'existe pas au Togo et ne peut y exister en raison, disent-ils, des conditions peu favorables à son évolution. Mais souvent l'on oublie que la brucellose est une maladie subtile, chronique et polymorphe dont le diagnostic, demande de la patience, du temps et le savoir faire. Le seul diagnostic valable est celui du laboratoire qui a l'avantage de confirmer ou d'infirmier les suspicions du diagnostic clinique.

Seule une minorité comprend les choses sous cet angle : les hauts responsables de l'élevage semblent plus inquiets et encouragent une recherche dans ce sens.

Dans les milieux paysans, très peu d'éleveurs en font un grand problème : des hygromas de la taille d'un ballon de football ne les inquiètent outre mesure. Ils se contentent de ponctionner la lésion chez les mâles ou de regarder sans rien faire lorsque la situation de l'hygroma n'entrave pas le déplacement de l'animal.

Actuellement donc au Togo, la brucellose est une maladie qui ne retient que l'attention d'une minorité de personnes qui sont fort heureusement les responsables de l'élevage du pays. Ainsi, grâce aux efforts de certains d'entre eux - comme le Docteur Napala qui organise presque souvent des conférences à ce sujet aussi bien chez les futurs cadres de l'élevage (élèves en formation à l'école de Tové) que chez les éleveurs - nous espérons un changement des conceptions de la maladie dans les milieux togolais. Nous souhaitons que ces efforts soient poursuivis. Dans la deuxième partie de ce travail nous apportons des preuves assez concrètes et des éléments de conviction par l'étude des incidences de la maladie au Togo.

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

LES ENQUETES EPIDEMIOLOGIQUES ET CLINIQUES

LES ENQUETES EPIDEMIOLOGIQUES ET CLINIQUES

CHAPITRE - I : LES ENQUETES EPIDEMIOLOGIQUES

Eu égard au polymorphisme et au caractère fruste de la brucellose, le diagnostic le plus certain à l'heure actuelle reste le recours au laboratoire.

Dans l'étude de la brucellose au Togo, nous avons recueilli et analysé 1.112 sérums. Nous Indiquerons la date, le lieu et les moyens de prélèvement de ces sérums avant de présenter les résultats qui seront suivis d'une interprétation et de discussion.

1 - Date et lieu des prélèvements

1-1 Prélèvement de sang et ponction du liquide d'hygroma

Nous retiendrons essentiellement deux dates : 1977 et 1979.

- En Août-Septembre 1977, des prélèvements de sang ont été effectués sur des bovins choisis à tout hasard dans l'ensemble du cheptel togolais. C'est le plus important de nos prélèvements, car il regroupe presque la totalité des sérums.

- En Septembre 1979, cinquante-six prélèvements de sang ont été effectués sur des bovins de Gbodjomé dans la région maritime. En Octobre 1979, nous avons procédé à deux autres prélèvements :

. un prélèvement de sang du personnel des abattoirs de Lomé et des bergers d'Atiégou (Lomé) suivi d'un autre prélèvement chez les animaux à hygroma dans les troupeaux des environs de Lomé déjà testés en 1977.

. Chez ces derniers animaux, nous avons en outre ponctionné du liquide d'hygroma en vue d'une bactérioculture éventuelle.

Cette deuxième visite nous a permis de revoir les troupeaux qui ont fait l'objet du premier prélèvement. Où se

sont réalisés ces différents prélèvements ?

. En matière de sang, les opérations ont couvert tout le territoire togolais avec un nombre de sérums plus ou moins important suivant l'importance du cheptel de la région.

Nous avons ainsi donc recueilli :

- 350 sérums dans la région des savanes,
- 111 sérums dans la région de la Kara,
- 142 sérums dans la région centrale,
- 118 sérums dans la région des Plateaux,
- 156 sérums dans la région maritime, dont
 - 100 sérums à Atiégo (Lomé) et
 - 56 à Gbodjomé, 30 kilomètres à l'Est de Lomé dans la zone du Lac-Togo.
- 225 sérums à la ferme expérimentale d'Avétonou.

En Octobre 1979, nous avons recueilli en outre 45 sérums, tous localisés dans les environs de Lomé, soit 32 sérums humains (personnel des abattoirs et bergers) et 13 sérums des animaux porteurs d'hygroma. Les prélèvements ont surtout été effectués sur des taurins (Lagune, Somba et Ndama) et, dans une moindre mesure, sur des zébus et croisés zébu-taurin, à la frontière Nord du pays avec la Haute-Volta.

En 1979, nous avons concentré nos recherches dans les troupeaux d'Atiégo (Lomé) où le taux d'infection semblait le plus élevé à la suite des prélèvements de 1977.

1-2 Prélèvement du lait

Ce prélèvement a été effectué en Août 1979 dans la seule région centrale (Sokodé) où il a porté sur environ 50 taurins.

2 - Moyens de prélèvement

2-1 Récolte du sang et ponction des hygromas

La récolte du sang s'est toujours faite le matin car à ce moment les animaux sont encore regroupés dans l'enclos. Rappelons que les peulhs ne les lâchent qu'autour de 10 heures - 11 heures, mesures très peu appréciables lorsqu'on

sait qu'il faudra à l'animal plusieurs kilomètres pour enfin trouver un pâturage.

Nous avons utilisé pour la récolte du sang pris à la veine jugulaire, des flacons propres et secs de 30ml. Après chaque prélèvement le flacon reçoit un numéro sur ses parois latérales et est aussitôt placé dans une glacière.

Pour la ponction des hygromas et pour le prélèvement du sang humain, nous avons utilisé des tubes spéciaux type venoject. Ce système hermétique permet de pomper les différents liquides (sang ou liquide d'hygroma) par l'intermédiaire d'une aiguille spéciale.

Dans tous les cas, les flacons sont transportés au laboratoire où les liquides d'hygroma sont placés immédiatement au congélateur alors que les tubes de sang subissent une opération dite de récolte de sérum.

2-2 Récolte du sérum

Elle s'effectue le jour même du prélèvement de sang. En effet, 4 à 6 heures après la récolte du sang, temps nécessaire pour la rétraction du caillot, l'on soumet le contenu des différents flacons à une centrifugation d'environ 2.000 tours par minute pendant 5 à 10 minutes. Le sérum est ensuite récolté avec précaution et transvasé dans de nouveaux flacons type pénicilline sur lesquels ont été reportés les numéros correspondants.

2-3 Conservation et transport du sérum

Ces différents flacons de sérums sont joints aux tubes de liquide d'hygroma et conservés au congélateur à moins 20 degrés. Ils sont ensuite transportés à Dakar toujours sous le bénéfice du froid. Ce transport a toujours eu lieu au mois d'Octobre. En effet, les flacons sont disposés par couches qui alternent avec des couches de débris de glace. Le voyage Lomé-Dakar ne durant que 6 heures au maximum, les flacons sont immédiatement placés à nouveau dans un congélateur au service de pathologie infectieuse de l'E.I.S.M.V. et y attendent chacun leur tour pour subir les tests sérologiques.

2-4 Récolte du lait

Le lait a été prélevé suivant les méthodes classiques de la traite traditionnelle : dans un récipient propre (unealebasse destinée à cette fin) nous avons recueilli environ 20 à 30ml de lait par massage ordonné de la glande mammaire.

Tous ces prélèvements sauf le lait ont fait l'objet d'un examen au laboratoire de l'E.I.S.M.V. de Dakar.

B - EXAMEN DE LABORATOIRE

Le diagnostic de la fièvre de Malte a toujours été fait par des examens de laboratoire car les divers signes cliniques ne sont ni réguliers, ni pathognomoniques pour un diagnostic clinique précis. Dans ces examens de laboratoire on distingue deux moyens principaux : des moyens bactériologiques et des moyens sérologiques.

Nous nous proposons dans un premier paragraphe d'exposer les bases des examens de laboratoire avant de préciser les moyens dont nous disposons actuellement.

1 - Les moyens du laboratoire

Nous verrons successivement les bases des moyens de laboratoire et la conduite des recherches.

1-1 Bases des examens de laboratoire

Ces bases varient avec le moyen utilisé.

1-1-1 Bases des moyens bactériologiques

Les moyens bactériologiques sont essentiellement basés sur la connaissance de la morphologie de l'agent pathogène, de ses caractères cultureux et de l'identification de ses différentes espèces.

a) - Morphologie de Brucella

Le germe est décrit comme un coccobacille qui mesure 0,5nm sur 0,5 à 1,5nm (34), (38), (39), (40), (41) et (42).

Il est asporulé, immobile mais souvent agité de forts mouvements browniens à l'état frais. C'est un germe Gram négatif.

b) - Culture de Brucella

C'est un aérobi strict mais Brucella abortus réclame une atmosphère enrichie en gaz carbonique d'environ 10 pour cent. Pour leur développement, ces bactéries réclament des milieux enrichis ; l'adjonction de sérum, de sang ou d'amidon favorise leur croissance. On utilise par exemple la gélose nutritive avec du sérum (5 pour cent) et du glucose (1 pour cent) ou de la gélose nutritive à l'extrait de foie (5), (34) (84) et (85). De manière générale en milieu liquide, la culture apparaît lentement (après 2 à trois jours) et se traduit par un trouble homogène et la formation d'un voile fragile qui donne après quelques jours un dépôt glaireux. En milieu solide, la croissance est plus rapide : 36 à 48 heures suffisent pour voir apparaître des colonies translucides, fines ou bleu-tées finissant par se pigmenter. La dissociation est nette : l'ensemble des Brucella se répartit en colonie "smooth" (S) douée d'un pouvoir antigène et agglutinant et en colonie "Rough" (R) non agglutinogène.

Les colonies "S" ou lisses sont utilisées dans la préparation de suspensions antigéniques destinées à la sérologie, alors que les colonies "R" ou rugueuses sont plutôt indiquées pour la préparation de vaccins non agglutinogènes.

A partir de produits pathologiques, les colonies apparaissent sur milieu sélectif après plusieurs jours, voire plusieurs semaines.

C - IDENTIFICATION ET DIFFERENCIATION DES ESPECES DE BRUCELLA

L'on a souvent constaté que les Brucella ne produisent pas d'indole, qu'ils hydrolysent l'urée, réduisent le nitrate en nitrite ou en azote ; les Brucella ne liquéfient pas la gélatine.

Par 3 épreuves simples Huddleson a individualisé (comme l'indique le tableau n°4) les 3 principales espèces

de Brucella (Brucella abortus, Brucella melitensis et Brucella suis) (48).

Tableau n°4

ESPECES	Brucella	Brucella	Brucella
CARACTERES	abortus	melitensis	suis
Besoins en CO ₂	+	-	-
Besoins en H ₂ S	++ 2 j	-	++++ 7 jours
Croissance en présence de Thionine	-	+	+
Croissance en présence de fuschine	+	+	-

Le tableau n°5 de la page 55bis indique de façon plus complète les différentes espèces de Brucella suivies de leurs caractères différentiels généraux (34), (38), (39), (40), (41) et (42).

Toutes ces données constituent le principal élément de référence du diagnostic bactériologique mais ne servent presque pas du tout au diagnostic sérologique.

1-1-2 Bases des moyens sérologiques

Pour pouvoir recueillir et interpréter convenablement les résultats sérologiques, la connaissance des propriétés antigéniques, sérologiques et immunogéniques des Brucella s'avère indispensable.

a) - Caractères antigéniques

En phase "S", les différentes espèces de Brucella possèdent les mêmes facteurs antigéniques mais dans des pro-

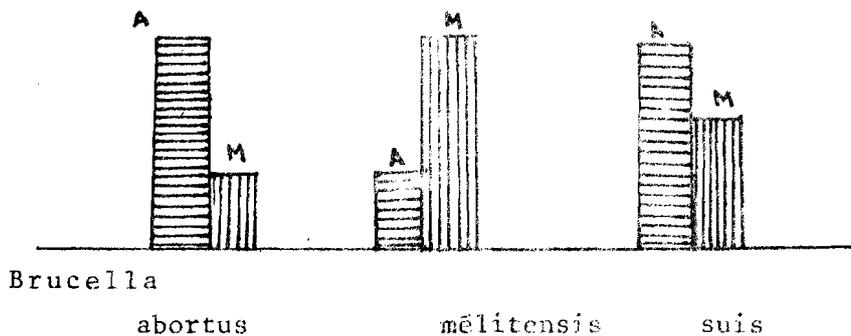
CONSTITUTION ANTIGENIQUE

Source : A. CATEL (48)

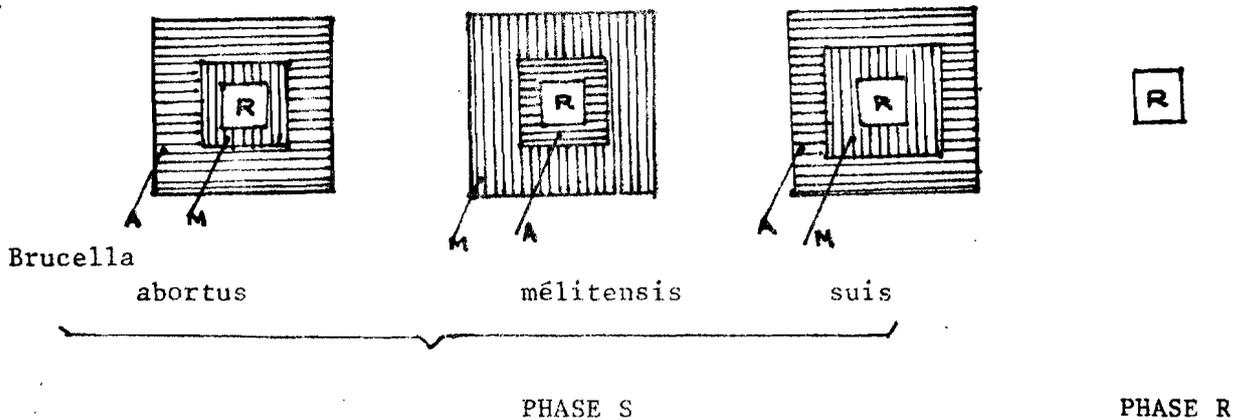
M = antigène "melitensis"

A = antigène "abortus"

SCHEMA N°1 D'APRES WILSON ET MILES (109)



SCHEMA N°2 D'APRES RENOUX ET MAHAFFEY (91) - (92)



portions différentes (48). On distingue deux types d'antigènes A et M en matière de brucellose. M c'est l'antigène "melitensis" et A l'antigène "abortus". En phase "S" les agglutinations se font suivant les schémas dont nous donnons ici la représentation (91), (92) et (109). Voir page 51.

b) - Caractères immunologiques

Outre les agglutinines, les Brucella font apparaître dans l'organisme infecté des sensibilisatrices qui ont la propriété de fixer le complément. Le diagnostic des brucelloses animales exploite les caractères immunologiques, mais il se heurte très souvent à beaucoup de problèmes représentés par le phénomène de zone dans les réactions d'agglutination en tubes et l'apparition des agglutinines post-vaccinales (vaccins B 19 et Rev 1). Les anticorps sont définis comme des facteurs humoraux (immunoglobulines) produits spécifiquement par un organisme en réponse à l'introduction, dans cet organisme, d'un antigène qui dirige leur élaboration.

On connaît à l'heure actuelle 5 classes d'immunoglobulines : Ig^G , Ig^M , Ig^A , Ig^E et Ig^D . Les Ig^M sont thermostables, de poids moléculaire élevé (1.000.000) et ont une constante de sédimentation de 19S. D'après Gatel (48), leurs propriétés antigéniques sont la neutralisation l'hémagglutination, l'inhibition de l'hémagglutination et l'agglutination. En outre ce sont les premières à apparaître à la suite de l'introduction d'un antigène dans un organisme. Les Ig^G sont caractérisées par un poids moléculaire moins important (150.000), une constante de sédimentation plus faible 7S. Elles sont douées de pouvoirs neutralisant, agglutinant et inhibiteur de l'hémoagglutination (38), (39), (40), (41), (42) et (48).

Les Ig^A ont un poids moléculaire qui oscille entre 160.000 et 500.000. Elles sont réparties en 2 groupes : les Ig^A sériques retrouvées essentiellement dans le sérum et les Ig^A exocrines contenues dans les produits de sécrétion comme la salive, le lait, les larmes etc... Dans tous les cas les Ig^A sont en quantité faible.

Les Ig^G fixent le complément. Les Ig^M ne le fixent que lorsqu'il s'agit d'un anticorps complexe et le font moins avidement que les Ig^G (34).

Les Ig^E et les Ig^D sont mal connues à l'heure actuelle : le rôle des Ig^D est pratiquement ignoré ; on pense que les Ig^E interviendraient dans le phénomène d'anaphylaxie.

Les 5 classes d'immunoglobulines ne se retrouvent en principe que chez l'homme ; chez les bovins il n'existe que les Ig^M, les Ig^A et les Ig^G (65). Malheureusement ces agents du diagnostic sérologique apparaissent aussi bien à la suite d'une infection "sauvage" qu'à la suite d'une vaccination à base de vaccin dit agglutinogène. Il faudra savoir interpréter les positivités des réactions sérologiques pour la détermination d'un diagnostic précis.

1-2 Les moyens bactériologiques

Brucella a des caractéristiques (morphologie) qui permettent son observation (bactérioscopie) et des propriétés culturales bien connues.

1-2-1 La bactérioscopie

Elle exploite le caractère légèrement acido-résistant des *Brucella* qui gardent pour ce fait un colorant après application d'un acide organique dilué. On retient aujourd'hui les colorants de Stamp et Koster codifiés par le comité mixte (10), (34), (38), (39), (40), (41) et (42). Au microscope on voit apparaître des germes colorés en rouge-orange sur un fond bleu ; ils sont isolés ou groupés.

1-2-2 Culture et inoculation

Son but est d'isoler et d'identifier l'agent pathogène. Elle va souvent de paire avec la bactérioscopie dont elle confirme et explicite les résultats. On utilise des milieux sélectifs de croissance rapide tels que la gélose dextrosée (gélose + pomme de terre + sérum) ou des milieux sélectifs avec adjonction d'antibiotiques (actidione ou bacitracine). Au

laboratoire de pathologie infectieuse on utilise comme milieu sélectif, le BAM (Brucella Agar Modifié) additionné de PBC (Polymixine Colistine Bacitracine). Cette culture utilise en principe les prélèvements suivants : avorton, contenu stomacal de fœtus, rate, cotylédons, enveloppes placentaires, liquide d'hygroma ou ganglions lymphatiques.

Lorsqu'elle est bien conduite les résultats de la culture se manifestent par un trouble homogène puis la formation d'un voile transitoire dans le cas d'une réaction positive en milieu liquide. La présence de fines colonies translucides ou bleutées est le propre d'une réaction positive en milieu solide. L'inoculation au cobaye est indiquée dans le cas de prélèvements très souillés. Elle se fait par scarification de la peau et utilise le plus souvent des ixodes prélevés sur des bovins infectés (10).

1-2-3 Isolement et identification

Dans le cadre de nos recherches l'isolement est fait à partir du liquide d'hygroma. En effet, ce liquide est mis en culture sur milieu BAM additionné de PBC. Après au moins 6 jours à 37°C les colonies de Brucella sont repiquées. On procède ensuite à l'identification et au typage du genre Brucella en cause. Cette identification est basée sur les caractères bactériologiques et différentiels des Brucella. Les tableaux n°s 4 et 5 des pages 50 et 55 indiquent les épreuves conseillées pour l'identification et le typage des Brucella (38), (39), (40), (41), (42) et (108).

Ces méthodes sont très longues, très délicates et très coûteuses ; elles dépassent souvent les moyens des laboratoires d'Afrique Tropicale. C'est pourquoi, nous avons confié cette identification au laboratoire de pathologie de la reproduction du CNRS à Tours-Nouzilly

1-3 Moyens sérologiques

La sérologie vise la mise en évidence des témoins de l'infection ; en effet, toute infection par un agent pathogène entraîne l'élaboration de facteurs spécifiques (les anti-

TABLEAU 5:

**CARACTÈRES DIFFÉRENTIELS DES ESPÈCES
DU GENRE BRUCELLA ET DE LEURS BIOTYPES (42)**

Espèce	Bio- type	Lyses par le phage		Bec- solina en CO ₂	Pro- duc- tion de H ₂ S	Présence en présence de colorants ^a			Agglu- tination par		Réservoir le plus courant	
		DCE	10 ⁶ x DCE			Fuch- sine Nest- lé	Thionine			Sérums mono- spéci- fiques /		Sérum anti- ruguéux
							I	II	III			
<i>Br. melitensis</i>	1	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	Ovins, caprins
	2	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	»
	3	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	»
<i>Br. abortus</i>	1	+	+	±	+	+	+	-	-	-	+	Bovins
	2	+	+	±	+	-	-	-	-	-	+	»
	3	+	+	±	+	+	+	+	+	+	-	»
	4	+	+	±	+	+	+	-	-	-	+	»
	5	+	+	-	-	+	+	-	+	+	-	»
	6	+	+	-	±	+	+	-	+	+	-	»
	7	+	+	-	±	+	+	-	+	+	-	»
	8	+	+	±	+	+	+	-	+	+	-	»
	9	+	+	±	+	+	+	-	+	+	-	»
<i>Br. suis</i>	1	-	+	-	+	-	-	+	+	+	+	Porcins
	2	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-	Porcins, lièvres
	3	-	+	-	-	+	+	+	+	+	-	Porcins
	4	-	+	-	-	+	+	+	+	+	-	Renne
<i>Br. neotomae</i>		-	+	-	+	-	-	-	+	-	-	Néotome
<i>Br. ovis</i>		-	-	+	-	+	+	+	-	-	+	Ovins (hôtiers)
<i>Br. canis</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	Chiens

a) La différenciation des espèces est effectuée sur gélose Albimi ou gélose à la tryptose avec la gamme de concentrations suivantes de colorant : 1 : 25 000 (I), 1 : 50 000 (II), 1 : 100 000 (III). D'autres concentrations peuvent être préférables si l'on emploie d'autres milieux de culture. L'interprétation des résultats doit être contrôlée par rapport aux souches de référence de chaque espèce.

b) A = abortus ;
M = melitensis .

corps) qui ont l'avantage de demeurer même après la disparition de l'agent pathogène. En matière de brucellose on recherche essentiellement les "sensibilisatrices" par la méthode dite de "fixation du complément" et les agglutinines par les méthodes d'agglutination (séro-agglutination, lacto-agglutination, hémagglutination, spermoagglutination etc...). Le test de Coombs dans certaines recherches met en évidence les anticorps bloquants. Ainsi donc en matière de recherches sérologiques plusieurs types de réactions s'offrent à nous : la séro-agglutination sur lame (réaction d'Huddleson),

l'agglutination à l'aide d'un antigène tamponné acide sur lame, l'hémagglutination conditionnée, la séro-agglutination de Wright en tubes (la SAW), la spermo-agglutination et la muco-agglutination, la réaction de Coombs à l'antiglobuline, le Ring-test ou l'épreuve de l'anneau (RT) réalisé sur le lait, la fixation du complément (Fc') etc...

Selon qu'elles comportent plus d'avantages ou d'inconvénients ces réactions seront plus ou moins utilisées dans les recherches sérologiques.

Pour notre travail nous avons retenu essentiellement l'épreuve à l'antigène tamponné (EAT), la **séro**-agglutination de Wright (SAW) et la fixation du complément (Fc') qui paraissent les réactions les plus indiquées dans nos pays en raison, de leur sensibilité et de leur conduite facile.

Le Ring-test (RT) qui n'a été réalisé que sur les bovins de Sokodé (Assarabo), à l'avantage de donner une idée sur l'état sanitaire des animaux de la région et la salubrité de leurs produits.

2 - Conduite des recherches

Toutes nos recherches ont été faites dans le laboratoire de pathologie infectieuse, microbiologie immunologie de l'Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires (EISMV) de Dakar où nous avons soumis tous les sérums rapportés du Togo aux trois réactions sérologiques citées plus haut.

2-1 L'épreuve à l'antigène tamponné coloré au rose bengale (EAT ou RB)

Elle utilise une suspension de *Brucella abortus* (souche 99) inactivée par la chaleur et le phénol, caractérisée par un pH acide (3,65) et colorée par le rose bengale.

2-1-1 Technique

Sur une plaque d'opaline 0,03ml suspension antigénique et 0,03ml de sérum mesuré à la pipette calibrée sont mélangés intimement. Après 4 minutes d'agitation rotative de la plaque d'opaline, on apprécie sous une source lumineuse la présence et l'importance des agglutinats ainsi que leur vitesse d'apparition. Le RB révèle essentiellement les immunoglobulines Ig^G₁ et Ig^M. (22), (29), (48), (66) et (67).

2-1-2 Interprétation

En l'absence de toute vaccination et dans le cadre de ce dépistage sérologique qui se veut aussi complet que possible, en RB toutes les agglutinations, mêmes fines, visibles à l'oeil nu par rapport à un témoin négatif, sont considérées comme positives. Les réactions douteuses c'est-à-dire les agglutinations à la limite de la visibilité et nécessitant pour leur détection une grande attention, sont considérées comme négatives.

2-1-3 Inconvénients

L'EAT manque de spécificité et de sensibilité (10), (71) et (93). La lecture des résultats est assez subjective et manque très souvent de caractère quantitatif.

2-1-4 Avantages

C'est une méthode hautement indiquée pour le dépistage de la brucellose dans nos pays car techniquement simple, rapide (4 minutes maximum) et assez précise.

Certains auteurs ont signalé que l'évolution de la réponse à l'EAT variait en fonction de l'infection brucellique elle-même. L'EAT ou RB ou card-test surpasse ainsi de beaucoup la SAW par exemple (43), (44) et (45).

- des études comparatives ont montré que la réponse au RB est plus précoce que la SAW et qu'elle durait plus que celle obtenue avec la SAW ou la FC' (71), (84) et (85).

Ainsi donc en dehors de quelques inconvénients le RB présente des avantages certains qui font de lui une réaction hautement indiquée dans les enquêtes sérologiques en pays tropicaux (43), (44).

Pour pallier ses insuffisances nous lui avons associé la séro-agglutination de Wright (SAW) et la fixation du complément (FC').

2-2 Séro-agglutination de Wright (SAW)

Elle est encore appelée *séro-agglutination lente* en tubes. C'est une des premières méthodes utilisées dans le diagnostic sérologique de la brucellose. Elle utilise comme réactifs :

- un antigène brucellique pour agglutination qui répond aux conditions fixées par le Comité des Experts OMS de 1954 sur la standardisation biologique.

- une solution saline à 8,5 par litre pour les dilutions des sérums,

- des sérums ramenés du Togo.

2-2-1 Technique opératoire

C'est celle de Renoux et Gaumont. Dans un premier temps dans 6 tubes classés on met de la solution saline à raison de 0,8ml dans le n°1 et 0,5ml dans chacun des 5 autres. Dans le premier, on ajoute 0,2ml du sérum à éprouver ; on mélange et on porte 0,5ml du mélange dans le tube suivant et ainsi de suite jusqu'au n°6 dont on rejette le prélèvement de 0,5ml. Les dilutions obtenues vont de 1/5 à 1/160. Dans un 2e temps on ajoute à chaque tube 0,5ml d'antigène dilué au 1/10. On obtient une dilution finale allant de 1/10 à 1/320. A chaque série de réactions on ajoute un tube témoin antigène (voir tableau n°6 page 59).

TABLEAU n° 6

TUBES	1	2	3	4	5	6	Témoin antigène
REACTIFS							
Solution saline (8,5 g/litre)	0,8	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,75
Sérum (?)	0,2	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	-
Antigène dilué	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,25
Dilutions	1/10	1/20	1/40	1/80	1/160	1/320	

TABLEAU n° 7

C' 1/30.....	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,12	0,13
Liquide de dilution	0,35	0,34	0,33	0,32	0,31	0,30	0,29	0,28	0,27
Antigène titré (2 unités).....	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
+ 30 minutes au bain-marie à 37°C									
Système hémolytique	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
30 minutes au bain-marie à 37°C									

L'ensemble des tubes est placé à l'étuve à 37°C pendant 18 heures. A la sortie la lecture s'effectue en considérant la densité optique du surnageant et non l'importance de l'agglutination. Ce résultat est exprimé par des croix :

- ++++ clarification complète,
- +++ 75 pour cent de clarification du surnageant,
- ++ 50 pour cent de clarification (tube témoin),
- + agglutination légère.

Le point 50 pour cent est retenu par accord international comme indiquant la positivité du tube considéré. La dilution la plus élevée montrant au moins 50 pour cent de clarification donne le titre d'agglutination du sérum étudié. Ce titre est souvent exprimé en unités internationales (UI) d'après les correspondances suivantes :

Titre du sérum agglutination à 50 pour cent à la dilution :

15UI/ml	1/10
30UI/ml	1/20
60UI/ml	1/40
120UI/ml	1/80
240UI/ml	1/160 etc...

Ces résultats chiffrés ne traduisent qu'un phénomène biologique : on se méfiera des interprétations trop mathématiques.

2-2-2 Interprétation

En l'absence de vaccination antibrucellique au Togo et eu égard aux travaux de Chantalet et Thomas (19) Chantalet collaborateurs (18) et Lesein (65), sans sous-estimer les coagglutinines et les agglutinines non spécifiques, il nous semble logique d'adopter comme seuil de positivité une agglutination à 1/20 ++ c'est à dire 30UI/ml. Car dans le cadre d'un dépistage il vaut mieux être sévère plutôt que de laisser passer des cas douteux susceptibles d'entretenir "le loup dans la bergerie". En outre remarquons que la SAW révèle surtout les immunoglobulines Ig^G₂ et Ig^M (4), (66) et (67).

2-2-3 Limites de la SAW

Les déficiences possibles de la SAW sont évaluées à 5,10 pour cent environ (10) et (34) et correspondent aux animaux infectés mais dont la sérologie est négative (erreur par défaut). C'est le cas des veaux infectés In-utéro. L'erreur par excès est fréquente : la SAW ne permet pas la différence entre un animal vacciné avec un vaccin agglutinogène et une infection sauvage.

Ce problème fort heureusement n'est pas encore le nôtre car les vaccinations du type B19 ne sont pas encore généralisées dans nos pays.

Le phénomène de zone ou agglutination paradoxale est caractérisé par l'absence d'agglutination dans les tubes à forte concentration ou dans les tubes intermédiaires comme l'indique le tableau ci-dessous :

(:	:	:	:	:	:)
(:	:	:	:	:	:)
(- dilution du	:	:	:	:	:	:)
(tube.....	:	1/10	1/20	1/40	1/80	1/160	1/320
(:	:	:	:	:	:)
(- Réaction normale	:	-	-	+++	+++	+++	+++
(- phénomène de	:	:	:	:	:	:)
(zone : (= -)	:	+++	+++	-	+++	-	+++
(:	:	:	:	:	:)
(:	:	:	:	:	:)

Ce phénomène assez curieux n'est pas rare en SAW et masque l'interprétation des résultats.

2-2-4 Avantages de la SAW

Cette méthode est à la fois simple, praticable dans tous les laboratoires et fidèle (10). Elle permet en outre d'intervenir sur tout un troupeau ou de se limiter à un seul animal car c'est une méthode de diagnostic individuel qu'on peut automatiser en raison du faible nombre des opérations de manipulation qu'elle comporte (29).

Enfin, la SAW à l'avantage d'apporter des données quantitatives assurant ainsi la détermination d'un taux précis d'infection indispensable dans les enquêtes sérologiques.

2-3 La fixation du complément ou déviation du complément (FC')

Le complément est défini comme un constituant normal de tout sérum. Il est fragile et thermolabile à 56°C. Il se fixe sur tout système antigène-anticorps et est doué de propriétés lytiques sur le système hémolytique.

En d'autres termes, le complément provoque l'hémolyse du système globules rouges + sérum hémolytique qui est utilisé comme "révélateur" du complément.

2-3-1 Principe et réactifs

Tant que le complément se trouve en présence d'un complexe anticorps-antigène, il est fixé et ne peut plus engendrer une hémolyse en présence d'un système hémolytique. Dans le cas contraire, c'est-à-dire en l'absence du système anticorps-antigène, par manque d'anticorps puisque l'antigène est toujours additionné, le complément reste libre et entraîne l'hémolyse : c'est la réaction négative qui signe l'absence d'anticorps dans le sérum suspect.

La fixation du complément utilise comme réactifs :

- l'eau salée à 0,85 pour cent additionnée de sulfate de magnésium ou simplement le tampon de véronal.
- l'antigène pour la fixation du complément
- le complément : sérum frais de cobaye préparé à partir de cobayes élevés sur place et saignés à jeun depuis 24 heures.
- le système hémolytique comportant :
 - . le sérum hémolytique standard,
 - . des hématies de mouton prélevées chaque semaine sur une brebis élevée au laboratoire.

Ces deux réactifs sont mis ensemble 20mn avant l'emploi dans le but de sensibiliser les hématies. Le complément est ensuite titré et utilisé à raison de 2 unités de complément sous un volume de 0,20ml. Le tableau n°7 de la page 59 indique la méthode de titrage du complément dont on a au préalable recherché la dilution efficace.

Tableau 8

Schéma de la réaction de déviation du Complément

	Sérum chauffé	Antigène	Complément	Liquide de dilu-
	Dilution ml	ml	ml	tion ml
	1 : 4 0,20	0,20	0,20	-
	1 : 8 0,20	0,20	0,20	-
	1 : 16 0,20	0,20	0,20	-
	1 : 32 0,20	0,20	0,20	-
	1 : 64 0,20	0,20	0,20	-
	1 : 128 0,20	0,20	0,20	-
	1 : 256 0,20	0,20	0,20	-
	1 : 512 0,20	0,20	0,20	-
Témoin sérum....	1 : 4 0,20	-	0,20	0,20
	- -	0,20	0,05	0,35
	- -	0,20	0,10	0,30
	- -	0,20	0,15	0,25
Témoins du Complément et Témoin antigène	- -	0,20	0,20	0,20
Témoins système hémolytique	- -	-	0,20	0,40
Témoins globules rouges	- -	-	-	0,60

Fixer une nuit au réfrigérateur, puis 10 minutes au bain-marie à 37°C.

Ajouter à chaque tube 0,50ml d'hématies sensibilisées.

2-3-2 Technique opératoire et interprétation

La fixation du complément est réalisée suivant la technique de Kolmer par fixation à froid du complément après chauffage des sérums à 56°C pendant 30mn pour les décomplémenter. Les réactions se font avec 2 unités de complément et 2 unités d'antigène et suivant les indications du tableau n°8 page63

On fixe l'ensemble une nuit au réfrigérateur, puis 10mn au bain-marie à 37°C. On ajoute ensuite à chaque tube 0,5ml d'hématies sensibilisées. La lecture se fait 30mn après au bain-marie. Le seuil de positivité considéré est 50 pour cent d'hémolyse à la dilution de 1/4.

2-3-3 Inconvénients et avantages

C'est une méthode très délicate qui exige de l'opérateur beaucoup d'attention et de sérieux. D'autre part, elle connaît de nombreuses variations d'un pays à un autre. Il serait souhaitable d'uniformiser cette méthode pour avoir des résultats comparables. C'est par contre une méthode beaucoup plus spécifique que la séro-agglutination. Il n'a jamais été signalé de fausses réactions positives. Elle peut être négative chez des animaux infectés mais beaucoup moins fréquemment que l'agglutination.

Enfin, la fixation du complément semble avoir l'avantage de permettre une discrimination entre les animaux vaccinés et les animaux infectés car il y a une disparition rapide des anticorps fixant le complément après la vaccination (10).

2-4 Le Ring-test

C'est une réaction que nous avons tout simplement amorcée et n'avons pu poursuivre pour des raisons techniques marquées par l'absence de réactif. Néanmoins, nous donnons ici certaines caractéristiques particulières au test.

2-4-1 Principe

La couche de crème qui est due à la montée des globules gras n'a lieu que si le lait est cru. Les globules gras

véhiculent en général dans leur ascension des particules d'immunoglobuline qu'ils ont absorbées.

2-4-2 Techniques

On met en présence dans un tube 1ml de lait cru ; on y ajoute 0,05ml d'antigène coloré au tétradium. Après agitation le tube est laissé 30 à 45mn à 37°C ou 4 à 6 heures à la température ambiante.

2-4-3 Interprétation des résultats

La lecture permet de considérer comme positive toute réaction dont la crème est plus colorée que le lait sous-jacent car la crème ne prend le colorant que lorsqu'elle est chargée d'anticorps qui fixent l'antigène coloré.

Les critères d'appréciation sont les suivants :

- anneau de crème nettement coloré, lait décoloré : réaction positive ;
- anneau de crème non coloré, lait non coloré : réaction négative ;
- crème et lait de même couleur : réaction douteuse.

Malheureusement, l'épreuve de l'anneau n'a qu'un résultat qualitatif et ne permet pas l'évaluation du taux d'infection. D'autre part, elle ne peut être mise en oeuvre que sur des femelles en lactation. En revanche, c'est une méthode simple et d'emploi facile ; c'est un outil précieux pour le dépistage des troupeaux suspects avant d'engager les réactions plus précises et plus spécifiques, mais plus coûteuses et moins rapides (la SAW - la FC').

La mise en commun des trois principales réactions (RB, SAW et FC') dont nous venons d'indiquer les grandes lignes, nous a permis de recueillir un ensemble de résultats que nous avons essayé d'interpréter afin de les rendre plus explicites.

C - RESULTATS ET DISCUSSIONS

1 - Résultats de la bactériologie et du Ring-test

- Les premiers résultats de la bactériologie font apparaître l'isolement de 10 souches de *Brucella abortus* à

partir des liquides d'hygroma. Ces souches appartiendraient au biotype 3. Ce travail fera d'ailleurs l'objet d'une prochaine publication.

- Le Ring-test a permis de localiser dans la région de Sokodé un troupeau hautement suspect. En effet sur 50 réactions nous avons obtenu 30 réactions nettement positives.

2 - Résultats de la sérologie

Les résultats de la sérologie beaucoup plus importants retiendront plus notre attention.

Dans les décomptes de positivité, nous retenons tout sérum répondant positivement au moins à l'une des 3 méthodes utilisées.

Nous exposerons d'abord les résultats dans leur globalité avant d'aborder les différents points relatifs aux variations de leurs caractères.

Une partie de ces résultats a fait l'objet d'une publication aux journées médicales de Dakar de 1979 par le laboratoire de pathologie infectieuse de l'EISMV (3).

2-1 Résultats d'ensemble

En tenant compte des sérums positifs à une seule des méthodes utilisées, nous relevons (Tableau 9 de la page 67 un taux moyen d'infection de 41,2 pour cent pour l'ensemble des sérums traités avec 4 pour cent de sérums anticomplémentaires (AC) à la FC.

2-1-1 Variations selon la région

Comme nous l'indique le tableau n°9 de la page 67 le taux d'infection varie énormément d'une région à l'autre. On remarque que le plus fort taux d'infection est situé dans les environs de Lomé (55 pour cent à Atiégo et 46 pour cent à Gbodjomé) et que le taux le plus bas se rencontre dans la région des plateaux : 19,5 pour cent.

D'autre part ces résultats sont conformes à l'idée de Chantal et Ferney (18) qui ont fait remarquer qu'en Afrique le taux d'infection est en général assez faible (4 à 15

Tableau 9 : Taux d'infection par région
et d'ensemble

AC : Anticomplémentaire

() : p. 100 par rapport au nombre total de sérums.

	Sérums positifs	Sérums négatifs	A.C.
Avétonou : 225	99	122	4
p. 100 (20,2)	44	54,2	1,8
Savane : 350	151	189	10
p. 100 (31,5)	43,1	54	2,9
Kara : 111	41	67	3
p. 100 (10)	36,9	60,4	2,7
Atlégo : 100	55	45	-
p. 100 (9)	55	45	-
Gbodjomé : 56	26	30	-
p. 100 (5)	46,4	53,6	-
Maritime (Lomé) : 156	81	75	-
p. 100 (14)	51,9	48,1	-
Plateaux : 118	23	91	4
p. 100 (10,6)	19,5	77,1	3,4
Centrale : 152	63	66	23
p. 100 (13,7)	41,4	43,4	15,1
Ensemble : 1112	458	610	44
p. 100 (100)	41,2	54,8	4

Tableau n° 16 : Résultats positifs d'ensemble par région

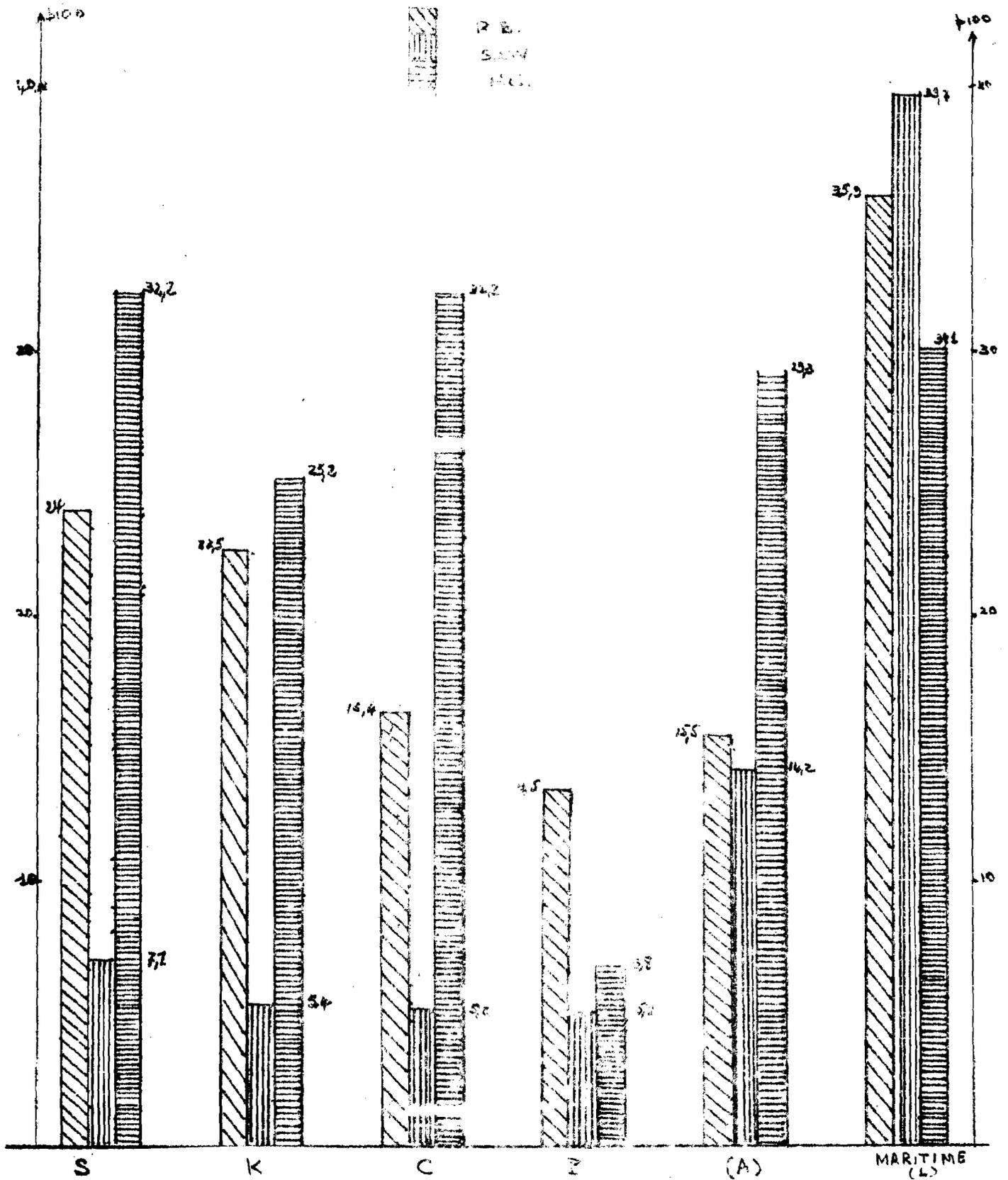
Régions	Nombre total de sérums	R.B.	S.A.W.	FC'
SAVANE (S) p. 100	350 31,5	84 24,0	25 7,1	115 32,8
KARA (K) p. 100	111 10	25 22,5	6 5,4	28 25,2
CENTRALE (C) p. 100	152 13,7	25 16,4	8 5,2	49 32,2
PLATEAUX (P) p. 100	118 10,6	16 13,5	6 5,1	8 6,8
AVETONOU (A) p. 100	225 20,2	35 15,5	32 14,2	66 29,3
Atrégou p. 100	100 9	53 53	37 37,0	37 37
GBODJOME	56 5	3 5,3	25 44,6	10 17,8
MARITIME (Lomé) p. 100	156 14	56 35,9	62 39,7	47 30,1
TOTAL p. 100	1112	241 21,7	139 12,5	313 28,1

Tableau 10 : Taux d'infection en fonction de la race

	Sérums positifs	Sérums négatifs	A C
Taurins : 917 p. 100 (82,5)	376 41	501 54,6	40 4,4
Zébus : 147 p. 100 (13,2)	57 38,8	87 59,2	3 2
Métis : 48 p. 100 (4,3)	25 52,1	22 45,8	1 4,6

AC : anti complémentaire
() : p. 100 par rapport au nombre total de sérums

HISTOGRAMME N° 1 : Variation des concordances d'ensemble selon la région.



pour cent selon les régions) et qu'il augmente du Nord au Sud (voir le chapitre relatif aux particularités épidémiologiques de la brucellose en Afrique Tropicale). Le taux relativement élevé au Togo n'est pas surprenant. En effet il rappelle les taux de 25 à 40 pour cent au Niger et de plus de 60 pour cent en Casamance (Sénégal) signalés par Ferney et Chantal (47). Quant au faible taux relevé dans la région des plateaux, on ne saurait à quoi le rattacher bien que des chercheurs pensent au rôle de l'altitude (3).

2-1-2 Variation selon la race

Une fois encore nous remarquons (tableau n°10 page 68) l'importance du nombre des taurins par rapport aux zébus et aux métis (30) dans le cheptel togolais. Le tableau n°10 a en outre l'avantage de confirmer le rôle de la race dans les particularités épidémiologiques de la brucellose. 41 pour cent de sérologies positives chez les taurins, 38,8 pour cent chez les zébus et 52,1 pour cent chez les métis rappellent les résultats obtenus par Chantal et Ferney (18), Essoungou (34) et Thimm (105) et (106) selon lesquels les zébus sont plus sensibles que les taurins et le produit de leur croisement encore plus sensible.

2-1-3 Variation selon le sexe

Comme le montre le tableau 11, la disparité selon le sexe est très accusée dans les troupeaux ; phénomène normal puisque les femelles sont conservées pour la reproduction.

Tableau 11 : Taux d'infection suivant le sexe

		Sérums positifs	Sérums négatifs	A. C.
Mâles	187	72	107	8
p.100	(16,8)	38,5	57,3	4,2
Femelles	925	386	503	36
p.100	(83,2)	41,7	54,4	3,9

AC : anti complémentaire ; () : p.100 par rapport au nombre total de sérums.

Avec 38,5 pour cent de sérums positifs chez les mâles, et 41,7 pour cent chez les femelles, l'influence du sexe sur le taux d'infection n'est pas nette bien que les femelles accusent un pourcentage d'infection légèrement plus élevé.

2-1-4 Variation selon l'âge

Le tableau 12 s'appuie sur une distribution des bovins en classes d'âge.

La classe A regroupe les animaux de 1 à 3 ans ;

La classe B regroupe les animaux de 4 à 6 ans ;

La classe C regroupe les animaux de 7 à 9 ans ;

La classe D regroupe les animaux de 10 ans et plus.

Tableau 12 : Taux d'infection en fonction des classes d'âge

Classe d'âge	Sérums positifs	Sérums négatifs	A. C.
A (1-3) : 336 sérums	115	207	14
p.100 (30,2)	34,2	61,6	4,2
B (4-6) : 506 sérums	203	282	21
p.100 (45,5)	40,1	55,7	4,2
C (7-9) : 192 sérums	96	89	7
p.100 (17,3)	50	46,4	3,6
D (10 et) : 78 sérums	43	33	2
p.100 (7,0)	55,1	42,3	2,6

A.C. : anti complémentaires

() : p. 100 par rapport au nombre total de sérums.

d'agglutinines révélées par la SAW (Ig^M) et le R.B. (Ig^G et Ig^M). En général, les résultats de l'épreuve au R.B. se rapprochent de ceux de la F.C. Cependant, Allan reproche à l'épreuve au R.B. sa trop grande sensibilité par rapport à la F.C., en rapport avec sa grande sensibilité vis-à-vis des Ig^M (comme toute épreuve d'agglutination), ce qui entraîne un certain nombre de réactions faussement positives.

2-2-1 Analyse d'ensemble

Les résultats détaillés que nous avons obtenus figurent dans le tableau 13 où le comportement des sérums en R.B. est pris comme élément de base.

Tableau 13 : Résultats analytiques des trois épreuves

Réaction	SAW	F.C.	Nombre de sérums	Pourcentage
R.B. POSITIF	+	+	69	6,2
	+	-	20	1,8
	-	+	53	4,8
	-	-	85	7,7
241 sérums	+	AC	4	0,3
	-	AC	10	0,9
R.B. NEGATIF	+	+	20	1,8
	+	-	26	2,3
	-	+	171	15,4
	-	-	610	54,9
871 sérums	+	AC	0	00
	-	AC	44	3,9

Sur un total de 1112 sérums, 241 répondent positivement et 871 négativement en R.B. Sur 241 sérums (21,7 pour cent) positifs en R.B., seuls 69 (6,2 pour cent) se révèlent positifs aux trois épreuves ; 20 (1,8 pour cent) le sont en

RB et en SAW ; 53 (4,8 pour cent) en R.B. et en FC, tandis que 85 (7,7 pour cent) sont révélés par le seul R.B. Sur 871 sérums (79,3 pour cent) ignorés par le R.B., 610 (54,9 pour cent) sont négatifs aux trois méthodes ; 20 (1,8 pour cent) sont révélés par la SAW et la FC ; 26 (2,3 pour cent) par la seule SAW et 171 (15,4 pour cent) par la seule F.C.

Le tableau 14 nous montre aussi que pris séparément, le RB révèle 21,7 pour cent de sérums positifs, la FC, 28,1 pour cent et la SAW 12,5 pour cent.

Tableau 14

	Sérums positifs		Sérums négatifs		A.C.	Total
	Nombre	p.100	Nombre	p.100	Nombre	p.100
RB	241	21,7	871	78,3		1112
SAW	139	12,5	973	87,5		
FC	313	28,1	741	66,6	58 5,2	

En revanche, signalons que nous avons parfois des défaillances graves de la FC à propos de sérums positifs en R.B. et très fortement positifs en SAW (parfois 480UI/ml). Il s'agirait là, d'après Goyon (58), d'un phénomène d'inhibition des anticorps fixant le complément par des anticorps agglutinants.

Ces résultats nous permettent encore une fois de souligner si besoin était, que l'on ne saurait se satisfaire d'une seule épreuve, dans le cadre d'un dépistage systématique de précision à des fins prophylactiques et que les sérums négatifs en R.B. méritent d'être éprouvés en F.C.

2-2-2 Cas particulier des sérums
anti complémentaires

Dans les tableaux 13 et 14, 58 sérums sont anti-complémentaires en F.C. et parmi eux, 14 (1,2 pour cent) se révèlent positifs en R.B. ou en SAW. Seuls 44 sérums anticomplémentaires (4 pour cent) demeurent totalement ignorés par le R.B. et la SAW. Ce pourcentage aurait été plus élevé si la méthode proposée par Quatrefage et Pierre (88) (chauffage du sérum à 60°C pendant une heure) ne nous avait permis d'en récupérer un nombre appréciable.

Le tableau 15 montre en effet le nombre total de sérums demeurés anticomplémentaires après le premier traitement à 56°C puis après le second à 60°C et la répartition suivant les régions.

Tableau 15 : sérums anticomplémentaires

Régions	AC	AC	Total récupéré		Sérums	Sérums
	56°C-30mn	60°C-1H	Nbre	p. 100	positifs	négatifs
Savane (350)	47	14	33	70,2	9	24
Kara (111)	28	4	24	85,7	10	14
Centrale (152)	87	29	58	66,6	18	40
Plateau (118)	7	4	3	42,9	0	3
Maritime (156) (Lomé)	1	0	1	100	1	0
Avétonou (225)	20	5	15	75	6	9
TOTAL 1112	190	56	134	70,5		

Soit 190 sérums anticomplémentaires après la première opération au bain-marie (50°C-30 minutes) ; 134 sérums sont récupérés après un nouveau bain-marie (60°C-1 heure) soit un pourcentage appréciable de 70,5 pour cent.

Remarquons que la région centrale comporte un nombre assez élevé de sérums anticomplémentaires après chacune des deux épreuves de chauffage (87 puis 29) sans que nous puissions en expliquer l'origine.

2-3¹ *Variation de la concordance d'ensemble*

Sans rentrer dans les détails d'une concordance précisée au niveau de chaque réponse sérique, il nous a semblé intéressant de comparer l'"efficacité" de chaque méthode dans le dépiégeage ainsi que ses "variations" selon les régions, la race, le sexe et l'âge. L'étude comparative de la "sensibilité" de chaque méthode, exprimée en pourcentage d'infection décelée, nous permet une approche de ce que nous appellerons la "concordance d'ensemble".

2-3-1 *Variations selon les régions*

Le tableau n°16 et l'histogramme n°1 pages 68 et 69 montrent que dans les troupeaux de Lomé la SAW et le RB détectent les taux d'infection les plus élevés soit, 39,7 pour cent et 35,9 pour cent alors que la FC a un résultat plus faible soit 30,1 pour cent.

Dans la région des Plateaux par contre, la FC et la SAW semblent plus voisines avec 6,8 pour cent et 5,1 pour cent en opposition au RB (13,5 pour cent).

A Avétonou en revanche, la FC détecte un taux d'infection plus élevé (29,3 pour cent) que la SAW (14,2 pour cent) et le RB (15,5 pour cent). Il en est de même dans la région centrale où on enregistre 5,3 pour cent en SAW, 16,4 pour cent en RB et 32,2 pour cent en FC et dans la région de la Kara avec 5,4 pour cent en SAW, 22,5 pour cent en RB et 25,2 pour cent en FC.

Dans la savane les variations suivant les différents tests se font dans le même sens avec 7,1 pour cent en SAW, 24 pour cent en RB et 32,8 pour cent en FC. Ainsi en tenant

Tableau 17 : Résultats positifs d'ensemble par Race

	Nbre total de sérums	R.B.	S.A.W.	F.C'
Taurins	917	194	124	251
p. 100	82,5	21,1	13,5	27,4
Zébus	147	33	13	47
p. 100	13,2	22,4	8,8	32,0
Métis	48	14	2	15
p. 100	4,3	29,2	4,2	31,2
TOTAL	1112	241	139	313
		21,7	12,5	28,1

HISTOGRAMME N°2 : Variation des concordances d'ensemble selon la race.

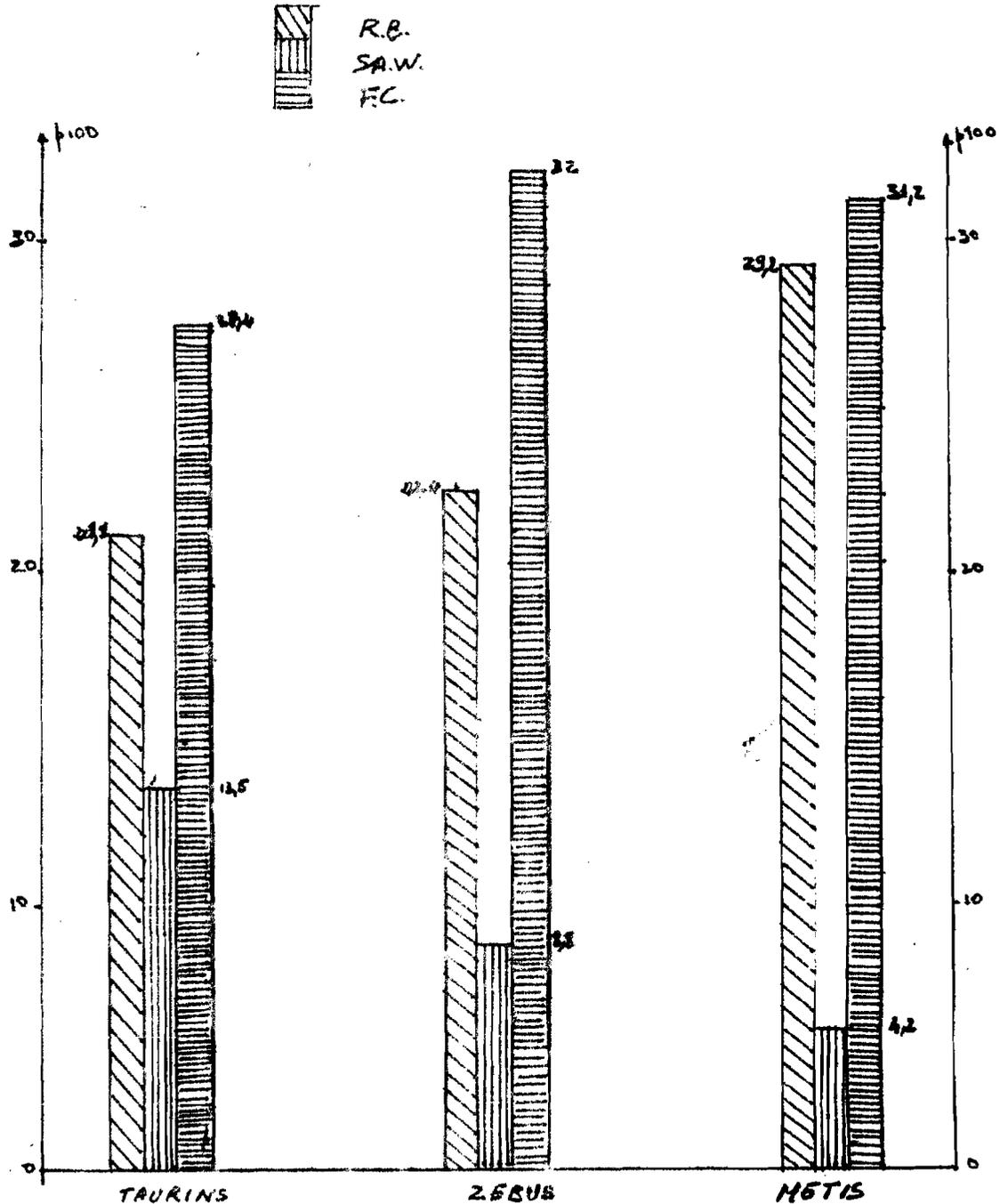
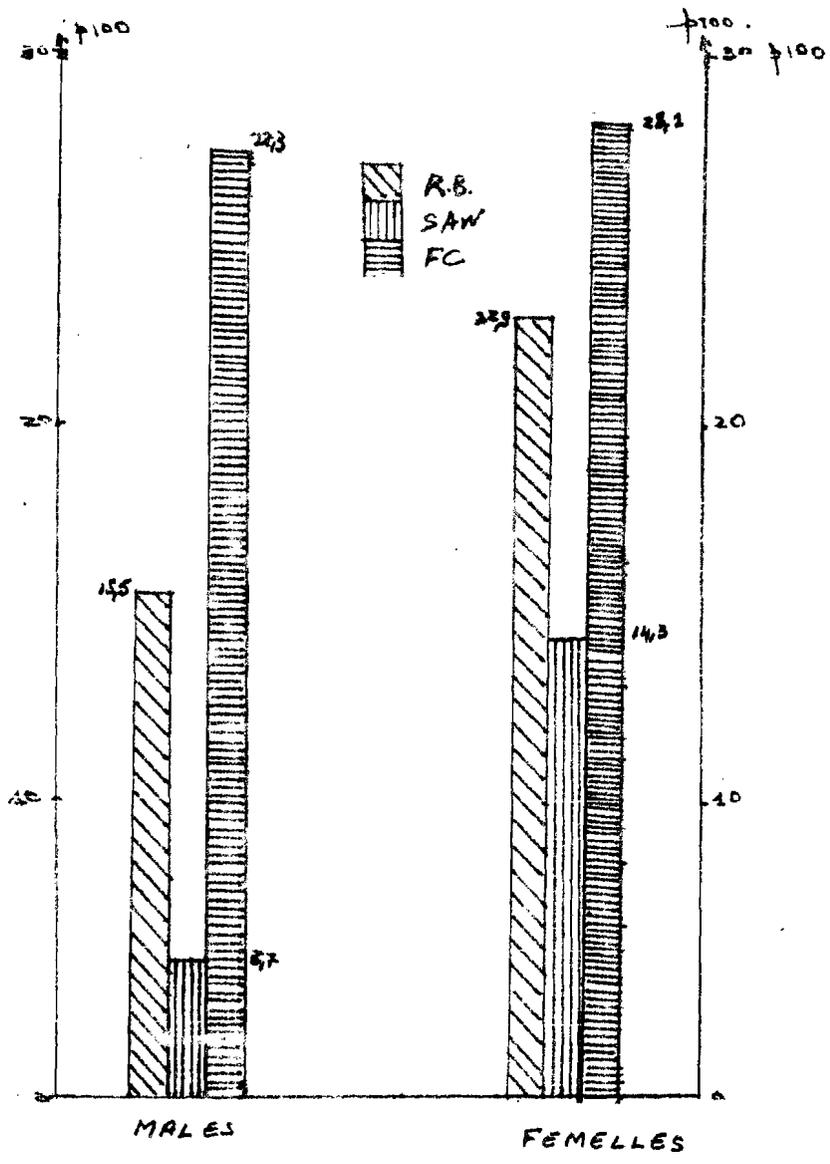


Tableau 18 : Résultats positifs d'ensemble par sexe

	Nbre total de sérums	R.B.	S.A.W.	F.C'
Mâles	187	29	7	51
p. 100	14,8	15,5	3,7	27,3
Femelles	929	212	132	260
p. 100	83,2	22,9	14,3	28,1
TOTAL	1112	241	139	313
		21,7	12,5	28,1

HISTOGRAMME N°2 : Variation des concordances d'ensemble selon le sexe.



compte dans une certaine mesure des caractéristiques de chaque réaction, on pourrait supposer que la région Maritime (Lomé) et celle des Plateaux sont d'infection plus récente que celles des Savanes et du Centre ; la région de la Kara serait alors en position intermédiaire.

2-3-2 Variation selon la race et le sexe

Si la tendance générale est conservée comme le montrent les tableaux 17 et 18 et les histogrammes n°2 et n°3 des pages 76-77 nous remarquons que les taurins ont une réactivité plus forte en SAW que les zébus qui répondent eux mêmes mieux que les métis. Donc les bovins répondraient selon la race, de façon plus variable en SAW qu'en RB ou en FC où les différences sont moins marquées. En revanche, en RB la plus forte réactivité se retrouve chez les métis et la plus faible chez les taurins. Les zébus ont une réactivité intermédiaire.

Les mâles répondraient moins bien que les femelles en S.A.W. (3,7 et 14,3 pour cent) et en R.B. (15,5 et 22,9 pour cent) ; la réponse en F.C' ayant une variation très peu sensible (27,3 et 28,1 pour cent).

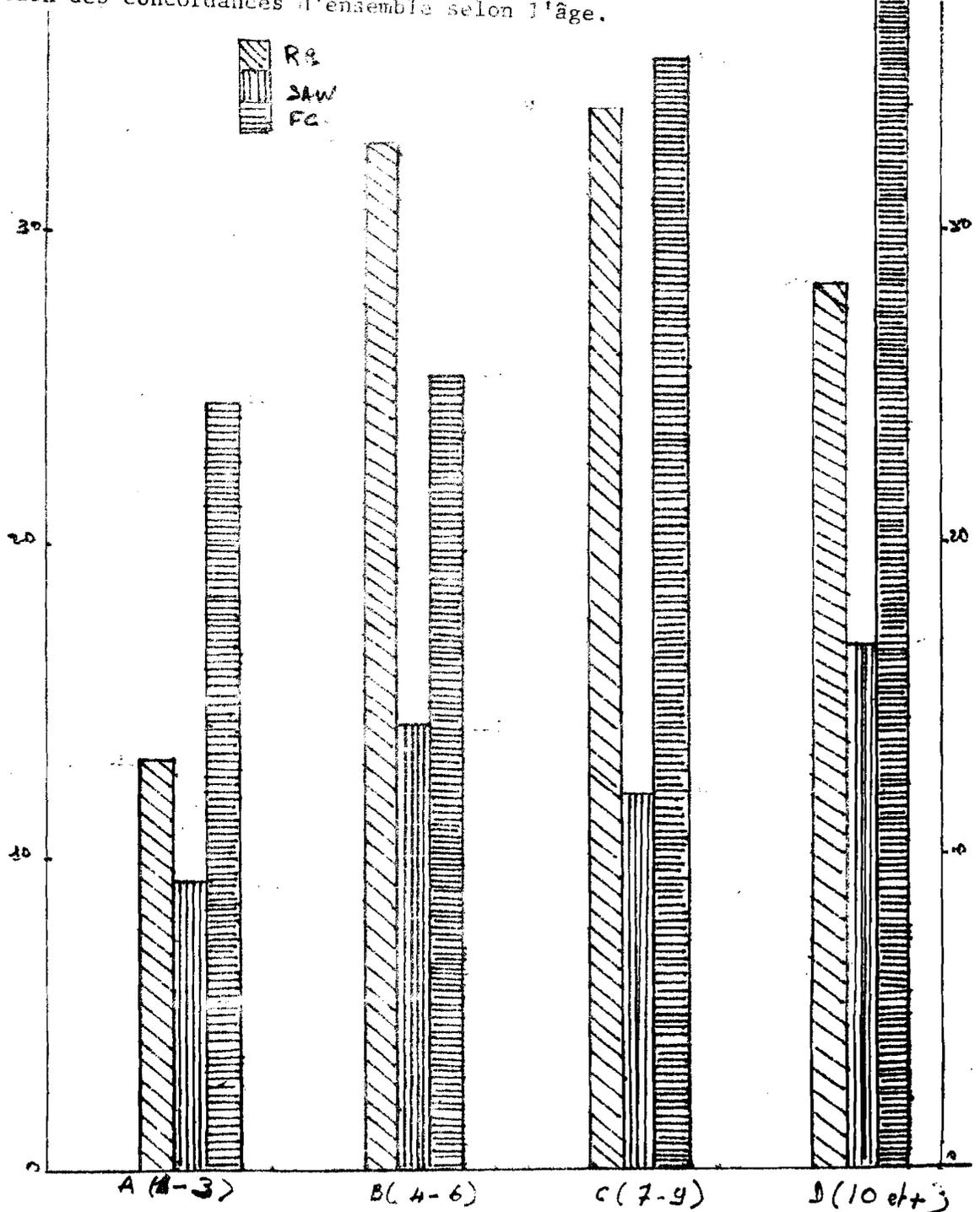
2-3-3 Variation selon l'âge

Le tableau 19 et l'histogramme n°4 page 78bis montrent le degré de concordance d'ensemble des résultats des trois méthodes suivant les classes d'âge A, B, C et D. La défaillance de la SAW par rapport au RB et à la FC est encore perceptible. Si l'on constate une augmentation du taux des sérums positifs avec l'âge en général, cette augmentation faible en SAW est très significative en F.C'. En RB, cette augmentation est progressive jusqu'à la classe d'âge C puis baisse en classe d'âge D. Ceci démontrerait encore une fois que chez les animaux âgés, il y a peu d'infectés récents et plus d'infectés chroniques si ce n'est des réinfectés. En effet la réinfection apparaît surtout entre 7 et 9 ans (classe d'âge C), si l'on admet qu'elle s'accompagne d'un rappel d'IgG₁ décelées par le R.B.

Tableau 19 : Résultats positifs d'ensemble par tranches d'âge

Age (en années)	Nbre total de sérums	R.B.	S.A.W.	F.C'
A (1 - 3) p. 100	336 30,2	44 13,1	21 9,2	82 24,4
B (4 - 6) p. 100	506 45,5	119 32,7	72 14,2	128 25,3
C (7 - 9) p. 100	792 17,3	65 33,3	23 12,0	68 35,4
D (10 et +) p. 100	78 7	22 28,2	13 16,7	35 44,9
Total p.100	1112 24,1	241 21,7	129 12,5	313 28,1

HISTOGRAMME N°4 : Variation des concordances d'ensemble selon l'âge.



Nous retiendrons que la concordance entre les résultats donnés par le R.B., la SAW et la FC est loin d'être parfaite. Si la SAW pêche souvent par défaut, le R.B. se rapproche beaucoup plus de la FC. En nous basant sur la cinétique des anticorps, nous pouvons supposer que la région Maritime et celle des Plateaux sont d'infection récente alors que les régions du Centre, des Savanes et d'Avétonou sont d'infection plus ancienne. Le taux d'infection augmente avec l'âge quelque soit la méthode utilisée. Mais en R.B., ce taux culmine entre 7 et 9 ans alors que celui de la F.C. poursuit son ascension.

Ces résultats assez spectaculaires (un taux d'infection moyen de 41,2 pour cent) nous ont incités à revoir l'état sanitaire des différents troupeaux concernés par la prise de sang.

C'est ainsi qu'au cours des mois d'Août et Octobre 1979 nous avons effectué des tournées à travers le territoire togolais pour recueillir des informations relatives à l'aspect clinique et épidémiologique de la maladie dans le pays.

CHAPITRE - II : LES ENQUETES CLINIQUES

Ces visites ont eu pour but :

- de nous renseigner sur l'état sanitaire global de la région concernée ;
- de juger de la croissance ou du développement du troupeau à partir de la tenue des fiches de contrôle ;
- de "voir" l'aspect général des animaux les plus infectés ;
- de recueillir les renseignements fournis par l'éleveur etc...

A - LES REGIONS D'ELEVAGE DES SAVANES ET DE LA KARA

1 - *La région des Savanes*

Les services d'élevage ne font mention d'aucun diagnostic de brucellose.

2 - *La région de la Kara*

L'état sanitaire de cette région est estimé assez bon depuis la campagne de lutte contre la pleuropneumonie contagieuse des bovidés et la peste.

Les maladies parasitaires cutanées et intestinales semblent dominer le tableau clinique contrairement aux maladies infectieuses qui sont beaucoup plus rares.

En matière de brucellose, aucun diagnostic n'a pu être posé. Les agents du service d'élevage signalent l'absence de lésions articulaires et synoviales (hygromas, orchite, arthrite). Les avortements sont plutôt rares dans les troupeaux de bovins mais plus fréquents chez les petits ruminants.

Dans ces régions des Savanes et de la Kara, nous remarquons que la brucellose semble inconnue du personnel du service d'élevage : il n'y a jusqu'ici aucune mesure de prophylaxie antibrucellique car l'on semble très peu préoccupé par son apparition.

B - LA REGION CENTRALE

Les renseignements relatifs à la brucellose sont vagues ; le cahier des visites sanitaires ne mentionne aucun cas de brucellose.

Dans cette région nous avons essayé le Ring-test sur un troupeau suivi depuis 1962 et qui avait fait l'objet de prélèvement de sang en 1977 (troupeau n°128 de Borgou-Somba canton de Paratao village de Wassarabo). Ici également, l'on ne semble pas se méfier de la maladie ; il n'y a pas de prophylaxie.

C - LA REGION DES PLATEAUX

Cette région nous intéresse à un double titre :

- c'est une région considérée comme saine en matière de pathologie infectieuse ; nous avons cherché à vérifier cette assertion.

- en outre nous avons voulu savoir ce qu'il en est exactement de la brucellose.

Malheureusement nous n'avons pu rencontrer à Atakpamé qu'un agent nouvellement affecté dans la région ; le Docteur était alors en tournée dans le Nord. Cet agent (M. Body Ingénieur-adjoint d'élevage) nous a signalé des cas de peste des petits ruminants ; chez le gros bétail il cite la trypanosomose comme maladie parasitaire. Il ne connaît pas d'exemple de maladie infectieuse des bovins.

Chez le poulet, la maladie de New-castle est la plus redoutée.

Dans tous les cas, tous ces fléaux sont moins évidents et beaucoup plus rares que dans les autres régions.

Quand à l'état sanitaire du bétail et la brucellose, il nous a été signalé que les troupeaux avaient une évolution décroissante marquée très souvent par des avortements. La cause semble résider dans le manque d'information au niveau des éleveurs qui ne s'occupent presque pas du tout du développement de leurs animaux.

Pour les avortements, M. Body attribue le phénomène au nombre très élevé de mâles par rapport aux femelles.

C'est la région qui a eu le plus faible taux d'infection au cours de nos enquêtes sérologiques (19,5 pour cent) ; comme pour toutes les autres maladies, la brucellose semble beaucoup plus rare dans la région confirmant ainsi la réputation de région saine citée plus haut.

D - LA REGION MARITIME

Les troupeaux des environs de Lomé retiennent surtout l'attention car ayant le plus fort taux d'infection (55 pour cent) au cours du sondage de 1977. En outre, c'est sur ces troupeaux que pesait la plus forte suspicion. En effet en Septembre 1977, Akakpo (3) avait remarqué quatre animaux porteurs d'hygroma dans dix troupeaux d'au moins cinquante têtes chacun. Le fort pourcentage enregistré au cours de cette année dans ces troupeaux et le fait qu'ils soient très accessibles, nous ont incités à y retourner faire une étude particulière.

En dehors d'un seul troupeau déplacé à l'insu des autorités vétérinaires (74), tous les autres troupeaux ont fait l'objet d'une seconde visite en Septembre 1979.

Les renseignements recueillis à notre seconde visite cadrent parfaitement avec le résultat sérologique de 1977.

- la brucellose n'a jamais fait l'objet d'un diagnostic. Néanmoins, beaucoup de recherches dans ce domaine ont été entreprises par certains agents d'élevage (74) depuis l'apparition de lésions cliniques dans les troupeaux d'Atlé-gou.

C'est ainsi que, utilisant le Ring-test, le Docteur Napala (74) aurait pu fixer les idées et préciser les troupeaux infectés s'il n'y avait eu un manque de réactif au cours de l'entreprise.

Les éleveurs nous ont signalé des signes caractéristiques : une série d'avortements située autour des 6e - 7e mois, puis des mortalités à la suite des gestations suivantes précédant de peu de temps des localisations articulaires ou

sous-cutanées avec lesquelles disparaît le phénomène d'avortement. Ceci confirme la dénomination de "self limiting disease" donnée à la brucellose. Il est intéressant de remarquer que les avortements cessent avec l'apparition des hygromas. Cela fait penser que la présence de *Brucella* dans les hygromas, conférerait à l'animal une sorte de prémunition. L'hygroma brucellique deviendrait alors un mal nécessaire.

Nous avons pu voir sur les animaux des signes cliniques très expressifs, notamment des hygromas. Ils se présentent sous forme d'abcès sous-cutanés au niveau de l'encolure ou du chanfrein comme l'a décrit Beaupère (10), ou d'arthrites se situant aux articulations des membres (genou-jarret...). La locomotion devient alors impossible. On rencontre aussi des kératites uni ou bilatérales qui sont très fréquentes.

De tous ces signes les hygromas sont les plus importants. Leurs localisations : les hygromas sont diversement localisés : chanfrein, encolure, dos, membres etc... Ils n'ont pas de siège fixe.

Leurs tailles et leurs nombres : La taille est difficile à fixer. Elle va souvent de celle d'un citron à celle d'un ballon de foot ; ce dernier cas a été fréquent au cours de nos enquêtes. Quant au nombre, il est également variable. En effet, l'hygroma peut siéger à toutes les articulations à la fois.

Ainsi, comme l'a signalé Thienpont (103), il n'y a pas de prédilection pour l'hygroma brucellique.

Leur aspect : les hygromas se présentent généralement sous forme d'une lésion consistante ayant la même température que l'ensemble de l'organisme. La pression du doigt ne laisse pas d'emprunte (signe du doigt négatif). Néanmoins, dans certains cas il s'agit d'une lésion fluctuante ou d'un liquide sous-tension. La ponction de ces hygromas nous a permis de les classer en deux groupes : les hygromas sous-tension et les arthrites vraies.

- Groupe des hygromas sous tension :

Très souvent à la pénétration de l'aiguille dans la lésion, le liquide gicle fortement et remplit rapidement le tube de prélèvement : il est clair ou jaune-citrin ; on peut penser à une lésion jeune (une collection récente).

- Groupe des arthrites vraies :

La lésion est dure ; elle ne présente aucun point de fluctuation. il s'agit d'une arthrite vraie; parfois la ponction est presque impossible ; il faut peut-être attendre 5 ou 10mn pour recueillir quelques ml de liquide ou pas du tout. Lorsqu'on y retire quelques gouttes, on constate qu'il s'agit d'un liquide visqueux et presque purulent. Il est alors épais, jaune ou hémorragique : nous pensons à une lésion ancienne qui est souvent formée d'un liquide consistant contenu dans une poche bridée.

Ces descriptions correspondent à celles des lésions de brucellose (10) et (16) ; ce qui nous a encouragé à tenter un isolement au laboratoire de l'EISMV de Dakar ou à envoyer le liquide d'hygroma et les souches isolées en France en vue d'une identification et d'un typage des Brucella en cause.

Les photos de la page 85 montrent l'aspect caractéristique des lésions synoviales et articulaires dans ces troupeaux d'Atiégo (Lomé).

Le tableau n°20 page 86 donne les caractéristiques cliniques et sérologiques des animaux porteurs d'hygromas. Comme nous le voyons, la région Maritime et plus précisément les troupeaux d'Atiégo (Lomé) semble être le lieu le plus infecté. La suivie de ces troupeaux pendant plusieurs années nous a permis de constater une évolution de l'affection. Le Docteur Napala (74) révèle que lors de son arrivée dans la région, il y a 6 ans, il n'y avait que deux animaux porteurs d'hygromas dans un des troupeaux.

Comme les animaux s'alimentent sur le même pâturage, la contagion a tôt fait de gagner tous les effectifs. Aujourd'hui, en effet, on compte plus de trente animaux porteurs d'hygromas.

Sexe, Age Race = <u>taurin</u>	Hygroma Nombre Localisation Taille	Aspect du liquide	Autres lésions	Réaction sérologique			
				R.B.	S.A.W.	FC	Résultats
femelle, 6 ans	- 3 - genoux et encolure - 10 cm de diamètre	- jaune - citrin - sous tension	- Kératite gauche - agalaxie	+	> 1/320	1/8	+
femelle, plus de 10 ans	- 1 - genou gauche	jaune citrin	aucun	+	1/40	1/8	+
femelle, 7 ans	- 2 - genou gauche jarret droit	- trouble - suppuré	aucun	+	> 1/320	1/8	+
femelle, 6 ans	- 1 genou gauche	jaune - citrin	- o -	+	1/160	1/8	+
femelle, plus de 10 ans	- 2 genou 15 cm de diamètre	pululent trouble	- o -	+	1/320	1/8	+
femelle, 5 ans	- 1 genou gauche	—	—	+	> 1/320	1/8	+
femelle, 8 ans	- 1 genou gauche 2 à 10 cm de diamètre	—	—	+	> 1/320	-	+
femelle, plus de 10 ans	- 2 genou gauche 10 cm ϕ jarret gauche 5 cm ϕ	jaune citrin	mortinata- lité	+	1/40	-	+
femelle, 9 ans	- 2 genoux 8 à 10 cm	—	—	+	1/160	1/8	+
femelle, 9 ans	- 2 genou, jarret "ballon de foot"	jaune citrin sous-tension	—	+	1/160	1/8	+
femelle, 7 ans	- 1 encolure	trouble	Kératite	+	1/320	> 1/8	+
femelle, 7 ans	- 2 genou grasset gauche	suppuré	Kératite	+	1/320	1/8	+
femelle, 6 ans	Toutes les ar- ticulation des membres	trouble	mortinalité immobilité	+	> 1/320	1/4	+

Nous pouvons donc considérer que nous avons dans les environs de Lomé un foyer de brucellose bovine qui évolue et qui tend vers la chronicité. Cela pose de sérieux problèmes économiques et hygiéniques que nous évoquerons dans la troisième partie. Mais ici, non plus, aucune mesure de prophylaxie n'a été prise.

E - CONCLUSION

L'enquête épidémiologique et clinique que nous venons d'effectuer sur le bétail du Togo, nous permet de relever du point de vue sérologie un taux moyen d'infection de 41,2 pour cent. Ce taux varie suivant la région, l'âge et dans une moindre mesure, suivant la race et le sexe.

L'analyse de la concordance des trois épreuves utilisées (RB, SAW, FC) révèle la défaillance de la SAW par rapport au RB et à la FC dont les résultats sans être identiques sont plus concordants.

Nous conseillons dans le cadre d'un dépistage systématique, à défaut des trois épreuves, de retenir d'abord le Rose Bengale comme méthode de base pour sa mise en oeuvre simple et rapide, son prix de revient faible, sa spécificité et sa sensibilité excellente, comme l'ont déjà souligné Akakpo et collaborateurs (3).

La fixation du complément, plus délicate, viendrait ensuite comme méthode d'appoint vis-à-vis des sérums non révélés par le Rose Bengale. C'est une méthode très fiable qui supplée les défaillances du Rose Bengale et de la séroagglutination de Wright et détecte plus régulièrement les infections chroniques.

Enfin, les observations cliniques s'accordent parfaitement bien avec les résultats sérologiques pour mettre en évidence au Togo une maladie demeurée jusqu'à ce jour dans les "ténèbres". Une étude plus poussée permettrait de dresser une carte épidémiologique nécessaire à une lutte efficace.

Ainsi, nous consacrons la prochaine partie de ce travail à définir les grandes lignes de la prophylaxie anti-brucellique après avoir évalué les incidences économiques, hygiéniques et épidémiologiques de la brucellose.

T R O I S I E M E P A R T I E

LA PROPHYLAXIE DE LA BRUCELLOSE BOVINE

LA PROPHYLAXIE DE LA BRUCELLOSE BOVINE

Nous venons de mettre désormais à nu un ennemi commun. En effet, la brucellose que les réactions sérologiques et les données cliniques et bactériologiques prouvent l'existence au Togo, est une maladie aussi dangereuse pour l'homme que pour les animaux domestiques et sauvages.

La troisième partie de notre travail se propose de lancer les bases de la lutte antibrucellique. Mais, avant d'aborder ce sujet, voyons les conditions qui nécessitent l'instauration de cette prophylaxie.

CHAPITRE - I : NECESSITE D'UNE PROPHYLAXIE ANTIBRUCELLIQUE AU TOGO

Nous parlerons de l'incidence économique, de l'incidence hygiénique et de l'incidence épidémiologique et psychologique de la brucellose.

A - INCIDENCE ECONOMIQUE

Comme nous l'avons décrite tout le long de ce travail, la brucellose est une maladie sournoise qui jouit d'une évolution subtile et qui a un caractère protéiforme.

En outre, elle engendre des conséquences assez graves mais très difficiles à évaluer en raison de sa chronicité (34) et (42) : la mortalité est assez faible, mais en revanche la brucellose est à l'origine d'une morbidité et d'une mortalité assez élevées. Les pertes en jeunes et les avortements grossissant cette liste, elles font de la maladie de Bang l'une des plus redoutables car perturbant sérieusement les diverses prévisions économiques. Ainsi, une analyse approfondie prouve de façon certaine que la brucellose dans son rôle antiéconomique intervient sur plusieurs plans.:

- Au niveau du cheptel, plusieurs facteurs concourent à la diminution du revenu de l'éleveur. En effet, la mortalité ralentit la croissance du troupeau alors que les

avortements réduisent la production laitière et la production de viande.

- La baisse du prix des animaux à l'exportation et la perte du marché international par la dépréciation des animaux, entravent sérieusement le revenu national.

- D'autre part, l'intervention de l'Etat dans les mesures sanitaires de lutte antibrucellique par l'indemnisation pour le remplacement d'animaux malades éliminés ou pour une campagne d'information et de rééducation des masses, grossit considérablement les dépenses du pays.

- Le coût des vaccins et du protocole de vaccination en matière de prophylaxie médicale est une autre dépense non négligeable.

- Enfin, les frais d'hospitalisation, les soins infirmiers et médicaux, la diminution du rendement journalier par individu, constituent les conséquences de la brucellose en sa qualité de zoonose majeure (38), (39), (40), (41) et (42).

B - INCIDENCE HYGIENIQUE

Au niveau de la santé publique, nous retiendrons essentiellement que la brucellose entraîne une infirmité chez l'homme. Elle empêche particulièrement tout effort musculaire allant jusqu'à condamner le patient à son lit d'hôpital.

Au Togo en particulier et en Afrique en général, le lait est consommé cru et toute règle d'hygiène est ignorée en élevage traditionnel.

Ainsi, mieux que dans les autres continents où la brucellose est une maladie des professionnels du bétail (bouchers, éleveurs et vétérinaires), en Afrique le processus apparaît aussi bien chez les éleveurs, les bouchers et les vétérinaires que chez n'importe quel individu non directement concerné par le problème de l'élevage.

Néanmoins, le tableau n°21 page 92 qui montre cette incidence hygiénique chez les ouvriers des abattoirs de Lomé et les bergers d'Atlégo (Lomé), nous permet de tirer les conclusions suivantes :

- sur un total de 30 individus 5, soit 15,67 pour cent répondent positivement aux différents tests sérologiques tandis que 25, soit 84 pour cent, se révèlent non infectés.

- Le résultat par catégorie professionnelle montre que sur 5 éleveurs 3, soit 60 pour cent, sont positifs aux tests sérologiques tandis que sur 25 bouchers, il n'y a qu'une seule réaction positive.

Bien que le nombre d'individus testés soit faible, ce détail analytique prouve que le danger que courent les populations est plus accru chez les éleveurs que chez toute autre personne.

Tableau n°21 : A propos des résultats sérologiques chez les éleveurs d'Atiégoou et les bouchers des abattoirs de Lomé.

	R.B.		S.A.W.		F.C.		Résultats d'ensemble	
	Positif	Négatif	Positif	Négatif	Positif	Négatif	Positif	Négatif
Boucher (25)	1	24	1	24	0	25	1 (4%)	24 (96%)
Eleveurs (5)	2	3	1	4	2	3	3 (60%)	2 (40%)
TOTAL 30	3	27	2	28	2	28	5 (15,67%)	25 (84,33%)

C - INCIDENCE EPIDEMIOLOGIQUE ET PSYCHOLOGIQUE

Sans être une maladie catastrophique comme les pestes, les varioles et autres fléaux de l'élevage, la brucellose diminue considérablement la qualité du cheptel. Elle engendre en outre une mauvaise réputation du bétail.

L'Afrique Tropicale constitue un large domaine qui regroupe plusieurs territoires dont les modes d'élevage et les

habitudes coutumières ignorent toute notion de frontière.

La transhumance en particulier conduit facilement des animaux d'une région relativement saine vers une région infectée qu'elle traverse emportant et éparpillant le germe le long de tout son trajet.

D'autre part, le mode d'élevage d'Afrique a le défaut d'agir sur l'état physique des animaux et de diminuer considérablement leurs moyens naturels de défense (34).

N'oublions pas que les différents modes d'élevage en Afrique ignorent les règles préliminaires d'hygiène et aident ainsi à une implantation ou à une évolution rapide de la maladie. Dans le cas particulier du Togo, il s'avère indispensable de rappeler certaines remarques :

- C'est un mince territoire inséré entre deux voisins beaucoup plus grands mais généralement infectés par la maladie. Sauf vers l'Est l'ouverture semble mal définie car aucune recherche ne parle de brucellose dans la République Populaire du Bénin (R.P.B.). Malheureusement, les échanges entre le Togo et le Nigéria (infecté) en passant par la République Populaire du Bénin ne sont pas rares. Ces échanges rappellent dans une moindre mesure, les transactions entre le Togo et les autres pays limitrophes voire le Mali et le Niger.

- Le mode d'élevage (traditionnel dans la majeure partie du pays) et les races entretenues (les taurins) favorisent une rapide évolution de la brucellose.

- Les projets de développement de l'élevage sont multiples et reposent souvent sur l'importation d'animaux venant de pays à climat tempéré (France, Allemagne...) ou des pays tropicaux reconnus infectés (Mali, Zaïre, Guinée, Côte-d'Ivoire).

- Enfin, les expériences ont montré que les zones chaudes et humides sont plus infectées que les zones chaudes mais sèches (6). Le Togo se situe presque entièrement dans la première catégorie (zone côtière humide) ; il doit s'attendre à des conséquences graves en matière de brucellose.

Ces différentes raisons font de la "Brucellose au Togo" un problème auquel il faudra désormais attacher une importance non négligeable.

Ainsi, hormis les conséquences économiques de la maladie, le fait que la brucellose constitue une anthroponose majeure (1), est un argument de poids pour lui attacher une attention toute particulière. D'autre part, la brucellose humaine est une maladie grave qui a toujours eu pour origine la brucellose animale. C'est pourquoi, la lutte repose sur la prophylaxie de la forme animale tandis que chez l'homme on se borne à traiter les cas constatés. En effet, le germe finit sa course de contagiosité chez l'homme.

Il s'avère donc nécessaire de rechercher des solutions de lutte avant que la maladie n'atteigne les proportions désastreuses qu'on lui connaît actuellement dans certains pays à climat tempéré.

CHAPITRE - II : SOLUTIONS PROPHYLACTIQUES

Les solutions souvent très nombreuses au départ sont relativement réduites par les difficultés d'application.

Il y a de manière classique deux groupes de moyens ou mesures : les mesures sanitaires et les mesures médicales.

Dans la pratique courante les exigences de la lutte créent un troisième groupe de solutions, qui se trouve à cheval entre les deux premiers groupes qu'il englobe harmonieusement pour l'édification de résultats meilleurs. C'est la prophylaxie médico-sanitaire.

A - LA PROPHYLAXIE SANITAIRE

Son principe est simple : l'on met en évidence les porteurs de germes qu'on élimine ensuite systématiquement. Elle utilise la stratégie sanitaire et la tactique sanitaire.

1 - *La stratégie sanitaire*

C'est le dépistage et la destruction des sources d'infection.

1-1 *Le dépistage*

Il est basé actuellement sur les réactions sérologiques qui ont l'avantage en matière de brucellose, de donner des renseignements beaucoup plus appréciables que le diagnostic clinique qui se base sur des signes souvent irréguliers (bursites, hygromas, avortements...)

Mais les réactions en vigueur - la SAW, le RB, la FC' - devront être standardisées (10) et strictement contrôlées pour être valables. On arrive ainsi, dans une large mesure, par la détection des témoins de l'infection (les anticorps) et par la bactériologie, à mettre en évidence l'infection chez différentes espèces animales domestiques et sauvages et à établir une carte épidémiologique des brucelloses pour une meilleure prophylaxie.

1-2 *La destruction des sources d'infection*

Il faut en effet éliminer les différentes sources de *Brucella* partout où elles sont. D'autre part l'avortement constitue un élément de contagion très important ; on préconise un abattage systématique de toute femelle qui avorte et qui est reconnue infectée.

C'est une mesure à la fois facile (les avortements sont rares en Afrique) et difficile car les éleveurs n'aiment pas signaler le phénomène d'avortement.

2 - *La tactique sanitaire*

Elle englobe les mesures défensives, les mesures offensives et les mesures mixtes.

2 - 1 *Les mesures défensives*

Elles ont pour but de protéger une exploitation et ou un pays indemnes dont il convient de garder l'intégrité.

D'une manière générale, on préconise un contrôle avant l'introduction d'un nouvel animal dans l'exploitation et ou dans le pays. Un contrôle périodique de tout le cheptel est ensuite pratiqué. C'est plus une méthode valable pour un élevage intensif car les animaux y sont en station que pour notre élevage traditionnel d'Afrique caractérisé par le déplacement.

Au niveau des frontières on réclame un certificat de contrôle sérologique : les animaux à sérologie positive même vaccinés sont refoulés, les autres (animaux à sérologie négative) sont soumis à une quarantaine d'au moins 15 jours. On leur fait alors subir de nouveaux tests sérologiques et des examens complémentaires. Seuls les animaux négatifs à ces derniers tests et examens seront introduits dans le pays.

2-2 *Les mesures offensives*

C'est l'ensemble des mesures applicables dans une exploitation infectée. Elles sont rigoureuses : isoler la femelle qui avorte et l'abattre.

Quant aux autres formes de brucellose elles sont plus difficiles à identifier. Aussi de manière générale, on

préconise un temps suffisamment long pour permettre aux agents vétérinaires d'établir au moyen de la sérologie ou de la réaction allergique l'infection chez les animaux suspects de contamination.

2-3 Les mesures sanitaires mixtes

Dans la réglementation des mouvements d'animaux, les mesures offensives sont associées aux mesures défensives pour interdire la circulation des malades ou infectés qui sont de véritables propagateurs de germes.

Comme nous venons de le voir la prophylaxie sanitaire en matière de brucellose est assez classique : dépister l'agent causal, l'isoler et le détruire. Ce sont des mesures largement suffisantes pour une lutte efficace. Mais elles sont difficilement applicables dans nos régions. Elles nous obligent ainsi à recourir à la prophylaxie médicale.

B - LA PROPHYLAXIE MEDICALE

Les mesures médicales visent essentiellement à renforcer les moyens naturels de résistance des organismes sensibles.

Dans le cas de la brucellose, la prophylaxie médicale repose exclusivement sur l'utilisation des vaccins qui devront être dûment choisis pour donner des résultats intéressants.

Deux groupes de vaccins s'offrent au choix de l'utilisateur :

1 - les vaccins à germes vivants :

- la souche B19
- la souche de Huddleson
- le vaccin Rev1

2 - les vaccins à germes tués :

- la souche 45/20
- le vaccin PB19
- le vaccin H38

Seulement 4 de ces vaccins retiendront notre attention en raison de leur popularité et de leur efficacité. Ce sont :

- le vaccin B19
- le vaccin H38
- le vaccin 45/20 et
- le vaccin PB19

Mais voyons d'abord très rapidement le cas du vaccin Rev1 et de la souche de Huddleson :

- Le vaccin Rev1 utilise une souche streptomycino-dépendante (98).

Van Drimmelen (107) révèle que son emploi chez les bovins n'engendre aucune réaction locale ni générale. Son taux de protection (11 génisses sur 19) est plus fort que celui du B19 (4 sur 19) et plus faible que celui du 45/20 (14 sur 19), (92). Le Rev1 ne manque donc pas de qualités mais depuis son origine il est plus adapté aux caprins. Son utilisation chez les ovins et bovins n'est qu'une extension (92).

- La souche de Huddleson : c'est le vaccin M de Huddleson.

Huddleson montre en 1947 que l'utilisation de Brucella en phase M confère une immunité appréciable (98). Il constate en outre qu'une suspension de Brucella suis en phase M protège contre l'infection à Brucella melitensis ou à Brucella abortus. En outre, inactivée aux ultraviolets, la suspension garde les mêmes propriétés.

Il a été prouvé que la souche M de Huddleson faisait apparaître un taux d'avortement faible mais non négligeable (8,8 pour cent) et une séroconversion de l'ordre de 23 pour cent deux ans après son usage sur bovins (60).

Aujourd'hui, il est de moins en moins utilisé car à part les défauts cités plus haut il est moins actif que le B19 (98).

1 - Le vaccin B 19

C'est le vaccin le plus courant. Il utilise une souche de Brucella abortus en phase "S" et contient $60 \cdot 10^9$ bac-

térielles par dose vaccinale de bovin. Son utilisation n'entraîne généralement pas d'action locale sauf chez les femelles déjà infectées (27) et (34). L'immunité est totalement installée après 2 à 3 semaines.

Malheureusement, le B19 est un vaccin agglutinogène car son utilisation fait apparaître chez les adultes des agglutinines qui positivent les réactions sérologiques d'agglutination. Pour cette raison, le B19 n'est indiqué que sur les jeunes de 4 à 7 mois car ceux-ci, en l'absence de toute nouvelle infection, sont négatifs aux différentes réactions sérologiques après environ 2 ans. Le B19 doit être évité autant que possible chez les adultes qui restent marqués par une réaction sérologique positive durant presque toute leur vie.

L'injection du vaccin se fait par la voie sous-cutanée et utilise une dose vaccinale de 2ml chez les bovins. Elle est unique. Ce vaccin a une multitude de dénominations commerciales : Sicabor, Bruvax, Aborsec, Aborlyo, Isopart 19, Natorsec, Istosec.

2 - Le vaccin H38 de Renoux

Il utilise une souche de *Brucella melitensis* en phase "S" inactivée ; une dose vaccinale contient $4,5.10^9$ bactéries.

Son innocuité chez l'homme et les animaux est parfaite et serait sans doute due à l'action détoxifiante du formol (agent inactivant) et à la particularité de l'excipient (huile hydrodispersible).

C'est également un vaccin agglutinogène qui mérite les mêmes égards que le vaccin B19 même si ce défaut ne dure que quelques 5 mois après la vaccination (34). L'immunité est parfaite 1 à 2 mois après la vaccination et dure environ 30 mois chez les bovins. Le vaccin H38 s'utilise sans distinction d'âge en une seule injection sous-cutanée à raison de 3ml.

Le H38 comporte également des noms commerciaux : Aborlane, Istalane, Isopart.

3 - Le vaccin 45/20

Il utilise une souche de *Brucella abortus* en phase "R" isolée par Mc Ewen et inactivée. La dose vaccinale de 3ml contient 3.10^9 bactéries. C'est un vaccin qui remonte la côte depuis les démonstrations expérimentales de Dhennin et collaborateurs (27). Mais malheureusement, il a le défaut de ne pas être suffisamment immunogène.

Il est indiqué dans les élevages indemnes et non directement menacés et donne de bons résultats lorsqu'il est couplé avec une prophylaxie sanitaire stricte. Dans les élevages hautement menacés ou infectés le vaccin 45/20 n'intervient que pour un rappel au B19 ou autre vaccin.

On pratique deux injections sous-cutanées à raison de 3ml à un mois d'intervalle. Un rappel annuel est conseillé. Il est souvent désigné par les termes suivants : Inabor, Isoabar, Isopart 45/20, Istobor.

4 - Le vaccin PB19 de Pilet et Bonneau (84), (85)

C'est le plus récent de tous. La méthode de préparation vise essentiellement à rendre non agglutinogène la souche B19 et utilise des bactéries entières inactivées par le formol et la chaleur. Le procédé PB consiste à saturer les sites agglutinogènes de la souche B19 par un immun-sérum spécifique en quantité suffisante. On a ainsi obtenu un nouveau vaccin qui paraît aussi efficace que ceux cités plus haut et qui a l'avantage d'être non agglutinogène (26) (84) et (85).

Le vaccin PB19 a en effet, l'avantage d'avoir un taux très limité d'agglutinines (au plus 37 unités internationales) situées entre le 15e et le 31e jours après la vaccination et qui disparaissent complètement après ce délai. Son seul problème est représenté par le manque de renseignements à son sujet.

La multiplicité des moyens prophylactiques (mesures sanitaires et mesures médicales) rendent plutôt la tâche plus difficile. Le choix devient de plus en plus compliqué si l'on sait que les résultats sont liés à la méthode utilisée.

C - DIFFICULTES D'APPLICATION DES MESURES DE PROPHYLAXIE

Elles sont de trois ordres : les difficultés financières, les difficultés techniques et les difficultés psychologiques.

1 - Les difficultés financières

En matière d'élevage, on doit toujours penser à l'économie en général et à la rentabilité de l'entreprise en particulier. Il faudra donc savoir jouer sur les deux points "bons résultats - bon prix".

Nos pays sont relativement "pauvres" ; il faudra des mesures qui soient à la hauteur de leur économie. La grande difficulté réside dans l'étude d'un plan à la fois efficace et bon marché. Malheureusement, "lorsqu'on ne cherche que le plan le moins coûteux on a souvent le plus mauvais sinon le moins bon".

2 - Les difficultés techniques

Elles portent sur le dépistage, l'isolement et l'abatage des infectés.

2-1 Le dépistage précoce

Les mesures générales préconisent pour ce dépistage des enquêtes sérologiques et la constatation des cas d'avortement.

La constatation des avortements n'est possible qu'à la suite d'une observation constante et rigoureuse des individus de l'exploitation. En Afrique l'éleveur qui laisse le bétail à lui-même n'a souvent la certitude de l'état de gravité d'une femelle qu'à l'approche de la mise bas. Mieux encore, l'avortement n'est souvent pas considéré comme un "mal" mais comme un mauvais sort lancé par le prochain jaloux ou mécontent.

Quant aux enquêtes sérologiques, elles sont difficiles à mettre en oeuvre car :

- l'éleveur n'accepte pas la prise de sang à ses animaux ; pour y parvenir il faut user de moyens "diplomatiques".

ques" en promettant un traitement gratuit (comme si les animaux étaient malades !), en garantissant le non usage de la méthode du "stamping-out" etc...

- il faut disposer d'un laboratoire approprié pour espérer une analyse appréciable. Malheureusement, lorsque celui-ci existe, (ce qui est encore rare) il est à plusieurs kilomètres du centre de prélèvement.

- ajoutons enfin, le nombre limité des techniciens de l'élevage.

Enfin, le contrôle aux frontières paraît impossible en Afrique. En effet, l'absence de barrières naturelles et le mode d'élevage interdisent et rendent vain tout effort d'installation de mesures sanitaires aux frontières.

2-2 L'isolement des infectés et des malades (34)

C'est une expression significative en élevage intensif, où l'animal est observé et où les animaux sont regroupés suivant leur âge, leur sexe et leur état sanitaire. Ici l'élevage ambulancier ne s'occupe que très peu d'un état sanitaire douteux : un animal n'est considéré comme malade que lorsqu'il se couche, se déplace péniblement ou lorsqu'il se met à l'écart des autres ou s'il se fait remarquer par un critère quelconque.

Malheureusement, l'isolement est une entreprise très complexe en matière de brucellose dans la mesure où cette maladie ne comporte aucun des critères d'identification que nous venons d'énumérer.

2-3 L'abattage des infectés

C'est un moyen efficace d'éradication de la brucellose en Afrique où comme nous l'avons dit plus haut, les avortements sont rares mais encore faut-il qu'ils soient décelés et signalés.

On devrait donc abattre toute femelle qui avorte et qui est reconnue infectée : c'est un moyen qui a donné de bons résultats dans des pays comme les Etats-Unis d'Amérique et le Danemark car des auteurs ont prouvé que la transmission trans-

génitale qui remet en cause cette pratique n'était valable que dans un pays largement infecté, ce qui n'est pas encore le cas de nos Etats Africains (81).

Mais nous avons montré comment il était difficile de déceler un avortement et nous ajoutons que même avec une indemnisation à l'appui, très peu d'éleveurs se prêteraient à cette pratique qui leur semble "trop rigoureuse et peu efficace". D'autre part, en Afrique les animaux sont personnifiés ; ils ont un nom et sont souvent intégrés à la famille. Lorsque par exemple, chez les peulhs nomades un changement de localité est suivi d'une mort de bovin, le lieu est maudit et abandonné. En d'autres termes la mort d'un animal se ressent non pas sur le plan économique mais sur le plan sentimental ou social.

3 - Les difficultés psychologiques

Un plan de prophylaxie n'est bien élaboré que lorsqu'il convient à la fois aux aspirations du vétérinaire et à celles des éleveurs.

Les difficultés prennent naissance lorsqu'on transpose les mesures d'un pays à un autre sans se soucier du niveau intellectuel des individus chargés de les appliquer : en Afrique les éleveurs manquent de renseignements : la "blouse blanche" signifie généralement un "représentant de l'Etat" et devra être fuie car on risque des amendes ou des ordonnances intempestives. Le problème est d'autant plus aigu qu'il s'agit ici d'une maladie chronique et sournoise qui n'inquiète nullement l'éleveur.

Il serait donc mieux d'aborder le problème autrement en Afrique : il serait difficile en effet de faire appliquer des mesures souvent draconiennes à un éleveur qui ignore les conséquences de la maladie contre laquelle il est appelé à lutter.

Ce chapitre vient d'énumérer des mesures de prophylaxie, mais à chacune il a reconnu des difficultés (économiques, techniques ou psychologiques) d'application.

Devons-nous croire qu'il n'y a pas de mesures de prophylaxie acceptables en Afrique ?

CHAPITRE - III : ETAT ACTUEL DE LA LUTTE ANTIBRUCCELLIQUE

Dans un premier temps nous donnerons un aperçu général de la lutte en Afrique Tropicale avant d'aborder dans un deuxième temps le cas particulier du Togo.

A - EN AFRIQUE TROPICALE

Pour l'ensemble du continent on a plutôt l'impression que les responsables de l'élevage préfèrent "laisser le mal faire son chemin en toute quiétude". Très peu de pays en effet ont pris des mesures sérieuses : le Zaïre vaccine depuis quelques années les jeunes animaux au vaccin B19 (29) ; le Kenya utilise le même vaccin dans les mêmes conditions pour les bovins, mais il emploie chez les ovins et caprins le vaccin Rev1. Ce même pays préconise en outre des mesures sanitaires strictes et appropriées.

D'autres pays, moins avancés dans la lutte mais plus renseignés sans doute sur la maladie, ont pu mettre sur pied une prophylaxie qui n'est pas encore mise en application. C'est le cas du Nigéria.

Presque tout le reste des pays se contente de citer la brucellose parmi les maladies légalement contagieuses. Ils lui attribuent alors l'ensemble des mesures préconisées contre ces maladies. Viennent enfin les plus "malheureux" du groupe - le Togo et la République Populaire du Bénin par exemple - qui n'ont aucun renseignement et qui n'ont pu classer la maladie nulle part : il n'y a dans ces pays aucune mesure connue de prophylaxie.

Peut-être que les autorités de l'élevage africain veulent voir jusqu'à quel point la brucellose peut-être dangereuse. Ce qui paraît assez absurde mais nous leur apprenons qu'ils n'auront pas longtemps à attendre - simple information - car en 1969, la France a dépensé seulement 16 millions de francs français soit 800.000.000.CFA pour la lutte antibrucellique. En 1972, elle a dépensé 34 millions de francs français (1,7 milliards de CFA). En 1975, 6,9 milliards de CFA et enfin en 1978, 202 millions de francs français, soit 10,1 milliards de CFA.

Ainsi en dix ans le coût de la lutte antibrucellique a augmenté de plus de 10 fois (7). Plus on attend avant d'engager la lutte, plus les dépenses et les pertes seront élevées.

B - AU TOGO

Le Togo fait partie du groupe des pays les plus déshérités en matière de recherches relatives à la brucellose ; cela tient simplement au fait que la maladie n'a jamais été ni le problème des chercheurs étrangers ou même togolais ni celui des responsables de l'élevage, ou encore moins celui des éleveurs.

La brucellose est une nouveauté à laquelle il faut des solutions nouvelles.

Ainsi, comme nous venons de le voir ce chapitre relatif au Togo se bornera simplement à rappeler que le but de notre prochain paragraphe est de proposer des solutions concrètes face au problème qui vient d'être posé .

CHAPITRE - IV : MISE EN OEUVRE DE LA PROPHYLAXIE AU TOGO

Comme nous l'avons signalé plus haut, le mode d'élevage est traditionnel au Togo, mais il comporte des modalités de conduite très variées.

L'élevage intensif n'est qu'à ses débuts et ne couvre qu'une très faible partie du cheptel ; néanmoins, il semble en pleine extension et passe pour être le mode choisi par les responsables dans le cadre du développement de l'élevage togolais.

Pour chacun de ces grands modes d'élevage les mesures de lutte sont différentes.

A - EN ELEVAGE TRADITIONNEL ET DANS LES REGIONS AUTRES QUE LES PLATEAUX

De quelles manières pouvons-nous intervenir pour la protection du cheptel togolais ? De deux façons sans doute : sur le plan sanitaire et sur le plan médical.

1 - *Prophylaxie sanitaire*

Elle préconise le dépistage précoce des infectés, leur isolement et l'abattage des malades et des femelles qui avortent et qui sont reconnues infectées. Nous ne reviendrons pas sur l'ensemble des problèmes posés par ces mesures qui de ce fait deviennent incompatibles avec le mode traditionnel d'élevage.

Dans ce domaine, nous préconisons essentiellement une rééducation des masses pastorales. Cette rééducation aura pour but de faire comprendre l'importance de la brucellose. De véritables campagnes de prophylaxie sanitaire sont peut-être très coûteuses et peu conseillées. Mais l'adjonction aux visites de contrôle sanitaire, des séances de causerie-débat entre agents vétérinaires et éleveurs, serait très souhaitable .

Ces séances aideront l'éleveur à comprendre quel est le danger du lait ingéré cru ou par exemple le rôle essentiel des *Brucella* dans le phénomène d'avortement ou d'hygroma ou

encore d'arthrite. Nous pensons que seul l'éleveur qui aura suivi avec intérêt cette séance d'information pourra se laisser imprégner de l'importance d'une prophylaxie et prêter son concours et son sérieux.

D'autre part, le service de l'élevage devrait réorganiser la tenue des fiches de contrôle afin que celles-ci puissent donner une idée précise sur l'évolution du bétail (croissance ou décroissance etc...). Cela permettrait de pouvoir détecter plus facilement les points territoriaux les plus menacés pour y appliquer des mesures indiquées.

Nous ouvrons à ce propos une parenthèse pour faire remarquer que ces fiches ne donnent à l'heure actuelle aucun renseignement valable sur les animaux du pays.

Pour une première visite du troupeau, il est conseillé de mentionner sur la fiche la date de visite, le nom de l'agent vétérinaire, le nombre d'animaux suivant leurs catégories, les différents mouvements du bétail puis enfin le but de la visite.

A la deuxième visite et au cours de celles qui suivent, les nouveaux renseignements doivent être confrontés avec ceux des visites précédentes afin d'obtenir les variations du nombre d'animaux. On doit ensuite mentionner sur la fiche, la cause de la diminution et de l'augmentation du nombre d'animaux. C'est seulement de cette façon qu'on pourra estimer le taux de croissance d'un troupeau.

Nous devons avouer hélas ! que nulle part au Togo nous n'avons pu trouver entière satisfaction ; une seule fiche fait exception à la règle. Elle a permis en effet de suivre dans toutes ses variations le troupeau n°128 de Wassarabo (Sokodé) depuis 1962 jusqu'en 1979, grâce au sérieux de certains agents du service de l'élevage.

De 1962 à 1972 le troupeau passe de 152 à 97 animaux : les fiches expliquent cette diminution numérique par la vente d'un nombre assez important d'animaux mais surtout par une baisse des naissances avec en plus une mortalité élevée.

De 1972 à 1979 le nombre total passe à 148 : en effet au cours de cette dernière période, il y a eu au total 61 naissances et l'on a reçu 29 nouveaux animaux. Ici encore, la forte mortalité (environ 39) des jeunes réduit le nombre qui aurait dû être égal à 187 au lieu de 148.

Ainsi, en tenant compte de l'acquisition de 29 animaux de 1972 à 1979, le troupeau a augmenté de 12 animaux, soit 12,37%. Il s'agit d'un croît très inférieur à la moyenne. En effet le croît moyen est fixé à 50% : les variations vont dans les conditions normales de 40 à 70% dans nos pays.

C'est grâce à ces renseignements que nous avons pu suspecter et soumettre ce troupeau de Wassarabo au Ring-test.

Nous invitons très vivement les responsables de l'élevage togolais à revoir ce problème qui, bien que facile à résoudre ne fait qu'accroître les difficultés inhérentes au développement de notre économie rurale.

Cette remarque au sujet de la tenue des fiches de contrôle est aussi valable pour la prophylaxie antibrucellique que pour la lutte contre toutes les autres maladies.

Enfin la prophylaxie sanitaire devra être le rôle de tous les cadres du pays. Nous faisons appel en particulier aux agronomes, aux zootechniciens, aux vétérinaires et aux médecins afin qu'ils coordonnent leurs actions pour une éradication totale de cette maladie animale source de la contagion humaine.

Comme nous le voyons, ces mesures manquent d'efficacité en élevage traditionnel, où elles se bornent à l'éducation sanitaire ; elles doivent être secondées par une prophylaxie médicale qui est la seule mesure applicable pour le moment au Togo.

2 - *Prophylaxie médicale*

C'est la mesure de choix en élevage traditionnel : l'éleveur est réconforté lorsqu'on intervient pour un traitement gratuit de ces animaux sans le contraindre à des mesures trop rigoureuses pour ses habitudes.

Elle a l'avantage de tisser des liens d'amitié entre l'éleveur et l'agent vulgarisateur qui profiterait de son apport (vaccination gratuite) pour avoir la disponibilité de son interlocuteur.

Quels vaccins utiliser dans le cadre de la vaccination au Togo.

2-1 Choix des vaccins

2-1-1 Critères du choix

Dans ce choix, le coût du vaccin joue un rôle assez important car l'élevage doit être une entreprise à caractère économique donc qui ne peut subsister que par sa rentabilité.

L'efficacité du vaccin : la vaccination doit pouvoir garantir la protection d'un cheptel après un délai relativement court mais pour une période suffisamment longue. Le vaccin doit être d'un emploi facile et commode.

Il faut enfin un vaccin compatible avec les mesures de prophylaxie sanitaire. On essayera autant que possible d'éviter les vaccins agglutinogènes qui constituent un véritable frein au dépistage sérologique des infectés, interdisant ainsi la mise en application des mesures de prophylaxie sanitaire.

Remarquons que toutes ces qualités se retrouvent très difficilement chez un même vaccin ; ainsi, même un choix aussi judicieux soit-il, ne pourrait presque jamais être dépourvu de défauts, véritable entorse dans le processus de prophylaxie.

2-1-2 Vaccins qu'on pourrait utiliser

La multiplicité des vaccins antibrucelliques prouve que jusqu'à ce jour on n'en connaît pas qui soit sans inconvénients. Aussi, retiendrons-nous pour nos vaccinations au Togo le vaccin qui aura le moins d'inconvénients.

a) - Le vaccin B19

C'est le vaccin le plus utilisé à l'heure actuelle. Mais il va souvent ensemble avec des méthodes sanitaires ba-

sées sur le dépistage sérologique et l'abattage des infectés. Malheureusement, le vaccin B19 provoque l'apparition d'agglutinines qui persistent longtemps chez un animal qui a été vacciné après 7 mois d'âge. Le dépistage sérologique se trouve ainsi entravé car la séro-agglutination de Wright qui ne peut mettre la différence entre les agglutinines post-vaccinales et les agglutinines post-infectieuses devient très peu variable.

Plusieurs auteurs se sont intéressés à la question et ont pu étudier en particulier la cinétique des agglutinines post-vaccinales(26).

Nous donnons ici les conclusions de leurs études : Rappelons que dans les pays européens, la valeur diagnostique est au moins égale à 60UI/ml.

Age des animaux	Persistance des agglutinines
4 à 7 mois	- 1 mois après la vaccination 5000UI/ml - 2 mois après : 200UI/ml - 1 an après : 20UI/ml - 2 ans après : 5UI/ml
7 à 8 mois	- Pour <u>20 pour cent</u> des animaux vaccinés le taux est supérieur ou égal à la valeur diagnostique 2 ans après la vaccination.
9 à 12 mois	- Pour <u>20 à 30 pour cent</u> le taux est supérieur ou égal à la valeur diagnostique 2 ans après la vaccination
+ de 12 mois	- Pour <u>la plupart des animaux</u> vaccinés le taux est supérieur ou égal à la valeur diagnostique pendant <u>plusieurs années</u> .

Ces résultats prouvent qu'au delà de 12 mois la vaccination au B19 conduit à la persistance des agglutinines pendant presque toute la vie du sujet qu'il rend positif aux

différentes réactions sérologiques quoique celui-ci soit généralement immunisé. Le meilleur âge reste fixé entre 4 et 7 mois pour l'usage du B19.

Dans nos propositions, nous rejeterons l'usage de ce vaccin pour plusieurs raisons :

1) - le B19 est un vaccin à germe vivant ; son utilisation au Togo n'aiderait qu'à y ensemer des souches nouvelles.

D'autre part, la manipulation de B19 (germe vivant) ne manque pas de conséquences chez le vétérinaire vaccinateur qui risque de s'inoculer le germe par "accident de travail" (8), (56) et (57). Dans une expérience Goret et Pilet (57) ont montré que la contamination par le vaccin B19 représente un taux de 2,26% alors que dans le même cas la contamination par l'ingestion du lait n'était que de 0,56%. L'expérience a porté sur 1248 vétérinaires français.

2) - Le B19 est un vaccin agglutinogène : l'on a prouvé que les animaux vaccinés à l'âge de 4 à 7 mois devenaient rapidement négatifs aux réactions sérologiques. C'est une solution mais elle ne peut s'appliquer ici car en élevage traditionnel il s'agit d'animaux non contrôlés ; on ne peut connaître leur âge avec précision.

b) - Le vaccin H38 de Renoux

C'est également un vaccin agglutinogène. Philippon-Renoux et Plommet (79), (80), (81), (82) et (83) ont prouvé sa supériorité sur le vaccin B19 (voir graphique page 112). D'autre part, Essoungou (34) le cite comme un vaccin ayant des "propriétés agglutinogènes faibles et transitoires". Pour ces différentes raisons, c'est le vaccin qui remplacerait valablement le B19 tant et si bien qu'il protégerait mieux les animaux que ce dernier (61). Il conférerait en effet un taux de protection égal à 100 pour cent chez les bovins, et 95 pour cent chez les petits ruminants, soit une protection totale de 78 pour cent par le vaccin H38 contre 55 pour cent par le B19. Il serait donc appelé à un usage plus large que le

CINETIQUE DES ANTICORPS POST - VACCINAUX
d'après PHILIPPONG, KENOUX et PLOMMET (82)

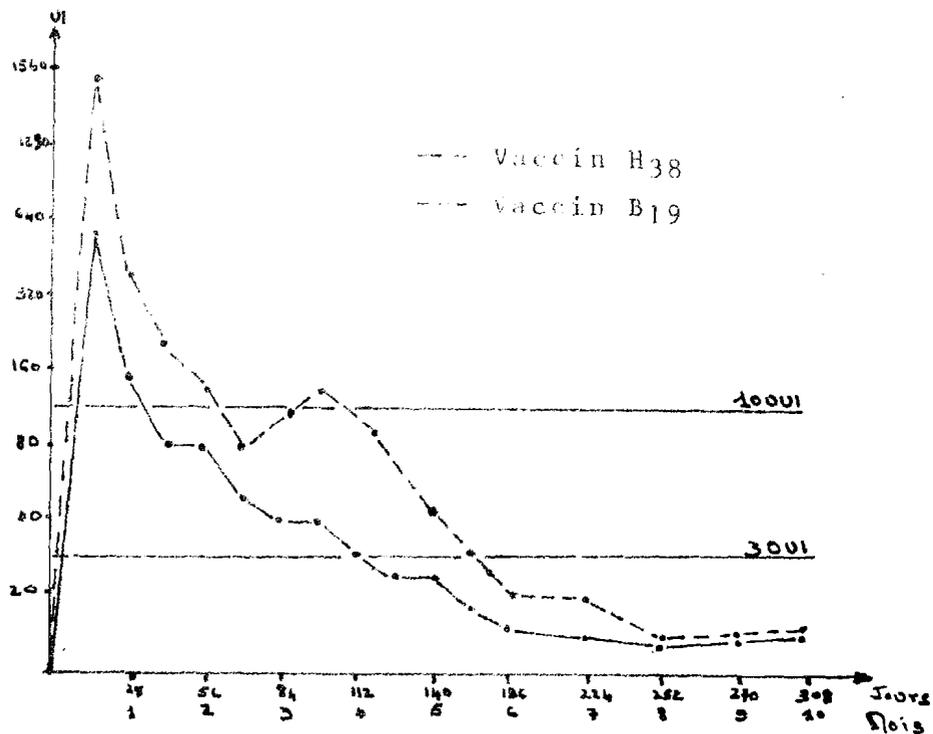


FIGURE 1 : Evolution de la moyenne des titres (en unités) des agglutinines post vaccinales par lot.

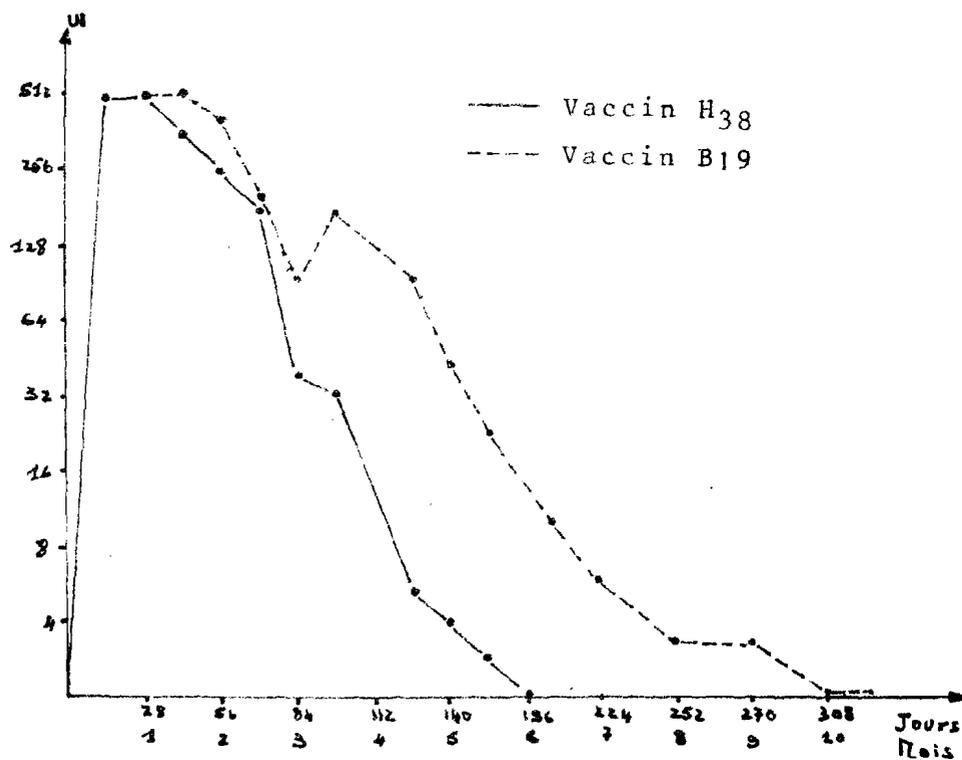


FIGURE 2 : Evolution de la moyenne des titres (en dilution) des anticorps fixant le complément par lot.

B19 qui serait alors abandonné. Quoiqu'il en soit, le H38 comme le B19 sont des vaccins agglutinogènes et comportent l'un comme l'autre les mêmes inconvénients. Nous adoptons dans la prophylaxie antibrucellique les mêmes égards contre ces deux vaccins. Les meilleurs vaccins doivent être au "moins non-agglutinogènes".

c) - Le vaccin PB19

C'est un vaccin non-agglutinogène et fortement sécurisant car il a un taux, de protection plus élevé que celui du vaccin 45/20 également non agglutinogène. Mais l'on a constaté que le taux baissait rapidement en l'absence d'adjuvant (27). A l'heure actuelle il est indiqué de faire un rappel tous les 6 mois pour renforcer l'immunité.

D'autre part, son utilisation dans nos pays reste conditionnée par une large information permettant la meilleure connaissance de ses qualités.

Malgré son aspect non agglutinogène et ses grandes qualités de protection (84) et (85), nous déconseillons le PB19 au Togo car les informations sont insuffisantes. En effet nous n'avons pas assez de recul pour apprécier son efficacité. D'autre part, un rappel vaccinal bisannuel sur un troupeau en déplacement n'est pas commode. Tout au plus pourrait-on l'utiliser sur un troupeau en stabulation. C'est pourquoi nous nous retournons vers le vaccin 45/20, le dernier de notre liste de 4 principaux vaccins.

d) - Le vaccin 45/20

C'est un vaccin non agglutinogène. Ses qualités sont relativement plus nombreuses que celles des autres :

- l'expérience de Fougères(27) a confirmé sa supériorité sur le B19. En effet pour les animaux vaccinés par le vaccin 45/20, seulement 18% sont infectés, ou avortent alors que le vaccin B19 dans les mêmes conditions faisait apparaître 29% d'infectés.

- Il est d'un emploi facile.

Pour tous les vaccins que nous venons de voir seul le 45/20 serait adapté et pourrait convenir à une prophylaxie à grande échelle dans nos régions.

Il a en outre, hormis toutes ses qualités citées plus haut, l'avantage de permettre la conduite simultanée de mesures de prophylaxie sanitaire qui s'avère un outil indispensable pour une lutte efficace dans l'état actuel du problème.

Mais il faut remarquer que sur l'ensemble de ces vaccins aucun ne donne entière satisfaction : ou bien ils ont un degré de protection insuffisant ou ils confèrent une immunité de courte durée imposant des contraintes incompatibles au mode d'élevage et à l'action sanitaire.

Le meilleur plan de prophylaxie antibrucellique au Togo reste essentiellement basé sur les mesures sanitaires qui suffiraient à elles seules pour l'éradication totale de la maladie. Malheureusement, ce sont des mesures plutôt draconiennes souvent insupportables par l'éleveur à qui il manque à l'heure actuelle les renseignements nécessaires.

Cette insuffisance de la prophylaxie sanitaire doit être palliée par une prophylaxie médicale utilisant exclusivement un vaccin non agglutinogène en l'occurrence le vaccin 45/20 dans le but essentiel d'éviter toute confusion en matière de dépistage sérologique.

2-2 Plan de prophylaxie en élevage traditionnel

En matière de prophylaxie médicale, nous proposons de soumettre tous les animaux de tous les âges à une vaccination systématique par la souche 45/20 dans un premier temps. On pratiquera, pour ce faire, deux injections à un mois d'intervalle avec des rappels annuels permettant de conserver et de consolider l'immunité.

Ce plan de prophylaxie devra être organisé sous forme d'une véritable "campagne de vaccination" au niveau de chaque région et simultanément dans tout le pays.

La souche 45/20 a l'avantage de ne pas poser de problème de détermination d'âge (entreprise très complexe en élevage traditionnel) et d'éviter des conséquences décevantes pour des enquêtes sérologiques.

Mais si cette prophylaxie entraîne la disparition de la maladie, elle est sans effet sur l'infection qui demeure. C'est pourquoi, cette prophylaxie médicale devra être renforcée et soutenue par une campagne de rééducation des masses pastorales en vue d'asseoir, les années qui suivent, une prophylaxie sanitaire qui paraît être le meilleur moyen de lutte. En effet, après la vaccination, le dépistage sérologique permettrait d'assainir graduellement ces élevages en envoyant progressivement aux abattoirs les animaux reconnus infectés. D'autre part, il faudra la couverture de ces mesures médicales par un contrôle systématique des animaux aux frontières ; c'est une épreuve assez difficile dans nos pays mais qu'il faudra toujours avoir en idée et surtout appliquer.

B - EN ELEVAGE PILOTE ET DANS LA REGION DES PLATEAUX

Le problème semble plus accessible et plus circonscrit dans le cas présent car il s'agit d'un type d'élevage où l'exploitation est soumise à un contrôle régulier rendant ainsi les individus disponibles aux différentes mesures sanitaires. C'est le cas des fermes déjà en place comme la ferme expérimentale d'Avétonou et les projets de ferme comme celle de l'Adèle.

Les résultats sérologiques ont révélé le plus faible taux d'infection dans la région des plateaux (19,5 pour cent).

D'autre part, les recherches antérieures à ce travail, ont pu montrer qu'en matière de grandes endémies (pestes, pleuropneumonie contagieuse des bovidés, charbons) la région des plateaux se révèle la plus saine car ces maladies y sont absentes (9) (54). Cette région offre ainsi un avantage sérieux par rapport aux autres régions. D'une altitude légèrement plus élevée que le reste du pays, elle bénéficie d'un climat doux et propice à l'élevage. C'est pourquoi nous proposons le plan de lutte suivant :

Il faudra commencer par l'assainissement de la région des plateaux ou plutôt le renforcement de l'état d'assainissement. C'est le dépistage, l'isolement puis l'abattage des infectés. Ce sont des mesures sanitaires rigoureuses.

Ces mesures seront conduites simultanément avec un contrôle strict de tous les animaux de la région et le déplacement si possible des éleveurs rigides aux mesures sanitaires.

Les animaux produits dans la région des plateaux ou dans les fermes pilotes seront répartis dans les autres régions pour leur croissance. Ainsi donc, la région des plateaux constituera la zone de naissance et en raison de la température relativement basse, de l'humidité et de l'abondance de fourrage et d'eau, on pourra en outre l'orienter vers la production laitière.

Les quatre autres régions économiques du Togo et surtout le centre et le grand nord constitueront les zones de croissance et d'embouche avec une adaptation du cheptel aux conditions climatiques souvent un peu difficiles.

Nous espérons par cette méthode étouffer et éliminer la maladie qui est encore à sa naissance donc relativement plus vulnérable.

Bien sûr ce plan de lutte ne pourra réussir que si les mesures sont appliquées avec une grande sévérité et la mise en place d'un cordon sanitaire efficace autour de la région des plateaux. Ceci est rendu facile par le relief accidenté qui réduit de beaucoup les voies d'accès à cette région.

Voilà mis sur pied un plan de prophylaxie applicable au Togo. Il comporte deux volets :

- des mesures sanitaires strictes et rigoureuses chez les animaux élevés dans la région des plateaux et dans les fermes pilotes.

- des mesures médico-sanitaires basées sur la vaccination par la souche 45/20 et l'éducation sanitaire des masses pastorales dans les autres régions et en élevage traditionnel.

Ce plan a l'avantage de garder dans le secteur des plateaux un cheptel sain régulièrement contrôlé et chargé de peupler les ranches et les élevages des autres régions.

Son innovation réside dans le cloisonnement du territoire en zones qui tiennent compte des réalités pastorales :

- une zone de naissance et de production laitière représentée par la région des plateaux qui répond bien à cette spécialité. La région des plateaux a en effet, un taux infectieux faible, un climat froid et humide et des pâturages permanents toute l'année. Ce sont des qualités recherchées pour les aptitudes laitières.

- les autres zones, en particulier la région centrale, la région de la Kara et la région des Savanes, seront exclusivement orientées vers la croissance et l'embouche industrielle. Plus infectées, ces régions ne recevront que des animaux indemnes et provenant des plateaux.

Mais la réussite de ce plan est subordonnée à un contrôle systématique des animaux importés qui permettra de refouler tout animal à sérologie positive. Les animaux à sérologie négative subiront des examens complémentaires au cours d'une quarantaine d'au moins 15 jours avant d'être introduits dans l'exploitation.

Enfin, un contrôle sérologique des différentes exploitations sera rigoureusement observé afin de permettre un dépistage précoce pour une prophylaxie efficace.

La prophylaxie antibrucellique ainsi conçue avec une prophylaxie sanitaire en élevage contrôlé et dans les plateaux, et des mesures médicales basées sur l'utilisation du vaccin 45/20 en élevage traditionnel constitue certes une solide base pour la lutte antibrucellique au Togo. En effet seul par ce moyen on peut espérer supprimer la brucellose animale source de la brucellose humaine.

Voyons ce qu'il en est de la brucellose humaine.

CHAPITRE - V : LA BRUCELLOSE HUMAINE

Nous avons défini la brucellose comme étant à l'heure actuelle une zoonose majeure, mais jusqu'ici nous n'avons parlé que de brucelloses animales.

L'importance de la mélitococcie dans la santé publique nous interdit de passer sous silence certains points qui aideraient à mieux l'identifier pour mieux la combattre.

A - CLINIQUE

"Fièvre au cent noms, fièvre folle", la mélitococcie suit toujours une évolution atypique avec des symptômes nombreux, variables et inconstants (63).

Les idées s'accordent pour lui décrire à l'heure actuelle deux aspects cliniques :

1 - *Manifestations septicémiques : "vie publique du germe"*

3 cas sont possibles (63)

+ une fièvre sudoro-algique avec splénomégalie. Le malade présente dans ce cas des symptômes d'intensité faible. Seuls les moyens sérologiques peuvent conduire à un diagnostic étiologique.

+ On peut aussi rencontrer une hyperpyrexie avec sueur profuse, arthralgie et polyadénite.

Dans ce cas il n'est pas rare que le malade présente une énorme splénomégalie lisse et très douloureuse.

+ Enfin la mélitococcie peut débiter par une sinusite rebelle à toute thérapeutique locale. L'individu a souvent des douleurs cervicales et des céphalées violentes. Mais la fièvre, la splénomégalie et la douleur n'apparaissent que 6 mois plus tard.

Quoiqu'il en soit cette forme dite septicémique ou alguë est caractérisée par une période incubatoire souvent difficilement appréciable et précédant des malaises, de l'asthénie et des courbatures.

La sueur, la fièvre et la douleur qui sont les principaux éléments de la phase d'état comportent les particularités suivantes :

- les sueurs sont nocturnes et abondantes
- la fièvre est irrégulière et ne dépasse guère 40° (fièvre ondulante)
- les douleurs sont très variées : névralgie, ostéoalgie, arthralgie etc...

Et souvent, il peut survenir des complications hépatiques, spléniques ou pleurales. Dans tous les cas, la forme aiguë évolue vers la forme des localisations viscérales.

2 - *Localisations viscérales profondes :* *"vie cachée" du germe*

La localisation préférentielle est ostéoarticulaire avec plus fréquemment l'atteinte de l'ensemble sacro-iliaque. Plus rarement l'atteinte est hépatique (l'hépatite ictérogène brucellienne (28)).

Enfin notons les cas possibles d'orchio-épididymite, de bronchites, de pleurésies et de néphrites dans les cas très graves comme l'ont signalé Diop (29), Essoungou (34) et Lefèvre (63).

Ainsi, "les douleurs lombo-sacrées, la gêne de la démarche, l'attitude guindée forment la toile de fond du tableau symptomatique" de la brucellose humaine (63).

Voyons comment se fait la transmission de cette zoonose de l'animal à l'homme et comment évolue le germe à travers l'espèce humaine.

B - EPIDEMIOLOGIE

Depuis le début de ce travail nous avons signalé que *Brucella* finit son chemin de contagiosité lorsqu'elle atteint l'espèce humaine ; nous avons à cet effet décrit l'homme comme un "cul-de-sac" épidémiologique pour l'agent de la brucellose car il y rentre facilement mais ne peut en ressortir. En d'autres termes, l'espèce animale qui est le principal agent de transmission peut passer facilement la

maladie à l'homme, mais ne peut la recevoir de lui. D'autre part, la transmission interhumaine est connue et se fait généralement par les produits d'excrétion comme la sueur, le crachat, l'urine, les sécrétions vaginales après avortement et le lait (34), (91) et (92).

Le sang constitue également un produit suspect qu'il faudra savoir manipuler au cours des transfusions.

La transmission par le coït est controversée et reste un problème plein d'inconnues alors que la contagion par contact est à prendre au sérieux. Celle-ci, comme la voie digestive, constitue en effet, la voie essentielle de transmission de la maladie à l'homme par les animaux.

La voie respiratoire est accessoire et beaucoup plus difficile à apprécier. Ainsi, la maladie est facilement transmissible à l'homme par des vecteurs actifs et assez répandus (les animaux) ou passifs représentés par les produits d'origine animale.

D'autre part, chez l'homme l'agent causal est presque exclusivement *Brucella melitensis* (63) avec une fréquence relativement plus faible des autres souches.

De quels moyens de lutte dispose-t-on aujourd'hui contre la méltococcie ?

C - PROPHYLAXIE ANTIBRUCCELLIQUE CHEZ L'HOMME

C'est une prophylaxie exclusivement sanitaire. Elle a pour but la protection des sujets les plus menacés et pour moyen le contrôle du réservoir animal.

Elle est basée sur la détection de la maladie. C'est une entreprise plutôt difficile car la méltococcie revêt plusieurs aspects et échappe très souvent au diagnostic du clinicien non averti. En effet, avec la fièvre sudoro-algique en zone paludéenne l'on confond les symptômes de la brucellose avec ceux du paludisme.

Le meilleur moyen réside dans la prophylaxie de la "maladie animale" dont la disparition entraîne celle de la méltococcie.

Néanmoins, il est toujours conseillé de penser à la brucellose lorsqu'on se trouve en face d'une fièvre à caractère ondulant et rebelle à tout antithermique et antibiotique.

Dans ce cas, il est également conseillé de faire subir au malade un test à la mélitine. Le suspect reçoit alors 0,1ml de mélitine par injection intradermique. Le test positif se manifeste par une réaction locale nette au 12^e jour de la maladie. C'est un œdème d'environ 10cm de diamètre qui est net au bout de 6 heures après l'injection (34). Pour la confirmation, une réaction sérologique est conseillée. Elle permettra, par l'étude de la cinétique des anticorps, d'avoir une connaissance plus précise sur l'état infectieux. C'est pour cette raison qu'on devra toujours recueillir une certaine quantité de sang du malade avant l'épreuve à la mélitine.

La prophylaxie de la maladie chez l'homme est avant tout sanitaire car la vaccination préconisée ne concerne que les individus exposés (Vétérinaires, bouchers et éleveurs). D'autre part, elle ne s'applique qu'en régions hautement infectées (38), (39), (40), (41) et (42).

Ainsi, l'éducation sanitaire élémentaire suivie d'une vaste information permettront aux éleveurs d'éviter certaines sources de contagion comme l'ingestion de lait cru, la pratique de la traite mouillée ou le débrièvement d'hygromas d'animaux brucelliques.

Dans cette lutte préventive, seule la conjugaison des efforts du secteur rural et celui de la santé publique pourra assurer un résultat positif.

Les mesures que nous venons d'énumérer préviennent la maladie. Mais, lorsque celle-ci se déclare, le malade est soumis à un traitement spécifique.

D - TRAITEMENT DU MALADE

Nous avons reconnu à la brucellose humaine deux formes cliniques : une forme septicémique de début pendant laquelle *Brucella* a une "vie libre" et circule dans l'organisme sans aucun siège électif, et une forme des localisations viscérales

au cours de laquelle le germe se réfugie dans certains tissus comme le foie, la rate, le poumon etc... Suivant la forme, la méthode de lutte diffère.

1 - La forme septicémique

L'antibiothérapie est assez efficace et utilise l'Auréomycine ou la Terramycine par voie orale à la dose de 2 à 3g/jour pendant trois semaines. On peut aussi adjoindre une antigénothérapie à base de mélitine ou de vaccin tué qui a pour but d'augmenter la résistance des individus (34). D'autres pensent à l'adjonction de sulfamides, d'autres encore à celle des corticoïdes qui soulageraient les douleurs. Dans tous les cas, l'on conseille de garder le malade au lit (29) et (63).

2 - La forme des localisations viscérales profondes

On pratique, presque exclusivement, l'antigénothérapie qui utilise un vaccin à germe tué ou un allergène de diagnostic (type mélitine). L'association de tétracycline aux corticoïdes est vivement conseillée. L'usage des corticoïdes servirait dans ce cas à vasculariser les gîtes microbiens et favoriserait ainsi l'action des antibiotiques. Quant aux foyers de localisation, lorsqu'ils sont très importants on peut recourir à la chirurgie qui est une solution de dernier choix.

Malheureusement, la "clausturation du germe oblige la thérapeutique à beaucoup de circonspection dans l'appréciation de ses résultats et de modestie dans l'évaluation de leur durée" (63). En effet les malades restent porteurs de germes et souvent victimes de rechutes assez fréquentes.

Cette dernière partie du travail a ainsi donc essayé de proposer un certain nombre de solutions nécessaires en face des résultats hautement positifs des réactions sérologiques.

Ce ne sont là que des propositions ou des solutions souvent hâtives. Ce n'est qu'un complément à un travail qui s'est fixé pour but essentiel d'établir une réponse à toute question relative à la brucellose bovine au Togo.

Aujourd'hui, la réponse est affirmative et comme pour demander aux responsables d'agir, nous avons joint cette partie relative aux méthodes de lutte.

C O N C L U S I O N S G E N E R A L E S

La brucellose bovine est connue comme une anthroponose majeure dans presque tous les pays à élevage intensif. En effet, elle est à l'origine de pertes économiques massives dues très souvent à la mortalité, à la morbinatalité et à la diminution de la production laitière.

Transmise à l'homme, la brucellose fait de celui-ci un handicapé qu'elle condamne le plus souvent à son lit d'hôpital pour une période de plusieurs semaines voire de plusieurs mois.

Ces différentes raisons économiques et hygiéniques justifient l'attention particulière attachée à cette maladie en zone tempérée.

En Afrique **Tropicale**, au cours de ces dernières années, la brucellose a fait l'objet de recherches diverses. C'est ainsi que l'on a pu prouver son existence dans presque tous les pays africains par l'utilisation des moyens les plus variés : tests sérologiques et allergologiques, isolement, identification et typage du germe en cause.

Néanmoins, malgré tous ces efforts, beaucoup reste à faire. En effet, très souvent décrite dans tous les pays d'Afrique Tropicale en général ou d'Afrique Occidentale en particulier, la "Brucellose au Togo" n'a jamais fait l'objet d'une recherche systématique mise à part les enquêtes sérologiques réalisées par Akakpo et collaborateurs (3).

Par ce travail nous espérons apporter notre contribution à la lutte antibrucellose en Afrique en étudiant en l'occurrence les différents aspects du problème au Togo.

Nos travaux ont couvert une période de trois ans et nous ont permis de faire plusieurs types de prélèvements :

- un premier prélèvement de sang aux animaux de toutes les régions du Togo en 1977,

- un autre prélèvement de sang et de liquide d'hygroma en 1979,

- un prélèvement de lait et enfin un prélèvement de sang chez le personnel des abattoirs de Lomé et les éleveurs d'Atiégo.

Au total donc, 1112 sérums de bovins, 33 sérums humains, 12 prélèvements de liquide d'hygroma et 56 prélèvements de lait ont été examinés.

Nos recherches ont été effectuées sur deux plans : des analyses de laboratoire et une description des signes cliniques observés sur le terrain.

Au laboratoire, sur le plan sérologique, nous avons utilisé les tests classiques conseillés pour le diagnostic de la brucellose, c'est-à-dire la séro-agglutination de Wright, la fixation du complément, le Ring-test et l'épreuve à l'antigène tamponné coloré au Rose Bengale.

Les résultats fournis par ces tests, leur analyse et leur interprétation nous ont permis de localiser une région côtière - Atiégo et Gbodjomé (Lomé) en particulier - hautement infectée (46,4 et 55 pour cent) par opposition à une région des plateaux très peu atteinte par la maladie (19,5 pour cent). Pour l'ensemble du pays le taux moyen d'infection est de 41,2 pour cent.

Quant à la qualité des tests utilisés, nous avons pu constater une défaillance de la séro-agglutination de Wright par rapport à la fixation du complément et à l'épreuve au Rose Bengale. Ces derniers tests donnent des résultats bien proches mais non parfaitement identiques. C'est pourquoi, dans le cadre d'une recherche systématique, il serait judicieux d'utiliser le Ring-test pour localiser les troupeaux suspects. L'épreuve à l'antigène tamponné, plus simple et plus facile à mettre en oeuvre, serait le premier test sérologique à envisager. La fixation du complément viendrait en seconde position pour traiter les sérums négatifs au Rose Bengale comme l'ont déjà évoqué Chantal et collaborateurs (18) (19) puis Akakpo, Chantal et Bornarel (3).

Quoiqu'il en soit, le taux infectieux moyen de 41,2 pour cent trouvé au Togo à la suite de ces différents tests nous a incités à revoir les troupeaux l'année suivante. Cette deuxième visite nous a permis de recueillir des éléments cliniques tels que des hygromas diversement localisés, des plaies cutanées, des abcès, des kératites et des arthrites. Il nous a été signalé des avortements, des mortalités et des morbinités. Nous avons enfin procédé à une ponction d'hygroma en vue d'un isolement et d'un typage du germe en cause. Les premiers résultats qui feront l'objet d'une prochaine publication montrent qu'il s'agit de *Brucella abortus* biotype 3.

D'autre part, les tests sérologiques relatifs aux humains donnent un taux de positivité de 15,6 pour cent, plus élevé chez les éleveurs (60 pour cent) que chez les ouvriers des abattoirs (4 pour cent). Cette incidence est suffisamment importante pour montrer le danger que courent les populations au contact des animaux brucelliques.

C'est pourquoi, nous avons essayé de jeter les premiers jalons d'une lutte antibrucellique. Celle-ci est essentiellement basée sur la protection du troupeau sain et l'assainissement des troupeaux infectés, car la principale source de la brucellose humaine est d'origine animale.

La prophylaxie antibrucellique devrait être exclusivement sanitaire aussi bien en élevage intensif qu'en élevage traditionnel. Elle éviterait ainsi l'utilisation des vaccins qui comportent bien souvent autant de défauts que de qualités.

Mais en élevage traditionnel, les mesures sanitaires sont difficiles à appliquer car le troupeau y est, en effet, peu contrôlé et souvent en déplacement. Dans ce cas, à défaut du mieux, nous avons proposé la vaccination par le vaccin 45/20 ; c'est celui qui comporte, à notre avis, moins de défauts que de qualités.

Dans le cadre de l'éradication de la brucellose bovine au Togo, nous recommandons l'application de la prophylaxie sanitaire.

Dans la région des plateaux, le taux d'infection est faible ; dans les fermes pilotes les animaux sont contrôlés. Pour ces deux raisons, en élevage intensif ou contrôlé et dans la région des plateaux, nous avons préconisé des mesures sanitaires strictes basées en l'occurrence sur le dépistage des infectés, leur isolement et leur abattage.

Aucun vaccin ne devrait être utilisé dans ces deux cas. C'est pourquoi nous conseillons d'assainir rapidement la région des plateaux et de la garder comme une zone saine dont les produits serviront à repeupler les autres régions soumise, elles aussi, progressivement à l'assainissement par abattage des infectés.

Ce plan de prophylaxie est basé sur la répartition du territoire en une zone de naissance et de production laitière (la région des plateaux) et en zones de croissance et d'embouche constituées par les autres régions.

Par ailleurs, la lutte contre la brucellose humaine est conditionnée par la suppression du réservoir animal. C'est pourquoi nous invitons tous les cadres ruraux (vétérinaires, agronomes, éleveurs, etc...) à s'unir pour l'éradication complète de la brucellose animale. En effet c'est le seul moyen qui permettra la suppression de la brucellose humaine

Nous demandons également le concours des médecins car si l'homme constitue un cul-de-sac pour le germe, il reste bien souvent d'ailleurs, l'agent révélateur de la maladie.

Ainsi nous souhaitons ardemment une circulation des informations ou des réunions périodiques entre médecins et vétérinaires dans le cadre de la lutte contre les zoonoses en général et la brucellose en particulier.

En effet, eu égard à l'incidence hygiénique de cette maladie et au mode de vie de nos populations, cette collaboration s'avère nécessaire pour le grand bien de l'économie de nos pays et pour la santé publique.

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

- 1 - ABIOLA (F.A.) ; Contribution à l'étude des Anthropozoonoses majeures en Afrique.
Thèse Doct. Vét., Dakar 1979, n°3.
- 2)- AHYI (C.L.A.M.) ; Etude de la législation zoo-sanitaire des maladies infectieuses au Togo. (Propositions pour une nouvelle législation).
Thèse Doct. Vét., Dakar 1977, n°12.
- 3 - AKAKPO (J.A.), CHANTAL (J.) et BORNAREL (P.) ; La brucellose bovine au Togo : première enquête sérologique.
9es Journées Médicales de Dakar - 15 au 20 Janvier 1979.
- 4 - ALLAN (G.S.), CHAPPEL (A.J.), WILLIAMSON (P.) et Mc NAUGHT (T.) ; A quantitative comparison of the sensitivity of serological tests for bovine brucellosis to different antibody classes.
J. Hyg. Cambridge 1976, 76.
- 5 - ALTON (C.G.) et JONES ; FAO Working Document Animal health branch monograph.
N7, FAO, Rome 1963.
- 6 - AMARO (E. de C.) ; Lutte contre la Brucellose bovine au Mozambique.
Bull. of Int. Epiz. 1957, 47 : 681-687.
- 7 - ANONYME ; La Brucellose.
Bulletin d'Information de la Chaire des Maladies Contagieuses (Ecole Nationale d'Alfort) n°2 , 1979.
- 8 - ASCHER (D.G.) ; Brucellose : Transmission de la maladie de l'animal à l'homme.
Thèse Doct. Vét., Alfort 1973, n°82.
- 9 - BADATE (A.T.) ; Contribution à l'étude de la fièvre charbonneuse au Togo.
Thèse Doct. Vét., Dakar, 1975 n°3 .

- 10 - BEAUPERE (H.) ; Epizootiologie des brucelloses en Afrique Noire Francophone.
Thèse Doct. Vét., Alfort, 1966, n°44.
- 11 - BEH (K.J.) ; Quantitative distribution of Brucella antibody among immunoglobulin classes in vaccinated and infected cattle.
Res. Vét. Sci. 1974, 17 ; 1-4 .
- 12 - BOUATRA (M.) ; Contribution à l'étude de la brucellose, épidémiologie et prophylaxie au Maroc.
Thèse ^{M.A.} Doct. Vét. ; Toulouse ; 1970 ; P 89.
- 13 - BOURGUIGNON (G.) ; Le premier cas de fièvre ondulante diagnostiqué bactériologiquement au Congo-Belge et ses affinités sérologiques avec Brucella abortus.
Ann. Soc. Belge, Med. Trop. 1933, 13 : 249-255.
- 14 - BOURRET ; La fièvre méditerranéenne en A.O.F.
Bull. Soc. Path. Exot. 1910, 13 : 490-494.
- 15 - CAMARA (A.) ; Le Bakkalé est-il la Brucellose ?
Bull. Serv. Zootechn. Epiz. A.O.F., 1948, 1 : 24-29.
- 16 - CHALUMEAU (P.) ; Bakkalé et Brucellose au Sénégal et en Haute-Volta.
Bull. Serv. Elev. Ind. Anim. A.O.F., 1950, 3 (1) : 7-12.
- 17 - CHAMBRON (J.) ; La brucellose bovine au Sénégal.
Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop. 1965, 18 (1) : 19-38.
- 18 - CHANTAL (J.) et FERNEY (J.) ; La brucellose bovine en Afrique Tropicale : quelques aspects épidémiologiques.
Rev. Med. Vét., 1976, 127 (1) : 19-42.

- 19 - CHANTAL (J.) et THOMAS (J.F.) ; Etude sérologique sur la brucellose bovine aux abattoirs de Dakar.
Rev. Elev. Med. des Pays Tropicaux 1976, 29 (2) : 101-108.
- 20 - CONDY (J.B.), VICKERS (D.B.) ; The isolation of Brucella abortus from a waterbuck.
Vet. Rec. 1969, 85 : 200-210.
- 21 - CORBEL (M.J.) ; Identification of the immunoglobulin class active in the RBPT for bovine brucellosis.
J. Hyg. Cambridge, 1972, 70 : 779-794.
- 22 - CORBEL (M.J.) ; Studies of the mechanism of the RBPT for bovine brucellosis.
British Vet. J., 1973, 129 : 159-166.
- 23 - COX (P.S.V.) ; "Brucellosis". A survey of south Karamoja East Afr. Med. J. 1966, 43 : 43-50.
- 24 - DAFAALA (E.N.) ; The importance of animal and human brucellosis in the Sudan.
Sudan J. Vet. Sci., 1962, 3, (2) : 80-82.
- 25 - DAFAALA (E.N.) et KHAN (A.A.) ; The concurrence of epidemiology and control of animal brucellosis in the Sudan.
Bull. Epiz. Dis. Af. 1958, 6 : 243-283.
- 26 - DAKKAK (A.) ; Le problème de la brucellose au Maroc dans le cadre des mutations de l'élevage des bovins. Essai de vaccination par le vaccin PB19.
Thèse Doc. Vét. Alfort 1973 n°81.
- 27 - DHENNIN (I.) ; Expérience de Fougères. Contrôle de cinq vaccins anti-brucelliques.
Bull. Acad. Vét., 1974, 67 : 339-353.

- 28 - DIENG (M.) ; Enquête épidémiologique sur la brucellose humaine aux abattoirs de Dakar.
Thèse Méd. Dakar, 1978 n°28.
- 29 - DIOP (P.E.H.) ; Contribution à l'étude de la brucellose bovine au Sénégal.
Thèse Doct. Vét. Dakar, 1975, n°17.
- 30 - DOMINGO (A.M.) ; Contribution à l'étude de la population bovine des Etats du Golfe du Bénin.
Thèse ^{Méd} Doct. Vét. Dakar, 1976, n°1.
- 31 - DOUTRE (M.P.) FENSTERBANK (R.), SAGNA (F.) ; Etude de la brucellose bovine dans un village de Basse-Casamance (Sénégal).
I - Diagnostic sérologique et bactériologique
Rev. Elev. Méd., Vét., Pays Trop., 1977, 345-351.
- 32 - ELMES (B.C.T.) ; Undulant Fever In Nigeria.
Ann. Trop. Med. Parasito. 1941, 35 : 1-9.
- 33 - EPSTEIN (H.) ; The origine of the domestic animals of Africa. - New York : Afr. Pub. Corp, 1972. - X p.
African Pub. Corp. New York, Print. Leipzig 1971.
- 34 - ESSOUNGOU (N.S.) ; Les brucelloses au Cameroun,
Thèse Doct. Vét., Lyon 1970 n°47.
- 35 - ESURUOSO (G.O.) ; Bovine brucellosis in Nigeria.
Vet. Rec., 1974, 95, 3 : 54-58.
- 36 - ESURUOSO (G.O.), VAN BLAKE (H.E.) ; Bovine brucellosis in two Southern States of Nigeria.
I - An investigation of selected herds.
Bull. Epiz. Dis. Af. 1972, 20 : 269-274.

- 37 - ESURUOSO (G.O.), VAN BLAKE (H.E.) ; Bovine brucellosis
in two Southern States of Nigeria.
II - The incidence and implication of an infection
in range cattle.
Bull. Epiz. Dis. Afr. 1974, 22 (1) : 35-40.
- 38 - FAO/OMS ; Groupe mixte de la brucellose ; rapport sur la
première session.
OMS série de rapports techniques 1951 n°37, 39 p.
- 39 - FAO/OMS ; Comité mixte d'experts de la brucellose : 2°
rapport OMS série de rapports techniques 1953 n°67,
38 p.
- 40 - FAO/OMS ; Comité mixte d'experts de la brucellose : 3°
rapports techniques 1958 n°1488, 58 p.
- 41 - FAO/OMS ; Comité mixte d'experts de la brucellose : 4°
rapport Genève 1964.
OMS série de rapports techniques 1964 n°289, 70 p.
- 42 - FAO/OMS ; Comité mixte d'experts de la brucellose : 5°
rapport 1970, - Rome : FAO, 1970 - 64 p.
Genève : OMS, 1971 - 64 p. (série de rapports techniques ; 464)
OMS série de rapports techniques, 1971 n°464, P2
648, 464.
- 43 - FENSTER BANK (R.) ; Traitement des vaches atteintes de
brucellose ancienne par l'oxytétracycline.
Ann. Rec. Vét., 1976, 7 (3) : 231-240.
- 44 - FENSTER BANK (R.), DOUTRE (M.P.) et SAGNA (F.) ; Etude
de la brucellose bovine dans un village de Basse-
Casamance (Sénégal).
II - diagnostic allergique.
Rev. Elev. Méd. Pays Trop. 1977 : 335-358.
- 45 - FENSTER BANK (R.) et MAQUERE (M.) ; Assainissement d'un
troupeau ovin atteint de brucellose par les moyens
de la prophylaxie sanitaire en utilisant l'épreuve
au Rose Bengale..
Rev. Méd. Vét. 1978, 154 (7-8) : 657-667.

- 46 - FENSTER BANK (R.), PLOMMET (M.) et PARDON (P.) ; Traitement de la brucellose bovine par l'oxytétracycline. Ann. Rec. Vét. 1975, 6 (1) : 43-46.
- 47 - FERNEY (J.) et CHANTAL (J.) ; Aspects cliniques et épidémiologiques de la brucellose bovine en Afrique Tropicale. Communication au symposium de Rabat. Brucellose 2,3,4 Juin 1975.
- 48 - GATEL (A.) ; Contribution à l'étude de la brucellose. Enquête sérologique chez les animaux et l'homme en Iran. Thèse Doct. Vét. Lyon 1972 n°66.
- 49 - GAUMONT (R.) ; Etude de la prophylaxie de la brucellose en R.C.A. Rapport de mission 1964 cité par Beaupère. Thèse Doct. Vét. Alfort 1966 n°44.
- 50 - GIDEL (R.), LEMAO (G.) ; Résultats d'une enquête sur la brucellose humaine et animale dans la région de Niamey, République du Niger. O.C.C.G.E. Centre Muroz, Lab. Biol. Sous-Sect. Zoonoses n° 116 Janv. 1972.
- 51 - GIDEL (R.), LEMAO (G.) ; Résultats d'une enquête sur la brucellose humaine et animale dans la région de Banfra, République de Haute-Volta. O.C.C.G.E., Centre Muroz, Lab. Biol. Sous-Sect. Zoonoses. N°71 Doc. du 5-7-1972.
- 52 - GIDEL (R.), LEMAO (G.) ; Résultats d'une enquête sur la brucellose humaine et animale dans la région de Bouaké (Côte d'Ivoire). Rapport O.C.C.G.E. Centre Muroz n°075 Lab. Biol. Mai 1972.

- 53 - GIDEL (R.), ALBERT (J.P.), LEMAO (G.), RETIF (M.) ; La brucellose en Afrique Occidentale et son incidence sur la santé publique. Résultats de l'enquête épidémiologique effectuée en Côte d'Ivoire, en Haute-Volta et au Niger, de 1970 à 1973.
Rév. Elev. Méd. Vét. Pays Trop. 1974, 27 (4) : 403-408.
- 54 - GNAGNA (P.) ; Contribution à l'étude de la peste des petits ruminants au Togo.
Thèse Doct. Vét. Dakar 1976 n°10.
- 55 - GORET (P.) ; La brucellose, problème mondial.
Méd. Af. Noire 1971, n° Spécial, Juillet 101-108.
- 56 - GORET (P.) et PILET (Ch.) ; La vaccination des bovins par le vaccin B19 et les vaccins semblables.
Ann. Inst. Past. 1962, 102 ; 7724.
- 57 - GORET (P.) et PILET (Ch.) ; Le vaccin B19 dans la pré-munition antibrucellique des bovins.
Rec. Méd. 1963, 139, 371.
- 58 - GOYON (M.) ; Déviation du complément dans la brucellose, existence d'un phénomène de zone.
Rec. Méd. Vét. 1966, 142 : 587-590.
- 59 - GREBOT ; Le danger pour l'homme du lait de vache brucellique.
Thèse Doct. Vét. Lyon 1956, n°1.
- 61 - KING (N.B.), EDDINGTON (B.H.) and FRANK (N.A.) ; The use of huddleson's brucella M vaccin under field conditions.
Amer. J. Vét. Res. 1958, 19 : 93-96.
- 60 - JOUBERT (L.) et VALETTE (L.) ; Le vaccin tué H38.
Symp. Int. Bruc. Tunis 6-8 Décembre 1968.

- 62 - LEBLANC (J.), LAMBILLON (J.), DENISOFF (N.) ; Note préliminaire au sujet de quatre cas de brucellose identifiés au centre médical de la Formulac au Kivu (Congo-Belge).
Ann. Soc. Belge Méd. Trop. 1939, 19, 197-201.
- 63 - LEFEVRE (M.), SIROLS (J.), MAURICE (X.), MONTEL (J.C.) ; Contribution à l'étude de la brucellose humaine et animale au Tchad. Isolement de 10 souches humaines sur 12 cas cliniques. Etude d'un foyer de brucellose caprine.
Méd. Trop. 1970, 30 (4) : 477-488.
- 64 - LEGEAY (Y.) ; Recours de l'acheteur d'un animal brucellique (loi du 21/12/72)
Thèse Doct. Vét. Lyon 1974 n°64.
- 65 - LESEIN (A.A. Cl.) ; Diagnostic sérologique de la brucellose bovine : contribution à l'étude de l'épreuve au Rose Bengale.
Thèse Doct. Vét. Alfort, 1977 n°83.
- 66 - LEVIEUX (D.) ; Immunoglobuline et brucellose.
I - Purification des immunoglobulines et préparation de leurs antisérums spécifiques.
Ann. Rech. Vét. 1974, 5 (3) : 329-342.
- 67 - LEVIEUX (D.) ; Immuglobuline et brucellose.
II - Activité des IgG1, IgG2 et IgM du sérum dans les réactions d'agglutination, de Coumbs, de fixation du complément et dans le test au Rose Bengale.
Ann. Rec. Vét. 1974, 5 (3) : 343-353.
- 68 - MALBRANT ; Brucellose bovine. Trypanosomiase et prémuniton.
Rev. Sci. Méd. Pharm. Vét. Af. Fr. Libre 1943, 2 : 199-206.

- 69 - MALHAU (E.A.) et HAMMOND (J.A.) ; A brucellosis survey of the Western Areas of Tanganyika.
Bull. Epiz. Dis. Afr. 1962, 10 : 511.
- 70 - MERLE (F.) ; Apparition de la fièvre de Malte au Niger.
Bull. Soc. Path. Prod. 1953, 46 : 211-214.
- 71 - MORGAN (B.W.J.) ; The serological diagnosis of bovine brucellosis.
Vét. Rec. 1967, 80 : 612-621.
- 72 - MOUSTARDIER (G.) ; Premier cas de mélitococccle observé en A.E.F.
Rev. Sci. Méd. Pharm. Vét. Afr. Fr. Libre 1942, 1 : 3-7.
- 73 - NAGY (L.K.), HIGNETT (P.G.) et IRONISDE (C.J.T.) ; Bovine brucellosis : a study of adult vaccinated brucella infected herd. Serum, milk and vaginal mucus agglutination tests.
Vet. Rec. 1967, 81 : 140-144.
- 74 - NAPALA (A.) ; Communication personnelle.
Direction du service d'élevage (Lomé).
- 75 - NASRI (M. El.) ; Brucellosis In the Southern Sudan.
Vét. Rec. 1960, 72 : 1200-1207.
- 76 - NOUVEL (J.) et RINJARD (J.) ; Les animaux sauvages hôtes des Brucella.
Rev. Patho. 1961, 51 : 535-539.
- 77 - OPONG (E.N.W.) ; Bovine brucellosis in Southern Ghana.
Bull. Epiz. Dis. Af. 1966, 14 : 397-403.
- 78 - PEREAU (P.) ; Brucellose bovine au Tchad.
Rev. Méd. Vét. Pays Trop. 1956, 9.

- 79 - PHILIPPON (A.), RENOUX (G.), PLOMMET (M.) ; Brucellose bovine expérimentale.
- I - Comparaison de l'efficacité des vaccins B19 et H38.
- Ann. Rec. Vét., 1970, 1 (2) : 189-201.
- 80 - PHILIPPON (A.), RENOUX (G.), PLOMMET (M.) ; Brucellose bovine expérimentale.
- II - Répartition de Brucella abortus dans l'organisme six semaines après le part et trois à cinq mois et demie après l'épreuve infectante.
- Ann. Rec. Vét. 1970, 1 (2) : 203-213.
- 81 - PHILIPPON (A.), RENOUX (G.), PLOMMET (M.) ; Brucellose bovine expérimentale.
- III - Excrétion vaginale de Brucella abortus avant et après la mise-bas.
- Ann. Rec. Vét. 1970, 1 (2) : 215-224.
- 82 - PHILIPPON (A.), RENOUX (G.), PLOMMET (M.) ; Brucellose bovine expérimentale.
- IV - Anticorps antibrucelliques chez les génisses après vaccination par les vaccins H38 et B19.
- Ann. Rec. Vét. 1970, 1 (2) : 225-231.
- 83 - PHILIPPON (A.) et COLLAB ; Brucellose bovine expérimentale.
- V - Excrétion de Brucella abortus par le colostrum et le lait.
- Ann. Rec. Vét. 1971, 2 (2) : 59-67.
- 84 - PILET (Ch.) et BONNEAU (M.) ; Sur un nouveau vaccin anti-brucellique non agglutinogène : le vaccin PB19.
- Rec. Med. Vét. Alfort, Janvier 1970, 26-34.

- 85 - PILET (Ch.), BONNEAU (M.) et VALETTE (L.) ; Résultats obtenus à l'aide du vaccin PB19 contre la brucellose chez les bovins.
Cah. Méd. Vét. 1970, 39 : 159-177.
- 86 - PLOMMET (M.) ; Traitement préventif de l'infection brucellique des bovins par la térramycine.
Rec. Méd. Vét., 1971, 150 (7) : 615-617.
- 87 - PLOMMET (M.) ; Transmission congénitale de la brucellose d'une génération à l'autre.
Bull. Acad. Vét. France 1971, 44 : 53-59.
- 88 - QUATREFAGES (H.) et PIERRE (M.) ; Brucellose animale et pouvoir anticomplémentaire de certains sérums : Essai d'élimination de ce pouvoir anticomplémentaire.
Bull. Soc. Vét. Pratique 1974, 57 (7) : 329-333.
- 89 - RAPPORT D'ACTIVITE ; Laboratoire de Fort-Lamy (Tchad), 1969.
- 90 - REMENTZOVA (M.M.) ; Brucellosis in wild animals. ✓
XVII^e congrès mondial Vet. Hanovre 1963.
Rapport vol.1 : 593-596.
- 91 - RENOUX (G.) ; La notion d'espèces dans le genre Brucella.
Ann. Inst. Past. Paris 1958, 94 (2) : 179-183.
- 92 - RENOUX (G.) et NICOLAS (J.A.), IMBERT (R.) et QUECHON (M.) ; Immunisation des génisses contre l'infection par Brucella abortus. Comparaison de quatre vaccins.
Rev. immunol. 28 : 121-140 (1964).
- 93 - RICHARD (Ch.) ; Brucelloses animales au Sénégal.
Thèse Doct. Vét. Alfort 1966, n°43.

- 94 - RICHARD (D.); Actions ouvertes de l'acheteur d'un bovin atteint de brucellose.
Thèse Doct. Vét. Lyon 1965 n°46.
- 95 - ROTH (H.N.) ; A survey of brucellosis in game animals in Rhodesia.
Bull. Epizoot. Dis. Afr. 1967, 15 : 133-138.
- 96 - SACHS (R.), STAAK (C.), BROOCCOCK (C.M.) ; Enquête sérologique sur la brucellose du gibier en Tanzanie.
Bull. Epiz. Dis. Afr. 1968, 16 (1) : 93-200.
- 97 - SAQUET (E.) ; La brucellose bovine au Tchad.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop. 1965, 8, 5-7.
- 98 - SENHAJI (A.) ; La vaccination antibrucellique chez les ruminants.
Thèse Doct. Vét. Lyon 1971 n°65.
- 99 - SICE (A.), ROBIN (Ch.), BERNARD (Y.) ; A propos de deux cas de méllitococose contractée au Soudan Français et provoquée par *Brucella melitensis*.
Bull. Soc. Path. Exot. 1939, 32 : 409-412.
- 100 - SISSOKO (B.) ; Note sur les brucelloses bovine, ovine et caprine en A.O.F.
Bull. Serv. Zootech. Epiz. A.O.F. 1939, 2 ; 27-35.
- 101 - TEINDIERO (J.) , GOMEZ (F.) ; Lesoes articulares na brucellosebbovina Ouest Africana.
Bol. Cult. Guinée Port. 1952, 7 : 773-777.
- 102 - THIENPONT (D.), VANDERVELDEN (M.), FAGARDS et MONTELMAN'S (J.) ; L'hygroma brucellique : aspect clinique, caractéristique de la brucellose bovine au Rwanda-Burundi.
Rev. El. Med. Vét. Pays Trop. 1961, 14, 3 : 257-266.

- 103 - THIENPONT (D.), WIKTOR (T.) et COLLAB.; Recherche sur la brucellose bovine et humaine au Congo-Belge et au Ruanda-Burundi à propos d'une enquête dans le territoire d'Astrida (R.B.).
Ann. Soc. Belge Méd. Trop. 1958, 38 : 1049-1056.
- 104 - THIMM (B.) ; The question of higher natural resistance of the East African short horn Zebu (bos indicus) breed to brucellosis.
Zentral. Vet. Méd. 1973 20, 6 : 490-494.
- 105 - THIMM (B.) et WUNDT (W.) ; The epidemiological situation of brucellosis in Africa.
Communication au symposium de Rabat, Brucellose 2,3,4 Juin 1975.
- 106 - TOMA (B.), ANDRE (G.) et PILET (C.) ; Diagnostic sérologique de l'infection brucellique de l'homme par l'épreuve à l'antigène tamponné, Card-test.
Méd. Mal. Inf. 1972, 2, 1 : 25-32.
- 107 - VAN DRIMMELENT (G.C.) ; Control of brucellosis in sheep and goats by means of vaccination.
J. South. Afr. Vet. Méd. Ass. 31 : 129-138 (1960).
- 108 - VERGER (J.M.), GRAYON (M.), DOUTRE (M.P.) et SAGNA (F.) ; Brucella abortus d'origine bovine au Sénégal. Identification et typage.
Laboratoire National de l'Elevage et de Recherches Vétérinaires, ISRA, 1979.
- 109 - WILSON et MILES (A.A.) ; Brit. J. Exp. Path. 1932, 13, 1, cité par Thibault.
Cours magistral - Institut Pasteur de Paris 1965-1966.

110 - WRIGHT (F.J.), COOKE (E.R.N.) et DE SOUZA ; Observation
on brucellosis in Kenya.

Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg. 1953, 47 : 117-129.

111 - YABOURI (M.K.) ; Le Togo et la lutte contre la péri-
pneumonie contagieuse bovine.

Thèse Doc. Vét. Dakar, 1974 n°5

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

INTRODUCTION.....	1
PREMIERE PARTIE : LA BRUCELLOSE EN AFRIQUE TROPICALE ET AU TOGO.....	4
CHAPITRE - I : LA BRUCELLOSE EN AFRIQUE TROPICALE ..	
A - Historique.....	5
1 - Chez l'Homme.....	5
2 - Chez l'Animal.....	7
B - Répartition géographique et incidence de la brucellose en Afrique Tropicale.....	11
C - Particularités cliniques de la brucellose bovine en Afrique Tropicale.....	14
1 - L'Avortement.....	14
2 - Les localisations articulaires et synoviales.....	16
D - Particularités épidémiologiques de la bru- cellose bovine en Afrique Tropicale.....	18
1 - En élevage intensif.....	18
2 - En élevage traditionnel.....	19
2-1 Facteurs intrinsèques.....	19
2-2 Facteurs extrinsèques.....	21
2-3 Le réservoir sauvage.....	24

2 - Conduite des recherches.....	56
2-1 L'épreuve à l'antigène tamponné coloré au Rose Bengale.....	57
2-2 La séro-agglutination de Wright.....	58
2-3 La fixation du complément.....	62
2-4 Le Ring-test.....	64
C - Résultats et discussions.....	65
1 - Résultat de la bactériologie et du Ring-test.....	65
2 - Résultats de la sérologie.....	66
2-1 Résultat d'ensemble.....	66
2-1 Variation selon la région.....	66
2-2 Variation selon la race.....	67
2-3 Variation selon le sexe.....	67
2-4 Variation selon l'âge.....	71
2-2 Résultats analytiques de concordances obtenus par les différentes méthodes	72
2-3 Variation de la concordance d'ensemble	76
CHAPITRE - II : LES ENQUETES CLINIQUES.....	80
A - Les régions d'élevage des Savanes et de la Kara.....	80
1 - La région des Savanes.....	80
2 - La région de la Kara.....	80
B - La région Centrale.....	81
C - La région des Plateaux.....	81

D - La région Maritime.....	82
E - Conclusion.....	87
TROISIEME PARTIE : LA PROPHYLAXIE DE LA BRUCELLOSE BOVINE.....	89
CHAPITRE - I : NECESSITE D'UNE PROPHYLAXIE ANTIBRUCELLIQUE.....	90
A - Incidences économiques.....	90
B - Incidences hygiéniques.....	91
C - Incidences épidémiologiques et psycholo- giques.....	92
CHAPITRE - II : SOLUTIONS PROPHYLACTIQUES...	95
A - La prophylaxie sanitaire.....	95
1 - La stratégie sanitaire.....	95
1-1 Le dépistage.....	95
1-2 La destruction des sources d'infec- tion.....	96
2 - La tactique sanitaire.....	96
2-1 Les mesures défensives.....	96
2-2 Les mesures offensives.....	96
2-3 Les mesures mixtes.....	97
B - La prophylaxie médicale.....	97
1 - Le vaccin B19.....	98
2 - Le vaccin H38.....	99

3 - Le vaccin 45/20.....	100
4 - Le vaccin PB ₁₉	100
C - Difficultés d'application des mesures prophylactiques.....	101
1 - Les difficultés financières.....	101
2 - Les difficultés techniques	101
2-1 Le dépistage précoce.....	101
2-2 L'isolement des infectés et des malades.....	102
2-3 L'abattage des infectés.....	102
3 - Les difficultés psychologiques.....	103
CHAPITRE - III : ETAT ACTUEL DE LA LUTTE ANTI- BRUCELLIQUE.....	104
A - En Afrique Tropicale.....	104
B - Au Togo.....	105
CHAPITRE - IV : MISE EN OEUVRE DU PLAN DE PROPHYLAXIE AU TOGO.....	106
A - En élevage traditionnel et dans les régions autres que les Plateaux.....	106
1 - Prophylaxie sanitaire.....	106
2 - Prophylaxie médicale.....	108
2-1 Choix des vaccins.....	109
2-2 Plan de prophylaxie en élevage traditionnel.....	114

B - En élevage pilote et dans la région des Plateaux.....	115
CHAPITRE - V : LA BRUCELLOSE HUMAINE.....	118
A - Clinique.....	118
1 - Manifestation septicémique.....	118
2 - Localisation viscérales et profondes...	119
B - Epidémiologie.....	119
C - Prophylaxie antibrucellique chez l'homme....	120
D - Traitement du malade.....	121
CONCLUSIONS GENERALES.....	123
BIBLIOGRAPHIE.....	128
TABLE DES MATIERES.....	143

Le Candidat

VU:

LE DIRECTEUR

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

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

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".