

UNIVERSITE DE DAKAR

ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRES
(E. I. S. M. V.)

ANNEE 1983

N° 6

**CONTRIBUTION A L'ÉTUDE
DES BRUCELLOSES AU NIGER**
RESULTATS D'UNE ENQUETE SEROLOGIQUE DANS TROIS DEPARTEMENTS

THESE

présentée et soutenue publiquement le 30 avril 1983
devant la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar
pour obtenir le grade de DOCTEUR VETERINAIRE

(Diplôme d'Etat)

par

Hamadou SALEY

né en 1957 à NIAMEY (NIGER)

ECOLE INTER ETATS
DES SCIENCES ET MEDECINE
VETERINAIRES DE DAKAR

BIBLIOTHEQUE

- Président du Jury : Monsieur François DIENG,
Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar
- Rapporteur : Monsieur Alassane SERE,
Maître de Conférences Agrégé à l'E.I.S.M.V. de Dakar
- Membres : Monsieur Ahmadou Lamine NDIAYE,
Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar
: Monsieur Hervé De LAUTURE,
Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar
- Directeur de Thèse : Monsieur Justin A. AKAKPO,
Maître-Assistant à l'E.I.S.M.V. de Dakar

ECOLE INTER-ETATS
DES SCIENCES ET MEDECINE
VETERINAIRES DE DAKAR

LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT
POUR L'ANNEE UNIVERSITAIRE :

1982 - 1983.

I.- PERSONNEL A PLEIN TEMPS :

1.- PHARMACIE - TOXICOLOGIE :

N..... Professeur
François Adébayo ABIOLA..... Maître-Assistant

2.- PHYSIQUE MEDICALE - CHIMIE BIOLOGIQUE :

N..... Professeur
Germain Jérôme SAWADOGO..... Maître-Assistant

3.- ANATOMIE - HISTOLOGIE - EMBRYOLOGIE :

N..... Professeur
Charles Kondi AGBA..... Maître-Assistant
François LAMARQUE..... V.S.N.
Amadou ADAMOU..... Moniteur
Adrien Marie Gaston BELEM..... Moniteur

4.- PHYSIOLOGIE - PHARMACODYNAMIE - THERAPEUTIQUE :

Alassane SERE..... Maître de Confé-
rences Agrégé
Moussa ASSANE..... Assistant
Olorountou Delphin KOUDANDE..... Moniteur

5.- PARASITOLOGIE - MALADIES PARASITAIRES - ZOOLOGIE :

N..... Professeur
Joseph VERCRUYSSSE..... Maître-Assistant
Louis Joseph PANGUI..... Assistant
Désiré AHOMLANTO..... Moniteur

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

N..... Professeur
Malang SEYDI..... Maître-Assistant
Evariste MUSENGARUREMA..... Moniteur

../. ..

7.- MEDECINE - ANATOMIE PATHOLOGIQUE - CLINIQUE AMBULANTE

N..... Professeur
Théodore ALOGNINOUBA..... Maître-
Assistant
Roger PARENT..... Assistant

8.- REPRODUCTION ET CHIRURGIE :

N..... Professeur
Papa El Hassan DIOP..... Maître-
Assistant
Christophe LEPETIT..... V.S.N.
Fidèle M. MBAIDINGATOULOUM..... Moniteur

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

N..... Professeur
Justin Ayayi AKAKPO..... Maître-
Assistant
Francis FUMOUX..... Maître-
Assistant
Pierre BORNAREL..... Assistant de
Recherches

10.- ZOOTECHE - ALIMENTATION - DROIT - ECONOMIE :

Ahmadou Lamine NDIAYE..... Professeur
Oumarou DAWA..... Assistant
Bakary BADO..... Moniteur

II.- PERSONNEL VACATAIRE :

BIOPHYSIQUE :

René NDOYE..... Maître de Conférences
Faculté de Médecine
et de Pharmacie - Uni-
versité de Dakar
Alain LECOMPTE..... Maître-Assistant
Faculté de Médecine et
de Pharmacie - Univer-
sité de Dakar.

PHARMACIE - TOXICOLOGIE :

Mamadou BADIANE..... Docteur en Pharmacie

AGROSTOLOGIE :

Jean VALENZA..... Docteur Vétérinaire -
Inspecteur en Chef
L.N.E.R.V. de
Dakar/Hann.

GUERIN..... Docteur Vétérinaire
L.N.E.R.V. de
Dakar/Hann.

III.- PERSONNEL EN MISSION (prévu pour 1982-1983)

ANATOMIE PATHOLOGIE GENERALE :

Michel MORIN..... Professeur
Faculté de Médecine
Vétérinaire de
Saint-Hyacinthe -
QUEBEC.

ANATOMIE PATHOLOGIQUE SPECIALE :

Ernest TEUSCHER..... Professeur
Faculté de Médecine
Vétérinaire de
Saint-Hyacinthe -
QUEBEC.

BIOCHIMIE VETERINAIRE :

J.P. BRAUN..... Professeur
E.N.V. - TOULOUSE.

CHIRURGIE :

A. CAZIEUX..... Professeur
E.N.V. - TOULOUSE.

PATHOLOGIE DE LA REPRODUCTION :

OBSTETRIQUE :

Jean FERNEY..... Professeur
E.N.V. - TOULOUSE.

DENREOLOGIE :

J. ROZIER..... Professeur
E.N.V. - ALFORT.

../..

BIOCHIMIE PHARMACEUTIQUE :

Mme Elisabeth DUTRUGE..... Maître-Assistant
Faculté de Médecine
et de Pharmacie
Université de Dakar.

AGRONOMIE :

Simon BAREETO..... Maître de Recherches
O.R.S.T.O.M.

BIOCLIMATOLOGIE :

Cheikh BA..... Maître-Assistant
Faculté des Lettres
et Sciences humaines
Université de Dakar.

BOTANIQUE :

Guy MAYNART..... Maître-Assistant
Faculté de Médecine
et de Pharmacie
Université de Dakar.

DROIT ET ECONOMIE RURALE :

Mamadou NIANG..... Docteur en Sociologie
Juridique, Chercheur
à l'I.F.A.N.
Université de Dakar.

ECONOMIE GENERALE :

Oumar BERTE..... Assistant
Faculté des Sciences
Juridiques et économi-
ques -
Université de Dakar.

GENETIQUE :

Jean Pierre DENIS..... Docteur Vétérinaire -
Inspecteur Vétérinaire
L.N.E.R.V. de
Dakar/Hann.

RATIONNEMENT :

Ndiaga MBAYE..... Docteur Vétérinaire
L.N.E.R.V. de
Dakar/Hann.

PATHOLOGIE DES EQUIDES :

Jean Louis POUCHELON..... Professeur
E.N.V. - ALFORT.

PATHOLOGIE BOVINE :

Jean LECOANET..... Professeur
E.N.V. - NANTES.

PATHOLOGIE GENERALE - MICROBIOLOGIE -

IMMUNOLOGIE :

Jean OUDAR..... Professeur
E.N.V. - LYON.

PHARMACIE - TOXICOLOGIE :

G. LORGUE..... Professeur
E.N.V. - LYON.

JE DEDIE CE TRAVAIL :

- A mon pays et au peuple nigérien.
- A mes grands parents, humble témoignage de mon affectueux attachement.
- A la mémoire de mon père Elhadj SALEY YAYE.

Vous nous avez quitté trop tôt ! Que la terre vous soit légère. Malgré notre jeune âge à l'époque, vos précieux conseils nous sont restés en mémoire. Votre honnêteté, votre piété et votre bonté, qui encore aujourd'hui nous valent l'estime de ceux qui nous ont connu, sera pour moi un exemple à suivre. Que ce modeste travail, fruit d'un courage inébranlable, comme vous me l'aviez recommandé, vous apporte au-delà du monde mon affection éternelle.

- A mon oncle Elhadj Seini YAYE :

Ce travail est l'aboutissement de l'œuvre que vous avez entreprise après la tragique disparition de votre frère. Vous m'avez donné ce que très peu d'oncle accordent à leur neveux. Je vous serai à jamais reconnaissant des immenses sacrifices consentis pour ma formation et pour le bien être de tous. Soyez assuré de ma profonde affection, de mon attachement indéfectible.

A Hadjia KADI :

En dépit des apparences mon attachement et mon affection pour toi sont sans mesure. Le courage et la dignité avec lesquels tu as su conserver la cohésion de la famille t'accordent à jamais notre profonde gratitude.

- A mes "mamans" : Hadjia HADJO, Mariama, KADI :

Toute mon affection et ma reconnaissance pour votre compréhension constante.

- A Robert et à ma man BLUM :

Il me semble que les mots sont incapables de vous exprimer les nobles sentiments que j'éprouve pour vous. Avec vous j'ai vécu sept années durant les moments inoubliables d'une vie familiale chaleureuse, qui m'a permis de réussir à l'école. Que ce travail, qui est aussi votre œuvre, vous apporte le faible témoignage de ma profonde affection.

- A Almoctar GUERO :

Tu m'as été d'un secours inestimable pour ma formation.
A toi et à ta famille, mes sincères remerciements.

- A ma femme Limo DJIBO :

Chérie, "notre thèse" est enfin achevée ; ce qui nous ouvre les perspectives d'une vie familiale moins éparse. Un auteur disait que l'amour lorsqu'il a germé, pousse irrésistiblement des racines. Faisons en sorte que nos racines soient suffisamment solides pour résister aux tempêtes de la vie.

- A mes frères, sœurs, cousins et cousines :

Vous êtes encore pour la plupart sur les bancs de l'école. Que ce modeste travail vous incite à mieux faire. Qu'il soit pour vous tous, un faible témoignage de mon affection.

- Aux familles : Boubacar CISSE, Moumouni DJIBO, Halidou ISSA, Maïga GARANTCHE, Ali SOUMANA, Hassane SOUMANA, Souley KALILOU, Hamani SALIFOU, Djiba MOSSI, Sama MOSSI, Hassane MADE, Ali TOURE, Djibrila MAIZOUMBCU, Diallo Ali BADARA :
Hommages respectueux.

- A mr. Amadou CISSE, à Ladi et à leurs enfants :

Votre réconfort moral et matériel m'ont permis de réaliser ce travail. Puisse-t-il vous exprimer mon affection, mon respect et ma reconnaissance.

- A Elhadj Mounkaïla YACOUBA, à toute sa famille de Niamey et de Sakoira. Profonde gratitude.

- Aux familles : SIDIKOU, BERTHE, ISSA INSA, CHEFOU, HAMANNI :

Votre extrême gentillesse a fait qu'à Dakar, je me sens comme chez moi. Respectueux hommages.

- A Mes amis et camarades :

M. Hamadou HALIDOU, repose en paix.

M. Moumouni HASSANE et Af'ssa, Assane SEYDOU et Balkissa et leurs enfants.

M. Hassane MOUSSA et Rose, SADISSOU et Haoua et leurs enfants

Dr. Ibrahim TOURE et Amsatou DAGADA Vous êtes attendus

Dr. Moussa ASSANE et Bibata TIEMOGO dans le "syndicat

M. Hamidou SOUMA, Diaffra HAROUNA

Dr. Tahirou IDE et Hadiza, Abdoulaye SORY, madame et leurs enfants

M. Mamadou DAGRA et madame, Mamane MAMADOU et madame

M. Moussa ALFARI et madame, Moussa KINDO et madame, Alain et madame

Dr. HAMBALI et madame, ABDOULAYE et madame,

M. Ousmane SIDIBE, Issa HALIDOU, Hamadou KARIMOU,

Hamadou ISSOU, Soumana KARIMOU, Hamadou HAROUMA

et à tous les autres qui ne sont pas cités, mais qui ne sont pas oubliés pour autant.

- A mes amis et à leurs familles en France et en Italie :

M. et Mme KNITEL, M. et Mme CHIOCARELO, M. et Mme STRUB, M. et Mme HIBOUX, M. et Mme JORDAN, M. et Mme IRLINGER, M. et Mme UNTERNER, Mme JOSTE, M. et Mme JANUS, M. et Mme BRUNNER, M. et Mme SCHMIDT.

- A tous mes camarades de l'E.I.S.M.V. en particulier : Garba ABDOU, Issa ALANBEDJI, Soumaïla SINA, Alou HAROUNA.

- Aux camarades et amis de la 10ème promotion de l'E.I.S.M.V. surtout : SABBAGH, MAITOURARE, KOU DANDE, D'ALMEIDA, GBETOGBE, TUEKAM, SABO, GNASSINGBE, DJAO, BADO, MUZEN GAROUREMA, BELEM, LO, TAMBOURA.

- A tous mes camarades des autres Facultés à Dakar.

- Aux familles : SABBAGH, LY BODIAN et KAMA, pour tous les soins dont vous m'avez couvert durant mon séjour au Sénégal. Vives remerciements.

- D -

- A tous les vétérinaires nigériens, pour une franche collaboration en vue de hisser notre élevage à la place qui lui revient.

- Au Pays hôte, le SENEGAL

Nos remerciements.

- Aux Docteurs ALI Mamane, Boureima SEYDCU, Abdoulaye GOURO, SAMA et CHARTIER.

- A M. SANDI et à tous le personnel des stations de Kirkissoye et de Toukounous.

- A M. DIENG et au personnel du laboratoire de microbiologie de l'E.I.S.M.V.

- A Guibril TALL

Pour toute l'aide apportée à la réalisation de ce travail.

A NOS MAITRES ET JUGES

Au Docteur Ayayi Justin AKAKPO, Maître-assistant à l'E.I.S.M.V.

Vous nous avez guidé et conseillé dans l'élaboration de ce travail. Votre entière disponibilité, votre rigueur dans le travail et votre humeur détendue nous ont facilité la tâche.

Témoignage de notre profond et respectueux attachement.

Au Docteur Fierre BORNAREL, Assistant de recherches à l'E.I.S.M.V.

Votre souci du travail bien fait et vos précieuses suggestions nous ont beaucoup aidé dans la finition de ce travail.

Sincères remerciements et profonde reconnaissance.

A Monsieur le Professeur François DIENG, c'est un grand honneur pour nous, que vous ayez accepté de présider notre jury de thèse. Vos immenses qualités humaines sont sur toutes les lèvres. Hommages respectueux.

A Monsieur le Professeur Alassane SERE : qui nous fait l'honneur de rapporter notre travail. Nous avons trouvé au près de vous, la disponibilité, et la compréhension qui rassure l'étudiant. Vive reconnaissance et sincères remerciements.

A Monsieur le Professeur Ahmadou Lamine NDIAYE : Vous nous faites l'insigne honneur de faire partie de notre jury de thèse. Votre très haute personnalité d'enseignant et de dirigeant nous ont beaucoup impressionné durant notre scolarité. Hommages respectueux.

A Monsieur le Professeur Hervé DE LAUTURE : qui malgré ses nombreuses préoccupations, nous fait l'honneur de participer à notre jury de thèse. Sincères remerciements.

"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

La brucellose est une anthroponose grave largement répandue dans le monde. C'est une maladie infectieuse due aux bactéries du genre *Brucella*, dont cinq sérotypes sont principalement responsables de la maladie à travers le monde :

Brucella abortus, agent essentiel de la brucellose bovine,

Brucella melitensis, agent de la brucellose des petits ruminants, mais parfois aussi de celle des bovins. Ce sérotype est également le plus fréquemment rencontré dans la brucellose humaine.

Brucella ovis chez les ovins,

Brucella suis rencontré chez le porc et enfin

Brucella canis chez le chien.

Dans les pays développés à élevage intensif surtout laitier, la brucellose a été reconnue depuis longtemps comme un véritable fléau de l'élevage, en raison de ses incidences économiques et hygiéniques. En Afrique elle est restée relativement ignorée. Jusqu'à ces dernières années, où de nombreuses études lui furent consacrées. Cette méconnaissance de l'affection brucellique est sans doute imputable à la discrétion de ses particularités cliniques et au caractère sournois de son épidémiologie, surtout dans le cadre d'un élevage traditionnel extensif.

Ces quelques considérations ont beaucoup contribué à faire apparaître la brucellose comme une maladie moins préoccupante que les fléaux majeurs de notre élevage, que sont : la peste bovine, la péripneumonie contagieuse des bovidés, les trypanosomiasés et les charbons.

Paradoxalement la brucellose animale n'a été révélée le plus souvent que par l'infection humaine(2). Cependant l'aspect clinique protéiforme de la maladie a rendu difficile son diagnostic lors d'infection

humaine. De ce fait elle passait très souvent inaperçue ou confondue avec d'autres affections hyperthermisantes. Néanmoins elle est signalée dans bon nombre de pays d'Afrique Occidentale, Centrale et Orientale.

Au NIGER la brucellose animale et humaine semble occuper pour l'instant une place modeste mais non négligeable, surtout dans les zones à élevage concentrationnaire, en particulier dans les stations expérimentales telles que Toukounous et Kirkissoye, et dans les centres de multiplication. De ce fait, elle peut avoir une incidence économique grave dans le cadre du programme national de reconstitution du cheptel ; en effet la brucellose se manifeste essentiellement chez les femelles domestiques par des avortements, des mortinatalités, et une baisse notable des performances zootechniques. Chez les mâles enfin, la maladie engendre la stérilité qui peut être permanente ou temporaire. C'est la raison pour laquelle on dit que la brucellose atteint les productions animales à leur source. Outre cet aspect économique, la brucellose possède une incidence hygiénique importante. C'est en effet une anthroponose se caractérisant chez l'homme par une symptomatologie très variée.

Il nous a paru donc intéressant de rechercher l'importance d'une telle affection au NIGER étant donné la place qu'occupe l'élevage dans l'économie nationale, et vu l'importance de la population rurale se trouvant constamment menacée par la maladie à cause des habitudes alimentaires et des contacts permanents avec le bétail.

Pour ce faire notre travail comportera trois parties :

- Dans la première partie nous parlerons succinctement de la brucellose en Afrique Tropicale en général, et au NIGER en particulier.

- La deuxième partie traitera des enquêtes épidémiologiques et cliniques de la brucellose au NIGER. Nous verrons les moyens techniques et humains mis en œuvre pour effectuer cette étude et les résultats que nous avons obtenus.

- Enfin une troisième partie sera consacrée à la prophylaxie de la brucellose en général et sa mise en œuvre au NIGER en particulier ; puis nous ferons des propositions pour une lutte efficace contre la maladie.

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

LA BRUCELLOSE EN AFRIQUE TROPICALE
ET AU NIGER.

La première partie de notre travail aura pour objectif de faire le point de nos connaissances sur la brucellose en Afrique inter-tropicale. Ce qui nous amènera à parler dans un premier chapitre, de l'historique, de la répartition géographique, de l'incidence de la maladie et enfin de ses particularités cliniques et épidémiologiques. Dans un second chapitre nous donnerons quelques renseignements sur le NIGER, concernant son milieu physique et son élevage. Puis nous terminerons en évoquant les données antérieures et l'état actuel de la brucellose au NIGER.

C H A P I T R E I . :

LA BRUCELLOSE EN AFRIQUE TROPICALE.

A) HISTORIQUE.

Depuis le début du siècle plusieurs travaux ont été effectués sur la brucellose animale et humaine en Afrique. Au départ les motivations furent peu nombreuses, sans doute parce que la pathologie animale était alors dominée par les maladies dévastatrices, communément désignées sous l'appellation de "fléaux de l'élevage". Il s'agit notamment de la peste bovine, de la péripneumonie contagieuse des bovidés, des charbons et des trypanosomiasés.

L'infection brucellique, n'entraînant pas de mortalités d'aspect catastrophique avait été reléguée au second plan(2). Et ce jusqu'au moment où son importance est apparue, non seulement à cause du recul apparent des grands fléaux, mais également parce qu'elle devenait, elle aussi, réellement préoccupante avec l'introduction progressive de l'élevage moderne dans nos régions. On assiste alors à une prolifération des recherches et des publications depuis deux décennies, dans les domaines de la clinique, de l'épidémiologie, des méthodes d'investigation, des incidences hygiéniques et économiques, et enfin de la lutte contre la brucellose.

Pour une meilleure compréhension nous effectuerons cette étude rétrospective de la brucellose en deux parties : chez l'homme puis chez l'animal.

1°) Chez l'homme.

Découverte d'abord chez l'homme en 1887, dans l'île de Malte, par le Major David BRUCE sur des soldats, il faut attendre 1910 pour qu'on fasse état de la brucellose en Afrique(17). Deux cas furent alors signalés à Saint-Louis du Sénégal et en Mauritanie. Plus tard fut isolée et identifiée la première souche de *Brucella* africaine : *Brucella melitensis*. Puis en 1913 la brucellose est rencontrée en Afrique Orientale dans les populations noires. Et ce n'est qu'en 1916, qu'elle fut identifiée chez l'Européen sur le continent africain(23).

En 1914 plusieurs auteurs font état de la maladie au Congo, au Rwanda, au Burundi et au Soudan(28), (52) et(87).

En 1939, la brucellose est signalée au Kivu par LEBLANC(52). La même année SICE et coll.(30) ont isolé *Brucella melitensis* au Mali.

En 1941, ELMES(35) mentionne l'existence de la Fièvre de Malte au Nigéria, et constate une plus grande prédominance de l'affection dans le Nord-Est limitrophe du Tchad.

En 1970 LEFEVRE et coll.(53), isolent 10 souches humaines de *Brucella* au Tchad. De 1970 à 1973 GIDEL et coll.(48) publient les résultats d'une enquête sérologique effectuée en Côte d'Ivoire, en Haute-Volta et au NIGER. L'étude a porté aussi bien sur la brucellose humaine que sur la brucellose animale. Les auteurs signalent que l'incidence de la maladie est plus élevée dans les zones pastorales chez les éleveurs sahéliens, que chez les agriculteurs sédentaires du Sud. Ainsi dans la décennie qui suit les indépendances africaines, l'existence de la brucellose est prouvée dans la presque totalité du continent africain. D'autres travaux plus récents ont apporté une foule de renseignements supplémentaires permettant de mieux cerner l'importance de l'affection. C'est ainsi que de 1975 à 1980, des enquêtes effectuées par CHANTAL et coll.(24), (26), puis par DIENG(29), montrent l'évolution de l'infection brucellique sur le personnel des abattoirs de Dakar (14,8 pour cent en 1976 et 22 pour cent en 1978).

En 1980, SY(84) réalise une étude sur la brucellose dans six pays du Sahel : Sénégal, Côte d'Ivoire, Mali, Haute-Volta, Niger et Tchad. L'auteur remarque que les taux d'infection varient selon les régions de 6 pour cent à 55 pour cent, avec la technique du Ring-Test. Enfin en 1982, TASSEI et coll.(85) lors d'une enquête séro épidémiologique sur la brucellose effectuée au Mali, trouvent des taux d'infection de 0,5 pour cent chez les agriculteurs du Sud, et 24,4 pour cent chez les éleveurs nomades de la région du Gourma, limitrophe du NIGER et de la Haute-Volta.

2°) Chez l'animal.

Paradoxalement la brucellose animale n'a été révélée le plus souvent que par l'infection humaine(2). En Afrique Occidentale c'est à SISSOKO(82) que revient le mérite d'avoir identifié la maladie sur un troupeau de brebis à l'Institut Pasteur de Dakar en 1939. Son attention fut attirée par 4 avortements. Et l'enquête sérologique révèle 9 cas positifs sur les 21 brebis du troupeau.

En 1948 CAMARA(19) avec l'étude sur le "Bakkalé" des bovins sénégalais, montre que les bursites chroniques et les avortements enzootiques rencontrés sur le bétail, sont bien des manifestations de la brucellose.

En 1950 CHALUMEAU(22) enquête sur le "Bakkalé" au Sénégal et en Haute-Volta. Et un peu plus tard BLANCHARD et COULIBALY(14) utilisent la méthode du Ring-test pour déceler la brucellose bovine en Haute-Volta.

En 1952 TIENDERO et GOMEZ en Guinée Bissau cités par DIOP(30) affirment l'existence de la maladie dans le pays à la suite de suspicions.

En 1955 SACQUET(77) lors d'une enquête sérologique réalisée au Tchad, trouve que 18 pour cent des laits de mélange sont positifs au Ring-test, et que 12 pour cent des sérums sont positifs avec la méthode de la séro-agglutination lente de Whright (S.A.W.). Trois ans plus tard avec les travaux de DAFAALA et KHAN(28) il fut établi le rôle primitif des chèvres infectées dans la contamination des vaches et de l'homme. Les deux auteurs isolent *Brucella melitensis* et *Brucella abortus* à partir du lait de vaches infectées.

En 1965 CHAMBRON(23) au Sénégal trouve 9,4 pour cent de bovins positifs en séro-agglutination de Wright, et isole 5 souches de *Brucella abortus* et une souche de *Brucella melitensis*.

En 1966 OPONG(65) à la suite d'une enquête sérologique sur la brucellose effectuée au Ghana, rapporte un taux d'infection de 23 pour cent.

En 1967 NAGY et coll.(61) trouvent en utilisant la réaction de fixation du complément, que 4,5 pour cent des femelles et 10,6 pour cent des mâles sont porteurs d'anticorps antibrucelliques dans l'espèce bovine. L'étude portait sur l'ensemble des pays de l'Afrique Orientale. La même année MALHAU(5^e) procède à l'étude de la brucellose en Tanzanie, et trouve 13,2 pour cent de séropositifs chez les Zébus, 4,3 pour cent chez les chèvres et 2 pour cent chez les moutons, dans la région d'Iringa. Dans la région d'Arusha le taux d'infection était de 15,2 pour cent chez les bovins avec la S.A.W. Au cours de cette étude l'auteur isole *Brucella abortus* à partir de foetus avortés.

En 1969 HOFFMANN et El. SAWAH(47) confirment les résultats obtenus deux ans plus tôt par MALHAU, en Tanzanie. De 1970 à 1973 GIDEL et coll.(42), à la suite d'enquêtes épidémiologiques effectuées en Côte d'Ivoire, en Haute-Volta et au NIGER, trouvent avec le test au Rose Bengale (R.B.) des taux d'infection allant de 6 pour cent (Haute-Volta) à 10 pour cent (Côte d'Ivoire) chez les petits ruminants. Les examens sérologiques ont révélé 2 cas positifs sur 5 chez les ânes dans la région de Banfora (Haute-Volta).

De 1975 à 1978, DIOP(30), DOUTRE et coll.(34) puis CHANTAL et coll.(25) relatent des études sur la brucellose au Sénégal.

En 1981 AKAKPO et coll.(1) publient les résultats de la première enquête sérologique sur la brucellose au Togo. Les auteurs y trouvent un taux d'infection moyen de 41 pour cent. La même année KONTE(51) signale 16,10 pour cent de séropositivité brucellique sur les bovins dans la région de Sédhiou (Sénégal).

En 1982 BORNAREL et AKAKPO(15) dans une publication effectuée aux 10èmes Journées médicales de Dakar, rapportent les résultats obtenus à la suite de sondages sérologiques réalisés au Bénin (10,8 pour cent), au Cameroun (12,2 pour cent), en Haute-Volta (17,6 pour cent) et au NIGER (14,3 pour cent). Toujours en 1982, BESSIN(16) prélève 1.270 sérums de bovin, et trouve un taux d'infection global de 12,3 pour cent, en Haute-Volta.

Cet aperçu non exhaustif de l'historique de la brucellose en Afrique intertropicale, nous permet de voir la dynamique des recherches dans ce domaine. Et il est remarquable de noter que depuis la première découverte en 1910, les efforts se poursuivent inlassablement et apportent chaque jour des renseignements nouveaux permettant une meilleure connaissance de la maladie en Afrique. Qu'en est-il à présent de la répartition géographique et de l'importance de l'infection brucellique en Afrique tropicale.

B) REPARTITION GEOGRAPHIQUE ET IMPORTANCE DE L'INFECTION BRUCELLIQUE EN AFRIQUE.

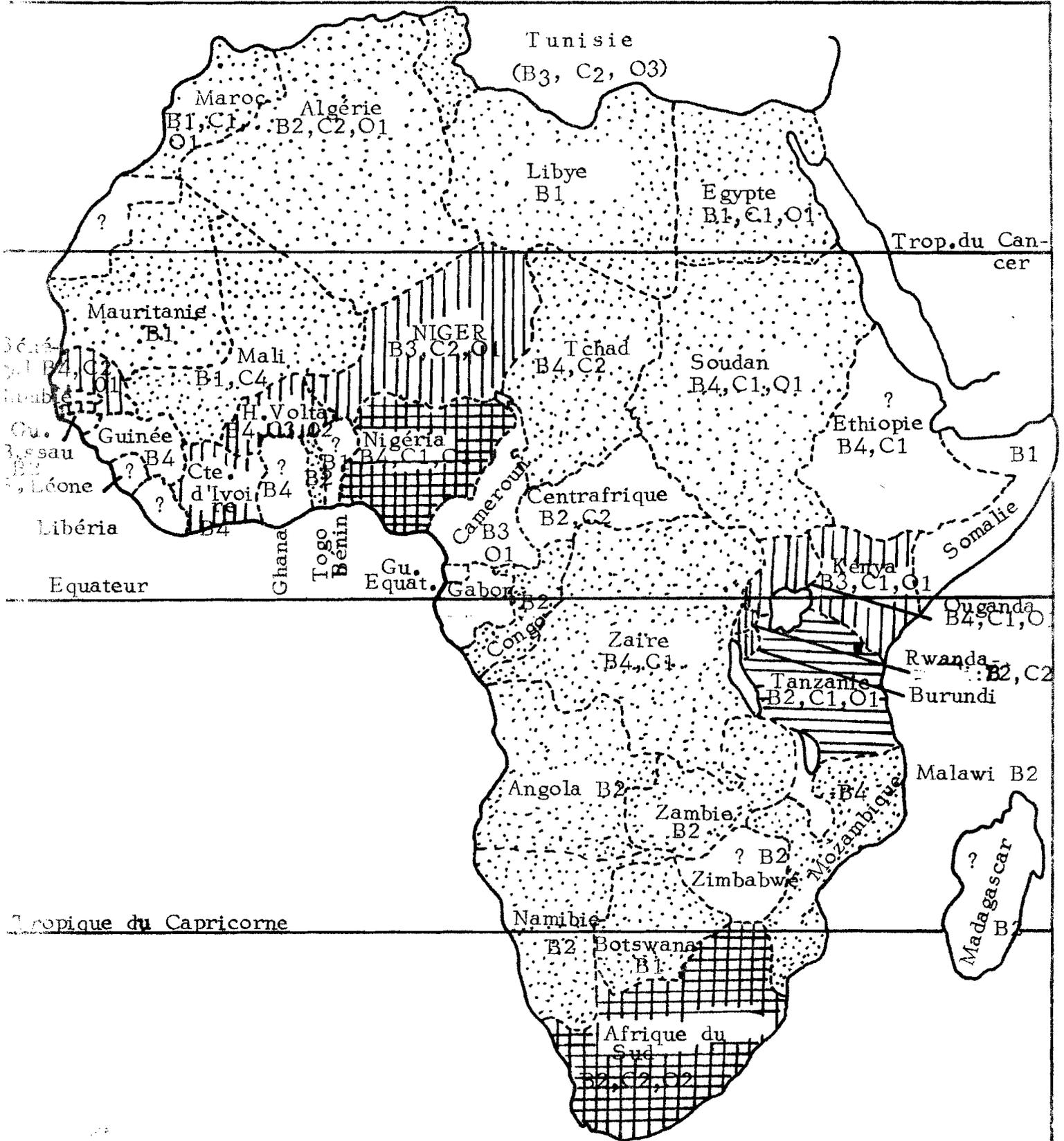
Malgré toutes les difficultés qu'on peut rencontrer dans les investigations en matière de brucellose, et surtout dans nos régions (le caractère sournois de la maladie, la réticence des éleveurs, le diagnostic difficile et coûteux, les problèmes de transport et de conservation etc.), les résultats dont nous disposons aujourd'hui permettent déjà d'avoir une idée claire sur le problème et ses origines. C'est ainsi que DIOP(30) signale que la brucellose est venue des foyers méditerranéens et a traversé le désert, transportée par les caravanes, pour se retrouver en Afrique au Sud du Sahara. BESSIN(13) rapporte quant à lui l'important rôle joué par les animaux importés des pays tempérés, dans la propagation de la brucellose en Afrique. Car il pense que le plus souvent la bonne foi de l'importateur suffisait pour exempter les animaux de contrôle ultérieur.

Ainsi, passant d'oasis en oasis, de dromadaire à chèvre, et des animaux à l'homme, les *Brucella* firent leur apparition en Afrique Occidentale.

Là, les modes d'élevage aidant, les germes se sont répandus dans tous les coins du continent, à la faveur des troupeaux transhumants et de la perméabilité des frontières. La brucellose est alors retrouvée partout en Afrique, là où elle est recherchée(2). (cf. Carte N°1 page 10)

Les taux d'infection sont variables d'un pays à l'autre, d'une région à l'autre. THIMM et coll.(69) estiment que les taux d'infection rencontrés sont indépendants des zones climatiques. Et on s'accorde d'une façon générale, pour dire que l'infection est plus importante dans les

CARTE N°1 : Situation épidémiologique de la brucellose en Afrique
(Carte reconstituée à partir des travaux de THIMM et WUNDT(89).



Niveau d'infection	Inconnu	Faible	Modéré	Elevé	Très élevé
Humain	?	•••••	=====		
B = bovin, C = caprin, O = ovin		1	2	3	4

troupeaux autour des villages et des villes, (40 à 100 pour cent, selon THIMM(88)), et moins importante dans les zones à élevage extensif. D'ores et déjà la brucellose constitue un gros problème pour certains Etats, alors que pour d'autres elle est reléguée au second plan. (cf. Tableau N°1 pages 12 et 13).

Après cette brève étude sur la géographie et l'importance de l'infection brucellique en Afrique, penchons nous un peu sur ses particularités cliniques et épidémiologiques sur notre continent.

TABLEAU N°I. : Pourcentage individuel d'infection selon les pays.

ANNEES	AUTEURS	PAYS	Espèces animales	Techniques	Nombre de su-jets traités	P.100
1939	SICE et coll.(80)	Mali	Bovins	S.A.W. Ring-test		10
1956	PERREAU(67)	Tchad	Bovins	S.A.W. Ring-test	978 1933	8 12
1961	THIENPONT et coll(87)	Rwanda - Burundi	Bovins	bactériologie	1351	5,7
1965	CHAMBRON (23)	Sénégal Hte Casamance	Bovins	S.A.W.	2400	9,4
1965	BEAUPERE(10)	Afrique noire Francophone	Caprins Ovins	Sérologie		11,4 6,7
1966	OPONG(65)	Ghana	Bovins	S.A.W.		23,5
1967	MAHLAU(58)	Tanzanie Région d'Iringa	Bovins Ovins Caprins	S.A.W.	2401 90 1037	13,2 2,2 4,3
1969	HOFFMANN et coll.(47)	Tanzanie Occidentale	Bovins	S.A.W.	1203	14,2
1970	ESSOUNGOU(35)	Cameroun Maroua	Bovins	S.A.W.	628	10,2
1970 - 1973	GIDEL et coll.(42)	Niger Région de Niamey	Bovins Ovins Caprins	S.A.W. Ring-test Ring-test	42 104 61	2,4 45,1 22,2
1975	RICHARD(73)	Ethiopie au Borona	Camelins	S.A.W.	762	5,5
1978	CAMUS(21)	Nord Côte d'Ivoire	Bovins	R.B.	1214 (femelles)	22,3

TABLEAU N°I. (Suite) :

ANNEES	AUTEURS	PAYS	Espèces animales	Techniques	Nombre de sujets traités	P.100
1979	AKAKPO et coll.(1)	Togo	Bovins	R.B., S.A.W. F.C.	1056	41,0
1980	FALADE(37)	Nigeria	Caprins	S.A.W.	705	6,4
1982	BESSIN(13)	Haute-Volta	Bovins	R.B., F.C.	1270	12,3

CHAPITRE II. :

PARTICULARITES CLINIQUES ET EPIDEMIOLOGIQUES
DE LA BRUCELLOSE EN AFRIQUE.

A) PARTICULARITES CLINIQUES.

La brucellose animale, en Afrique Tropicale, est caractérisée cliniquement par des avortements et des localisations articulaires et synoviales. Mais les avortements sont rares et se rencontrent surtout dans les élevages sédentaires ou de type moderne (intensif). Les hygromas brucelliques y sont plus fréquents que dans les pays tempérés.

1°) Les avortements.

La brucellose n'est pas une maladie vénérienne, mais une infection qui atteint avec une certaine prédilection l'appareil génital. Dans l'espèce bovine, lorsque la vache infectée n'est pas gravide, la maladie revêt un aspect chronique sans symptômes et parfois avec des tests sérologiques négatifs. Mais lorsqu'elle est gestante, la production d'érythritol (hydrate de carbone simple) dans le fœtus et le placenta provoque une forte prolifération des Brucella dans l'utérus, aboutissant généralement à l'avortement. Et selon ALTON(5) à ce stade le fœtus et le placenta contiennent à peu près 10^{14} bactéries, et le liquide 10^{12} , provoquant ainsi la contamination de l'environnement et la transmission aux autres animaux. Ce tableau clinique est caractéristique de l'infection brucellique dans les régions tempérées, où l'importance des avortements a conféré à la maladie le nom "d'avortement épizootique". Les avortements apparaissent au début sur un grand nombre de femelles, et surviennent vers le 7ème mois de gestation. Puis progressivement le nombre et la fréquence des manifestations abortives décroissent. Mais pour l'éleveur averti, ces signes doivent être une sorte de sonnette d'alarme, et l'inciter à faire appel aux services vétérinaires.

En Afrique Tropicale où l'élevage s'effectue essentiellement sur le mode extensif (transhumance et nomadisme), les avortements existent sans doute, peut-être même à des taux relativement élevés. Mais les animaux abandonnés à eux-mêmes avortent le plus souvent sans que l'éleveur puisse s'en rendre compte. La plupart du temps, l'éleveur

Peul, en constatant l'interruption de la gestation chez son animal, pensera plus à un mauvais sort qu'à un problème pathologique(24). Si les avortements sont moins diagnostiqués en élevage traditionnel, extensif, il n'en va pas de même dans les stations de recherche et les centres de multiplication où l'élevage prend des aspects concentrationnaires. Le suivi permanent et attentif du cheptel fait que les avortements sont souvent rencontrés. Cependant, l'existence d'avortements dans un troupeau ne permet pas d'affirmer qu'ils sont d'origine brucellique pour la simple raison qu'en Afrique, l'étiologie des interruptions de gestation chez les femelles domestiques est très variée. En effet, il peut s'agir tout aussi bien de la brucellose que d'autres maladies infectieuses (salmonelloses, vibrioses, trychomonoses, rickettsioses, etc...) ou des diverses parasitoses. A cela s'ajoutent d'autres facteurs non moins importants, qui sont d'ordre nutritionnel (sous-alimentation, carences en éléments essentiels, intoxications, etc.).

Seul parfois le diagnostic expérimental permet de faire la différence, et d'évaluer l'importance de l'avortement brucellique notamment chez les bovins. Ainsi CAMUS(21) en Côte d'Ivoire, estime que 40 pour cent des troupeaux sont atteints par des avortements qui intéressent environ 2 pour cent des femelles en reproduction. En Afrique Centrale, en particulier au Tchad et au Cameroun, DOMENECH et coll.(31) signalent des taux d'avortement allant de 2 à 10 pour cent selon les régions. Au Sénégal, notamment en Moyenne Casamance, KONTE(51) rapporte 736 avortements d'étiologie brucellique sur 43.274 gestations, soit une moyenne de 1,7 pour cent. Les avortements brucelliques sont également rencontrés en Haute-Volta au taux de 28,2 pour cent selon BESSIN(13). Au Togo, SONHAYE(83) constate dans la région de Kara, que les avortements sont plus fréquents chez les petits ruminants que chez les bovins.

Si le diagnostic de la brucellose à partir des avortements nécessite le recours aux moyens du laboratoire, les localisations articulaires et synoviales sont pathognomoniques de l'infection brucellique. Ce qui a fait dire à DOMENECH et coll que l'hygroma est un "véritable thermomètre" de l'infection brucellique(31). Voyons sans plus tarder comment se présentent ces localisations articulaires et synoviales de la brucellose.

2°) Les localisations articulaires et synoviales.

Ces lésions peuvent apparaître à la suite des avortements ou survenir d'emblée sans avortement préalable. Elles sont communément appelées "hygromas", et paraissent bien connues des éleveurs Africains, comme en témoignent les différentes dénominations vernaculaires. Les Peuls selon les régions parlent de "Bakkele", ou de "Chiwonbakale" ; les Diolas utilisent le terme d' "Efole" ; les Malinkés et les Mandingues, parlent respectivement de "Marinede" et de "Toto".

La lésion ainsi désignée représente à la fois les bursites, les ténosynovites, les tendovaginites, les arthrites et péri arthrites et parfois des abcès sous cutanés(24), (83), (87). Après une phase aiguë de 15 jours à 3 semaines, caractérisée par une hydropisie chaude, douloureuse, accompagnée de boiterie, l'évolution de l'hygroma se fait vers la chronicité(24). La tuméfaction reste volumineuse, et la ponction donne un liquide d'abord jaune citrin, puis changeant progressivement d'aspect. Signalons que ces lésions se rencontrent, sans discrimination, aussi bien chez le mâle que chez la femelle adulte. Parfois des génisses impubères présentent également des hygromas(87).

Les localisations des hygromas ne semblent pas avoir des lieux de prédilection, mais phénomène curieux, le jarret et le genoux sont le plus fréquemment atteints. Ce qui fait dire aux éleveurs Peuls que "la maladie descend dans les genoux". Mais outre ces localisations habituelles, les hygromas brucelliques peuvent apparaître au niveau du chanfrein, au niveau du cou, entre les deux ligaments de la nuque, à l'angle externe de la hanche, ou même dans les régions dorsales et costales sous formes d'abcès sous-cutanés. Le nombre des hygromas varie de un à plusieurs sur un même animal. Ces animaux apparemment sains ne semblent pas souffrir de ces lésions dans leur état général. Mais les sujets amaigrissant sous l'influence d'une saison sèche trop prolongée, ou souffrant de maladies, peuvent paraître fortement défigurés. C'est une des raisons qui font que certains éleveurs ponctionnent les lésions pour laisser s'échapper le liquide. Cette pratique comporte plus d'inconvénients que d'avantages, dans la mesure où elle assure une dissémination du germe dans le troupeau. En effet l'hygroma brucellique renferme très souvent les Brucellas à l'état pur, comme l'ont montré AKAK-PO et coll.(3) et THIENFONT et coll.(87).

En définitive si les avortements brucelliques sont difficilement diagnostiqués en Afrique, la plus grande fréquence des lésions articulaires et synoviales permet de les utiliser comme une méthode d'enquête simplifiée à l'usage des postes vétérinaires reculés. Il faut cependant avoir à l'esprit que "la brucellose est un Iceberg" comme le rappelle KAPLAN cité par CHANTAL et FERNEY(24). Car l'infection non perçue est plus importante que les manifestations cliniques.

Comment se présente alors l'épidémiologie de la brucellose en Afrique intertropicale ?

B) PARTICULARITES EPIDEMIOLOGIQUES DE LA BRUCELLOSE.

Nous ferons la distinction entre l'épidémiologie analytique et l'épidémiologie synthétique.

1°) Epidémiologie analytique.

Elle a pour objet l'étude des sources de contagion, des modes de transmission du germe, de la sensibilité du terrain et des facteurs favorisant la réceptivité. Nous allons étudier successivement ces différents volets.

1.1. Les sources de germe.

Le sang, les muscles, et les organes des animaux infectés renferment le germe pendant les phases aiguës de la maladie. Et les Brucella peuvent être présentes dans les tissus et organes, sans que le sérodiagnostic soit positif(71), (87). Les repaires les plus fréquents du germe sont représentés par l'appareil génital (essentiellement en période de gestation), les ganglions, le système réticulohistiocytaire. Les ganglions hébergent le germe pendant pratiquement toute la vie de l'animal infecté .

L'affinité particulière des Brucella pour l'appareil génital, fait que toutes les sécrétions et excréments sexuelles (glairé génitale, liquides fœtaux, lochies, sperme,...) sont virulentes. De même plusieurs auteurs signalent également que les déjections (urines et excréments) et les sécrétions mammaires sont pleinement virulentes(36), (37), (64), (71).

Les liquides d'hygroma constituent aussi une source de germes non négligeable.

1.2. Les modes de transmission.

La transmission de la brucellose chez les animaux peut s'effectuer selon plusieurs modalités que nous regrouperons en deux modes : direct et indirect.

Selon le mode direct, la transmission des Brucella peut se faire par la voie utérine. Dans la plupart des cas la femelle avorte ; mais elle peut tout aussi bien donner naissance à un produit infecté. C'est la transmission verticale. Chez certains animaux infectés latents, l'infection peut réapparaître à la faveur d'une agression quelconque, ou tout simplement parce que l'appareil génital connaît une activité intense .

La transmission directe horizontale consiste au passage des germes de l'animal infecté à l'animal sain, sans l'intermédiaire de vecteur. La contagion est favorisée par la cohabitation étroite des animaux assurant la promiscuité, et les habitudes de la vie en groupe : léchage, flairage, saillie, tétée, etc.

La transmission indirecte quant à elle, nécessite l'intervention d'un vecteur animé ou inanimé. Parmi les vecteurs animés nous pouvons citer :

- L'homme (éleveur, vétérinaire,...) pendant les manipulations courantes des animaux.

- Certains insectes hématophages, transportant les agents de la maladie du sujet infecté au sujet sain.

- Les carnivores domestiques déplaçant les avortons et leurs enveloppes dans des endroits favorables à la promiscuité.

Les vecteurs inanimés sont plus nombreux et variés, provenant de l'entourage immédiat des animaux. Il s'agit notamment des abreuvoirs, des piquets pour les enclos, du matériel de pansage , mais aussi des épineux souillés par les déjections, du sol, etc.

../..

1.3. Les voies de pénétration du germe.

Elles sont représentées par la peau et les différentes muqueuses. Le passage des Brucella à travers la peau s'effectue à la faveur de lésions cutanées souillées par les germes. Toutes les muqueuses externes peuvent constituer des voies de passage pour les agents de la brucellose(64). Ainsi la muqueuse pituitaire a été incriminée lors d'inhalation de poussières virulentes ; la conjonctive peut êtreensemencée par les mouches, ou éclaboussée par des liquides souillés ; la muqueuse vaginale peut héberger les Brucella à la suite de la saillie par un mâle infecté, ou au cours de manipulations obstétricales.

La pénétration des germes par la voie digestive n'est possible qu'au niveau du carrefour bucco-pharyngé, en raison de la grande sensibilité des Brucella à l'action du suc gastrique.

1.4. La réceptivité des animaux à l'infection.

Elle est fonction d'un certain nombre de paramètres que nous classerons en facteurs intrinsèques et extrinsèques pour une meilleure compréhension de nos propos. Ces facteurs sont étroitement liés à l'animal, à son mode d'élevage et à son environnement.

a) Les facteurs intrinsèques.

a.1. L'espèce.

Le réservoir des Brucella est constitué par le cheptel bovin, ovin, et caprin, et par d'autres animaux domestiques et sauvages. Aucune espèce animale n'est donc épargnée par la brucellose, y compris l'homme. Cependant à la lumière des nombreuses études consacrées à la maladie, il apparaît que c'est l'espèce bovine qui paie le plus lourd tribut à l'infection brucellique. Nous limiterons volontairement la suite de notre étude à cette espèce.

a.2. La race.

La sensibilité et la réceptivité varient au sein d'une même espèce. Ceci est lié à plusieurs facteurs dont la race. La brucellose atteint sans discrimination les zébus et les taurins. Mais l'infection est plus faible chez les zébus qui semblent manifester une certaine résistance à la maladie. De plus on a montré que le produit issu du croisement entre

zébu et taurin possède une sensibilité intermédiaire(83). Selon THIMM(88), cette différence de sensibilité entre les deux races bovines serait due à une immunité individuelle acquise au cours des générations, sous l'effet des facteurs environnants. D'autres pensent au contraire que la différence de réceptivité serait la conséquence d'une sélection naturelle échelonnée sur plusieurs siècles.

a.3. Le sexe et l'âge.

Le **sexe ne** semble pas jouer un très grand rôle dans les particularités épidémiologiques de la brucellose. En effet la maladie frappe aussi bien la femelle que le mâle. Cependant le mâle extériorise peu la maladie qui s'exprime par la présence de bursites, d'orchites, ou d'hygromas, dont la fréquence est faible. Il faut noter également que très souvent les mâles porteurs d'hygromas ou bien sont éliminés du troupeau ou bien les lésions sont ponctionnées. Les femelles manifestent donc d'avantage la maladie.

Le facteur âge est plus important à considérer. Et la brucellose apparaît comme une maladie qui ne se révèle qu'à la puberté. C'est ainsi que certains veaux d'apparence normale sont infectés et, bien que la plupart d'entre eux se débarrassent rapidement de l'infection, celle-ci persiste chez certains sujets sans aucun symptôme. Cet état d'infection inapparente peut demeurer jusqu'à ce que l'animal entre en gestation(5). De même les localisations articulaires et synoviales de la brucellose se rencontrent essentiellement chez les adultes. Dans le même ordre d'idée, THIMM(88) souligne que les animaux les plus atteints sont ceux qui se trouvent dans la période post pubertaire et dans la période de vieillesse. Les jeunes veaux bénéficient de l'immunité conférée par les anticorps antibrucelliques du colostrum. L'aptitude des veaux à se débarrasser de l'infection pourrait trouver une application heureuse dans la mise au point de la prophylaxie antibrucellique.

b) Les facteurs extrinsèques.

Ce sont les facteurs qui sans être portés par l'animal agissent sur lui, et favorisent l'installation et le développement de l'agent causal. Ils sont divers et leur action est assez importante sur la réceptivité des animaux à la brucellose. Il s'agit surtout de la pathologie locale, des carences alimentaires et des modes d'élevage.

b.1. L'action de la pathologie locale.

Elle met en évidence le rôle indiscutable des maladies intercurrentes dans le réveil des infections latentes. Ces maladies, surtout les parasitoses, affaiblissent les animaux et les rendent de ce fait plus vulnérables à l'action des Brucella.

b.2. Les carences alimentaires.

Dans cette région du monde où les humains eux-mêmes éprouvent des difficultés pour satisfaire quantitativement et qualitativement leurs besoins alimentaires, les animaux n'échappent pas à l'épreuve. Abandonné le plus souvent à lui-même, le bétail n'arrive pas à couvrir ses besoins nutritionnels. Ceci crée un état de faiblesse préjudiciable à l'animal.

b.3. Les modes d'élevage.

Aussi bien l'élevage traditionnel que l'élevage moderne comportent un grand nombre d'inconvénients pour le bétail. En élevage traditionnel les risques encourus sont de 2 ordres :

- Les longs déplacements qui épuisent les animaux et diminuent leur résistance aux maladies.
- Les fortes concentrations des troupeaux sur les pâturages et les points d'eau, qui favorisent la promiscuité.

En élevage moderne la forte sélection des animaux pour obtenir des rendements élevés, les rend plus fragiles aux infections.

Les facteurs extrinsèques interviennent également dans la diffusion et l'évolution de la brucellose dans le temps.

2°) Epidémiologie synthétique.

Elle se définit comme l'étude de l'évolution de la maladie dans le temps et dans l'espace. Nous verrons cette épidémiologie synthétique à travers ses particularités propres à l'élevage en Afrique Tropicale. Du coup elle apparaît liée aux différents modes d'exploitation des animaux et au climat.

2.1. L'élevage traditionnel.

C'est le mode d'élevage propre à l'Afrique intertropicale.

L'élevage traditionnel revêt un caractère ancestral, l'héritage se transmettant de génération en génération. Les éleveurs et leurs troupeaux sont soumis à un ensemble de mouvements dont les uns sont programmés dans le temps et dans l'espace, et les autres effectués de façon perpétuelle et imprévisible. Les déplacements et les concentrations du bétail créent de nouvelles conditions dans l'épidémiologie de la brucellose.

a) Les déplacements.

Ils sont permanents et leurs causes très diverses. Mais il s'agit le plus souvent de mouvements dictés par des impératifs vitaux : l'eau et le pâturage. Il y a également les déplacements vers les marchés et les foires. D'une façon générale la conséquence de tout ceci, c'est le transport des germes dans les troupeaux de région à région et d'un pays à l'autre.

b) Les concentrations des animaux.

Le manque d'eau pendant la saison sèche favorise l'attroupe-ment d'un grand nombre d'animaux de toutes espèces, autour de quelques rares points d'abreuvement. Ces concentrations d'animaux sont particulièrement dangereuses dans l'évolution de l'infection dans le temps et dans l'espace. A ce sujet PERREAU(67) écrivait : "le foyer de brucellose n'est ni l'animal isolé, ni le troupeau d'un seul propriétaire mais le troupeau entier du village ou du groupement d'éleveurs". DOMENECH et coll.(31) estiment la taille de cette unité épidémiologique de 100 à 200 têtes. La brucellose bovine est plus rare dans les petits troupeaux de 5, 10 ou 20 têtes. : Selon CAMUS(21), l'importance numérique des troupeaux et la densité régionale du bétail interviennent dans la variation des taux d'infection brucellique.

c) Le rôle de certaines pratiques d'élevage.

L'éleveur traditionnel utilise dans la manipulation des animaux un certain nombre de pratiques très dangereuses pour lui-même et pour les animaux. Signalons par exemple la "traite mouillée", au cours de laquelle le trayeur trempe souvent sa main dans le lait recueilli pour humecter les trayons. L'éleveur distribue ainsi les germes d'une femelle à

l'autre et se contamine lui aussi. Toujours au cours de la traite lorsque pour une raison quelconque la vache retient son lait, le trayeur procède avec sa bouche à l'insufflation vaginale pour améliorer la sécrétion lactée. Ce faisant il véhicule le germe sur ses lèvres et le répand dans le troupeau, tout comme lorsqu'il ponctionne les hygromas. L'utilisation du "taureau rouleur", reproducteur sélectionné qui passe de troupeau en troupeau, contribue à la dispersion du germe dans les troupeaux visités.

2.2. L'élevage moderne.

Ce type d'élevage est encore peu répandu en Afrique Tropicale où il est pratiqué exclusivement dans quelques fermes d'Etat et autour des grandes villes. Dans ces unités de production ou de recherche (Kirkissoye et Toukounous au NIGER) la brucellose garde les mêmes caractéristiques qu'en pays tempérés : avortements épizootiques et mortinatalités. L'infection brucellique est plus marquée dans ces élevages qui constituent dans bon nombre de pays de véritables foyers de propagation de la maladie, avec les animaux de réforme.

Outre les modes d'élevage, certains facteurs tels que le climat et la faune sauvage, interviennent dans l'épidémiologie de la brucellose en Afrique Tropicale.

2.3. Rôle du climat.

Le climat joue un rôle prépondérant dans la survie et la propagation des germes. Un climat chaud et sec détruit les *Brucella*, alors qu'un climat chaud et humide les conserve. Ainsi RENCUX(71) signale que cette bactérie maintenue à sec vit environ 16 jours, alors que dans les mêmes conditions lorsqu'elle est exposée au soleil elle est détruite en quelques minutes.

En Afrique les travaux de GIDEL et coll.(42) illustrent bien l'importance du climat sur le taux d'infection brucellique. En effet 6 pour cent des laits examinés ont été positifs au ring test (R.T.) dans la région de Dori (zone sahélienne de la Haute-Volta) contre 51 pour cent à Bouaké (zone guinéenne en Côte d'Ivoire). Il apparaît donc que les climats chauds et humides sont plus favorables au développement de l'infection.

2.4. Rôle de la faune sauvage.

De nombreux auteurs ont signalé l'importance des animaux sauvages et des insectes dans l'épidémiologie de la brucellose. C'est ainsi que SACHS et coll.(76) travaillant sur 780 échantillons de sérums prélevés chez 29 espèces différentes de gibier en Tanzanie, trouvent un taux d'infection de 10,5 pour cent chez les gnous. Les foyers de brucellose dans la vie sauvage pourraient être à l'origine de la maladie dans les troupeaux domestiques. RENOUX(72) cite de nombreuses espèces susceptibles d'héberger des Brucella. Il y a notamment en Afrique, les gazelles, les buffles, mais aussi les lièvres, les oiseaux et les insectes (culex ; stomoxes ; mouches ; tiques, etc.). Ce réservoir sauvage assure la conservation des Brucella, leur transport et leur transmission. L'existence de ces foyers sauvages est une difficulté majeure dans la lutte contre la brucellose.

Les particularités épidémiologiques qui sont liées aux conditions de l'élevage en Afrique intertropicale, donnent à la brucellose un visage fort variable selon les régions du continent. Ainsi CHANTAL et FERNEY(24) signalent qu'en Afrique de l'Ouest et en Afrique Centrale, la brucellose revêt une forme enzootique, sporadique, ne laissant apparaître que rarement des foyers caractérisés. En revanche selon les mêmes auteurs, dans l'Est et le Sud de l'Afrique l'évolution vers le mode intensif d'élevage, et l'introduction de races améliorées entraînent des situations comparables à celles qu'on rencontre en zone tempérée de l'hémisphère Nord.

Les particularités cliniques et épidémiologiques de la brucellose évoquées à l'échelle continentale se retrouvent aussi au niveau des pays, comme nous allons le voir dans les pages qui vont suivre avec l'étude de la brucellose au NIGER.

C H A P I T R E III. :

LA BRUCELLOSE AU NIGER.

Avant d'étudier l'affection au NIGER, nous évoquerons brièvement tout d'abord quelques aspects de la géographie du NIGER. Ensuite nous donnerons des indications sur l'élevage, ses aspects et son importance dans l'économie nationale.

A) LE PAYS.

1°) Le milieu physique.

La République du NIGER est située dans l'hémisphère Nord sur le continent africain, entre 11°36 et 23°33 de latitude Nord, et entre 0°06 et 16°00 de longitude Est. Elle couvre une superficie de 1.287.000 Km² ; elle est donc après le Mali, le plus vaste Etat de l'Afrique de l'Ouest. Le NIGER a des frontières communes avec le Bénin, et le Nigéria au Sud, la Haute-Volta et le Mali à l'Ouest, le Tchad à l'Est, et l'Algérie et la Libye au Nord. Aussi la majeure partie du territoire nigérien appartient aux zones sahéliennes et sahélo-sahariennes.

En effet le pays est situé à l'intérieur des terres à plus de 800 Km des côtes atlantiques. C'est donc un pays enclavé dont l'économie et le commerce extérieur reposent pour une large part sur les voies de communications terrestres et les infrastructures portuaires des Etats côtiers voisins⁽³¹⁾. Si la continentalité et le climat sont des obstacles au développement du NIGER, les aménagements hydro-agricoles, l'exploitation rationnelle des nappes aquifères, l'élevage et les richesses minières peuvent à plus ou moins long terme assurer le mieux-être d'une population à la fois jeune et dynamique, estimée à 5,5 millions d'habitants.

Sur le plan administratif, enfin, le territoire nigérien est découpé en 7 départements, eux-mêmes subdivisés en arrondissements. (cf. carte N°2 page 26).

CARTE N°2 : Carte administrative

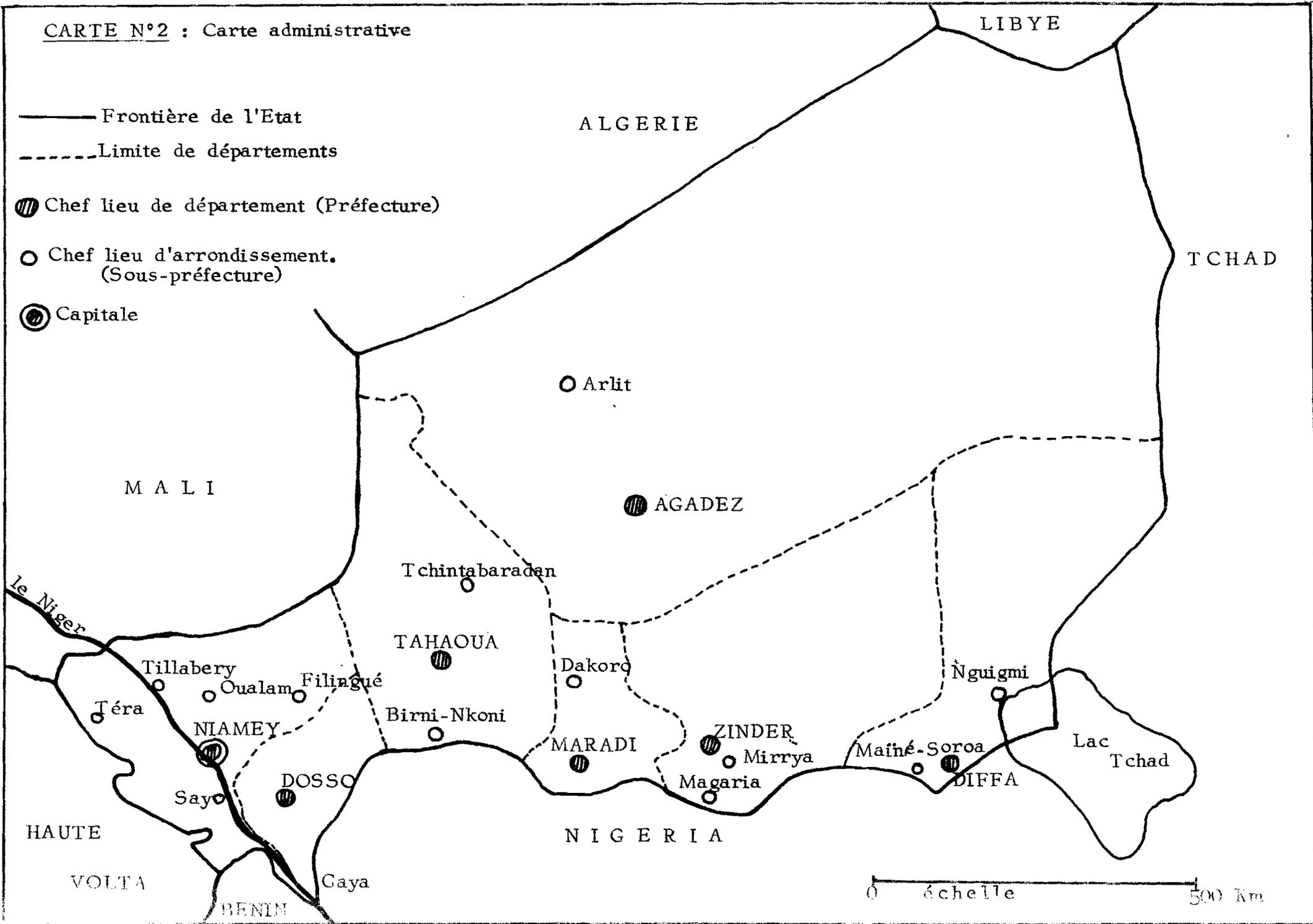
— Frontière de l'Etat

- - - Limite de départements

● Chef lieu de département (Préfecture)

○ Chef lieu d'arrondissement.
(Sous-préfecture)

⊙ Capitale



S'agissant de certains paramètres physiques, signalons que le relief du NIGER est celui d'un immense plateau dominé au centre par le massif de l'Aïr, et au Nord-Est par les hauts plateaux du Djado. (cf. carte N°4 page 29).

Pour son climat le NIGER, du fait de sa situation géographique appartient au domaine intertropical. Ce climat se caractérise par deux saisons très contrastées et d'inégale importance :

- La saison sèche dure de 9 à 12 mois (octobre à juin). C'est la période la plus difficile pour les populations humaines et animales, surtout en milieu rural.

- La saison humide va de juin à septembre. Quel que soit sa qualité (volume des pluies et leur répartition temporo-spatiale), elle constitue la période des travaux agricoles, et celle de la remontée vers le Nord des éleveurs et de leurs troupeaux.

Les régimes pluviométriques et thermiques déterminent du Sud au Nord, 3 régions climatiques :

- La région soudanienne, (cf. Carte n°3 page 29)
- La région sahélienne
- La région sahélo-saharienne.

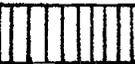
Le réseau hydrographique de la République du NIGER est très réduit et comprend : le fleuve NIGER et ses affluents, le Lac Tchad et son principal affluent, la Komadougou Yobé. (cf. carte N°4 page 29).

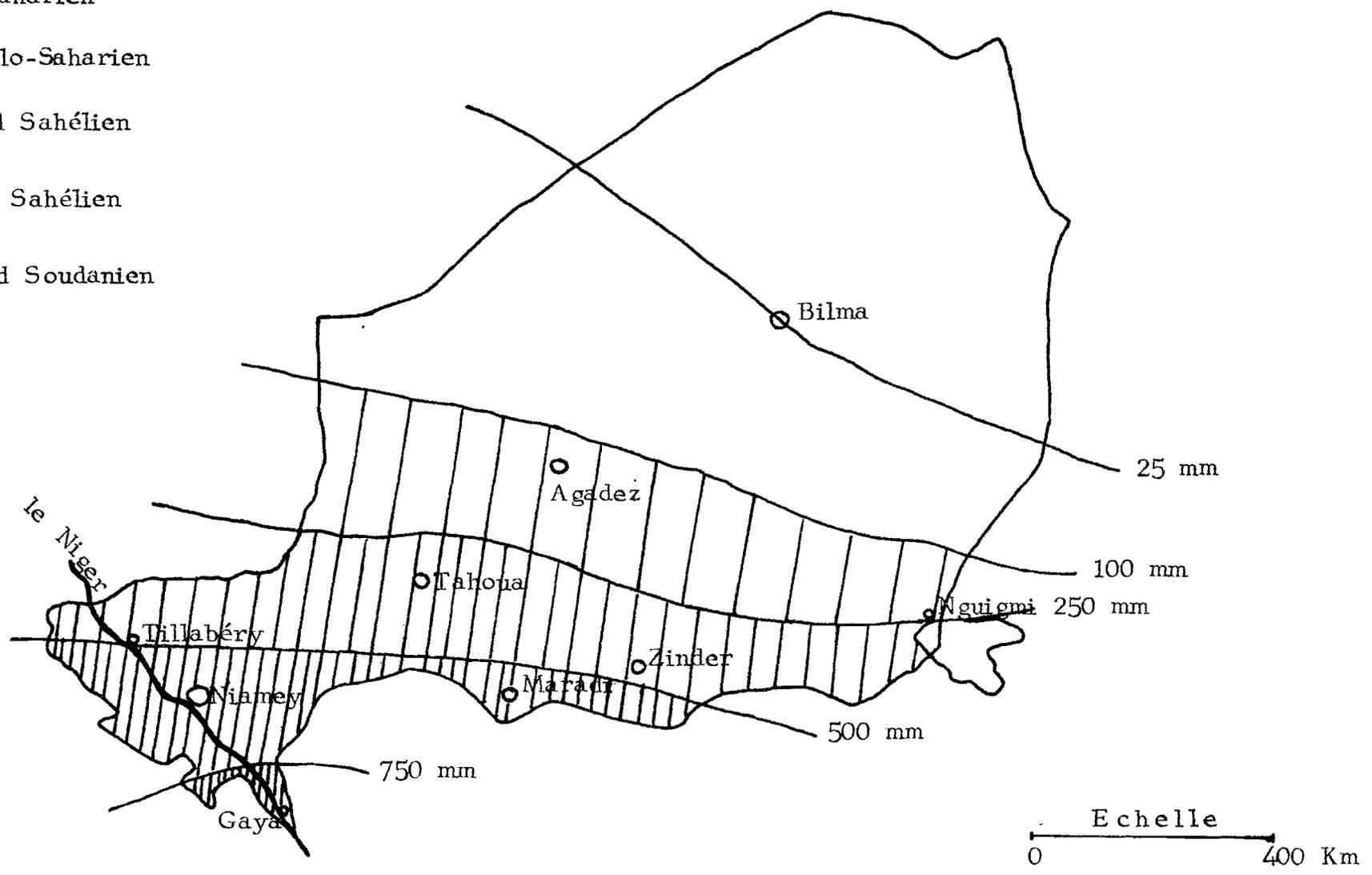
Du point de vue de la végétation, deux types de paysages végétaux se rencontrent au NIGER(1) :

- La steppe arbustive ou arborée, sur les sols sableux et sur les plateaux cuirassés.

- La steppe sahélienne définie par une strate herbacée et une strate ligneuse. La première strate est composée de graminées annuelles et de légumineuses constituant d'excellents pâturages pour un cheptel nombreux et varié, que nous allons voir à présent.

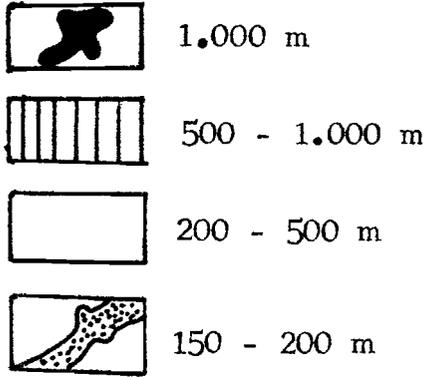
CARTE N°3 : Régions climatiques

- ~ Isohyète
- Climat :
-  Saharien
 -  Sahélo-Saharien
 -  Nord Sahélien
 -  Sud Sahélien
 -  Nord Soudanien

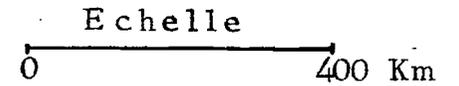
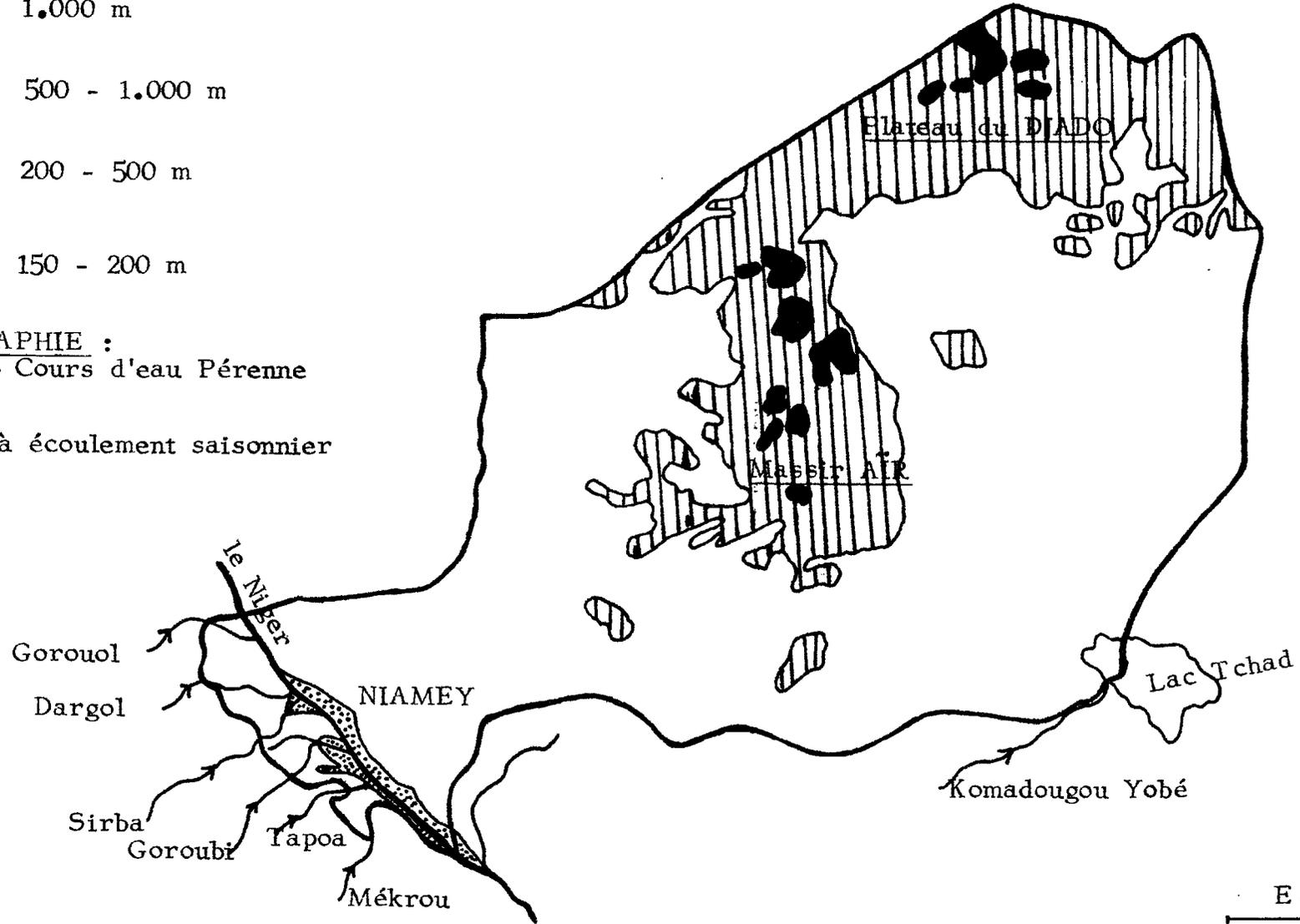
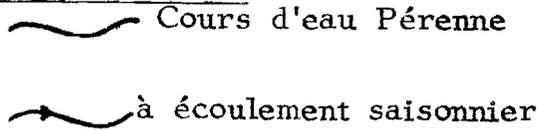


CARTNE N°4 : Relief et Hydrographie

RELIEF :



HYDROGRAPHIE :



2°) L'élevage au NIGER.

Le NIGER est l'un des pays de la sous-région où l'élevage occupe une place prépondérante dans les activités économiques du pays (16 pour cent du P.L.B. en 19°0) et intéresse 15 pour cent de la population nigérienne. Après avoir représenté pendant longtemps la deuxième activité économique du secteur primaire, l'élevage se trouve à l'heure actuelle à l'avant garde de l'économie nationale. Nous parlerons successivement des régions d'élevage, des modes d'élevage, des espèces animales exploitées et enfin de l'importance économique de ce secteur.

a) Les régions d'élevage.

HAMBALI(45) classe les régions d'élevage en 3 zones principales. (cf. carte n°5 page 31).

a.1. La zone pastorale ou "sahélienne sèche".

Elle s'étend entre les isohyètes 150 mm à l'Ouest et 250 à 350 mm au Sud-Est, couvre une superficie de 235.000 Km², et se caractérise par des conditions climatiques défavorables à l'agriculture. On distingue deux sous-zones :

- La sous-zone à pâturage d'hivernage qui couvre les régions de Diffa, Agadez, Tahoua et Zinder. Elle n'offre de pâturage que pendant la seule période des pluies (juin à octobre).

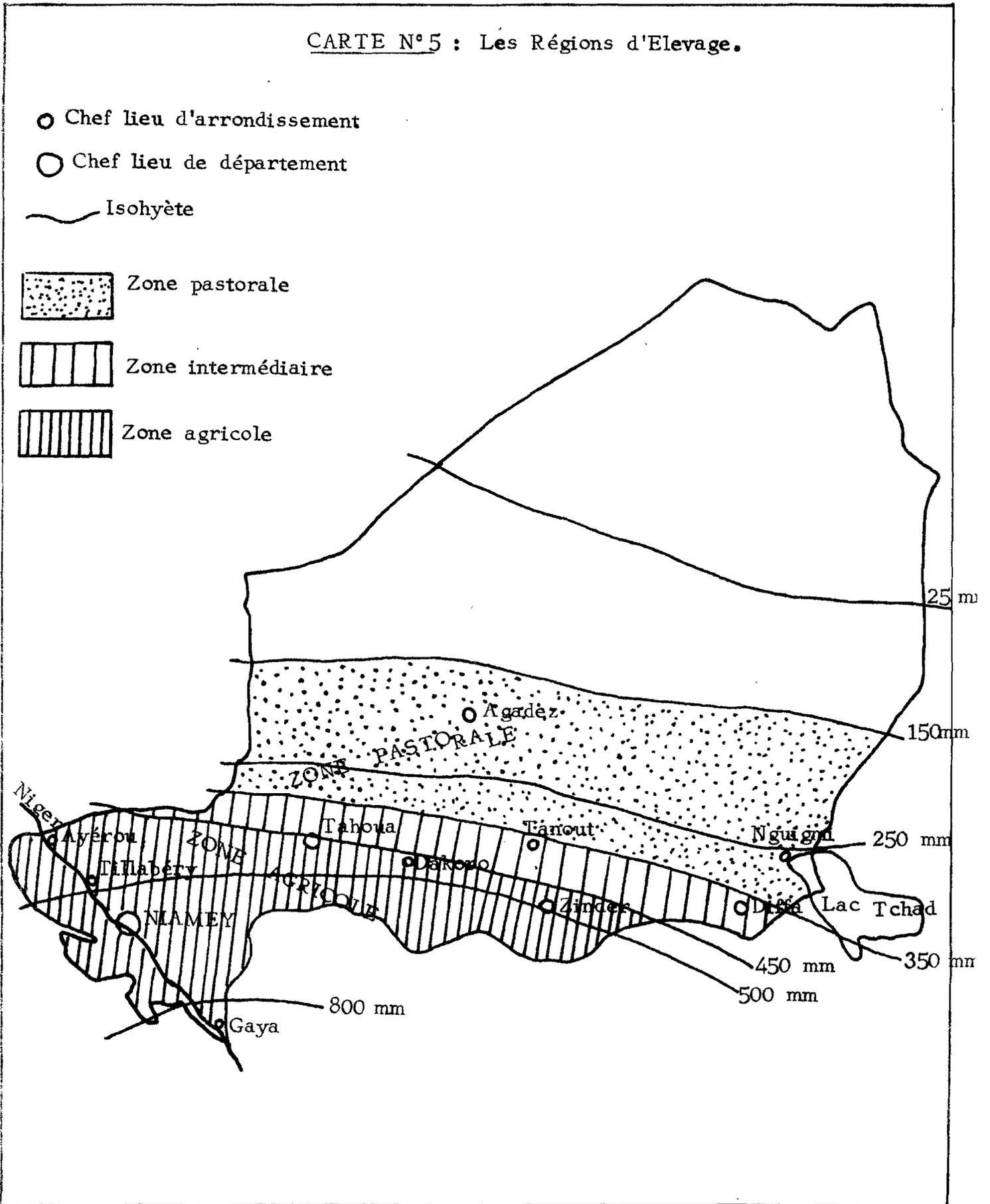
- La sous-zone à pâturages permanents allant d'Est en Ouest, au Nord d'une ligne joignant Diffa, Tanout, Dakoro et Ayérou, et s'étend sur une largeur de 100 à 200 Km selon les régions. Les troupeaux y transhumant constamment et les capacités de charge sont très importantes. C'est par excellence la zone d'élevage.

a.2. La zone centrale ou intermédiaire.

Elle est comprise entre les isohyètes 350 mm et 450 mm, et délimite une superficie de 150.000 Km² environ. Le pâturage abondant pendant l'hivernage est utilisable toute l'année. Le ranch d'Ekrafane et la Station de Toukounous se trouvent dans cette zone, qui au Sud se heurte à la zone agricole.

../..

CARTE N°5 : Les Régions d'Elevage.



a.6. La zone agricole.

Moins étendue que les zones précédentes avec seulement 9.500 Km², la zone agricole est comprise entre les isohyètes 500 mm au Nord et 200 mm au Sud. L'importance des cultures vivrières et industrielles dans cette zone, limite les possibilités de pacage pour les animaux qui s'y trouvent pourtant en grand nombre. Ceci est d'ailleurs à l'origine des multiples querelles entre agriculteurs et éleveurs en période de culture. Les sous-produits agro-industriels et l'eau sont abondants dans la zone.

Les grandes régions d'élevage étroitement liées au milieu et au climat, jouent un rôle important sur les modes d'élevage.

b) Les modes d'élevage.

"L'élevage c'est de l'écologie appliquée" (THERET). Force nous est de constater que nos éleveurs l'ont compris depuis fort longtemps, puisqu'ils en ont fait leur mode de vie. Les éleveurs nigériens appartiennent surtout à 3 ethnies : les Feuls, les Bellas et les Touaregs ; et accessoirement certaines ethnies d'agriculteurs. L'inégale répartition de la couverture végétale, de l'hydrographie et des pluies, font que l'élevage est du type extensif et se pratique traditionnellement sous 3 modes (sédentarisme, transhumance et nomadisme). Aux formes traditionnelles s'ajoutent les techniques modernes d'exploitation du bétail.

b.1. L'élevage sédentaire.

Ce mode d'élevage se rencontre chez les populations sédentarisées. Il intéresse surtout les agriculteurs, mais aussi de plus en plus, les commerçants et les fonctionnaires. Environ un quart du cheptel est ainsi exploité. Le bétail est retenu au village dans des enclos communs ou aux piquets. Chaque matin les animaux sont conduits au pâturage sous la garde d'un berger moyennant finances, grains et autres avantages. Parfois les animaux sont confiés aux enfants du village, grâce à une rotation entre les différentes familles propriétaires. Le soir le troupeau qui ne s'éloigne jamais trop du village y revient. Les animaux reçoivent un complément alimentaire constitué de sons, ou liquide de lavage des céréales, de pierre à lécher etc. C'est à ces moments que les femelles en lactation subissent la traite. Ce mode d'élevage favorisant la propiscuité, avantage considérablement l'évolution des maladies contagieuses et la brucellose en particulier.

b.2. L'élevage transhumant.

La transhumance se définit comme un ensemble de mouvements saisonniers de rythme pendulaire et de caractère cyclique, intéressant la totalité ou une partie de la masse pastorale, et qui s'effectue à l'intérieur de pâturages coutumiers. Pendant l'hivernage les éleveurs et leurs troupeaux quittent les régions du Sud à vocation agricole, pour s'installer dans la zone pastorale. C'est durant cette période de transhumance que s'effectue également les "cures salées". Ce mode d'élevage est une pratique courante chez les Peuls et les Bellahs. Les premiers font de l'élevage "affectif", et vendent très difficilement les animaux. Le surplus de lait et le beurre sont commercialisés (vente ou troc) pour satisfaire des besoins réduits au minimum vital, selon RHISSA(72). Les Bellahs exploitent surtout du petit bétail (ovins, caprins), vendent plus facilement les animaux pour faire face à des besoins importants en thé et en sucre notamment.

L'élevage transhumant a une action très favorable sur certaines parasitoses en créant la rupture dans les cycles de développement des parasites. Mais lorsqu'il s'agit de maladies microbiennes, il assure la dispersion des germes et augmente le nombre de foyers.

b.3. L'élevage nomade.

Le nomadisme en élevage désigne un ensemble de mouvements désordonnés intéressant la totalité de la masse pastorale. Ces déplacements sont anarchiques, non programmés et s'effectuent à la recherche de l'eau et du pâturage. L'amplitude des mouvements peut être très importante. C'est le type d'élevage pratiqué par les Peuls Bororo et les Touaregs (ou Tamasheq). Il nécessite des races d'animaux très adaptées aux rudes conditions qu'il impose. De ce fait les troupeaux sont composés de caprins, de camelins, d'ovins et de zébu Bororo. Tout comme la transhumance, le nomadisme peut favoriser l'extension des maladies contagieuses. Cependant la rudesse du climat des régions où il s'effectue ne permet guère la survie des germes dans le milieu extérieur.

Ainsi l'élevage traditionnel malgré ses avantages indéniables, comporte cependant de sérieuses entraves au développement social et

économique de nos pays. C'est pourquoi un grand nombre d'Etats africains, et le NIGER en particulier, introduisent timidement mais sûrement les techniques modernes d'élevage pour améliorer les productions animales.

b.4. L'élevage moderne.

Il apparaît comme une nécessité imposée par l'évolution des choses. La population nigérienne connaît depuis quelques années une croissance galopante. Les besoins en protéines animales augmentent donc sans cesse. Compte tenu de ces quelques considérations, les responsables nigériens ont introduit progressivement l'élevage moderne dans notre pays. C'est un travail de longue haleine qui consiste en une sélection des races animales locales qui présentent les meilleures potentialités de production. L'objectif visé étant l'amélioration de la productivité animale qui conduira à l'augmentation quantitative et qualitative des productions animales. Plusieurs unités de production sont déjà fonctionnelles, et de nombreux projets sont en cours de réalisation. Nous retiendrons pour notre étude les centres suivants :

- La station expérimentale de Toukounous.

C'est un centre d'élevage dont la vocation est la sélection et l'amélioration du zébu Azawak. Cette race bovine possède d'énormes potentialités tant en production laitière, qu'en production de viande. Sans compter qu'il s'agit d'une race locale, donc bien adaptée au milieu. A l'heure actuelle les recherches sont déjà au stade de la vulgarisation. La station de Toukounous se trouve à 200 Km au Nord-Est de Niamey. Toute la production laitière du centre est livrée à l'O.LA.NI., (Office du lait du NIGER) qui le traite dans son usine de Niamey.

- La station de Kirkissoye.

Elle se consacre également à l'exploitation du zébu Azawak. Kirkissoye a surtout une vocation laitière, mais grâce à son "secteur paysan" la station de Kirkissoye joue aussi un rôle social non négligeable par la formation qu'elle donne aux éleveurs paysans. Kirkissoye se trouve à une dizaine de kilomètres de Niamey, sur la rive droite du fleuve.

../..

- Le ranch d'Ekrafane.

Situé à environ 300 Km au Nord-Est de Niamey, le ranch d'Ekrafane pratique l'embouche bovine. Il s'intéresse donc essentiellement à la production de viande. Le ranch est géré par la SO.N.E.R.AN (Société nigérienne d'exploitation des ressources animales).

- Le ranch Nord-Dakoro.

Situé dans le département de Maradi, le ranch Nord-Dakoro s'occupe de l'amélioration du zébu bororo.

A ces nombreux ranches et stations s'ajoutent les divers centres de multiplication (C.M.) mis en place par le Projet Reconstitution du Cheptel (P.R.C.). Le Projet a été créé à la suite des catastrophes des grandes années de sécheresse ; son objectif est l'approvisionnement en bétail des éleveurs sinistrés. Ceci nous conduit naturellement à étudier la composition du cheptel.

c) Les espèces animales exploitées.

Au NIGER on pratique un élevage très diversifié qui s'intéresse à toutes les espèces. Nous passerons en revue chacune de ces espèces en énumérant les différentes races exploitées. Nous parlerons essentiellement sur les races qui entrent dans le cadre de notre étude.

c.1. Les bovins.

Sur le plan économique c'est l'espèce animale la plus importante. Elle est de ce fait la mieux étudiée et la plus exploitée. La population bovine du NIGER est estimée à 3.354.000 têtes en 1980(7), répartie comme suit :

TABLEAU N°II. :

Départements	Effectifs
NIAMEY	800.000
DOSSO	325.000
TAHOUA	600.000
MARADI	434.000
ZINDER	690.000
DIFFA	492.000
AGADEV	23.000
Total	3.354.000

Le cheptel bovin est presque exclusivement composé de zébus (*Bos indicus*), les quelques taurins de race Kouri ne se rencontrent que dans les régions riveraines du Lac Tchad. Parmi les zébus on distingue trois grandes races qui sont : l'Azawak, le Bororo et le Zébu peul ou Djelli.

- L'Azawak.

Ce zébu est originaire de l'Azawak, région Nord-Ouest du NIGER à cheval sur la frontière nigéro-malienne. C'est la race bovine la plus importante numériquement puisqu'elle représente plus de 50 pour cent du cheptel bovin(46). La race Azawak est une des meilleures races laitières de zébu en Afrique de l'Ouest, avec une production de 5 à 6 litres de lait par jour en élevage traditionnel, et en moyenne 1.110 litres par lactation en station d'après SEYDOU(79). Le rendement en viande est estimé à 45 ou 50 pour cent.

- Le Bororo ou Bororodji.

Il représente environ 20 pour cent du cheptel bovin. Le Bororo est presque exclusivement élevé par l'ethnie peul dont il porte le nom. Les performances zootechniques de cet animal sont très modestes, et sa qualité majeure est son adaptation aux zones semi-désertiques.

- Le zébu peul nigérien ou Djelli.

Les Djellis se rencontrent essentiellement dans l'Ouest du pays, en bordure du fleuve NIGER. Ils sont estimés à environ 10 pour cent du cheptel bovin. C'est un animal à production laitière médiocre exploité surtout pour son aptitude à la production de viande.

c.2. Les Ovins.

On rencontre au NIGER de nombreuses races ovines, que ARY(9) classe en deux groupes : les moutons à laine et les moutons à poils. Dans le premier groupe se trouvent le Koundoum, mouton à laine des régions du fleuve, et le mouton Hadina à laine noire de l'extrême Est du NIGER.

Les moutons à poils sont plus variés. On y trouve le Bali-bali à robe pie marron, le Woudah dont la robe est noire de la tête au garot et blanche par ailleurs, et enfin le Ara-ara élevé par les Touaregs.

L'ensemble du cheptel ovin est estimé à 2.973.000 têtes(7).

c.3. Les Caprins.

Ils sont estimés à 7.043.000 têtes en 1980(7). Prolifiques et très résistants, les caprins constituent l'espèce animale la plus importante en nombre. Ils sont répartis en deux groupes :

- La chèvre du sahel, avec comme race la chèvre peul , et la chèvre targui.

- La chèvre Rousse de Maradi, qui jouit d'une bonne réputation mondiale à cause de l'excellente qualité de sa peau. Son caractère le plus frappant c'est sa robe uniformément rousse à reflet acajou.

../..

c.4. Les Camelins.

Ils sont exclusivement représentés par des dromadaires. MAHAMAN(57) signale l'existence de plusieurs races de dromadaires au NIGER, que MAYANA(59) répartit en deux grandes races :

- "Le chameau" de l'Aïr, mesurant 2 mètres au garrot et qui possède une robe très claire.

- "Le chameau" du sahel avec ses 2m10 au garrot constitue la race la plus répandue au NIGER. Sa robe est fauve ou pie noire.

Le cheptel nigérien dont nous venons d'étudier très succinctement la composition, fait l'objet de spéculations économiques aussi bien au niveau individuel que national. Quelle est donc l'importance économique de l'élevage au NIGER ?

d. Importance économique de l'élevage.

L'élevage constitue une des plus grandes richesses du NIGER. Ainsi en 1968, avant la grande sécheresse des années 1970-1973, il représentait 18 pour cent de la production intérieure brute et son revenu moyen était estimé à plus de 15 milliards de CFA par an(33). En 1976 après les dures années de sécheresse, le taux est tombé à 12 pour cent. Mais en 1970 avec la reconstitution du cheptel, la part de l'élevage dans l'économie nationale atteignait 16 pour cent du F.I.B.

d.1. L'élevage dans la vie économique des différents groupes pastoraux.

En milieu traditionnel l'élevage, surtout pour le gros bétail, a pour but essentiel la production de lait auto-consommé et de ses sous produits. Une petite partie du croit du troupeau est commercialisée par les éleveurs pour faire face à certains besoins vitaux.

d.1.1. Chez les sédentaires.

Pour le cultivateur sédentaire, l'élevage est une activité économique secondaire qui s'avère de plus en plus complémentaire. Le bétail représente pour l'agriculteur une source de produits laitiers, et un capital convertible à tout moment en liquidité monétaire. Les femmes

surtout, pratiquent souvent cet élevage spéculatif pour couvrir les dépenses occasionnées par les mariages, les baptêmes, ou pour l'achat de mobilier.

d.1.2. Chez les peul .

Le troupeau est très souvent la seule source de revenu et le moyen de vivre quotidiennement. Il représente le patrimoine familial, objet de prestige et de dignité pour la famille. Le capital bétail est géré par le doyen ou la doyenne de la famille, qui bien souvent connaît par cœur le nom et le signalement de chacun des animaux composant le troupeau. Les produits laitiers sont échangés contre des céréales, et le surplus de la production est vendu par les femmes sur les marchés locaux. Le revenu ainsi obtenu servira à satisfaire certains besoins primaires.

d.1.3. Chez les Touaregs et les Bellahs.

L'éleveur Touareg mène une vie nomade, ou semi-nomade, et il n'est pas rare qu'à côté de l'élevage certains pratiquent des activités artisanales (travail du cuir, couture, etc) Contrairement aux Peul , les Touaregs et les Bellahs commercialisent plus facilement leurs animaux, n'hésitant pas à vendre de jeunes vaches avec leurs veaux.

d.2. Apport de l'élevage dans l'économie nationale.

Nous verrons successivement l'importance des abattages, des exportations d'animaux vivants et enfin celle des sous produits de l'élevage.

d.2.1. Les abattages.

Ils sont essentiellement destinés à la consommation intérieure. Une petite partie de la viande est cependant exportée vers les pays voisins. Il est pratiquement impossible de contrôler la totalité des abattages, vue l'importance des abattages de brousse et des abattages clandestins.

En 1980 les abattages contrôlés ont portés sur :(7)

- 87.994 bovins
- 123.704 ovins
- 593.456 caprins
- 8.844 camelins
- 1.209 porcins
- 535 équins.

Dans la même année les recettes de l'abattoir de Niamey ont été évaluées à près de 165 millions de CFA. Le prix du kilo de viande sur le marché intérieur était de 600 F. pour la viande de bœuf, et 700 F pour celle de mouton.

d.2.2. Les exportations d'animaux vivants.

Tout comme les abattages, les exportations réelles d'animaux, sont nettement supérieures à celles contrôlées par le service des douanes. Le tableau n°III. page 40 montre le volume et la valeur des exportations officielles de bétail sur pied en 1970.

Tableau N°III. Exportation de bétail sur pied.

	Bovins	Ovins	Caprins	Camelins	Total
Nombre	80.000	100.000	20.000	3.000	
Prix/tête	85.000	14.700	8.900	85.000	
Valeur en millions F	6.800	1.470	170	258	8.706

Ce sont les Etats méridionaux et surtout le Nigéria avec, 70 à 90 pour cent des bovins, 60 pour cent des ovins et caprins exportés, qui constituent les principaux débouchés. Les exportations vers la Libye et l'Algérie sont modestes en matière de bétail.

.3. La production de lait et de produits laitiers.

Le volume de la production laitière est difficile à appréhender pour différentes raisons. Il y a d'une part l'insuffisance des structures collectives organisées et d'autre part l'autoconsommation en milieu rural qui reste une inconnue.

En matière de lait et de produits laitiers dérivés la production nationale reste très insuffisante, nécessitant des importations dont le coût est évalué à 269,4 millions de CFA, (Comptabilité Nationale), en 1979.

d.2.4. La production de cuirs et peaux.

Les cuirs et peaux font l'objet d'un commerce florissant aussi bien à l'intérieur du NIGER, qu'à l'extérieur. C'est ainsi qu'en 1980 la production contrôlée de ces sous-produits a été la suivante(7) :

- 197.123 cuirs de bovin
- 555.290 peaux de mouton
- 274.220 peaux de chèvre.

La valeur de la production est estimée à 241,6 millions de CFA pour le marché national, et 856 millions pour les exportations. Soit un total de 1.097,6 millions de CFA.

Il apparaît à l'issue de cette étude que le capital économique constitué par le bétail est important tant au niveau de l'individu que sur le plan national.

Néanmoins il est soumis à l'action de facteurs négatifs, que sont la pauvreté du milieu, la rudesse du climat, mais aussi les différentes affections parasitaires et infectieuses. Ce sont ces dernières qui retiendront notre attention et plus particulièrement la brucellose.

B) LA BRUCELLOSE AU NIGER.

La situation sanitaire du cheptel nigérien avait été dominée par les grands fléaux que sont la peste bovine, la peripneumonie contagieuse bovine, le charbon bactérien, les trypanosomiasés. La mise en œuvre de méthodes de lutte, parfois à caractère international (c'est le cas de la peste bovine avec le Programme conjoint n°15), contre ces différentes affections, a provoqué leur recul significatif. C'est pourquoi certaines maladies non moins importantes mais autrefois ignorées ont commencé à retenir l'attention, et parmi elle nous pouvons citer la brucellose.

Nous verrons tout d'abord les données antérieures sur la brucellose au NIGER, avant d'aborder l'état actuel de l'affection.

1°) Les données antérieures sur la brucellose.

Alors que dans certains pays comme le Sénégal, le Tchad, les publications sur la brucellose étaient très abondantes, au NIGER jusqu'en 1970 très peu de travaux furent consacrés à la maladie. La première observation sur la brucellose dans notre pays, est rapportée par MERLE(60) en 1953. L'auteur fait état de la maladie chez un Européen qui avait travaillé au service de l'Elevage dans la région de Tanout. Le malade fut traité à Paris, et on pense que la contamination s'est faite dans notre pays. En ce qui concerne la brucellose animale, il faut attendre 1957 pour qu'un rapport d'activité en fasse mention à la station de Toukounous. Il fut constaté de nombreux avortements au sein des troupeaux laitiers.

Puis de 1959 à 1960, l'existence de la brucellose a été confirmée dans la région de Nguigui, à la suite d'observations cliniques et d'enquêtes menées par les responsables de l'élevage dans la région. La méthode de diagnostic utilisée était le Ring-test, qui révéla un taux d'infection très élevé allant de 20 à 40 pour cent(10).

Dix ans après de 1970 à 1973, GIDEL et coll.(42) effectuaient une nouvelle enquête sur la brucellose dans la région de Niamey. Sur 1.193 sérums humains soumis à la séro-agglutination de WRIGHT (S.A.W.) et à la fixation du complément (F.C.), 17 étaient positifs (soit 1,4 pour cent) et 6, douteux (soit 0,5 pour cent). Mais avec l'intradermo-réaction à la mélitine, le taux de réactions positives s'élève à 6,1 pour cent. Les auteurs de l'enquête soulignent cependant le fait que les populations visitées étaient trop proches de la ville, donc très peu au contact des animaux. Ce qui les a amené à conclure que les résultats obtenus ne reflétaient pas l'incidence réelle de l'affection au sein des populations rurales qui constituent la majorité du peuple nigérien.

Au cours de la même enquête, des résultats très différents ont été enregistrés chez les animaux selon les techniques utilisées. C'est ainsi que les méthodes sérologiques donnent 2,4 pour cent de positivité chez les bovins, alors que le Ring-test décelait respectivement 21,2 pour cent de lait positif chez les bovins, 45,1 pour cent chez les ovins et 22,2 pour cent chez les caprins. Quelques années plus tard, après les rudes périodes de sécheresse qui ont grevé le cheptel national d'une bonne

partie de ses effectifs, un Programme National de Reconstitution du cheptel a été mis en place par les autorités nigériennes. Dans le cadre de ce programme quelques études ont été faites sur la brucellose pour réactualiser le problème.

2°) Etat actuel de la brucellose au Niger.

Les travaux furent réalisés dans la station expérimentale de Toukounous et le centre de multiplication d'Ibeceten.

2.1. A Toukounous.

Depuis plusieurs années un assez grand nombre d'avortements sont signalés dans les troupeaux de la station de Toukounous. Compte tenu de leur incidence économique, il s'est avéré nécessaire de rechercher l'étiologie de ces avortements. C'est ce qui a conduit les responsables de la station à effectuer une première enquête sur la brucellose de 1977 à 1978, suivie un an plus tard d'une seconde enquête complémentaire (?). En 1977, 108 sérums de bovins sont soumis à la S.A.W. et au R.B. Les résultats sérologiques montraient un taux d'infection global de 24,4 pour cent, et un taux assez élevé de sérums douteux (21,1 pour cent).

Plus de 60 pour cent des sérums positifs avaient un titre compris entre 1/160ème et 1/2560ème en S.A.W. Il s'agissait donc d'une très forte infection, atteignant surtout les jeunes femelles de 4 à 5 ans. Dans la même période le taux d'avortements brucelliques était de 5,7 pour cent.

En 1979, avant de procéder à la vaccination des troupeaux par la souche B19, une seconde enquête sérologique indiquait un taux d'infection global de 32,7 pour cent. Les avortements ont intéressé 8,8 pour cent du cheptel femelle(8).

Les résultats des deux enquêtes montrent la progression incontestable de la brucellose sur les animaux de la station de Toukounous.

2.2. A Ibeceten.

Les nombreuses lésions d'hygroma et les quelques cas d'avortement observés sur les animaux du centre, ont incité à la réalisation

d'une enquête sérologique. Surtout que l'incidence de la brucellose à Toukounous avait quelque peu sensibilisé les services vétérinaires sur le problème. Ibeceten est un centre de multiplication (C.M.) du bétail, mis en place dans le cadre du Programme National de Reconstitution du cheptel. Le centre se trouve à environ 190 Km au Nord-Est de Tahoua, et on y exploite deux races bovines : l'Azawak et le Bororo.

En 197⁹, sur l'ensemble du cheptel du centre, 261 sérums ont été prélevés et soumis à la séro-agglutination de WRIGHT (S.A.W.). Il ressort de cette analyse que 12 pour cent des animaux sont porteurs d'anticorps antibrucelliques. Ce taux d'infection doit être sûrement plus élevé compte tenu des défaillances de la S.A.W. signalées par certains auteurs(3), (25) par rapport à d'autres méthodes. Le troupeau de Bororo composé seulement de 10 individus était apparemment indemne de brucellose.

A ces différentes investigations sur la brucellose à Toukounous et à Ibeceten, ajoutons l'enquête sérologique réalisée par ALI(4) en 1980 dans le département de Niamey. L'auteur signale des taux d'infection de 4,95 pour cent chez les bovins, 12,2 pour cent chez les ovins et 18,3 pour cent chez les caprins.

Pour améliorer les connaissances sur la brucellose au NIGER nous avons procédé à une enquête complémentaire sur la maladie, sous l'égide de l'E.I.S.M.V. de Dakar. Notre motivation pour cette recherche répond à plusieurs objectifs : d'une part vérifier ce qui a été fait, et d'autre part étendre nos investigations à d'autres secteurs et d'autres espèces afin d'avoir une idée plus globale, pour justifier une lutte contre la maladie.

DEUXIEME PARTIE

ENQUETES EPIDEMIOLOGIQUES ET CLINIQUES.

Nous avons vu qu'en Afrique Tropicale plus qu'en zone tempérée l'infection brucellique revêt un caractère très sournois. Les formes frustées ou inapparentes sont très fréquentes et les porteurs sains jouent un rôle important dans le maintien de l'infection. Devant la défaillance des moyens cliniques, le seul recours pour une investigation rigoureuse reste les moyens de laboratoire. Aussi le premier chapitre de cette seconde partie de notre étude, sera consacrée à l'enquête sérologique que nous avons effectuée au NIGER. Nous indiquerons la date, le lieu et les moyens des prélèvements. Puis nous donnerons les résultats de nos analyses suivis de leur interprétation et d'une discussion. Dans un second chapitre, nous parlerons des aspects cliniques de la brucellose au NIGER. Un troisième chapitre enfin sera consacré à la brucellose des petits ruminants et du dromadaire.

CHAPITRE I. :

LA BRUCELLOSE BOVINE.

A) L'ENQUETE SUR LE TERRAIN.

1°) Dates et lieux des prélèvements de sang.

De septembre à octobre 1980, puis en 1981 pendant la même période 1229 sérums ont été prélevés dans trois départements du NIGER, comme l'indique le tableau N°IV page 47, et la carte n°6 page 49.

TABLEAU N°IV. : Récapitulatif des prélèvements de sang.

	Espèces	Localité	Nombre de sérums prélevés
Département de NIAMEY	Bovine	Say	70
		Kirkissoye	130
		Téra	75
		Tillabéry	57
		Oualam	100
		Toukounous	2 [°] 1
Département de ZINDER	Ovine	Kolo	93
		Oualam	30
	Caprine	Zinder	122
		Mirrya	51
Département de TAHOUA	Cameline	Zinder	29
		Zinder	70
		Zinder	50
		Mirrya	10
		Tahoua	51
T o t a l			1.229

2°) Les prélèvements de liquide d'hygroma.

En 1982, à la recherche des lésions d'hygroma nous avons parcouru les départements de Tahoua et d'Agadez. La brièveté de notre séjour dans ces lieux ne nous a pas permis de déceler des hygromas sur les troupeaux de bovins et de dromadaires que nous rencontrons sur la route.

C'est donc à Say, puis à Kirkissoye que nous avons fini par trouver des hygromas. Toutes les lésions rencontrées siégeaient au niveau du genou. Au total 4 liquides d'hygroma furent récoltés.

CARTE N°6 : Lieux d'enquêtes et de prélèvements

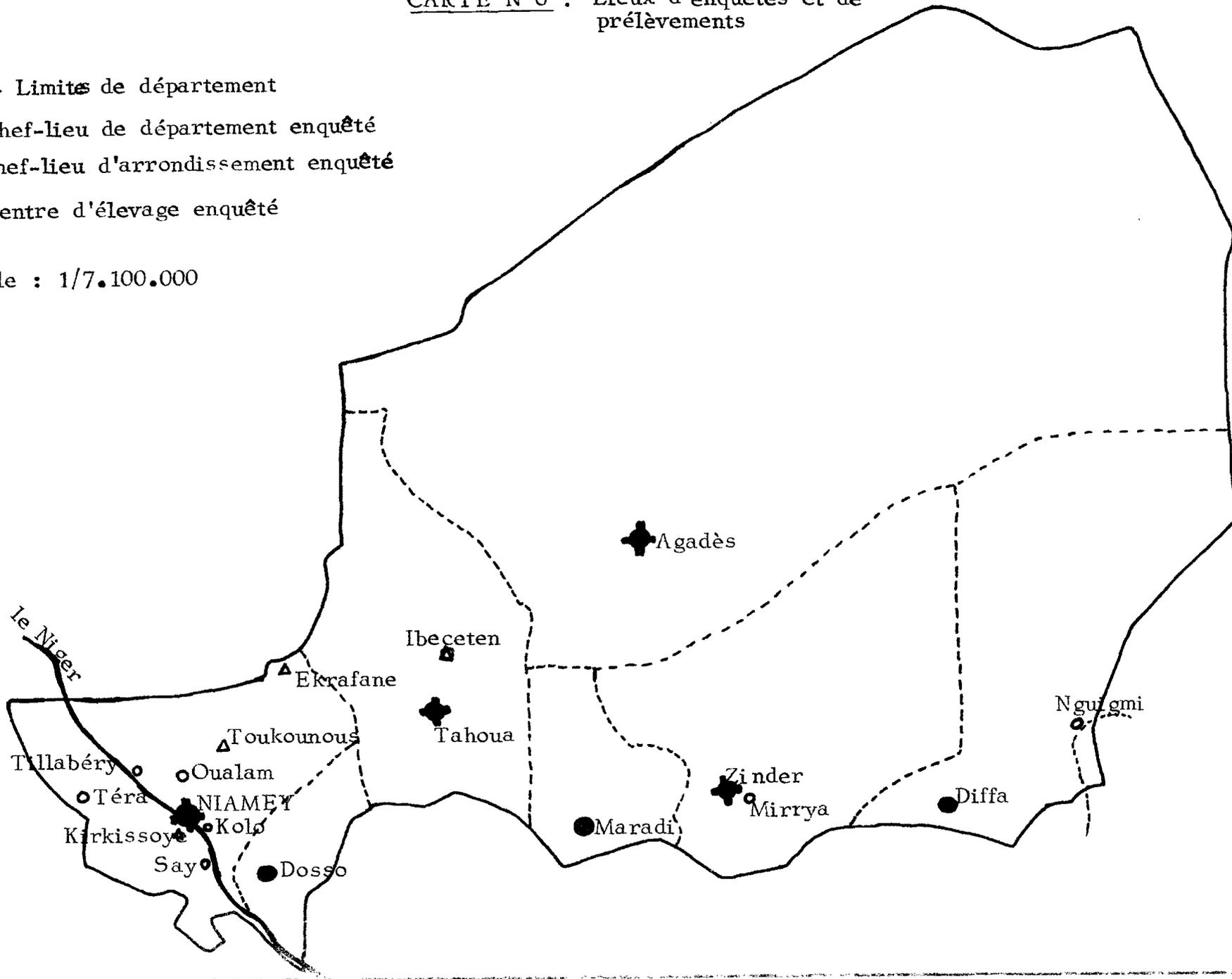
----- Limites de département

◆ Chef-lieu de département enquêté

○ Chef-lieu d'arrondissement enquêté

▲ Centre d'élevage enquêté

Echelle : 1/7.100.000



3°) Les récoltes de sérums.

Le sang était récolté dans des tubes de 10 ml, (type Vénoject N.D) qui étaient aussitôt mis au frais dans une glacière chargée de glace. Il suffisait alors d'attendre le soir pour prélever le sérum lorsque le caillot de sang s'était rétracté. Signalons que nos prélèvements sont effectués le matin pour profiter à la fois de la fraîcheur, mais aussi du fait que les animaux sont engourdis par le repos de la nuit. Les sérums sont recueillis dans des tubes en plastique de 5 ml sur lesquels sont transférés les numéros de l'animal correspondant. En effet chaque animal prélevé reçoit un numéro porté dans un carnet avec des références sur la race, le sexe, l'âge et éventuellement certaines informations cliniques. Ensuite les tubes de sérum et de liquide d'hygroma sont placés au congélateur jusqu'au jour du départ pour Dakar. Ce jour là, les tubes préalablement mis dans des sachets plastiques sont replacés dans la glacière chargée de glace pour assurer le maintien du froid jusqu'à destination. Arrivés à Dakar les tubes sont placés au congélateur du service de Pathologie infectieuse de l'E.I.S.M.V. et y attendent les examens du laboratoire.

B) LE DIAGNOSTIC DE LA BRUCELLOSE AU LABORATOIRE.

Le caractère aléatoire et non spécifique du diagnostic clinique des brucelloses animales surtout en Afrique Tropicale, accorde une place prépondérante au diagnostic expérimental. En effet seuls les examens de laboratoire sont capables d'affirmer ou d'infirmer l'origine brucellique des symptômes observés, et de permettre le dépistage des infections latentes fort nombreuses en matière de brucellose.

Au laboratoire deux types de diagnostic sont possibles :

- l'étude microbiologique ou diagnostic expérimental direct ;
- l'étude sérologique ou diagnostic expérimental indirect.

Nous nous proposons d'exposer brièvement les bases de ces examens de laboratoire.

1. Diagnostic expérimental direct.

1.1. La bactérioscopie.

C'est la mise en évidence du germe par coloration à partir de prélèvements provenant de l'avorton ou de ses enveloppes, du mucus vaginal ou du contenu gastrique du fœtus.

Différentes techniques de coloration sont utilisées, mais les plus courantes sont la coloration de STAMF à la fuschine et la coloration de KOSTER à la safranine. Les bactéries apparaissent alors sous la forme de coccobaciles de $0,5 \mu$ à 1μ de long(90). Par ailleurs se sont des germes qui ne prennent pas la coloration de GRAM (Gram négatif). Les Brucella sont asporulées et immobiles.

1.2. Bactériologie.

Le germe est mis en évidence sur des cultures faites à partir de prélèvements. C'est une méthode longue, difficile et onéreuse car les Brucella cultivent très mal(93).

En médecine humaine on utilise souvent l'hémoculture, mais les résultats ne sont pas toujours satisfaisants.

Lorsqu'elle est effectuée à partir des produits pathologiques (avortons, lochies...) la culture nécessite l'utilisation de milieux sélectifs à cause du caractère polymicrobiens de ces prélèvements. Par exemple le milieu "Brucella Agar Modifié" (N.D. MERIEUX) additionné de Polymyxine-Bacitracine et Cycloheximidine. La culture est intéressante pour les prélèvements peu contaminés (liquide d'hygroma, lait, sperme, ganglions, etc.) et pour préciser le diagnostic lors d'infection à Brucella ovis et à Brucella canis, qui en phase rugueuse⁹⁴ ne sont pas révélées par les antigènes classiques.

1.3. L'inoculation.

C'est une technique longue, dangereuse, onéreuse. De ce fait elle est de moins en moins utilisée. Car il ne faut pas perdre à l'esprit que la brucellose est une infection facilement contractée en laboratoire. Il faut donc protéger le personnel contre les risques de contamination.

2. Le diagnostic expérimental indirect.

Alors que les moyens bactériologiques permettent un diagnostic de certitude, le diagnostic expérimental indirect est de suspicion ou de confirmation. Force nous est de constater qu'actuellement la plupart des dépistages des brucelloses animales utilisent les méthodes sérologiques. Les prélèvements les plus couramment utilisés sont le sang et le lait. Le diagnostic allergique n'étant utilisé que chez l'homme, le plus souvent.

Nous verrons tout d'abord en rappel les caractères antigéniques et immunologiques des Brucella, et la cinétique des anticorps. Nous indiquerons ensuite les techniques sérologiques utilisées pour le diagnostic.

2.1. Rappels.

2.1.1. Caractères antigéniques des Brucella.

Les Brucella sont des germes doués d'un pouvoir antigénique. On distingue deux types d'antigènes : l'antigène A (abortus) et l'antigène M (melitensis). En phase "S" toutes les espèces de Brucella possèdent les mêmes facteurs antigéniques mais dans des proportions différentes, selon GATEL cité par SONHAYE(60). Il n'y a donc pas de spécificité antigénique, ce qui constitue une faiblesse du diagnostic sérologique par rapport à la bactériologie.

2.1.2. Caractères immunologiques des Brucella.

Les Brucella possèdent un pouvoir immunogène exploité dans le diagnostic des brucelloses animales, avec toutefois un certain nombre de difficultés. C'est ainsi que les vaccins B19 et Rev 1, donnent chez les animaux vaccinés une sérologie positive indissociable de celle obtenue lors d'infection sauvage. Les anticorps élaborés à la suite de l'introduction des antigènes dans l'organisme évoluent différemment dans le temps.

Les sérums bovins renferment 3 types d'immunoglobine : les IgM , les IgG , et les IgA . Les IgM sont les premières qui apparaissent lors d'infection sauvage ou vaccinale. Ces IgM peuvent être révélées par les réactions d'agglutination et la réaction de fixation du complément. Les IgG sont scindées en deux sous-classes : les $IgG1$, et les $IgG2$. Les $IgG1$ fixent le complément alors que les $IgG2$ ne le fixent pas(54). Enfin les IgA se répartissent en IgA sériques, et en IgA exocrines contenues dans la salive, le lait, les larmes etc. Leur action est peu connue.

2.1.3. Cinétique des anticorps antibrucelliens.

Les agglutinines décelées par la S.A.V. apparaissent tôt vers la deuxième semaine de l'infection et disparaissent rapidement, vers le 7ème mois environ(70), (40). Les anticorps mis en évidence par la réaction au rose Bengale apparaissent en même temps que ceux décelés par la S.A.V., et disparaissent au bout de 10 à 12 mois. Quant aux anticorps

fixant le complément ils sont d'apparition plus tardive, mais durent aussi plus longtemps. C'est la raison pour laquelle la réaction de fixation du complément est généralement présentée comme celle qui décèle les infections chroniques ou anciennes.

2.2. Les méthodes de diagnostic sérologiques.

Nous verrons successivement la réaction de séro-agglutination du WRIGHT, la réaction de fixation du complément, le test au rose Bengale, l'immunofluorescence indirecte, le diagnostic par le Ring-Test, et enfin l'intradermoréaction. Ce diagnostic sérologique est basé sur la mise en évidence des témoins de l'infection (les anticorps), qui persistent dans l'organisme même après la disparition de l'agent causal. Nous insisterons d'avantage sur les réactions que nous avons utilisées dans la réalisation de nos travaux.

2.2.1. La séro-agglutination de WRIGHT (S.A.W.).

Elle consiste au titrage des anticorps dans le sérum suspect, par la mise en présence dans une série de tubes à hémolyse d'un volume de dilution successive du sérum à analyser, et d'un volume de suspension de particules antigéniques titrées à concentration fixe(1°).

Si les anticorps du sérum sont spécifiques des particules antigéniques, on observe dans le fond des tubes la formation d'agglutinats. Le surnageant s'éclaircit, la réaction est positive.

L'interprétation de l'épreuve s'effectue non sur l'importance du culot d'agglutinats mais sur la densité optique du surnageant :

- ++++ : agglutination complète, clarification totale.
- +++ : agglutination presque complète, clarification au 3/4 (75%)
- ++ : agglutination et clarification à 50 %.
- + : légère agglutination, et clarification à 25 %.
- : absence d'agglutination et de clarification.

La lecture se fait par comparaison de l'opacité du surnageant avec celle d'un témoin, qui correspond à une clarification de 50 % par convention internationale et indique la positivité du tube.

La dilution la plus élevée montrant au moins 50 % d'agglutination est le titre final d'agglutination du sérum éprouvé. Afin d'obtenir des résultats comparables d'un pays à l'autre, il est recommandé d'exprimer les résultats en unités internationales (U.I.) par référence à un sérum étalon international anti-Brucella abortus, auquel on attribue par convention un titre de 1.000 U.I. agglutinantes. On titre l'antigène utilisé dans la réaction vis-à-vis de ce sérum étalon, en calculant la dilution d'antigène qui donne 50 pour cent d'agglutination. Ce titre t est exprimé en inverse de dilution. Dans la réaction le sérum inconnu donne une agglutination à 50 pour cent à la dilution 1/d. Son titre T en U.I. est alors :

$$T = \frac{1.000 \times d}{t} \text{ U.I./ml.}$$

Avec un antigène ayant par exemple un titre t = 650, comme c'est le cas de l'antigène fabriqué en France, on obtient les correspondances suivantes :

Titre du sérum (U.I./ml) (T)	Dilution donnant agglutination à 50 pour cent (1/d)
15 U.I./ml	1/10
30	1/20
60	1/40
120	1/80
240	1/160.

La C.A.W. est de moins en moins utilisée à cause de ses multiples défaillances par défaut (sérologie négative en dépit d'une infection bactériologiquement confirmée), ou par excès (présence de coagglutinines induites par d'autres germes que les Brucella, ou par certains vaccins anti-brucelliques)(25), (40).

2.2.2. La réaction de fixation ou de déviation du complément (F.C.).

2.2.2.1. Principe de la réaction.

Il consiste à révéler dans un sérum suspect la présence d'anticorps fixant le complément, au moyen d'un révélateur représenté par le complexe globules rouges de mouton et sérum anti-globules rouges de mouton. Deux cas sont possibles :

- Soit le sérum à éprouver contient des anticorps, et il y a alors formation d'un immum complexe sur lequel se fixe le complément. Dans ce cas lorsqu'on ajoute "le système hémolytique" il n'y aura pas d'hémolyse ; le sérum à tester est positif.

- Soit le sérum à tester ne contient pas d'anticorps, et il n'y a pas de formation d'immum complexe. Le complément reste donc libre et se fixe sur "le système hémolytique" lorsque celui-ci est rajouté. Il y a hémolyse et le sérum est négatif.

Schéma illustrant la réaction de déviation du complément.

REACTIFS	Ag < Ac < C > S GR	
1 ^{er} cas PRÉSENCE D'ANTICORPS	Ag < Ac < C' > S GR	REACTION POSITIVE
	PAS D'HEMCLYSE	
2 ^{ème} cas ABSENCE D'ANTICORPS	Ag < C > S GR	REACTION NEGATIVE
	HEMCLYSE	

Ag = antigène ; Ac = anticorps ; C = complément ; S = sérum hémolytique standard ; G.R. = globules rouges de mouton.

2.2.2.2. Les réactifs.

Ils sont au nombre de cinq :

1°) l'antigène (Ag) : c'est une préparation antigénique connue et titrée. Celui que nous avons utilisé à l'E.I.S.M.V. provient des laboratoires MERIEUX.

2°) Les anticorps (Ac) : ils sont recherchés dans le sérum suspect décomplémenté. Le complément existe dans tous sérum frais, mais il est thermolabile et détruit par chauffage à 56°C pendant 30 mn.

3°) Le complément (C), provient du sérum de cobayes. Nous avons utilisé celui de l'Institut Pasteur de Paris.

4°) Le sérum hémolytique standard (S) provient également de l'Institut Pasteur de Paris.

5°) Les hématies de mouton (G.R.) sont prélevées chaque semaine sur une brebis élevée au Laboratoire de Pathologie Infectieuse de l'E.I.C.M.V.

2.2.2.3. La technique opératoire.

Nous avons utilisé la microméthode avec la technique de KOLMER, par fixation à froid du complément après chauffage des sérums à 55°C pendant 30 minutes. La dilution des sérums à analyser dans le tampon véronal s'effectue directement dans les cupules de la microplaque à l'aide de microdiluteurs.

Après dilution du sérum les autres réactifs (antigène et complément) sont répartis dans les cupules au moyen de micropipettes calibrées. On utilise 2 unités d'antigène et 2 unités de complément. Le tout est agité pendant quelques minutes, puis placé à 4°C pendant 18 heures. Le lendemain les plaques sont incubées à 37° pendant 30 minutes, puis on ajoute enfin 50 microlitres d'hématies sensibilisées. Le volume final par cupule sera de 100 microlitres. Avant de procéder à la lecture on incube les microplaquettes à 37°C pendant 30 minutes(92).

2.2.2.4. Interprétation des résultats.

Les degrés d'hémolyse des hématies sensibilisées sont appréciés pour chaque cupule et notés comme suit :

- ++++ pour une inhibition totale de l'hémolyse
- +++ lorsque 25 pour cent des hématies sont lysées
- ++ avec 50 pour cent d'hémolyse
- + avec 75 pour cent d'hémolyse
- 0 avec 100 pour cent d'hémolyse.

L'appréciation du degré d'hémolyse s'effectue par comparaison avec les tubes témoins. Par cette comparaison on peut aussi déterminer les sérums présentant un pouvoir anticomplémentaires (F.A.C.).

Le titre du sérum est exprimé par la plus grande dilution entraînant une absence totale d'hémolyse.

Les sérums comportant 50 pour cent d'hémolyse et plus à partir de la dilution au 1/4, sont considérés comme positifs vis-à-vis de la brucellose. Les autres sérums négatifs à toutes les dilutions utilisées sont considérés comme provenant d'animaux indemnes. Les réactions anticcomplémentaires ne sont pas interprétables.

2.2.2.5. Avantages et inconvénients.

La fixation du complément est une technique plus spécifique et plus fidèle que la S.A.V. Elle permet en outre dans une certaine mesure de distinguer les animaux vaccinés des infectés(5), (45). En effet on admet que lors de vaccination antibrucellique, il y a formation d'agglutinines qui seront surtout détectées par les réactions d'agglutination (S.A.W. et R.B.). Au bout d'un an ces agglutinines disparaissent. En cas d'infection la fixation du complément demeure positive. Alors que les animaux vaccinés avec la souche B19 par exemple, auront une sérologie négative à la fixation du complément (F.C.) un an après la vaccination. Ce résultat s'explique par le fait que les sensibilisatrices révélées par la F.C. disparaissent plus vite que les agglutinines chez les sujets vaccinés.

La fixation du complément est de plus en plus préférée à la S.A.V., du fait des sérieuses défaillances de cette dernière signalées par de nombreux auteurs(1), (34), (40).

Parmi les quelques inconvénients de la F.C., signalons l'existence des sérums anticcomplémentaires, et la complexité de son utilisation.

2.2.3. Le test au rose Bengale (R.B.) ou test à l'antigène tamponné (E.A.T.).

2.2.3.1. Principe.

Le test au rose Bengale est encore appelé Card-test parce qu'il peut se réaliser sur une petite plaque en carton. Le test consiste à mélanger un volume égal (0,05 ml) de sérum et d'antigène sur une plaque.

Si les anticorps du sérum à examiner sont spécifiques des déterminants antigéniques, on voit se former rapidement (au plus en 4 mn) des agglutinats de plus en plus volumineux visibles à l'œil nu. La réaction est alors positive.

Lorsque la réaction est négative le mélange reste homogène.

2.2.3.2. Le matériel utilisé.

- L'antigène est une suspension de Brucella tuées (souche 11.19.6.), colorées au rose Bengale et mise dans une solution tamponnée de lactate de sodium à pH 8,6 pour augmenter la stabilité.

- Le sérum à tester.

- Une plaque de verre, de céramique de plastique ou de carton traité, qui servira de support pour la réaction.

- Micropipettes délivrant 0,02 ml.

- Un batonnet pour le mélange des réactifs.

2.2.3.3. Avantages et inconvénients.

Le test au rose Bengale (R.B.) possède le triple avantage d'être rapide (4 minutes suffisent pour obtenir le résultat), simple (elle peut se réaliser partout, donc sur le terrain), et économique. Les anticorps révélés par le R.B. sont plus précoces que ceux qui le sont par la S.A.W. et la F.C., et plus durables que ceux qui le sont par la S.A.W. La réaction permet donc de déceler en priorité les infections récentes. Les immunoglobulines révélées par le R.B. sont les IgG1 et les IgM. Aussi dans certains sérums un excès d'IgG1 peut inhiber l'action des IgG2 (révélées par la S.A.W.), ce qui expliquerait que le même sérum soit positif en R.B. et négatif en S.A.W. (45), (40).

L'épreuve au rose Bengale n'a pas que des avantages. C'est ainsi que MORGAN et RICHARD cités par DIOF(30) ont mis en doute la spécificité de la réaction. Ces auteurs ont observé en effet, une discordance entre les résultats positifs d'un R.B. et un examen bactériologique négatif.

De même la lecture des résultats apparaît subjective et donne lieu à d'importantes variations dans les résultats.

Enfin les résultats obtenus avec le R.B. sont qualitatifs. Aussi la réaction au rose Bengale doit être associée à une ou plusieurs épreuves sérologiques quantitatives lors d'enquête d'évaluation de la brucellose.

Mais elle n'en demeure pas moins la réaction de base pour toute enquête sérologique systématique visant à mettre en évidence l'existence de la brucellose dans un élevage, ou même dans une population humaine.

2.2.4. L'immunofluorescence indirecte.

C'est une technique de diagnostic qui semble très peu utilisée dans le dépistage de la brucellose. Son emploi nécessite de disposer de plusieurs souches de Brucella, de sérum à tester, et d'anticorps spécifiques capables de se fixer sur les anticorps du sérum à éprouver, et qui sont marqués par un produit fluorescent (Fluorescéine).

Le mode opératoire consiste à effectuer sur une lame un frottis avec les Brucella, à y ajouter le sérum suspect dans un premier temps, puis les anticorps marqués dans un second temps. L'ensemble est observé ensuite au microscope à fluorescence.

Si le sérum à tester contient les anticorps anti-Brucella spécifiques de la souche utilisée, il se forme des complexes Ag-Ac sur lesquels se fixent les anticorps marqués. On voit alors apparaître au microscope des points fluorescents.

Lorsque le sérum suspect ne contient pas d'anticorps anti-Brucella spécifiques on n'observe pas de points fluorescents.

L'immunofluorescence indirecte est une technique rapide, sensible, spécifique mais nécessite un matériel coûteux et un personnel averti. Son intérêt majeur résiderait dans le dépistage des infections chroniques et anciennes.

La mise en évidence des anticorps ne se fait pas que sur le sang. Elle intéresse également le lait.

2.2.5. L'épreuve de l'anneau ou Ring-test.

C'est un test qui est largement utilisé pour le dépistage systématique de la brucellose dans les troupeaux laitiers.

Le Ring-test est une méthode de diagnostic immunologique qui révèle la présence d'agglutinines spécifiques dans le lait des femelles infectées par des Brucella.

Le principe de la réaction est simple et consiste à prélever dans un tube à essai 1 ml de lait auquel on ajoute une goutte d'antigène coloré (suspension de Brucella tuées et colorées). Après avoir agité le tube pour bien mélanger les réactifs, on le laisse incuber à 37° C pendant 30 mn à 1 heure, ou 4 heures à la température ambiante(30). On recherche ensuite la coloration de l'anneau de crème superficiel due à la remontée des globules gras du lait, en même temps que les agglutinats spécifiques.

La lecture s'effectue en fonction de l'intensité de la coloration de l'anneau :

+ lorsque l'anneau est coloré alors que le lait sous-jacent est blanc.

± quand tout le tube présente la même couleur

- lorsque l'anneau est blanc, et le lait coloré.

Le Ring-test est une technique simple, rapide, économique et d'une grande sensibilité qui permet son utilisation sur des laits de grand mélange (plusieurs dizaines de laitières). Mais c'est malheureusement une méthode qui ne peut s'utiliser que sur des femelles en lactation et, qui ne donne que des résultats qualitatifs.

2.2.5. Le diagnostic allergologique.

La brucellose humaine et animale induit un état d'hypersensibilité retardée qui peut être utilisé pour le diagnostic de l'infection brucellique. C'est une épreuve cutanée utilisant un allergène approprié, la mellitine. Un nouvel allergène, la brucelline I.N.R.A., est proposé par FENSTERBANK(39). Son mode d'emploi est le suivant :

- bovins : 100 µg dans 0,1 ml d'eau physiologique par voie intradermique à l'encolure ; lecture 72 heures après.

- ovins : 50 µg dans 0,5 ml d'eau physiologique par voie sous-cutanée à la paupière inférieure ; lecture 48 heures après.

- caprins : 50 µg dans 0,1 ml d'eau physiologique par voie intradermique à l'encolure ; lecture 4^e heures après.

- humains : 0,5 µg dans 0,1 ml d'eau physiologique par voie intradermique à l'avant-bras ; lecture 24 heures puis 4^e heures après.

Les résultats chez les bovins sont semblables à ceux observés lors d'injection de tuberculine à des animaux tuberculeux.

Chez les ovins la réaction est caractérisée par un oedème de la paupière et de la région zygomatique.

Chez les caprins on note une réaction œdémateuse très intense au lieu d'inoculation, lorsque les animaux sont infectés.

Chez l'homme toute réaction ayant au moins 5 mm de diamètre est considérée comme positive.

Les diagnostics allergiques sont des techniques d'avenir qui éviteraient les fastidieuses prises de sang. La réaction est facile, sans danger pour l'animal et ne perturbe pas l'utilisation des réactions sérologiques ultérieurement.

Mais c'est une technique qui nécessite l'immobilisation des troupeaux traités, ce qui est difficilement applicable dans nos types d'élevage traditionnel (transhumance et nomadisme).

Nous venons de présenter très succinctement les principales méthodes de diagnostic expérimental utilisables en matière d'investigation de la brucellose.

2.3. Choix d'une méthode de diagnostic sérologique et critères d'interprétation.

Four notre part, nous avons retenu le test au rose Bengale et la fixation du complément pour nos examens sérologiques. Nous avons choisi le rose Bengale pour sa simplicité d'utilisation, sa rapidité, sa sensibilité et son caractère économique(32). C'est aussi une méthode

largement utilisée, ce qui nous permettra de comparer nos résultats à ceux déjà obtenus par d'autres chercheurs.

Pour une meilleure précision de nos résultats nous avons couplé le R.B. à la fixation du complément. Ce choix est motivé par les grandes qualités de cette réaction (spécificité, sensibilité, et précision) par rapport à la S.A.W. dont les insuffisances sont décriées par de nombreux auteurs, dont AKAKPO et coll.(1).

Dans un premier temps tous les sérums ont été soumis à l'analyse au rose Bengale (R.B.). Puis dans un second temps l'ensemble des sérums a été éprouvé par la technique de fixation du complément (F.C.). Nos critères d'interprétation ont été les suivantes :

- En R.B. toutes les agglutinations même très fines, visibles à l'œil nu sont considérées comme positives. Les autres sérums sont classés négatifs.

- En F.C. le seuil de positivité considéré est 50 pour cent d'hémolyse à la dilution initiale de 1/4. Notons qu'en fixation du complément (F.C.), il peut arriver que certains sérums se révèlent être anticomplémentaires au 1er test. Ils sont alors soumis à un second test de fixation du complément après chauffage du sérum à 60°C pendant 1 heure, selon la méthode de QUATREFAGES et PIERRE(6³). Grâce à cette méthode plusieurs sérums peuvent être récupérés.

Signalons enfin que tous les sérums répondant positivement au moins à l'une des deux épreuves sérologiques utilisées sont considérés comme positifs.

C) RESULTATS ET DISCUSSIONS.

Après avoir étudié les différentes techniques utilisables dans le diagnostic de la brucellose, indiqué les méthodes que nous avons retenues pour la réalisation de notre enquête et, défini nos critères d'interprétation, voyons quels sont les résultats obtenus.

../..

1. Résultats de la bactériologie.

La culture des quatre liquides prélevés sur hygroma a été réalisée sur milieu sélectif Brucella agar modifié, en présence de F.B.C. (Polymyxine, Bacitracine, Cycloheximidine).

Cette culture a permis d'isoler 4 souches de Brucella dont l'identification est en cours en collaboration avec le laboratoire de l'I.N.R.A. à Tours-Nouzilly.

2. Résultats de la sérologie.

2.1. Les résultats d'ensemble.

En nous référant aux résultats portés dans le tableau N°V page 53, nous relevons un taux d'infection de 30,9 pour cent en moyenne pour l'ensemble des sérums traités, en tenant compte des résultats des deux tests. Il y a cependant 9,9 pour cent de sérums possédant un pouvoir anticomplémentaire (F.A.C.) à la fixation du complément. C'est à dire des sérums dont nous ne pouvons tirer aucune information, si ce n'est qu'ils étaient par ailleurs négatifs pour le K.B.

2.1.1. Variation selon les localités.

Le tableau n°V de la page 53 nous montre qu'il existe une forte disparité dans les taux d'infection d'une localité à l'autre. Le pourcentage de séropositivité est plus élevé dans le département de Niamey avec 17,0 pour cent à Oualim, 20,5 pour cent à Téra, 27,7 pour cent à Kirkissoye, 35,8 pour cent à Tillabéry, 47,3 pour cent à Toukounous et 51,7 pour cent à Say.

Dans le département de Zinder l'infection brucellique est plus modérée avec 15,1 pour cent à Zinder et seulement 3,9 pour cent à Mirriya. Ces résultats nécessitent un certain nombre de commentaires dont le premier à trait aux variations départementales : 35,5 pour cent en moyenne à Niamey, et 12,1 pour cent à Zinder. Une telle différence de l'infection dans deux zones géographiquement distinctes n'est pas un fait nouveau. En effet cela a déjà été observé au Togo(1), (60), en Haute-Volta et en Côte d'Ivoire(10), (42), au Sénégal(24), pour ne citer que ces pays. Dans tous les cas les facteurs climatiques semblent avoir joué un rôle déterminant sur le niveau de l'infection. Il apparaît que les régions humides (c'est le cas de Niamey par rapport à

TABLEAU N°V : Taux d'infection par localité et d'ensemble.

	Réponses : Loca- : lités et : effectifs	sérolo- : giques:	Sérums : positifs : et : P. 100	Sérums : négatifs : et : P. 100	Sérums : F.A.C. : et : P. 100
Département de NIAMEY	SAY	60 7,2 p.100	31 51,7	29 48,3	0 0,0
	TOUKOUNCUS	239 25,7 p.100	113 47,3	126 52,7	0 0,0
	TILLABERY	67 8,1 p.100	24 35,7	43 64,2	0 0,0
	KIRKISSOYE	130 15,7 p.100	36 27,7	91 70,0	3 2,3
	TERA	73 8,4 p.100	15 20,5	38 52,1	20 27,4
	QUALAM	100 12,0 p.100	17 17,0	79 79,0	4 4,0
	TOTAL	669 81,0 p.100	236 35,3	406 60,7	27 4,0
Département de ZINDER	ZINDER	106 15,7 p.100	16 15,1	35 33,0	55 51,9
	MIRRYA	51 6,1 p.100	3 5,9	48 94,1	0 0,0
	Total	157 19,0 p.100	19 12,1	83 52,9	55 35,0
TOTAL	826	255 30,9	489 59,2	82 9,9	

P.A.C = pouvoir anti complémentaire.

Zinder) sont favorables à la conservation des Brucella et à la propagation de la maladie. L'autre facteur souvent incriminé dans les fluctuations des incidences de la maladie est constitué par le mode d'élevage.

Comme l'a signalé THIMM⁽⁹⁹⁾ dans ses travaux, nous constatons pour notre part que l'infection en matière de brucellose est plus élevée dans les élevages sédentarisés autour des grandes agglomérations urbaines (Niamey, Zinder) et dans les élevages concentrationnaires (Toukounous, Kirkissoye). En élevage transhumant l'infection est beaucoup moins élevée (Mirrya). Ainsi les résultats enregistrés à Kirkissoye (27,7 pour cent) et à Mirrya (5,9 pour cent) illustrent éloquemment l'influence de l'action conjuguée du climat et du mode d'élevage.

Pris dans l'ensemble le taux d'infection moyen est de 30,9 pour cent pour le Niger. Ce taux relativement élevé n'est pas surprenant, et rappelle les chiffres de 25 à 40 pour cent avancés par BEAU-FERE⁽¹⁰⁾ puis par CHANTAL et FERNEY⁽²⁴⁾ dans certaines zones du Niger. En l'absence de toute vaccination les résultats relevés dans les localités de Say, Tillabéry, Téra, Oualam et Zinder, sont à prendre au sérieux, car ils traduisent bien l'infection naturelle. S'agissant des taux d'infection décelés dans les stations de Kirkissoye et de Toukounous (27,7 pour cent et 47,5 pour cent), on serait tenté d'y voir une influence de la vaccination au B19 entreprise dans ces deux unités. Mais compte tenu d'une part du fait que nous sommes intervenus plus d'un an après la vaccination, et des propriétés de la F.C., et d'autre part du taux de 32,7 pour cent relevé par FAYE⁽³⁸⁾ à Toukounous, nous pensons que nos résultats reflètent bien l'importance de l'infection naturelle.

Dans l'ensemble nous retiendrons qu'au NIGER la répartition régionale de l'infection confirme ce qui a été signalé ailleurs sur le continent. A savoir que le taux d'infection croît lorsqu'on va des régions arides du Nord, vers les régions humides du Sud. Mais aussi que l'infection est plus élevée dans les élevages sédentarisés, autour des grandes villes et des villages, qu'en élevage transhumant.

2.1.2. Variations selon la race.

Notre enquête rappelle le, n'a intéressé que les zébus et quelques métis zébu-taurin de la région de Zinder. Ceci constitue un certain handicap pour une meilleure approche des variations raciales

de l'infection, étant donné l'absence d'investigation sur les taurins. Parmi les zébus seuls l'Azawak et le Djelli ont fait l'objet de nos prélèvements.

TABLEAU N°VI. : Taux d'infection selon la racee

RACE et EFFECTIFS	Sérum	Sérum	Sérum
	positifs et P.100	négatifs et P.100	P.A.C. et P.100
AZAWAK 520 63,0 p.100	164 35,4	319 61,3	17 3,3
DJELLI 156 1 ^{er} , ^a p.100	56 35,9	69 57,0	11 7,1
METIS 150 1 ^{er} , ² p.100	15 10,0	31 54,0	54 35,0
TOTAL : 326	255 30,9	409 59,2	82 9,9

F.A.C : pouvoir anti complémentaire.

Le tableau N°VI. page 65 montre que l'Azawak et le Djelli présentent une sensibilité identique à l'infection brucellique avec respectivement 35,4 pour cent et 35,9 pour cent de séropositivité. Les métis paraissent moins sensibles à la brucellose que les zébus avec seulement 10,0 pour cent d'infection (cf. tableau n°VII). Mais selon toute vraisemblance, on ne peut conclure à une différence de sensibilité d'ordre génétique. Nous pensons que les variations des taux d'infection se rapportent d'avantage au mode d'élevage et aux conditions climatiques. En effet les zébus que nous avons saigné sont exploités de façon plus sédentarisée et vivent dans des zones assez humides. Alors que les métis subissent la transhumance et le nomadisme, et vivent en zones plus arides.

TABLEAU N°VII. : Taux d'infection Zébu,métis

RACE et EFFECTIFS	Sérums positifs et p.100	Sérums négatifs et p.100	Sérums P.A.C. et p.100
ZEBU 676 11,2 p.100	240 35,5	407 61,4	29 4,1
METIS 150 12,2 p.100	15 10,0	135 54,0	54 36,0
TOTAL 826	255 30,9	499 59,2	82 9,9

P.A.C = pouvoir anticomplémentaire.

Les études effectuées sur la brucellose au Togo par AKAKPO et coll.(2) et au Sénégal(23) montrent une plus grande sensibilité des métis par rapport aux zébus et aux taurins. Chez les taurins BEAU-PERE(10) signalait des taux d'infection brucellique de 40 à 60 pour cent au Ring-test dans la région de Nguigmi au NIGER. Toutes choses étant égales par ailleurs, on pourrait dire que les taurins (Kouri) sont aussi réceptifs à la brucellose que les zébus.

2.1. Variations selon le sexe.

TABLEAU N°VIII. : Taux d'infection selon le sexe.

SEXE et EFFECTIFS	Sérums positifs en p.100	Sérums négatifs et p.100	Sérums P.A.C. et p.100
MALES 82 14,7 p.100	32 39,0	47 57,3	3 3,7
FEMELLES 477 85,3 p.100	15 33,0	247 51,9	72 15,1
TOTAL : 559	190 34,0	294 52,6	75 13,4

P.A.C. = pouvoir anti complémentaire.

Comme l'indique le tableau N°VIII page 66 l'effectif mâle (14,7 pour cent) est plus restreint que celui des femelles (25,3 pour cent). Il s'agit là d'un phénomène très répandu en Afrique, car les femelles sont conservées plus longtemps que les mâles. Ce qui est important sur le tableau précité, c'est la différence des taux d'infection selon le sexe. Les mâles quoique numériquement faibles, présentent le taux d'infection le plus élevé (39,0 pour cent contre 33,0 pour cent chez les femelles). Ce résultat bien que statistiquement non significatif est inhabituel dans la mesure où en général on fait état d'un plus fort taux d'infection chez les femelles. Dans le cas de notre échantillon le résultat est sans doute influencé par les mâles de Say où, sur 11 mâles 10 ont une sérologie positive.

2.1.4. Variations selon l'âge.

Afin de mieux appréhender l'influence de l'âge sur le niveau d'infection des animaux, nous avons scindé notre échantillon en 4 classes d'âge correspondant approximativement aux différentes étapes de la production animale. C'est ainsi que :

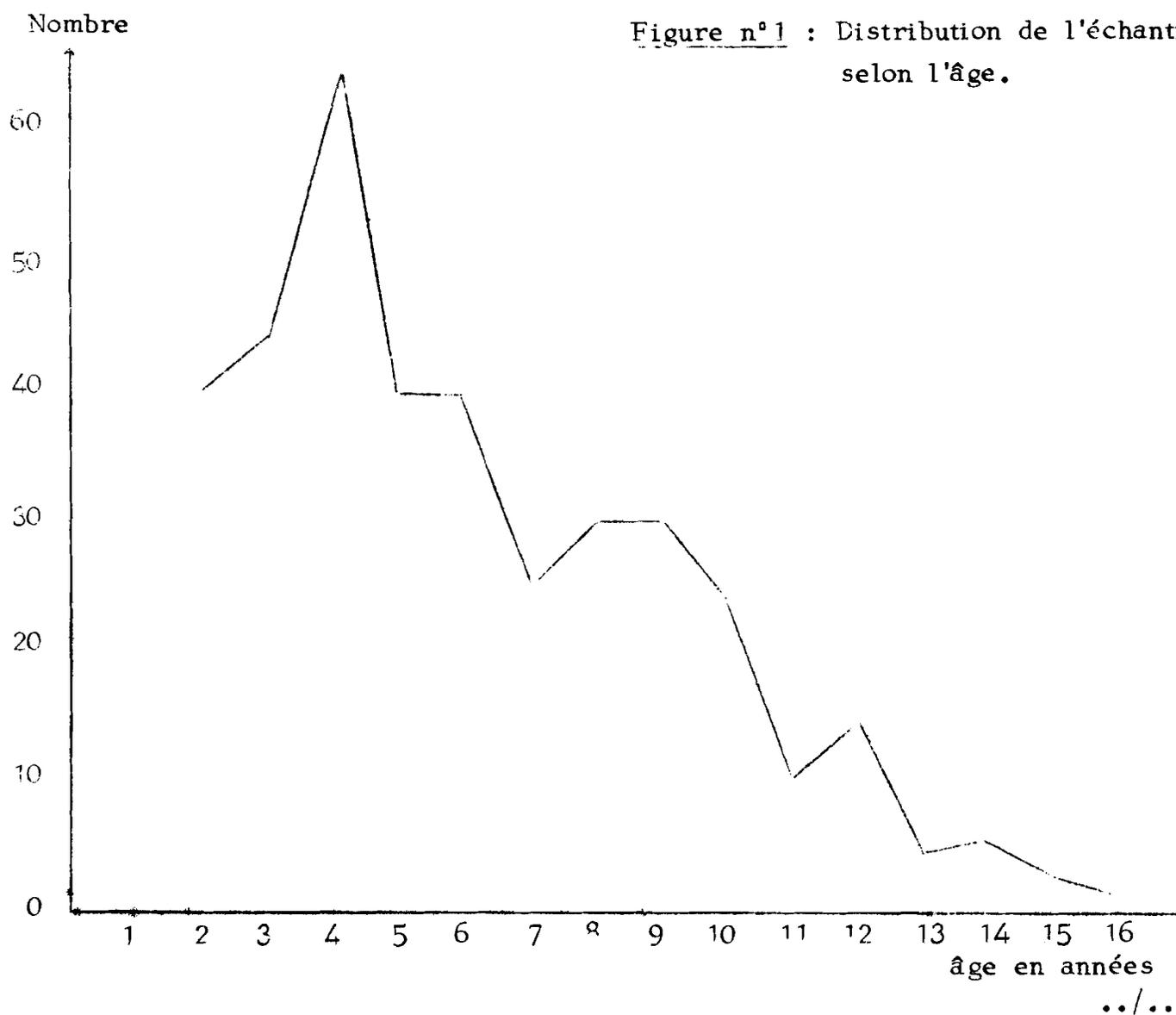
- La classe I regroupe les jeunes animaux de 1 à 3 ans.
- La classe II représente les sujets de 4 à 6 ans, c'est-à-dire en âge de se reproduire.
- La classe III comprend les animaux en pleine production, 7 à 9 ans.
- La classe IV correspondrait aux sujets âgés et en fin de carrière, 10 ans et plus.

Les différentes classes d'âge sont reportées dans le tableau N°IX de la page 68.

TABLEAU N°IX. : Taux d'infection selon l'âge.

Classe d'âge et effectifs	Sérums positifs et p.100	Sérums négatifs et p.100	Sérums A.C. et p.100
I. 1-3 ans 143	57 38,4	77 52,0	14 9,6
II. 4-6 ans 144	51 34,0	52 43,0	31 23,0
III. 7-9 ans 85	27 31,7	46 54,1	12 14,2
IV. 10 ans et plus 69	20 29,9	29 42,0	14 29,1

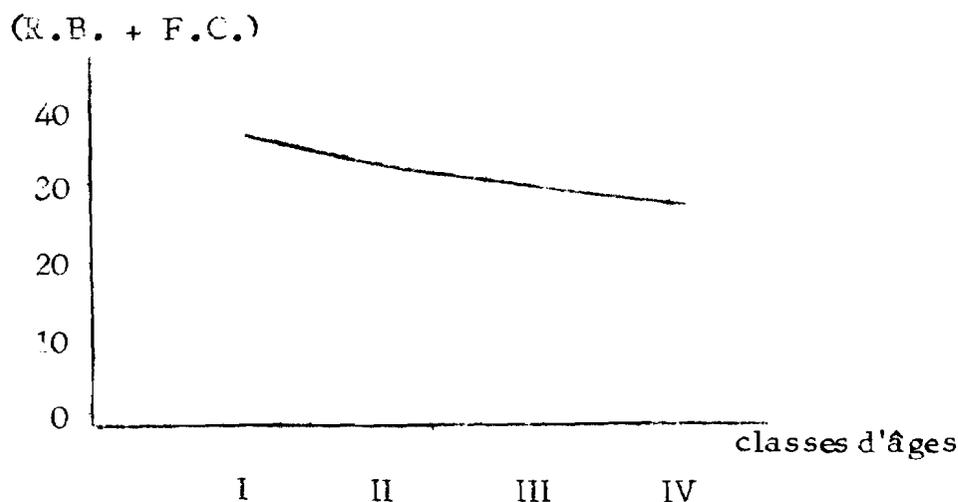
Figure n°1 : Distribution de l'échantillon
selon l'âge.



L'examen du tableau N°IX page 59 fait ressortir d'emblée une grande disparité des taux d'infection selon les classes d'âge et un déséquilibre non moins important dans la répartition de l'effectif. S'agissant tout d'abord du déséquilibre numérique, on remarque que la plus grande partie de l'effectif est constituée par les animaux de 1 à 5 ans (292 têtes). Les vieux animaux (10 ans et au-delà) ne sont que très faiblement représentés au sein de notre échantillon (59 têtes). Nous pensons que la part relativement élevée des jeunes animaux prélevés à Toukounous et à Kirkissoye a contribué de façon notable à biaiser notre échantillon. Le même résultat est perceptible au niveau de la figure n°1 page 57 établie avec tous les résultats, et qui présente l'avantage de faire apparaître une forte dépression en rapport avec les animaux de 7 ans. Ceci pourrait être dû à une plus grande commercialisation des animaux à cet âge, surtout pour les mâles.

En ce qui concerne le taux d'infection, il apparaît fortement influencé par l'âge des animaux, surtout lorsqu'on compare les résultats obtenus dans les classes extrêmes (38,4 pour cent pour la classe I, et 26,9 pour cent pour la IV). Apparemment les animaux jeunes sont les plus infectés. Et au fur et à mesure que l'animal vieillit il semble échapper aux ré-infections brucelliques. (cf. Figure n°2). Ce résultat statistiquement démontré

Figure n°2.



fait du Niger un cas particulier dans la mesure où partout ailleurs, notamment en Haute-Volta(13), au Togo(33), au Cameroun(36) et au Sénégal(75) des auteurs ont signalé une progression des taux d'infection avec l'âge. Mais le taux très élevé chez les jeunes de 1 à 3 ans est sans doute imputable à leur provenance pour la grande majorité d'élevages fortement infectés (Toukounous et Kirkissoye) et à leur nombre (1/3 de l'effectif étudié pour le paramètre).

De cette étude sur les variations d'ensemble des résultats sérologiques, nous retiendrons que le taux de séropositivité aux deux épreuves (R.B. et F.C.) est très variable d'un département à l'autre. Le département de Niamey étant de loin le plus touché par l'infection brucellique, avec plus de 50 pour cent d'infection à Say.

Les variations départementales et locales sont liées sans aucun doute aux modes d'élevage et aux conditions climatiques qui prévalent dans les différentes localités. Dans le département de Niamey la présence du fleuve détermine un microclimat humide favorable à la conservation des germes. Et l'élevage sédentaire y est très important. En revanche dans le département de Zinder, le climat aride, sub désertique et la transhumance constituent un frein puissant à la progression de l'infection brucellique.

D'autre part il apparaît qu'au NIGER la race n'ait pas une influence statistiquement significative sur les taux d'infection. Mais peut-être aussi que les Azawaks et les Djellis ne sont pas des races génétiquement définies. Enfin, sans influence de la vaccination les jeunes bovins payent le plus lourd tribut à l'infection brucellique.

Que donne l'analyse des résultats obtenus par les deux épreuves sérologiques ?

2.2. Résultats analytiques de concordances obtenus
par les différentes méthodes de diagnostics
sérologiques.

../. ..

On admet à l'heure actuelle que les différences enregistrées dans les résultats obtenus par le R.B. et la F.C. sont liées à la nature et à la cinétique des immunoglobulines révélées.

Dans une publication récente AKAKPC et coll.(1) s'inspirant des travaux de LESEIN(55) et LEVIEUX(56), estiment que les I_gG2 agglutinent irrégulièrement au R.B., et qu'elles ne fixent pas du tout le complément. La F.C. révèle plus les I_gG1 que les I_gM , et le R.B. décèle mieux les I_gG1 que les I_gM en milieu acide. En outre les anticorps fixant le complément apparaissent plus tardivement que les agglutinines. Mais ils durent plus longtemps que ces dernières lors d'infection sauvage. Ainsi il apparaît que la F.C. qui est très sensible aux I_gG1 détecterait essentiellement les infectés anciens ou chroniques ; alors que le R.B mettrait en évidence les infectés récents porteurs d'agglutinines (I_gG1 et I_gM). En général les résultats du R.B. se rapprochent de ceux obtenus en F.C. Mais la grande sensibilité du R.B. vis-à-vis des I_gM fait apparaître quelque fois des réactions faussement positives. D'où l'intérêt d'associer les deux méthodes.

2.2.1. Analyse d'ensemble des résultats
des 2 méthodes.

Les résultats obtenus figurent dans le tableau N°X page 72.

TABEAU N°X. : Résultats d'ensemble.

Réponses Sérologiques	R.B.	F.C.	Nombre de sérums	Pour cent
-	-	-	489	59,2
+	+	-	27	3,3
	+	+	124	15,0
	-	+	104	12,6
P. A. C.	-	Antic	82	9,9
Total			826	

Sur un total de 826 sérums traités, 255 (30,9 pour cent) ont répondu positivement aux deux méthodes dans l'ensemble. Parmi les sérums positifs 151 (18,3 pour cent) sont reconnus par le R.B., et 228 (27,6 pour cent) par la F.C. Pris séparément chacune des deux méthodes aura vu respectivement :

- 27 sérums pour le R.B., soit 3,3 pour cent de l'ensemble.
- 104 sérums pour la F.C., soit 12,6 pour cent de l'ensemble.

Sagissant des sérums négatifs, il y a eu au total 489 (59,2 pour cent), qui l'ont été à la fois en R.B. et en F.C. Le R.B. seul a révélé comme négatifs 489 plus 104 sérums, soit 74,2 pour cent de l'ensemble des sérums traités, alors que la F.C. dans la même condition fait apparaître 489 plus 27, soit, 516 sérums négatifs. (62,5 pour cent de l'ensemble des sérums testés). Les sérums présentant un pouvoir anticomplémentaire (P.A.C.) sont au nombre de 82, ce qui représente une perte finale d'information de 9,9 pour cent.

Ces résultats confirment une fois de plus que l'on ne saurait se contenter d'une seule épreuve sérologique dans le cadre d'un dépistage systématique de la brucellose qui se veut rigoureux. Lorsque l'on

a choisi le R.B. et la F.C., comme nous, il convient d'éprouver par la F.C. les sérums négatifs en R.B., car la F.C. se montre plus sensible que le R.B. en dépit des sérums P.A.C.

2.2.2. Cas particulier des sérums à pouvoir anti-complémentaire.

Au cours de nos examens sérologiques un certain nombre d'échantillons se sont révélés comme étant des sérums présentant un pouvoir anti-complémentaire (P.A.C.). Le Tableau N°XI page 73 nous montre l'importance de ce P.A.C. dans l'ensemble et selon les localités, après le premier test (T1 : chauffage des sérums à 56°C en 30 mn) puis après application de la méthode de QUATREFAGES et PIERRE (T2 : chauffage des sérums à 60°C en 1 heure).

TABLEAU N°XI. : Sérums à pouvoirs anti-complémentaire.

		Nbre	P.A.C.	P.A.C.:	Sérums récupérés				
: Localités :		:	:	:	:				
: :sérums :		après T1	après T2	Nbre	F.100	positifs	: négatifs !		
! Dépt.	: Say	: 60	: 0	: 0	: 0	: 0,0	: 0	: 0	
! Niamey	: Kirkissoye	130	: 12	: 4	: 8	: 66,7	: 3	: 5	
!	: Téra	: 73	: 53	: 24	: 29	: 54,7	: 3	: 26	
!	: Tillabéry	67	: 11	: 0	: 11	: 100,0	: 3	: 0	
!	: Oualam	: 100	: 36	: 4	: 32	: 88,9	: 6	: 26	
!	: Toukounous	: 6	: 6	: 0	: 6	: 100,0	: 0	: 6	
		239							
! Dépt.	: Zinder	: 106	: 81	: 56	: 25	: 30,9	: 3	: 22	
! Zinder	: Mirrya	: 51	: 0	: 0	: 0	: 0	: 0	: 0	
!	: Total	: 826	: 199	: 88	: 111	: 55,7	: 19	: 93	

A l'issue de la première analyse à la fixation du complément (F.C.) 199 sérums sur 826, soit 24,1 pour cent, ont révélé un P.A.C. Après chauffage des sérums à 60°C pendant une heure, le nombre d'échantillon possédant un P.A.C. n'est plus que 88 sur 826, soit 10,7 pour cent. Ainsi grâce à la technique de QUATREFAGES et PIERRE, sur les 199 sérums présentant un P.A.C., il a été possible d'en récupérer 111 par la F.C. parmi lesquels 18 (9,0 pour cent) sont positifs et 93 (46,7 pour cent) négatifs. En définitive seuls 82 sérums sur 826 (9,9 pour cent) sont restés inexploitable.

L'origine du phénomène est encore peu élucidée, cependant quelques auteurs(1), (69) ont remarqué qu'il apparaît chaque fois que la conservation des sérums a été défectueuse. C'est d'ailleurs ce qui ressort de nos résultats propres, puisqu'au niveau des localités Zinder et Téra présentent les plus forts taux de sérums ayant un P.A.C., avec respectivement 51,9 pour cent et 27,4 pour cent.

Or il se trouve que nous avons rencontré les plus gros problèmes de froid dans ces deux localités. Pour les métis provenant du département de Zinder la même remarque est sans doute à l'origine des taux élevés de sérums à P.A.C. observés dans ce groupe (36,0 pour cent, contre 4,1 pour cent chez les zébus). D'autre part le taux de sérums présentant un P.A.C. est plus élevé chez les femelles (15,1 pour cent) que chez les mâles (3,7 pour cent).

2.3. Variation de la concordance d'ensemble.

Il s'agit pour nous de comparer "la vigilance" de chacune des deux méthodes (R.B. et F.C.) dans le dépistage sérologique de la brucellose. Puis de montrer les variations des résultats selon les localités et selon la race, le sexe et l'âge des animaux. Ainsi la sensibilité de chaque méthode exprimée en pourcentage d'infection révélée, nous donnera une approche de "la concordance d'ensemble".

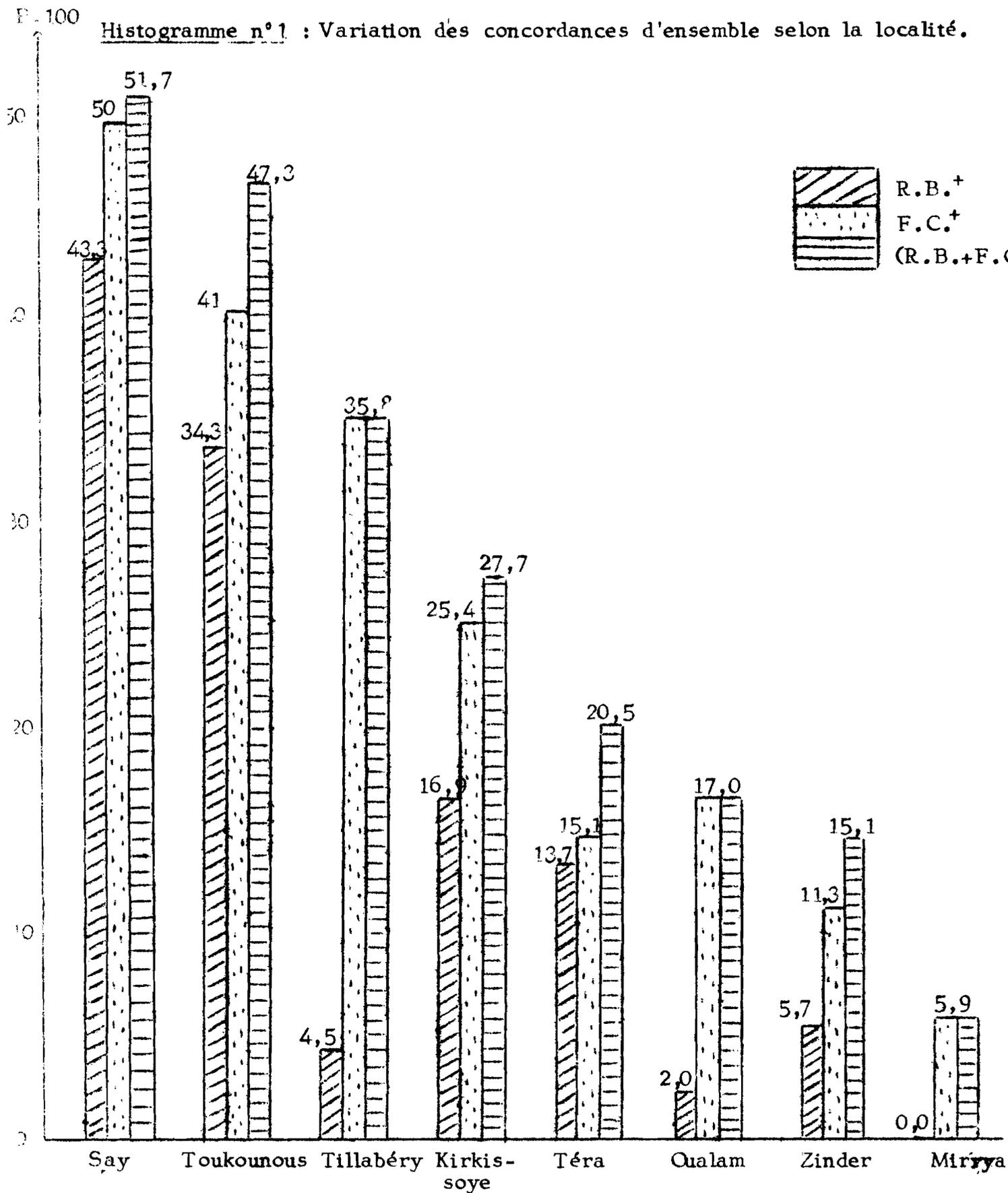
2.3.1. Variation selon les localités.

Le Tableau N°XII et l'histogramme n°1 des pages 75 et 76 montrent qu'au niveau des localités, la F.C. détecte un taux d'infection plus élevé que le R.B. Ce résultat est observé dans toutes les localités étudiées. Cependant les différences de sensibilité des deux épreuves ne sont

TABLEAU N°XII : Taux d'infection par localité et selon la réaction.

	Réponses : sérolo- : Loca- : lité et : effectif	Sérums : positifs en : R.B. : et p. 100	Sérums : positifs en : F.C. : et p. 100	Sérums : positifs en : R.B. & F.C. : et p. 100
Département	60	26	30	31
	SAY	43,3	50,0	51,7
de	239	92	98	113
	Toukounous	34,3	41,0	47,3
NIAMEY	67	3	24	24
	Tillabéry	4,5	35,8	35,8
	130	22	33	36
	Kirkissoye	16,9	25,4	27,7
	73	10	11	15
	Téra	13,7	15,1	20,5
	100	2	17	17
	Oualam	2,0	17,0	17,0
Département	106	6	12	16
	Zinder	5,7	11,3	15,1
de	51	0	3	3
	Mirrya	0,0	5,9	5,9
ZINDER				

Histogramme n°1 : Variation des concordances d'ensemble selon la localité.



pas toujours statistiquement significatives. C'est le cas à Mirrya (0,0 pour cent de séropositif en R.B., et 5,9 pour cent en F.C.), à Téra (13,7 pour cent en R.B. et 15,1 pour cent en F.C.), mais aussi à Say et à Zinder avec respectivement, 43,3 pour cent en R.B. et 50,0 pour cent en F.C. pour la première localité, et 5,7 pour cent en R.B. et 11,3 pour cent en F.C. pour la deuxième.

Ailleurs à Tillabéry et à Oualam, les différences sont statistiquement significatives. En l'absence de toute vaccination et en tenant compte des caractéristiques de chaque méthode sérologique, les résultats dans ces deux localités (4,5 pour cent en R.B. et 35,0 pour cent en F.C. à Tillabéry, et 2,0 pour cent en R.B., et 17,0 pour cent en F.C. à Oualam) nous font penser qu'il s'agit d'infection ancienne. En effet on admet théoriquement que la F.C. révèle surtout les infections chroniques, compte tenu de la cinétique des anticorps fixant le complément.

La vaccination, notamment avec des souches agglutinogènes telle la souche vaccinale B19, induit la formation d'importantes quantités d'agglutinines. Ces agglutinines sont essentiellement des immunoglobulines de type IgM et IgG, et seront surtout mises en évidence par les réactions d'agglutination (R.B.). Ces agglutinines disparaissent au bout d'un an. Les sensibilisatrices capables de fixer le complément apparaissent plus tardivement et durent plus longtemps. On aurait donc dans un premier temps des taux plus élevés en R.B. qu'en F.C. après une vaccination. Mais manifestement dans notre cas les taux d'infection sont plus élevés en F.C. qu'en R.B., même dans les deux stations d'élevage où une vaccination antibrucellique avait été entreprise. L'influence de cette prophylaxie médicale ne semble donc pas importante dans nos résultats comme nous l'avons déjà signalé par ailleurs.

2.3.2. Variation selon la race et le sexe.

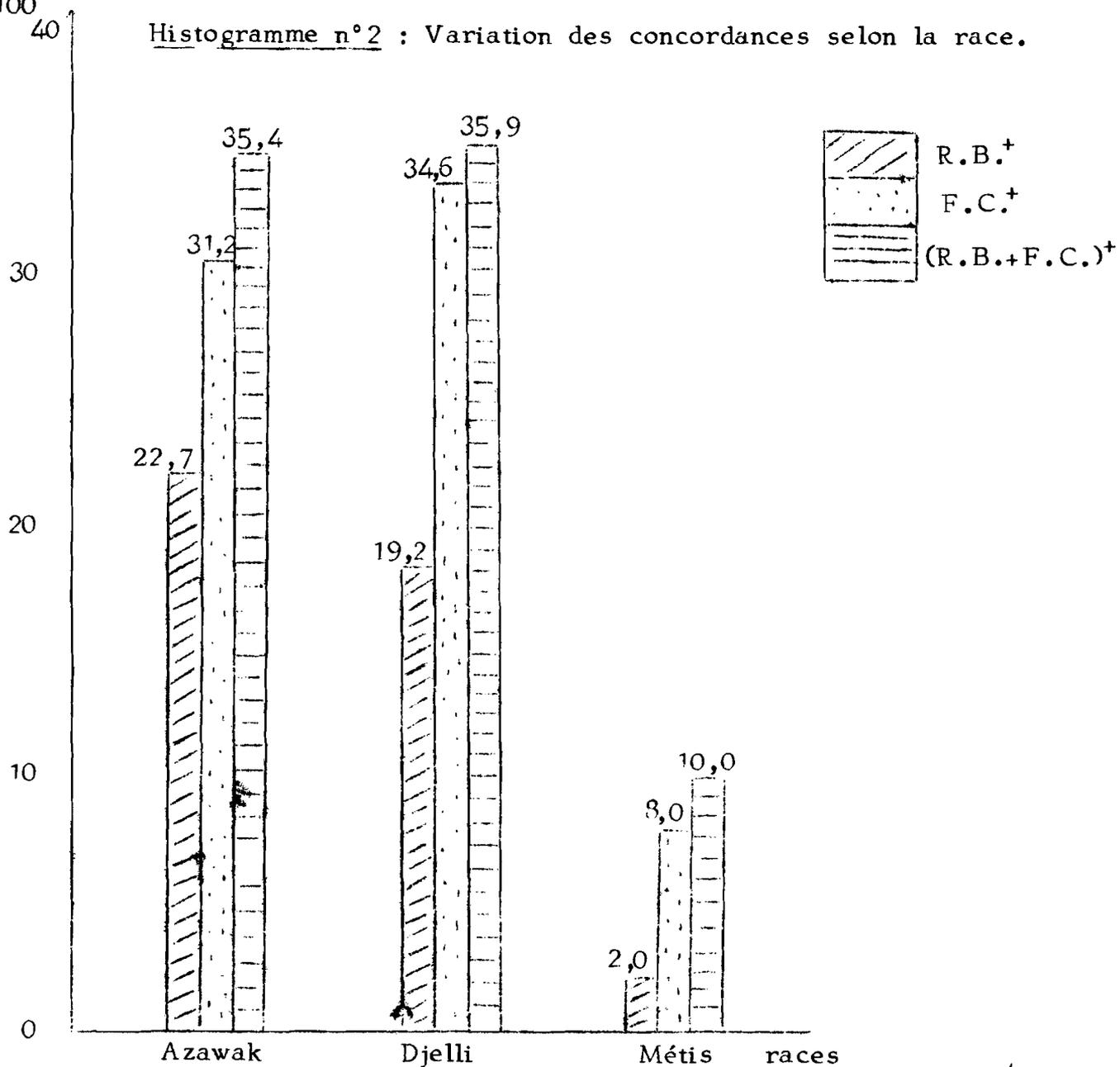
A l'instar des différences observées au niveau des localités étudiées, les variations selon la race suivent la même tendance. En effet le tableau N°XIII et l'histogramme n°2 page 70, montrent que les métis zébus-taurins répondent moins favorablement aux deux épreuves (10,0 pour cent de réponses positives) que les zébus (Azawak et Djelli) avec 35,5 pour cent de séro-positivité. Bien que la différence soit statistiquement significative, on ne peut conclure à une variation d'ordre génétique. Il

TABLEAU N°XIII.: Résultats positifs d'ensemble selon la race.

Race et Effectif	Sérums positifs en R.B. et P.100	Sérums positifs en F.C. et P.100	Sérums positifs en R.B. et F.100
Azawak 520	11 ⁸ 22,7	162 31,2	124 35,4
Djelli 156	30 19,2	54 34,6	56 35,9
Métis 150	3 2,0	12 8,0	15 10,0

P. 100

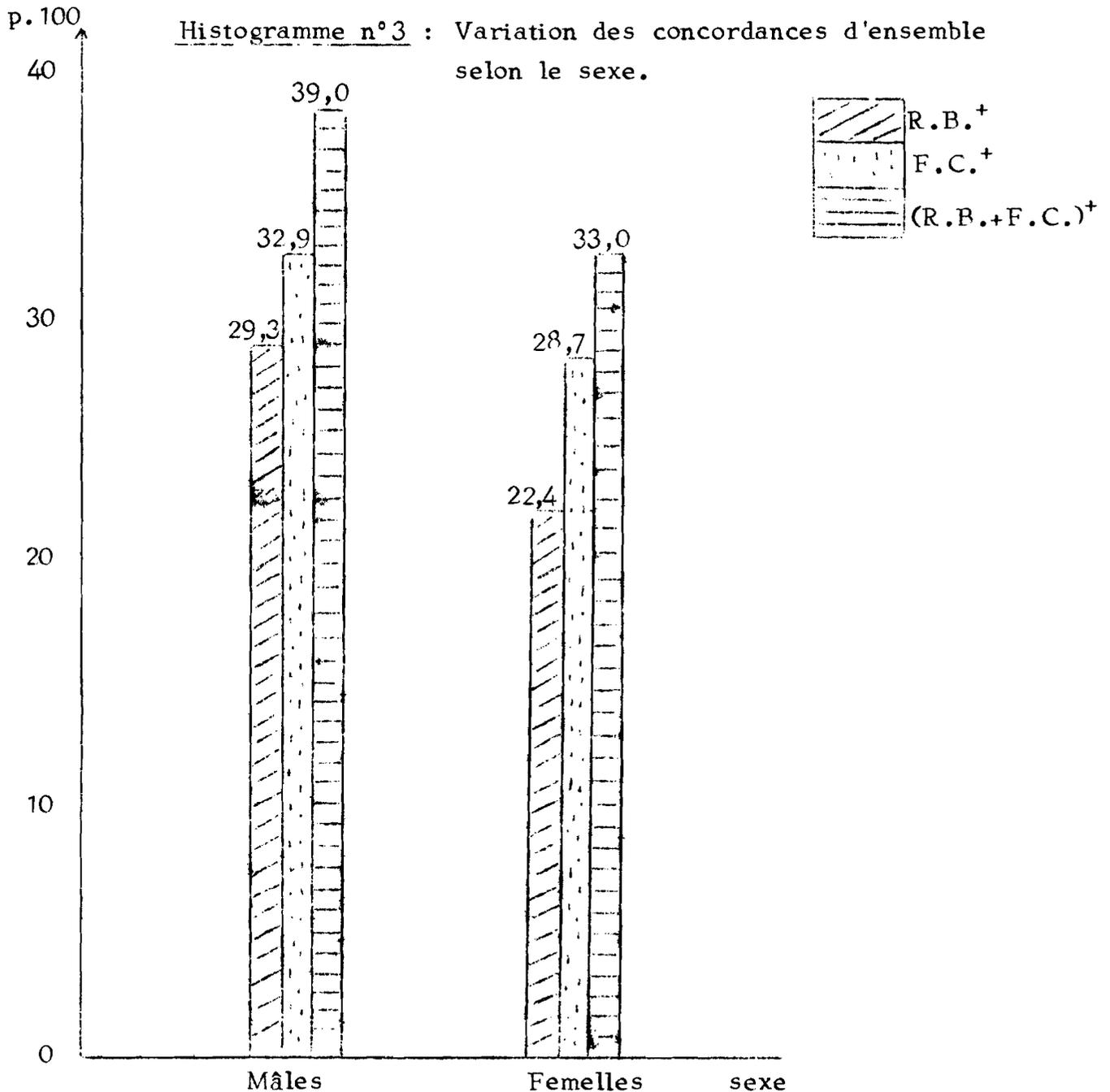
Histogramme n°2 : Variation des concordances selon la race.



.../...

TABLEAU N°XIV : Résultats positifs d'ensemble selon le sexe

Sexe et effectif	Sérums positifs en R.B. et P.100	Sérums positifs en F.C. et P.100	Sérums positifs en R.B.et F.C. et P.100
Mâles 22	24 29,3	27 32,9	32 39,0
Femelles 477	107 22,4	137 28,7	158 33,0



apparaît de plus qu'au sein des zébus, les Djellis ont répondu positivement en plus grand nombre à la F.C. (34,6 pour cent) que les Azawak (31,2 pour cent). En revanche en R.B. les résultats sont inversés avec 19,9 pour cent chez les premiers et 22,7 pour cent chez les seconds. Il s'agit là de différences apparentes mais non confirmées statistiquement. Quoiqu'il en soit il ressort une nette supériorité de la F.C. sur le R.B. au niveau des résultats positifs décelés dans les deux races.

En ce qui concerne les variations suivant le sexe, nous pouvons constater à partir du tableau N°XIV et de l'histogramme n°3 de la page 79, que les mâles présentent des taux d'infection plus élevés en F.C. (32,9 pour cent) que les femelles (22,7 pour cent). En R.B. la même tendance s'observe avec 29,3 pour cent chez les mâles et 22,4 pour cent chez les femelles. Dans l'ensemble les réponses positives sont plus nombreuses en F.C. qu'en R.B. pour les deux sexes, et la différence de sensibilité des deux réactions est statistiquement significative, confirmant une fois de plus la supériorité de la F.C. sur le R.B.

2.3.3. Variation selon l'âge.

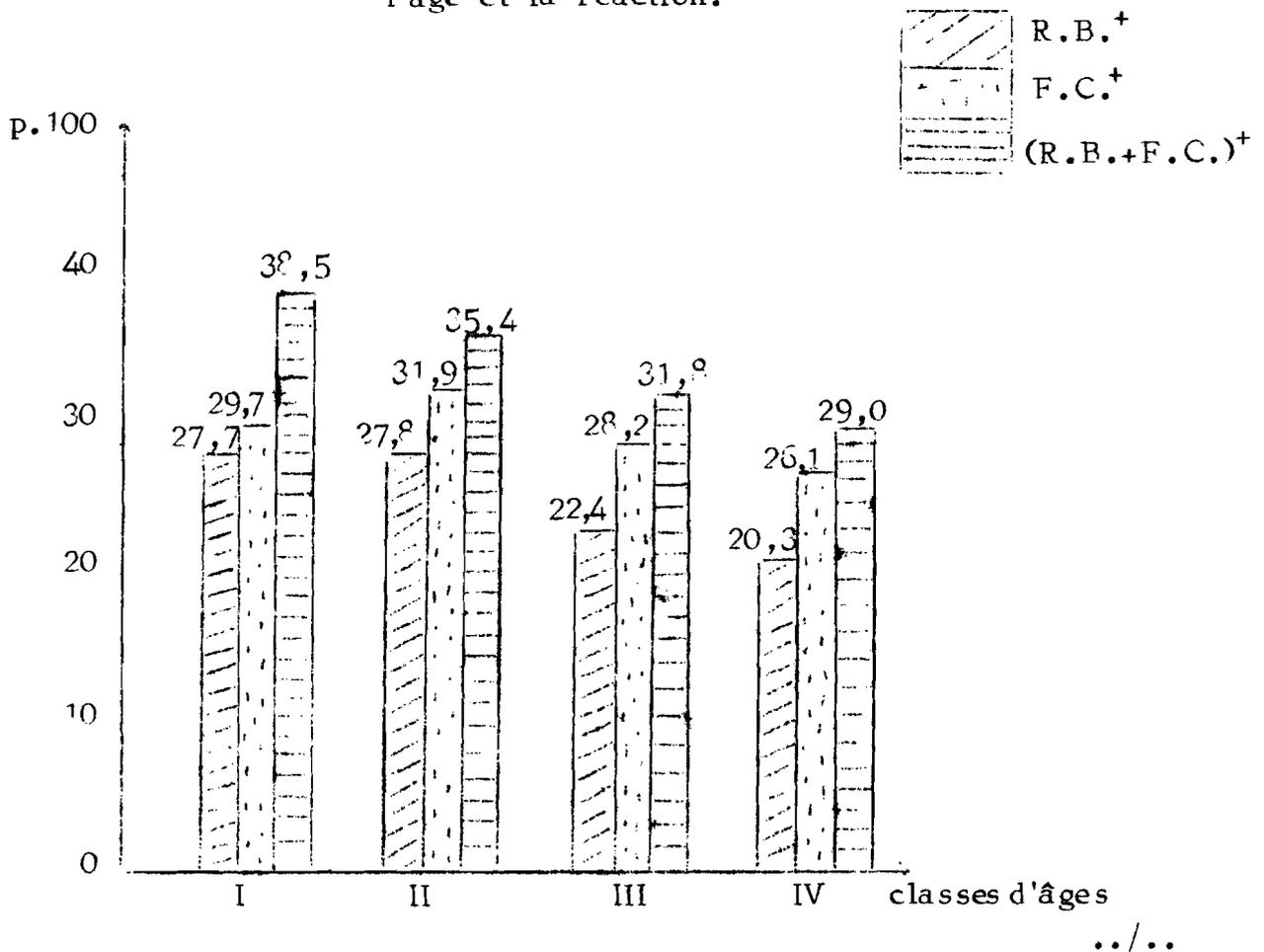
Lorsque nous comparons le degré de concordance d'ensemble des résultats enregistrés pour les deux méthodes, suivant les classes d'âge, il se dégage une plus grande efficacité de la F.C. par rapport au R.B. (cf. Tableau N°XV et histogramme n°4 page 81).

Corrélativement à ce que nous avons déjà signalé sur le taux d'infection global, les jeunes bovins (1 à 3 ans) présentent les résultats positifs les plus élevés avec 29,7 pour cent en F.C. et 27,7 pour cent en R.B. Puis les taux d'infection décelés par la F.C. et le R.B. décroissent inversement avec l'âge de façon significative. Mais alors que la régression est lente avec la F.C., elle est au contraire plus rapide pour le R.B. de la classe II aux autres classes. Cette allure de l'infection nous conduit à penser qu'au NIGER la brucellose se propage surtout par l'infection des jeunes, et que les réinfections d'adultes seraient moins importantes. Notre raisonnement se base sur ce qu'écrivait LESEIN(55) en s'inspirant des travaux de plusieurs auteurs, dont LEVIEUX(56). Il montre en effet que lors de réinfection ou d'infection récente la quantité

TABLEAU N°XV. : Variation du taux d'infection selon l'âge et la réaction.

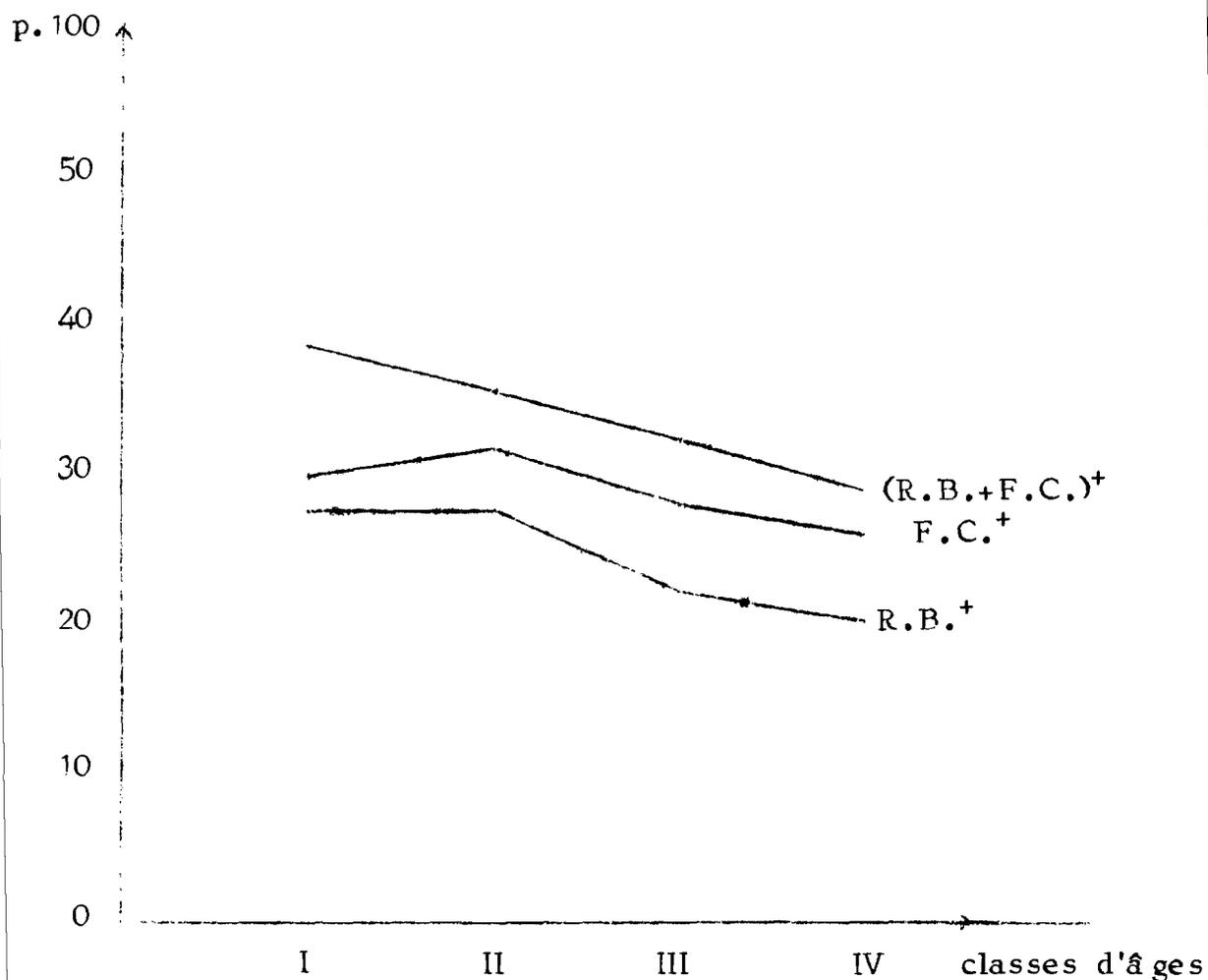
Classe d'âge et effectif	Sérums positifs en R.B. et F.100	Sérums positifs en F.C. et F.100	(R.B + F.C.)+ et F.100
I. (1-3 ans) 14 ^c	41 27,7	44 29,7	57 38,5
II. (4-6 ans) 144	40 27,8	46 31,9	51 35,4
III. (7-9 ans) 85	19 22,4	24 28,2	27 31,8
IV. (10 ans et plus) 69	14 20,3	18 26,1	20 29,0

Histogramme n°4 : Variation du taux d'infection selon l'âge et la réaction.



d'agglutinines (I_gM et I_gG) augmentent dans le sang. Or les I_gM et les I_gG sont révélées par le R.B. Donc pour les animaux des classes II, III, et IV, il s'agirait d'une infection chronique ou ancienne, en admettant que ces types d'infection sont décelés par la F.C. (cf. figure n°3 page 92.)

Figure n°3 : Concordance d'ensemble et par réaction suivant l'âge.



L'enquête sérologique que nous avons réalisée sur quelques bovins du cheptel nigérien nous a permis de mettre en évidence un taux d'infection moyen de 30,9 pour cent chez cette espèce. Les résultats sont variables suivant les localités, et suivant le sexe, l'âge et de façon moins évidente selon la race animale. L'analyse de la concordance des deux méthodes de diagnostic sérologique utilisées dans notre enquête révèle une supériorité de la F.C. sur le R.B. Dans tous les cas il est évident que l'association des deux épreuves donne une meilleure précision dans les résultats et permet une bonne appréciation de l'incidence de la maladie. Aussi serait-il judicieux dans le cadre d'un dépistage systématique de la brucellose de retenir d'abord le rose Bengale (R. B.) comme méthode de base, pour ses avantages : simplicité, rapidité et sensibilité. La fixation du complément (F.C.) viendrait comme méthode d'appoint et permettra de déceler les sérums positifs qui ont été ignorés par le rose Bengale.

Les taux d'infections très élevés mis en évidence par les techniques de laboratoire ne semblent pas en accord avec les résultats de l'enquête clinique, comme nous le verrons dans le prochain chapitre.

C H A P I T R E II. :

LES ENQUETES CLINIQUES.

"En matière de brucellose il y a beaucoup plus d'infectés que de malades" selon BURNET cité par CHANTAL et FERNEY(24). Cette particularité épidémiologique de la brucellose s'avère encore plus importante en Afrique intertropicale. Aussi, dans ce chapitre de notre étude, nous rapporterons les maigres révélations cliniques que nous avons pu obtenir sur le terrain, dans les différentes régions prospectées.

1°) La région de Téra.

Située aux confins du Mali et de la Haute-Volta, cette région a presque toujours été considérée comme une zone à problèmes par les autorités vétérinaires. Nous voulons pour preuve la récente réapparition de la peste bovine dans la région. Cette situation d'extrême fragilité de la région de Téra sur le plan sanitaire semble liée au fait qu'il s'agit d'une région carrefour. En effet les troupeaux transhumants en provenance du Mali et surtout de la Haute-Volta s'y retrouvent très souvent. Les éleveurs étrangers sont attirés non seulement par les pâturages, mais surtout par la campagne de vaccination qui est gratuite au NIGER.

En ce qui concerne la brucellose, au moment de chaque prélèvement de sang nous interrogeons le propriétaire sur le passé pathologique de son animal. L'interrogatoire était axé surtout sur les problèmes liés à la reproduction. C'est ainsi qu'il nous a été signalé deux vaches ayant avorté dans le lot prélevé. Les renseignements sur ces animaux figurent dans le tableau suivant.

TABLEAU N°XVI :

A propos des femelles ayant avorté.

Numéro de l'animal	Age	Renseignements cliniques	Résultats sérologiques	
			R.B.	F.C.
N° 1	8 ans	-bon état général -aucun velage -1 avortement vers le 6ème mois de gestation.	-	-
N° 13	6 ans	-animal maladif -aucun velage -1 avortement En gestation avancée	-	P.A.C.

Signalons que les deux animaux en question appartenant à des éleveurs différents, donc à deux troupeaux différents. Compte tenu des résultats sérologiques négatifs pour les deux femelles, l'étiologie brucellique des avortements observés n'a pu être confirmée.

2°) La région de Cualam.

Les prélèvements de sang ont été effectués sur le marché de bétail de Mangaizé. Les enquêteurs n'ont fait état d'aucune indication clinique concernant la brucellose. Mais compte tenu des résultats sérologiques (17,0 pour cent d'infection), il serait souhaitable qu'une étude ultérieure soit faite dans la région. Et il faudra mentionner au cours de l'enquête non seulement les données cliniques éventuelles, mais aussi la provenance des animaux.

3°) La région de Tillabéry.

Une fois de plus les prélèvements de sang sont réalisés sur des animaux, au marché de bétail d'Ayérou à quelque 20 kilomètres de la frontière nigéro-malienne. L'immense majorité des sangs prélevés l'a été sur des mâles. La région de Tillabéry s'avère être surtout une zone d'élevage de petits ruminants, et les dominantes pathologiques sont essentiellement parasitaires comme l'a montré IDE(4⁸). Concernant les bovins enquêtés aucune symptomatologie brucellienne n'a été décelée.

4°) La région de Say.

Située à l'extrême Sud du pays, la région de Say jouit d'un climat humide relativement favorable à la conservation des Brucella. Cette particularité climatique associée au mode d'élevage à tendance sédentaire, expliquent sans doute le taux d'infection très élevé enregistré dans la région. Sur le plan pathologique notons que c'est une région où les risques de trypanosomiasés sont élevés, ce qui nécessite un traitement préventif des troupeaux contre l'affection. Des cas de peste bovine ont même été rencontrés pendant notre enquête. En matière de brucellose c'est dans cette région que nous avons obtenu le plus de renseignements cliniques et épidémiologiques. En effet les éleveurs peuls de la région connaissent bien une maladie, qu'ils désignent sous l'appellation de "Konédjé". Et dans la description des caractéristiques cliniques et épidémiologiques de l'affection nous avons reconnue la brucellose. Les éleveurs font état de séries d'interruption de gestation chez des génisses. Mais ces avortements signalent-ils, n'empêchent pas la femelle de mettre bas ultérieurement d'un veau vivant. C'est une des raisons pour lesquelles les éleveurs estiment que la brucellose "n'est pas une maladie grave", et ne nécessite donc pas l'élimination des femelles qui avortent. Les éleveurs de la région de Say n'ont pas encore établi de relation entre le "Konédjé" et les hygromas qu'ils confondent avec des lésions de rhumatisme articulaire ("Héni").

Au cours de notre enquête clinique nous avons pu trouver deux hygromas très volumineux localisés aux genoux de deux taureaux dans des troupeaux différents. Ces hygromas ont été ponctionnés et les liquides soumis à l'examen bactériologique au laboratoire de Pathologie Infectieuse de l'E.I.S.M.V. Le tableau N°XVII de la page 87 résume les renseignements obtenus sur les animaux porteurs d'hygroma.

TABLEAU N°XVII : A propos des animaux porteurs d'hygroma.

Race et lieu de prélèvement :	sexe :	âge :	Hygroma : Nombre et localisation :	Aspect du liquide :	Autres lésions :	Bactériologie :
			- 1	- jaune		
Djelli	mâle	8 ans	- genou	citrin	aucune	+
Say				- sous tension		
			- 1	- jaune		
Djelli	mâle	9 ans	- genou	citrin	aucune	+
Say				- sous tension		
			- 1	- jaune		
Azawak	mâle	6 ans	- genou	citrin	aucune	+
Kirkissoye				- sous tension		
			- 1	- hémorragique		
Azawak	mâle	7 ans	- genou	ragique	aucune	+
Kirkissoye						

5°) La station de Kirkissoye.

Il s'agit d'un élevage laitier avec des zébus de race Azawak. Les animaux sont suivis de très près sur le plan sanitaire et zootechnique. L'enquête clinique a donc été relativement facile. Parmi les animaux enquêtés quatre ont été signalés comme ayant avorté, provenant tous de la station de Toukounous. La tableau n°XVIII récapitule les indications obtenues à propos des femelles ayant avortés (cf. page 28).

TABEAU N° XVIII : A propos des animaux ayant avorté.

Race Sexe Age	Renseignements cliniques	Résultats sérologiques		
		R.B.	F.C.	P.A.C.
Azawack femelle 14 ans	- 1er velage à 6 ans le veau a été abattu pour des raisons bru- celliques. -4 mises bas de veaux apparemment sains.	+ (+)	+	0
			1/4	
Azawak femelle ans	-5 mises bas - une mortinatalité en 2ème gestation.	-	+	0
			1/4	
Azawak femelle 8 ans	2 mises bas avec un avortement et une mortalité post-partum.	-	-	0
Azawak femelle 10 ans	7 mises bas. Les deux dernières ont avorté, au 5ème mois et au 7ème mois.	+ (++)	1/16	0

6°) La station expérimentale de Toukounous.

A l'instar de Kirkissoye, Toukounous est aussi une station d'élevage où le cheptel fait l'objet d'un suivi correct. Mais cela n'a pas épargné la station d'être le plus important foyer de brucellose rencontré sur le territoire nigérien. Avant notre enquête on faisait état de nombreux cas d'avortements, de mortalités, de rétentions placentaires. On rencontrait également les hygromas dans diverses localisations sur le corps des animaux porteurs de la lésion. C'est ainsi qu'on a signalé des localisations articulaires au niveau des membres, sur les parois costales, et sur l'encolure. L'origine brucellique de toutes les manifestations cliniques précitées a été confirmée par les examens de laboratoire. Mais au moment de notre passage à la station tous les animaux qui manifestent

cliniquement la brucellose ont été éliminés du centre d'élevage. Et chose curieuse, ces animaux n'étaient pas abattus comme le préconise la prophylaxie sanitaire, mais simplement distribués dans les différents centres d'élevage (Kirkissoye, Ibecaten,...), certains ont même été cédés à des particuliers notamment à Zinder.

7°) La région de Zinder et de Birriya.

Pour ces deux régions les commémoratifs n'apportent aucune indication sur la brucellose. Les éleveurs Bororos semblent ignorer la maladie. Officiellement les services vétérinaires ne mentionnent aucun cas de brucellose dans la région.

Après avoir présenté les résultats sérologiques, bactériologiques et cliniques de la brucellose bovine au NIGER, nous allons nous intéresser à présent aux aspects de la maladie d'abord chez les petits ruminants puis chez les dromadaires.

CHAPITRE III. :
LA BRUCELLOSE CHEZ LES PETITS RUMINANTS
ET LES DROMADAIRES.

Comme nous l'avons signalé dans la partie relative aux prélèvements de sang, notre travail a porté également sur les ovins, les caprins et les dromadaires. Les sérums provenant de ces trois espèces ont subi les mêmes traitements au laboratoire que les sérums bovins. Dans ce chapitre nous n'allons donc plus revenir sur les différentes techniques utilisées au laboratoire. En revanche avant de communiquer les résultats obtenus à l'issue des deux épreuves sérologiques (R.B. et F.C.), nous ferons un bref aperçu sur les aspects cliniques de la brucellose chez les petits ruminants et les dromadaires.

A) LA BRUCELLOSE CHEZ LES PETITS RUMINANTS.

Nous verrons conjointement la symptomatologie de la brucellose chez le mouton et chez la chèvre.

1. Aspects cliniques de la maladie.

La symptomatologie de la brucellose est particulièrement fruste chez les petits ruminants. Ceci explique peut-être le peu d'intérêt que suscite l'étude de la brucellose chez ces animaux. Nous distinguerons plusieurs aspects dans l'étude des symptômes.

1.1. L'avortement brucellique.

Les avortements font parti du cortège clinique de la maladie chez les ovins et les caprins, et ont été signalés par plusieurs auteurs (10), (12), (35), (37). Les manifestations abortives sont cependant très rares, et la plupart du temps la maladie s'exprime sous des formes chroniques ou asymptomatiques. L'avortement brucellique ne survient le plus souvent que dans des conditions particulièrement défavorables à l'animal (sous-nutrition, parasitisme et traumatismes).

1.2. Evolution chronique.

Dans la majorité des cas l'infection est chronique ou inapparente. Mais la stérilité, parfois permanente apparaît comme un signe

beaucoup plus fréquemment observé dans les troupeaux. Cette stérilité doit constituer un cri d'alarme pour le vétérinaire, et l'inciter à des investigations plus poussées. L'infécondité revêt des caractères différents selon qu'il s'agit des ovins ou des caprins. Alors que chez la chèvre l'infection demeure toute la vie de l'animal, qui passera ses germes aux jeunes, la brebis se stérilise rapidement. En effet la brebis au bout de quelques mois se débarrasse spontanément de ses germes. Ceci ne s'observe que sur 70 pour cent des sujets atteints, selon BEAUPERE(10). Chez les autres il faut attendre 10 à 12 mois.

En définitive l'autostérilisation d'un troupeau de petits ruminants n'est pas de règle, surtout pour les caprins(12). Et les animaux apparemment sains continuent à excréter le germe dans le milieu extérieur.

Chez le mâle enfin, l'orchite brucellique chronique est souvent rencontrée. On note une induration du testicule et du cordon, et une adhérence du scrotum. ESSOUNGOU(35) signale l'existence de kératite brucellique chez les petits ruminants.

2. Résultats du laboratoire et discussions.

En ce qui concerne les petits ruminants les prélèvements de sérums ont été réalisés dans le département de Niamey à Kolo, et à Mangafzé, et dans le département de Zinder, à Zinder-ville. Compte tenu de l'absence d'informations à propos de l'âge, du sexe et de la race des sujets prélevés, notre étude portera sur les variations des taux d'infection suivant les localités et selon l'espèce considérée.

2.1. Résultats d'ensemble chez le mouton et la chèvre.

Les critères d'interprétation des résultats sérologiques sont les mêmes que chez les bovins. C'est à dire que nous considérons comme positif tous les sérums ayant une sérologie positive à au moins une seule des méthodes utilisées. En tenant compte de ces considérations il apparaît que le taux d'infection moyen chez les ovins se situe à 6,6 pour cent, alors qu'il est de 2,0 pour cent seulement chez les caprins. On note 0,9 pour cent de sérums P.A.C. chez les ovins et 1,0 pour cent

chez les caprins. Ces résultats figurent dans les tableaux n°XIX et n°XX pages 92 et 93. Nos résultats semblent d'ailleurs en accord avec les taux de 4,27 pour cent décelés au Nigéria par FALADE(37) chez les caprins. En Tanzanie MAHLAU(57) signalait 4,3 pour cent et 2,2 pour cent d'infection chez les caprins et les ovins, avec la S.A.W.

TABLEAU N°XIX . : Taux d'infection par localité et d'ensemble chez le mouton.

	Réponses sérologiques	Localité et effectif	Sérums positifs et P.100	Sérums négatifs et P.100	Sérums A.C. et F.100
Département :	92	5	7	0	
de :	KOLO				
NIAMEY :	75,2 P.100	0,5	90,5	0,0	
Département :	29	2	26	1	
de :	ZINDER				
ZINDER :	23,8 P.100	5,9	89,7	3,4	
Total	122	7	113	1	
		5,5	92,6	0,9	

TABLEAU N°X X. : Taux d'infection par localité et d'ensemble
chez les chèvres.

	Réponses sérologiques	Localité et effectif	Sérums positifs et F.100	Sérums négatifs et F.100	Sérums A.C. et F.100
Département :	30	0	30	0	
de :	OUALAM				
NIAMEY :	30,0 F.100	0,0	100,0	0,0	
Département :	70	2	67	1	
de :	ZINDER				
ZINDER :	70,0 F.100	2,9	95,7	1,4	
Total	100	2	97	1	
		2,0	97,0	1,0	

2.2. Variation selon la région et l'espèce.

Comme l'indique les Tableaux précédents, le taux d'infection varie d'une région à l'autre. Il est de 5,5 pour cent chez les ovins à Kolo, 0,0 pour cent chez les caprins à Oualam. A Zinder on compte 5,9 pour cent d'infection chez les moutons et 2,9 pour cent chez les chèvres. Contrairement à ce que nous avons observé chez les bovins, le département le Zinder paraît plus infecté que celui de Niamey pour les petits ruminants. Et les ovins sont apparemment plus sensibles à l'infection brucellique (5,5 pour cent) que les caprins (2,0 pour cent).

2.3. Analyse d'ensemble.

Farmi les 122 sérums qui ont été récoltés sur les ovins 113 (92,5 pour cent) se sont révélés négatifs et seuls 8 (6,5 pour cent) des sérums ont été positifs, Chez les caprins on note 2 sérums positifs (2,9 pour cent) et 97 sérums négatifs (97,0 pour cent). Sur l'ensemble des sérums positifs dans les deux espèces aucun n'a été décelé par le rose Bengale. Nous remarquons que dans le cadre de cette enquête sur la

brucellose, les petits ruminants réagissent moins bien que les bovins vis-à-vis du R.B. Mais la supériorité de la F.C. sur le R.B. est évidente ici aussi, comme l'ont signalé BORNAXEL et coll.(15). En ce qui concerne les sérums F.A.C. ils ne présentent pas un problème majeur. Les tableaux N°XXI et XXII page 94 nous donnent les résultats analytiques des deux épreuves, respectivement chez les ovins et les caprins.

TABLEAU N°XXI : Ovins

Réponses sérologiques	R.B.	F.C.	Nombre sérums	Pourcentage
-	-	-	110	92,5
	+	ou A.C.	0	0,0
+	+	+	0	0,0
	-	+	1	0,8
Anti Complémentaire	-	A.C.	1	0,9
Total			122	

TABLEAU N°XXII : Caprins.

Réponses sérologiques	R.B.	F.C.	Nombre sérums	Pourcentage
-	-	-	97	97,0
	+	- ou A.C.	0	0,0
+	+	+	0	0,0
	-	+	2	2,0
Anti Complémentaire:	-	Anti C.	1	1,0
			100	

Dans nos conditions de travail il ne semble pas y avoir de problème important de brucellose au niveau des ovins et des caprins en République du NIGER. Cependant il n'est pas exclu que par une étude plus approfondie, on mette éventuellement en évidence une brucellose propre aux petits ruminants, et évoluant parallèlement à la maladie bovine.

Compte tenu des modes d'élevage des petits ruminants dans notre pays, notamment cohabitation étroite avec l'homme, consommation de lait, de viande, aussi bien dans les villages que dans les villes, les risques de contamination humaine sont grands. Il convient donc d'enrayer le danger chaque fois que l'occasion se présente.

B) LA BRUCELLOSE CHEZ LE DROMADAIRE.

Nous verrons d'abord quelques aspects épidémiologiques et cliniques de la brucellose chez les camelins, avant de présenter les résultats que nous avons obtenus au cours de notre enquête.

1. Quelques aspects épidémiologiques et cliniques.

Les observations cliniques sur la brucellose du dromadaire sont rares en Afrique. Cependant les preuves existent quant à la réceptivité de cet animal au germe *Brucella*. Selon FAZIL cité par MAHAMAN(57), tout type de *Brucella* peut infecter les chameaux, mais *Brucella melitensis* est la plus incriminée.

Du point de vue symptomatique, la plupart des cas de brucellose cameline observés sont rapportés par les auteurs Russes. Ainsi SCLONITSYN cité par RICHARD(73) révèle qu'en dehors de tout autre symptôme l'animal avorte dans la première moitié de la gestation. L'auteur constate que les chamelons infectés ont une sérologie positive jusqu'à l'âge de 5 mois. Après il y a une guérison spontanée bien que l'infection subaiguë puisse persister parfois.

En définitive l'avortement est un symptôme rencontré chez les dromadaires tout comme chez les bovins.

2. Résultats sérologiques et discussions.

Nous parlerons des résultats, puis de la variation des taux d'infection selon les localités, le sexe, l'âge et en fonction de la réaction sérologique utilisée. Mais signalons au paravant que notre enquête n'a intéressé que deux départements du NIGER : Zinder et Tahoua. Il serait important que des études similaires soient entreprises dans le reste du pays, pour mieux cerner l'importance de l'infection brucellique sur le cheptel camelin.

2.1. Résultats d'ensemble chez le dromadaire.

Le taux moyen de sérologie positive chez le dromadaire est de 0,8 pour cent. Si cela traduit l'existence de l'infection brucellique sur les animaux, le problème commence à peine à se poser au NIGER. Des résultats analogues aux nôtres font prévaloir des situations identiques ailleurs sur le continent africain. C'est ainsi que BARES cité par MAHAMAN(57) relève un taux d'infection de 5,00 pour cent chez les camelins au Tchad, en utilisant la technique de la S.A.V. De même RICHARD(73) toujours avec la S.A.V., rapporte un taux de 5,51 pour cent en Ethiopie.

Comme pour les petits ruminants, la brucellose des dromadaires apparaît comme une maladie d'avenir qui révélera sa véritable identité avec la multiplication des études sur le sujet.

2.1.1. Variation selon les localités.

Les dromadaires saignés dans le cadre de notre étude proviennent des départements de Zinder et de Tahoua, qui sont les plus pourvus en cheptel camelin. Le Tableau N°XXM page 97 résume les résultats généraux obtenus chez les dromadaires. Alors que le taux d'infection paraît relativement élevé à Tahoua (17,6 pour cent), il est au contraire nul à Zinder et à Mirrya (0,0 pour cent). Nous pensons que cette différence très significative entre les deux départements provient essentiellement des modes d'élevage des dromadaires. En effet à Zinder et à Mirrya, les animaux saignés sont élevés aux piquets souvent dans les concessions. Ceci diminue les risques de contamination. A Tahoua il s'agit de troupeaux transhumant qui se regroupent autour des points d'eau et sur les pâturages facilitant ainsi le contagement.

En ce qui concerne les sérums anticcomplémentaires leur nombre est identique à Tahoua et à Mirrya (3) et très élevé à Zinder (55). Comme chez les bovins la seule explication que nous pouvons fournir sur les sérums F.A.C., a trait aux conditions de conservation et de transport. Elles ne sont sans doute pas les seules.

TABLEAU N°XXIII : Taux d'infection selon les localités chez le dromadaire.

	Réponses sérologiques	Sérums positifs et F.100	Sérums négatifs et P.100	Sérums F.A.C. et P.100
Localité et effectif				
Département de TAHOUA	51 45,8 p.100	9 17,6	39 76,5	3 5,9
Département de ZINDER	48 44,0 p.100	0 0,0	12 25,0	36 75,0
Mirrya	10 9,2 p.100	0 0,0	7 70,0	3 30,0
Total	109	9 8,3	58 53,2	42 38,5

2.1.2. Variation selon le sexe.

Sur les 109 sérums prélevés, seuls 9⁹ portent des indications sur le sexe. En nous référant au Tableau N°XXIV de la page 98, nous remarquons que le taux d'infection brucellique est plus élevé chez les mâles (13,9 pour cent) que chez les femelles (4,9 pour cent seulement). Cette différence qui a déjà été rencontrée chez les bovins, s'est révélée ici aussi statistiquement non significative.

TABLEAU N°XXIV. : Taux d'infection suivant le sexe.

Sexe et effectif	Sérums positifs : et p.100	Sérums négatifs : et p.100	Sérums A.C. : et p.100
Mâles 35 35,7 p.100	5 13,9	2° 77,°	0 ° ,3
Femelles 62 53,3 p.100	0 4,°	20 37,1	36 5° ,1
Total 97	° 8,2	51 52,0	39 39,°

2.1.3. Variation selon l'âge.

Comme pour les bovins nous allons répartir les fromagers en classes d'âge pour mieux apprécier l'effet de l'âge sur les taux d'infection. Nous distinguerons les trois classes suivantes :

- La classe A pour les animaux de 1 à 5 ans
- La classe B pour les animaux de 5 à 10 ans
- La classe C pour les animaux de 11 à 15 ans.

Les différentes classes d'âge sont reportées sur le tableau N°XXV . de la page 99.

TABLEAU N°XXV : Taux d'infection en fonction des classes d'âge.

Classe d'âge et effectif	Sérums positifs et p.100	Sérums négatifs et p.100	Sérums A.C. et p.100
A. (1-5 ans) 41	4 9,7	25 61,0	12 29,3
B. (6-10 ans) 41	4 9,7	17 41,5	20 48,9
C. (11-15 ans) 11	0 0,0	4 36,4	7 63,6
Total 93	8 8,5	46 49,5	39 41,9

Les animaux de 1 à 10 ans sont les plus nombreux, (82 têtes) et c'est aussi en leur sein qu'on dénombre le plus fort taux de séropositivité. Les vieux "chameaux" sont plus rares et se révèlent totalement indemnes. En revanche le nombre de sérums à F.A.C. semble augmenter avec l'âge (29,3 pour cent pour la classe A., 48,9 pour cent pour la classe B. et 63,6 pour cent dans la classe C.). Le Tableau N°XXVI montre la répartition des sérums ayant un F.A.C. suivant la localité. Sinder vient en tête avec un taux de 75,0 pour cent de sérums anti complémentaires, suivie de Mirrya avec 50,0 pour cent. Tahoua occupe la dernière place avec 7,9 pour cent de sérums anti complémentaires après le second test. Mais avec un taux global de 39,4 pour cent, les sérums à F.A.C. constituent un problème encore plus préoccupant que chez les bovins. Seuls 19 pour cent (10 sur 53) ont pu être récupérés à l'issue du second test. Nous perdons ainsi 34,5 pour cent de l'information.

ECOLE INTER ETATS
DES SCIENCES ET MEDECINE
VETERINAIRES DE DAKAR
BIBLIOTHEQUE

TABLEAU N°XXVI : Sérums anti complémentaires chez les dromadaires.

Localité et effectif	Réponses sérologiques :		après 2ème test		
	A.C. après 1er test	sérums+ : et p.100:	sérums- : & p.100:	sérums : & p.100:	
Département de TAHOUA : Tahoua	51	7	0	3	4
		12,7	0,0	5,9	7,8
Département de ZINDER : Zinder	48	41	0	5	36
		85,4	0,0	10,4	75,0
ZINDER : Mirrya	10	5	0	2	3
		50,0	0,0	20,0	30,0
Total	109	53	0	10	43
		48,6	0,0	9,2	39,4

2.2. Variation de la concordance d'ensemble.

Sur un total de 109 sérums, 9 répondent positivement et 58 négativement à l'ensemble des deux tests.

Chacune des deux réactions prises séparément révèle respectivement 1,8 pour cent de séropositivité au rose Bengal, et 7,4 pour cent avec la F.C. Ici encore le décalage entre le R.B. et la F.C. est très net pour notre échantillon et s'effectue en faveur de la F.C. Le caractère ancien de l'infection brucellique au NIGER est de nouveau mis en évidence.

TBBLEAU N°XXVII : Concordance d'ensemble.

Lecture finale	Réaction	N	P.C.
	R.B. ; F.C.		
-	- : -	58	53,2
	+ : -	1	0,9
+	+ : +	9	8,3
	- : +	7	6,5
P.A.C. : -	A.C. :	42	38,5
Total	:	109	

La brucellose cameline bien que ne constituant pas encore un problème majeur, doit cependant attirer l'attention des vétérinaires compte tenu d'une part du taux d'infection relativement appréciable (17,6 pour cent à Tahoua) et d'autre part du rôle que peuvent jouer les dromadaires dans la contamination humaine et animale. Car nous pensons que la brucellose du dromadaire présente des risques potentiels pour les populations Touaregs chez qui le lait de chamelle consommé cru constitue bien souvent la base de l'alimentation.

Conclusion :

A l'issue des chapitres qui précèdent et compte tenu des résultats obtenus au cours de notre enquête, à savoir :

- 30,9 pour cent d'infection en moyenne chez les bovins
- 6,5 pour cent chez les ovins
- 2,0 pour cent chez les caprins
- 8,3 pour cent chez les camelins,

nous pouvons réaffirmer que la brucellose existe au NIGER. Mais alors que d'autres études antérieures de deux ans seulement aux nôtres, faisaient état de taux d'infection sérologique très faible : 4 à 7 pour cent en moyenne chez les bovins avec le R.B. et la S.A.V.(4), nous avons trouvé au contraire des taux d'infection parfois très élevés (51,7 pour cent à Say). Le niveau de l'infection est variable suivant les localités, mais aussi selon l'espèce animale, le sexe et l'âge des sujets étudiés. Si la brucellose ne semble pas être un gros problème chez les petits ruminants et chez les dromadaires, elle est en passe de le devenir réellement chez les bovins. L'étude comparée de l'efficacité des deux épreuves sérologiques (R.B. et F.C.) nous donne les résultats suivants : (cf. Tableau n°XXVIII page 102).

TABLEAU N°XXVIII : Etude comparée entre R.B. et F.C.

	Bovins p.100	Ovins p.100	Caprins p.100	Camelins p.100
Discordance	R.B. 1 ^o ,2 F.C. 27,6	R.B. 0,0 F.C. 6,6	R.B. 0,0 F.C. 2,0	R.B. 1,2 F.C. 7,4
Concordance	74,2	92,5	97	54,1
Gain par Association	15,9	6,6	2,0	7,4
Effacité par Association	90,1	99,1	99,0	30,5
Sérums F.A.C.	9,9	0,9	1,0	61,5
Total	100,0	100,0	100,0	100,0

Nous remarquons à partir du tableau ci-dessus que dans l'ensemble la F.C. décèle d'avantage de sérologies positives que le R.B., et que l'association des deux épreuves donne une excellente efficacité dans le dépistage sérologique de l'infection brucellique. Les pertes d'informations (surtout chez les camelins) proviennent exclusivement des sérums ayant un F.A.C. Il convient donc dans l'avenir de prendre les dispositions nécessaires au moment de la récolte, pendant le transport et la conservation des sérums, pour éviter l'apparition de ce phénomène.

Compte tenu de l'importance de l'infection brucellique chez les bovins (30,9 pour cent de sérologie positive en moyenne), et eu égard aux incidences économiques et hygiéniques néfastes de la maladie, il serait souhaitable d'envisager dans les meilleurs délais des méthodes de lutte contre cette anthroponose majeure. C'est ce à quoi nous allons nous atteler dans les prochaines pages.

TROISIEME PARTIE

PROPHYLAXIE DE LA BRUCELLOSE.

Les résultats obtenus jusqu'à ce jour bien que partiels, laissent entrevoir cependant l'extension inquiétante de la brucellose en Afrique Tropicale, et singulièrement au NIGER. Et nous pensons que des enquêtes généralisées et approfondies ne permettront pas, hélas, d'infirmar cette impression. Aussi il conviendrait dès à présent de prendre des mesures radicales pour se protéger contre un mal dont l'importance réelle ne peut malheureusement pas être chiffrée dans nos conditions actuelles d'investigation.

Cette lutte contre la brucellose est une nécessité absolue pour le développement de notre élevage, et la sauvegarde de la santé publique. Le caractère indispensable de la lutte sera démontré dans un premier chapitre. Puis nous parlerons des bases de la lutte, et enfin de son application au NIGER.

C H A P I T R E I . :

NECESSITE DE LA PROPHYLAXIE
ANTIBRUCCELLIQUE.

Nous évoquerons successivement l'incidence économique, hygiénique et épidémiologique de la brucellose.

A) INCIDENCE ECONOMIQUE.

Si à première vue l'importance économique de la brucellose paraît faible, c'est sans doute en raison de l'insuffisance des renseignements sur cette maladie. En effet les conditions actuelles d'élevage dans nos pays ne permettent d'obtenir que des données fragmentaires et souvent entachées de lacunes. Néanmoins dans les ranches où l'on dispose d'une comptabilité rigoureuse, il est possible de quantifier les pertes économiques dues à la brucellose. Ainsi à la Station Expérimentale de Toukounous dans une étude effectuée de 1976 à 1979(3°), il ressort que l'infection brucellique joue un rôle néfaste sur les performances reproductrices et laitières des animaux. Car la durée de lactation et l'intervalle entre les velages sont nettement moins intéressants chez les vaches à sérologie positive. Le tableau N°XXIX traduit numériquement les différences de performances.

TABEAU N°XXIX: Variation des performances.

Réponses serologiques	Age au 1° velage	Intervalle moyen	Durée de lactation	Production laitière
-	38 mois	15 mois	317 jours	56 Kg
+	40 mois	20 mois	303 jours	32 Kg

La différence au niveau des intervalles entre velage chez les animaux infectés et non infectés serait sans doute due aux mortalités embryonnaires précoces provoquées par la brucellose. Mais l'infection brucellique intervient aussi de façon non négligeable sur le taux de fécondité et le taux d'avortement dans les troupeaux femelles, comme nous l'indiquent le tableau N°XXX page 106.

TABLEAU N°XXX: Variation des taux de fécondité et d'avortement.

Réponses sérologiques	Taux de Fécondité en F.100	Taux d'avortement en F.100	Moyenne globale	
			Fécondité	Avortement
-	75,5	1,1	73,0	5,7
+	66,6	17,3		

L'action sur la fécondité, et le taux élevé des avortements brucelliques grèvent ainsi le cheptel de la station d'une part appréciable de son croît escompté.

Lorsqu'on effectue l'étude comparative de la situation à la station entre 1977 et 1979, on note une régression de l'écart entre les intervalles de velage chez les femelles indemnes de brucellose et celles qui sont infectées. Ce résultat confirme ce qui a été déjà signalé par certains, c'est à dire la tendance de la brucellose à se limiter dans le temps ("Self limiting disease").

Ainsi les pertes économiques concernent non seulement les performances zootechniques, mais aussi les interventions sur les animaux malades (traitement - élimination). Le tableau N°XXXI nous donne une estimation chiffrée de ces pertes économiques, qui constituent un manque à gagner pour la station. (cf. tableau n°XXXI page 107).

TABLEAU N°XXXI: Pertes économiques.

Origine des Pertes	Coût en 1978 (C.F.A.)	Coût en 1979 (C.F.A.)
Baisse de fécondité	240.000	410.000
Mortalités embryonnaires	90.000	90.000
Avortements	200.000	270.000
Mortinatalités	80.000	120.000
Baisse production laitière et rejet du lait contaminé	1.100.000	1.175.000
Traitement des malades	15.000	35.000
Total	1.725.000	2.100.000

Ces chiffres sont suffisamment éloquentes pour faire apparaître d'emblée le lourd préjudice économique encouru par la station donc l'Etat par voie de conséquence. Et nous pensons que ce qui est vrai dans les stations peut l'être aussi dans les élevages sédentaires et transhumants si les investigations sont poussées dans ces secteurs.

S'agissant toujours des pertes pour l'Etat, signalons l'importance des frais qui seraient engagés pour le dépistage, la vaccination et l'abattage subventionné des animaux infectés. A ceux là s'ajoutent les frais d'hospitalisation et des soins médicaux lors d'infection humaine. En 1977 GORET et FRAVE(45) estimaient ces frais à 10.000 FF par malade.

B) INCIDENCE HYGIENIQUE.

Abstraction faite des considérations économiques, le fait que cette affection constitue une anthroponose majeure est un argument de taille pour faire valoir la nécessité de la lutte antibrucellique. La brucellose est grave. Bien qu'elle soit rarement décelée parce que masquée par des affections plus courantes (paludisme, amibiases...,) nous ne devons pas ignorer le danger qu'elle représente. En Afrique plus qu'ailleurs les risques sont plus élevés compte tenu de certaines habitudes alimentaires, et de quelques pratiques

d'élevage. Nous signalerons en exemple la consommation du lait et de ses dérivés à l'état cru, la traite "mouillée" et l'insufflation vaginale. Les habitudes alimentaires précitées, propres aux populations rurales et urbaines, font que la maladie se rencontre dans tous les milieux. Mais les éleveurs sont les plus atteints, comme l'ont signalé AKAKPO et coll. au Togo(3), RAMBE au NIGER(69), TASSEI et coll. au Mali(35).

C) INCIDENCE EPIDEMIOLOGIQUE.

La brucellose animale n'est pas une maladie "catastrophique" à l'instar des grands fléaux de l'élevage que sont les pestes, la péripneumonie contagieuse des bovidés, les trypanosomiasés et d'autres affections parasitaires. C'est sans doute cet aspect de son épidémiologie qui lui vaut encore un certain manque d'attention de la part de quelques responsables des productions animales dans les pays tropicaux. Mais il s'agit d'une affection qui diminue considérablement la qualité du cheptel. Les modes d'élevage traditionnel, avec la transhumance et le nomadisme assurent une large dispersion spatiale des germes et contribuent à généraliser l'infection brucellique à tous les Etats. D'où la nécessité d'une coopération multilatérale pour lutter efficacement contre la brucellose. Le NIGER dans son Programme national de Reconstitution du Cheptel (P.R.C.), dans ses projets d'amélioration quantitative et qualitative des productions animales se doit d'entreprendre une lutte sans merci face à l'extension de la brucellose. Avec des taux d'infection déjà élevés, nous devons nous attacher à cette lutte dans les meilleurs délais avant que la maladie n'atteigne chez nous un aspect désastreux.

C H A P I T R E II. :

LES BASES DE LA PROPHYLAXIE.

Le but à atteindre serait l'éradication totale de la brucellose. Mais la réalisation d'un tel objectif paraît encore lointaine en raison d'une part de l'insuffisance dans la connaissance de l'épizootiologie de la maladie et, d'autre part des difficultés d'ordre sanitaire et économique propres aux Etats. Le NIGER n'échappe pas à ces considérations classiques.

Il existe plusieurs manières d'aborder la prophylaxie anti-brucellique, mais tout le monde s'accorde à reconnaître l'association de deux méthodes essentielles :

- La prophylaxie sanitaire
- La prophylaxie médicale.

Nous allons donc voir en quoi consiste ces deux aspects de la lutte antibrucellique.

A) LA PROPHYLAXIE SANITAIRE.

De l'avis de nombreux auteurs cette prophylaxie sanitaire se réclame d'une tactique et d'une stratégie classiques. (30), (36), (45), (43).

1 La tactique sanitaire.

Elle vise le dépistage et la destruction des sources de Brucella.

1.1. Le dépistage.

Il doit d'abord révéler la maladie sur la base de ses manifestations cliniques qui sont les avortements épisodiques, les mortalités, les rétentions placentaires, les hygromas etc. Le dépistage doit aussi mettre en évidence l'infection latente cliniquement muette. Pour ce faire on utilise les méthodes de diagnostic direct et surtout indirect à l'aide des réactions sérologiques. De nombreuses épreuves sérologiques sont utilisables comme nous l'avons indiqué

précédemment. Mais qu'il s'agisse de la S.A.W., du R.B., de la F.C. ou de toute autre méthode, la bonne interprétation des résultats nécessite une standardisation des méthodes sérologiques, et leur contrôle strict. Ainsi la mise en évidence de la brucellose en tant que maladie et de l'infection brucellique au niveau des réservoirs, des vecteurs et des espèces réceptives, permet de suivre l'extension actuelle de la brucellose (cf. carte n°1 page 10). On établit en quelque sorte une carte d'état major de la brucellose, indispensable pour la mise en œuvre efficace de l'action sanitaire.

1.2. La destruction des sources de Brucella.

Le dépistage clinique et sérologique de l'infection brucellique n'aurait pas de sens s'il ne s'accompagnait pas de l'élimination de toutes les sources de germe ainsi révélées. La destruction des Brucella doit s'effectuer aussi bien chez les animaux domestiques et sauvages infectés, que chez les vecteurs animés et inanimés. L'avortement brucellique chez les femelles domestiques constitue un élément de contagion très important. Aussi toute femelle infectée ayant avorté sera-t-elle abattue. C'est une mesure d'autant plus facile à envisager que l'avortement brucellique est une manifestation très rare dans nos conditions traditionnelles d'élevage comme l'ont souligné SONHAYE(33) et ESSOUNGOU(36).

2. La stratégie sanitaire.

Elle fait appel à des mesures défensives et des mesures offensives.

2.1. Les mesures défensives.

Elles intéressent particulièrement les pays indemnes. Mais elles sont également indispensables pour les pays déjà infectés qui envisagent une lutte contre la brucellose. Au niveau international ces mesures défensives s'appliquent aux frontières d'Etats, et dans les transactions commerciales intéressant l'élevage et ses productions. Au niveau national, on fera appel aux mesures défensives pour protéger les exploitations indemnes de brucellose, dont il convient de sauvegarder l'intégrité sanitaire.

Le pays indemne de brucellose organisera sa défense au niveau de ses frontières, des ports et des aéroports. En effet on devra interdire toute pénétration, même temporaire, d'animaux sensibles à la brucellose à l'intérieur des frontières nationales. Lors d'importation de bétail, on exigera outre un certificat sanitaire de bonne santé, un certificat de contrôle sérologique avec des résultats négatifs. Tout animal à sérologie positive, même vacciné, ne devrait pas pénétrer dans le pays. Les animaux à sérologie négative admis en territoire indemne seront soumis à un isolement d'au moins 15 jours et subiront de nouveaux tests sérologiques et des examens complémentaires. Et en définitive seuls les animaux qui se sont révélés indemnes à ces tests seront acceptés.

Au niveau de l'exploitation saine la menace de contamination est constante, du fait de la grande sensibilité aux Brucella des animaux immunologiquement neufs. ESSOUNGOU(36) préconise donc l'aménagement de lazarets efficaces où seront internés tous les animaux nouvellement venus dans l'exploitation. Ces animaux subiront des tests sérologiques et ne seront admis dans l'exploitation que s'ils répondent aux normes de la prophylaxie sanitaire. GORET et coll.(45) soulignent la nécessité de disposer d'un local de maternité où seront hébergées toutes les femelles dès les prodromes du part.

Ces mesures constituent l'idéal sanitaire. Force nous est de reconnaître qu'elles sont difficilement applicables, voire actuellement irréalisables dans le cas du NIGER. Ce pays enclavé est très vaste, et dispose de frontières relativement perméables (surtout pour le bétail) et difficiles à contrôler. Par contre les mesures préconisées au niveau des exploitations trouveront une bonne application dans nos ranches, stations, et centres de multiplications.

2.2. Les mesures offensives.

Il s'agit d'un ensemble de mesures visant à l'assainissement des exploitations infectées. Elles sont d'application rigoureuse, voire draconienne, car elles consistent à isoler et à abattre toutes les femelles avortées confirmées brucelliques, et tous les sujets porteurs d'hygroma.

../..

Pour les autres formes de manifestation de la brucellose difficilement identifiables, nous préconisons d'isoler les animaux "contaminés" pendant une période suffisamment longue pour permettre de mieux apprécier leur état sanitaire.

Enfin, les mesures offensives s'associent aux mesures défensives pour la réglementation des mouvements des animaux avec interdiction de circulation des malades ou des infectés qui excrètent le germe en abondance.

L'étude des différentes composantes de la prophylaxie sanitaire rend compte de la grande efficacité des mesures préconisées, dans l'éradication de la brucellose animale. La réussite d'une telle prophylaxie est tributaire du degré de rigueur dans son application. Cependant, nous concevons aisément que la réalisation des mesures sanitaires dans nos régions se heurtera à de multiples obstacles que nous étudierons ultérieurement. Les difficultés d'application de la prophylaxie sanitaire nous obligent à recourir à la prophylaxie médicale.

B) LA PROPHYLAXIE MEDICALE.

Son objectif est de renforcer les moyens naturels de résistance des organismes sensibles. En matière de brucellose l'immunité est essentiellement de type cellulaire. Le rôle négligeable des anticorps circulants interdit toute possibilité d'immunisation passive. La prophylaxie médicale de la brucellose repose exclusivement sur l'utilisation des vaccins.

Le vaccin antibrucellique idéal doit présenter quatre qualités fondamentales. Elles ne sont d'ailleurs jamais rencontrées dans une même préparation d'après ESSOUNGOU(36) :

- L'innocuité, c'est à dire l'inaptitude à provoquer la maladie (avortements) ou un portage de germes chez l'animal, ni une contamination de l'homme.

- L'efficacité : le vaccin devrait non seulement supprimer

../..

la maladie, mais aussi l'infection latente. De ce point de vue aucun vaccin n'est efficace à 100 pour cent. Les animaux qui échappent à la protection vaccinale continueront à entretenir l'infection.

- La compatibilité avec la prophylaxie sanitaire, en particulier dans le dépistage sérologique de l'infection. Mais quel que soit le vaccin, même utilisé dans les meilleures conditions possibles, il y a toujours un délai post-vaccinal au cours duquel la sérologie est positive. Le diagnostic sérologique est donc impossible pendant cette période. Suivant les vaccins ce délai est plus ou moins long.

- La commodité d'emploi, c'est à dire la stabilité, la présentation, le conditionnement, mais aussi la durée de l'immunité conférée.

Les principaux vaccins utilisés de nos jours sont de deux types :

- Les vaccins à germes vivants.

Il s'agit essentiellement de la souche B19, et du vaccin Rev.1. Ces vaccins sont préparés à partir de souches de Brucella atténuées. Les souches ont perdu la plus grande partie de leur virulence, c'est à dire leur aptitude à faire apparaître des manifestations cliniques, tout en se multipliant dans l'organisme vacciné. Elles ont conservé leur aptitude à induire l'élaboration d'anticorps par l'organisme.

- Les vaccins à germes inactivés.

Nous retiendrons surtout le H3^o de RENOUX, le 45/20 de Mac EWEN, et le P.B19 de FILET et BONNEAU. Ces vaccins sont fabriqués à partir de Brucella tuées ou non et présentés en excipient huileux avec un adjuvant.

Tous les vaccins cités ci-dessus figurent dans les tableaux des pages 114,115,116, avec leurs principales caractéristiques.

Prophylaxie médicale des brucelloses : vaccins anti-brucelliques.

- 114 -

VACCINS A GERMES VIVANTS

Type	Vaccin	Souche	Préparation	Utilisation	Avantages	Inconvénients	Indications	Immunité
	B19	Brucella abortus (BUCK) 19	Multiplication d'une souche avirulente de Br. abortus en phase "S" à partir du lait de vache (en 1953 par BUCK) Lyophilisé en excipient spécial	+Sous cutanée: -2 ml ($6 \cdot 10^9$ de germes vivants) par animal. (Expérimental)(5) +Voie conjonctivale (expérimentale) +Voie aéro-gène(7)	-Pas de réaction locale post-vaccinale -Bonne Immunité (Protège 70 % des animaux pendant des années) -Pouvoir agglutinogène faible sur les animaux vaccinés entre 4 et 7 mois d'âge. (Expériences de Fougères, en France(45))	-Pouvoir agglutinogène persistant jusqu'à un ou environ (45). -N'empêche pas systématiquement l'avortement = l'infection = l'excrétion du germe(63). -Pouvoir pathogène résiduel pour l'homme.	- Jeunes femelles bovines âgées de 4 à 7 mois	-cellulaire
	Rev.1	Brucella melitensis	A partir d'une souche vivante, en phase "S", atténuée et streptomycino dépendante(79).	+Voie sous cutanée.	- Immunité solide et durable 4 à 3 ans.	-Selon la présence ou absence de réaction locale. -Hyperthermie chez la chèvre avec avortement et excrétion permanente de la souche vaccinale.	ovins et caprins(78)	
	H.36	Brucella melitensis				-Pathogène pour l'homme -Persistance des agglutinines post-vaccinales pendant 10 à 12 mois.		

VACCINS A CERMES INACTIVES

Type	Vaccin	Souche	Préparation	Utilisation	Avantages	Inconvénients	Indications	Immunité
	H.3 ^o	Brucella melitensis	A partir d'une souche "S" de Brucella melitensis hypervirulente en excipient huileux.	1 seule injection en sous-cutanée -dose 3 ml (4,5. 10 ⁹ germes).	-Immunité solide et durable pendant 2 ans(7 ^o) (7 ^o pour cent de protection) -Les agglutinines induites par la vaccination disparaissent en 4 à 7 mois.	- Réaction locale	-Ovins(40)	
	45/20	Brucella abortus	Suspension de Br.abortus en phase "R", atténuées par passages alternées gélose-cobaye, puis tuées et adjuvées.	+sous-cutanée I.M. En primo vaccination : 2 injections à 1 mois d'intervalle. +Rappel annuel au 45/20 ou B19 +dose 3 ml (3. 10 ⁹ germes.	-Bonne immunité (inférieure à celle du B19 chez l'adulte) -Peu agglutinogène. Les anticorps disparaissent 3 mois après l'injection.	-Hétérogénéité des vaccins -Lésions locales au point d'injection en sous-cutanée. -2 injections -Rappels annuels -45 p.100 de protection seulement. -N'empêche pas l'infection - l'excrétion du germe. Il y a relance sérologique durable après rappel au B19.	Bovins de tout âge.	

Type	Vaccin	Souche	Préparation	Utilisation	Avantages	Inconvénients	Indications	Immunité
Vaccins à germes inactivés (suite)	B.P. 19	Brucella abortus	A partir d'une souche de Brucella abortus, fortement immunogène, traitée par un sérum anti brucellique pour obtenir la saturation totale des sites agglutinogènes(36). +2 types de vaccins. -hétérologue (sérum hyper immun de mouton) -homologue sérum hyper immun de bovin).	-sous-cutanée -dose vaccinale contient $25 \cdot 10^9$ germes	-Bonne immunité (au moins égale à celle du B19 et du H.3°) -Non agglutinogène.	-coût élevé. -très peu utilisé sur le terrain	bovins.	

Les moyens de la prophylaxie anti-brucellique sont nombreux et variés, et de cette multiplicité naissent les difficultés dans le choix d'une méthode de prophylaxie appropriée. La lutte contre la brucellose dans les conditions actuelles d'élevage en Afrique intertropicale est un défi particulièrement difficile à relever. Les mesures de prophylaxie sanitaire et médicale qui ont fait leurs preuves ailleurs (Europe, Etats-Unis, ...) ne donnent pas de résultats aussi satisfaisants à cause des difficultés rencontrées dans leurs application.

C) LES DIFFICULTES DE LA PROPHYLAXIE.

Elles sont de trois ordres : financier, technique et psychologique.

1°) Les difficultés financières.

Elles tiennent au fait que la réalisation d'une campagne de lutte contre la brucellose demande d'importants moyens financiers. La France par exemple, aurait dépensé en 1977 : 10,1 milliards de francs C.F.A. pour réaliser sa prophylaxie anti-brucellique, selon SCNHAYE (3). Pour certains Etats Africains cela représente le 1/4 de leur budget national. Nous nous apercevons donc que nos pays économiquement démunis, ne peuvent qu'injecter des moyens financiers très limités dans la lutte contre une maladie qui pour le moment ne constitue pas encore une priorité. Du coup l'efficacité de la prophylaxie s'en trouvera amoindrie.

2°) Les difficultés techniques.

Elles sont inhérentes à la nécessité d'un dépistage précoce, à l'isolement et à l'abattage des animaux infectés ou malades.

2.1. Le dépistage précoce.

On conseille pour la réalisation de ce dépistage des enquêtes sérologiques systématiques et périodiques conjuguées à des enquêtes cliniques pour déceler les cas d'avortement.

S'agissant des dépistages sérologiques nous pouvons affirmer, en connaissance de cause, qu'ils sont très difficiles à réaliser et pour plusieurs raisons :

- Rappelons tout d'abord que malgré quelques tentatives de sédentarisation l'élevage se fait encore en majorité selon un mode que certains qualifient de "déambulatoire". Ceci rend difficile l'accès aux troupeaux surtout lorsqu'on sait que, les voies de communications sont presque inexistantes dans les zones pastorales, et les frontières entre Etats, très perméables.

- Lorsqu'on localise les troupeaux, il faut user de diplomatiques négociations pour convaincre les éleveurs de la nécessité de prélever du sang sur leurs animaux. Il faut les amener ensuite à accepter de conduire le troupeau vers un parc de vaccination se trouvant parfois fort éloigné de leur lieu de pacage.

- Une autre difficulté est liée au nombre très limité des techniciens de l'élevage, vu l'importance des cheptels et l'étendue des territoires concernés. Ceci fait que les prélèvements ne sont pas toujours réalisés dans les délais prévus.

- Enfin une dernière difficulté, et non des moindre, est représentée par la faiblesse des moyens logistiques. C'est à dire le nombre très restreint de laboratoires de diagnostic, et les difficultés de maintenance de la chaîne de froid.

En ce qui concerne les enquêtes cliniques basées sur l'observation des manifestations extérieures de la maladie (avortements, hygroma), si elles sont faciles en élevage surveillé, elles demeurent une gageure en élevage traditionnel. Pour la simple raison que les animaux sont laissés à eux mêmes le plus souvent, et que l'éleveur ne suspecte la gravité que lorsque la femelle est saillie devant ses yeux, ou que la gestation est avancée. Donc les animaux peuvent avorter sans que l'éleveur s'en rende compte. Quant aux hygroma ils sont fréquemment ponctionnés par l'éleveur.

2.2. L'isolement des infectés et des malades.

Il se heurte à l'incompréhension de l'éleveur à qui l'incidence économique et hygiénique de la brucellose échappe encore. Ajoutons à cela que le mode d'élevage (transhumance et nomadisme) constitue également un obstacle important à l'isolement des malades.

../..

ESSOUNGOU(35) préconise la création de lazaret que l'on pourra désinfecter après les quarantaines, ou des parcs d'isolement exclusivement réservés aux fins de la prophylaxie anti-brucellique. Signalons enfin le rôle important du réservoir sauvage sur lequel aucune intervention n'est possible.

2.3. L'abattage des infectés et des malades.

Cet abattage s'il peut être envisagé dans le cas de nombreuses femelles ayant avorté, entraînerait une véritable catastrophe économique et sociale si on devait l'étendre aux infectés. Notre enquête nous a révélé au NIGER une localité infectée à plus de 50 pour cent, en l'absence de toute vaccination antibrucellique. L'abattage systématique des infectés conduirait donc à abattre plus de la moitié du cheptel bovin de ces zones. L'élimination des femelles qui ont avorté, même dans l'hypothèse d'une indemnisation, sera très difficile à réaliser. En effet le caractère sentimental de l'élevage chez les Peuls, fait que l'éleveur ne "dénoncerait" jamais ses vaches. Cependant en élevage encadré l'abattage progressif des femelles atteintes d'avortement brucellique serait d'application plus facile. Il en est de même des ovins et caprins dont l'élimination poserait moins de réticences chez les éleveurs.

3°) Les difficultés psychologiques.

Elles englobent tous les obstacles liés à l'incompréhension des éleveurs, à l'insuffisance d'informations des agents d'exécution. Il convient donc tout d'abord de sensibiliser les éleveurs en leur apportant des renseignements et des conseils concernant les règles de prophylaxie sanitaire et médicale. Notamment leur faire comprendre l'intérêt de la destruction des fœtus avortés, de l'hygiène de la traite, et leur montrer le rôle néfaste de certaines pratiques (insufflation vaginale, ponction des hygromas...). Une telle éducation des masses pastorales nécessite un encadrement de valeur. Et tout comme BEAUPERE(10) nous pensons que l'action du service vétérinaire doit être consentie par les éleveurs et non imposée. La prise de conscience des milieux concernés, dont les bienfaits ont été évoqués en France par FERRE(36), est le seul moyen efficace pour faire accepter aux éleveurs la lutte contre une "maladie qui ne tue pas".

Nous venons de passer en revue les modalités d'une prophylaxie classique, et nous avons inventorié les principales difficultés de l'application de la prophylaxie anti-brucellique en Afrique Tropicale. Dans le chapitre suivant nous allons voir l'application possible de ces mesures au NIGER.

CHAPITRE III :

PROPHYLAXIE DE LA BRUCELLOSE AU
NIGER.

Après l'étude des différents aspects de la brucellose et de sa prophylaxie en générale, nous allons nous intéresser à l'utilisation de cette prophylaxie au NIGER. Dans la mise en œuvre de cette lutte anti-brucellique, nous ferons la distinction entre l'élevage traditionnel et l'élevage intensif. Nous signalerons ce qui est fait, puis nous indiquerons ce qui devrait être fait.

A) CE QUI EST FAIT.

Dans certains pays on a vite pris conscience de l'importance du danger que pouvait représenter la brucellose, et des efforts sont consentis pour lutter contre l'affection. Parmi ces pays, citons le Zaïre où à l'heure actuelle est entreprise une campagne de prophylaxie médicale, basée sur la vaccination des jeunes à l'aide du B19. Mais pour la grande majorité des Etats africains, la brucellose reste encore une affection très secondaire, qu'ils se contentent de citer parmi les maladies légalement contagieuses.

Le NIGER jusqu'à une date très récente faisait partie de cette catégorie d'Etats. Ce n'est qu'en 1960 qu'il fut décidé de lutter contre la brucellose. C'est ainsi que les responsables de la station de Toukounous ont entrepris de vacciner tous les jeunes animaux à l'aide du vaccin B19. Un rappel est effectué avant la mise à la reproduction des génisses. Le même protocole de vaccination est utilisé à Kirkissoye.

En matière de prophylaxie sanitaire, à Toukounous on a procédé à l'élimination progressive de tous les animaux malades : ayant avorté, porteurs d'hygroma, présentant des boiteries. Par contre ces animaux n'ont pas été éliminés pour la boucherie comme il se devait, mais tout simplement expulsés de la station au profit d'autres centres, ou de quelques particuliers. Avec cette méthode anti-prophylactique, Toukounous déplace son foyer brucellique en direction de toutes les autres régions du pays.

../..

A l'exception de Toukounous, de Kirkissoye, et du Centre de multiplication d'Ibeceten, la vaccination contre la brucellose, n'est entreprise nulle part au NIGER.

B) CE QUI DEVRAIT ETRE FAIT.

Il nous semble que tout programme de prophylaxie contre la brucellose doit tenir compte d'un certain nombre de facteurs, qui vont déterminer la stratégie à appliquer.

Il s'agit notamment :

- des modalités de transmission de la brucellose
- des modes d'élevage pratiqués au NIGER ; avec la tendance à une sédentarisation progressive du cheptel ;
- de l'incidence économique de la brucellose bovine, qui est la plus importante sur tous les aspects ;
- enfin de l'organisation sanitaire et des moyens dont dispose notre pays.

Voyons tout d'abord comment organiser cette prophylaxie anti-brucellique en élevage traditionnel extensif.

1°) Prophylaxie en élevage traditionnel.

Etant donné que l'infestation brucellique semble largement répandue au NIGER, et qu'elle est entretenue par les conditions actuelles de l'élevage traditionnel, nous devons nous habituer à "vivre" avec la maladie. Toutefois, en raison des pertes économiques que peut entraîner la brucellose, il conviendrait de prévoir une prophylaxie efficace basée sur les moyens sanitaires et médicaux.

1.1. Prophylaxie sanitaire.

Les moyens sanitaires tels qu'ils sont préconisés dans les nations développées, sont inapplicables dans notre pays, eu égard aux difficultés déjà énumérées. et qui sont d'ordre financiers, techniques et psychologiques.

Notre cheptel peu sédentarisé, mais essentiellement transhumant et nomade, entre les mains d'éleveurs peu informés, ne permet pas

certaines actions sanitaires. Aussi le préalable indispensable à l'instauration d'une prophylaxie sanitaire est représenté par l'éducation des masses pastorales. Nous avons déjà signalé la nécessité d'une telle éducation, mais on n'insiste jamais suffisamment sur une mesure aussi importante. Nous préconisons à l'instar de ce qui se fait déjà dans le domaine de la santé humaine, des programmes radio-télévisés en direction des populations rurales pour les éduquer sur l'importance des antrozooses en générale et de la brucellose en particulier. Les émissions auront pour but :

- de sensibiliser les éleveurs et les agriculteurs sur les incidences hygiéniques de l'affection en tant qu'antropozoonose. Il conviendra d'indiquer les modalités de transmission de la maladie à l'homme, en insistant sur le rôle important de l'ingestion de lait cru, ou de ses dérivés, et l'action néfaste de certaines pratiques d'élevage : traite mouillée, ponction d'hygroma, insufflation vaginale...

- de faire connaître aux éleveurs les aspects cliniques de la maladie, et montrer le rôle fondamental des avortements dans la contamination. L'objectif étant de les convaincre à détruire les avortons et leurs enveloppes, mais aussi à se débarrasser des femelles qui ont avorté et des animaux porteurs d'hygroma au profit de la boucherie.

- d'éveiller enfin l'esprit des éleveurs sur l'importance économique de l'élevage dans la vie de la nation d'attirer leur attention sur les immenses efforts consentis par les pouvoirs publics pour assurer le développement de ce secteur clé de l'économie du NIGER.

L'éducation par les "médias" doit se doubler d'une action directement menée par les services vétérinaires et les animateurs ruraux, au moment des campagnes de vaccination, des cures salées, des fêtes annuelles des éleveurs, etc. Cette façon d'agir requiert un encadrement de valeur capable de créer des contacts non seulement administratifs mais humains. Une fois réalisée la prise de conscience des milieux concernés, la mise en œuvre de la prophylaxie sanitaire pourra s'effectuer sans heurts. Elle consistera :

- au dépistage précoce de l'infection dans toutes les régions,

../..

pour mieux se rendre compte de l'incidence de l'affection au niveau national. Ceci nous permettra d'appréhender avec plus d'efficacité les moyens à déployer pour assurer une éradication progressive de la maladie ;

- à la destruction de toutes les sources d'infections accessibles. On essayera d'éliminer surtout les femelles qui avortent et les animaux âgés car comme nous l'avons vu, ils ont toutes les chances d'être infectés et contagieux. Une attention toute particulière doit aussi être portée sur les mâles qui couvrent plusieurs femelles. Leur élimination doit être systématique lorsqu'ils sont infectés, car ils répandent l'infection sur toutes les femelles saines. L'exemple de Say est assez éloquent. En effet dix des onze mâles saignés sont infectés, et le taux d'infection dans la localité s'élève à 51,7 pour cent.

Compte tenu des considérations qui précèdent, nous réalisons aisément que l'organisation de la prophylaxie sanitaire est difficile et de longue haleine. En espérant de meilleures conditions pour sa mise en œuvre, nous pouvons grâce aux moyens médicaux minimiser les effets de la brucellose.

1.2. Prophylaxie médicale.

Elle est basée sur la vaccination qui permet de protéger les organismes sensibles aux Brucella. Mais rappelons le, cette vaccination si elle permet de réduire les effets de la brucellose en tant que maladie, n'élimine pas totalement l'infection comme l'ont rappelé BERTHELON(11) et NICOLETTI(63).

Le choix des vaccins à utiliser est fondamental, et doit tenir compte de certains impératifs économiques et techniques. Il nous faudra choisir les vaccins les moins chers, mais qui sont suffisamment efficaces, qui n'entravent pas les dépistages sérologiques ultérieurs et qui confèrent une immunité de durée satisfaisante. Pour ce faire nous indiquerons deux vaccins : le H3^o et le B19.

- Le H3^o de RENCUX, auquel nous accordons notre préférence est un vaccin inactivé et détoxifié au formol, conditionné en excipient huileux hydrodispersible. Il est un fort stimulateur immunogène

et peu agglutinogène. Son innocuité est parfaite même sur les femelles gestantes. Le H3^c de RENOUX possède une activité polyvalente sur *Brucella melitensis*, et *Brucella abortus* et ce pour tous les ruminants. On peut l'utiliser sans discrimination chez les jeunes et les adultes. Enfin c'est un vaccin efficace, qui confèrerait 100 pour cent d'immunité chez les bovins, et 95 pour cent chez les petits ruminants. Il est d'emploi commode, et économique car une seule infection suffit. Citons quelques dénominations commerciales du vaccin :

ABORLANE : Institut MERIEUX

ISTOLANE : Institut de sérothérapie de Toulouse

ISOPART : Laboratoire Roger Bellon.

- Le vaccin B19 de WEYBRIDGE, est à l'heure actuelle le plus utilisé à travers le monde. C'est un vaccin aussi bon que le H3^c, avec une protection totale de 55 pour cent chez les bovins. Son principal inconvénient est d'être fortement agglutinogène. Même les jeunes veaux de 4 à 7 mois, 1 sur 200 conserverait une réaction sérologique positive pendant très longtemps. Cependant des recherches récentes effectuées avec le vaccin B19 (ALTON CORNER et PLACKETT, 1980)(5), ont montré que la réduction du nombre de bactéries à environ $3 \cdot 10^6$ germes par dose vaccinale, élimine le problème des anticorps vaccinaux mêmes chez les adultes. Ceci est d'autant plus intéressant que le degré de résistance des animaux n'est pas diminué. BESSIN(13) rapporte quant à lui une technique nouvelle d'utilisation du B19, par la voie conjonctivale. Cette méthode d'innoculation du vaccin éviterait les problèmes du dépistage sérologique, mais elle n'est pas encore entrée dans la pratique courante. Ce vaccin existe en vente sous différentes appellations commerciales, selon les laboratoires d'origine. TOMA et BESNAULT(90) citent notamment :

BRUVAX : Institut de biologie animale de Montélimar

ABORSEC : Institut Mérieux

ABORLYO : Institut Pasteur

ISTOSEC : Institut de sérothérapie de Toulouse

ISOPART 19 : Laboratoire Roger Bellon.

Après avoir inventorié les moyens médicaux utilisables dans notre pays, nous devons garder à l'esprit que l'élevage des temps modernes est une activité essentiellement économique. C'est la raison pour laquelle nous pensons qu'une telle prophylaxie devra être mise en œuvre dans les meilleurs délais, eu égard aux taux d'infection très élevés qui ont été signalés.

Qu'en est-il de la prophylaxie en élevage intensif ?

2°) Prophylaxie antibrucellique en élevage intensif.

Au NIGER il s'agit essentiellement des stations de Toukounous, de Kirkissoye, et des divers centres de multiplications. Dans ces différentes unités l'élevage est effectué selon des normes scientifiques. L'exploitation porte sur un bétail en petit nombre amélioré, identifié et surveillé. Ce bétail autochtone sélectionné demeure très sensible à l'infection, et doit de ce fait bénéficier d'une protection efficace contre la brucellose. La lutte sera basée avant tout sur les mesures sanitaires, notamment :

- La surveillance sanitaire permanente des troupeaux.
- Le contrôle sérologique périodique et systématique.
- L'élimination pour la boucherie des animaux infectés telle qu'elle est préconisée par TOMA(91).
- La désinfection.
- La mise en quarantaine des animaux nouvellement introduits dans le centre.

C'est une méthode coûteuse, mais la valeur du bétail justifie bien quelques sacrifices.

A Toukounous et à Kirkissoye où le taux d'infection paraît relativement important, la vaccination systématique des jeunes, des génisses pubères doit être employée comme mesure d'appoint, en attendant de réduire progressivement le nombre des animaux infectés.

Au ranch d'Ekrafane comme dans tous les centres d'embouche, qui n'hébergent que des animaux destinés à la production de viande, le problème de la brucellose devient moins important. En effet les animaux

sont gardés pendant une très courte période (quelques mois), ne se reproduisent pas, sont engraisés et envoyés sans exception à la boucherie.

En revanche au niveau des centres de multiplication (Ibeceten, Sayem, Nord-Dakaro) la prophylaxie sanitaire devra être appliquée de façon rigoureuse en vue de maintenir la qualité du cheptel.

D'une façon générale il convient de souligner comme l'indiquait NICOLAS(52) que la constance dans la méthode de prophylaxie utilisée, reste le seul garant d'un succès dans l'action. Avant d'achever ce chapitre sur la prophylaxie anti-brucellique, signalons que chez les petits ruminants et le dromadaire, compte tenu de la faiblesse relative des taux d'infection, on se contentera d'intervenir uniquement au niveau des foyers d'infection en appliquant les mesures sanitaires.

Au terme de notre étude sur la brucellose animale, nous ne devons pas oublier que toutes les mesures de lutttes préconisées doivent concourir à supprimer la menace brucellique au sein de nos populations rurales et urbaines. C'est pourquoi dans un ultime chapitre, nous allons étudier très succinctement les aspects essentiels de la brucellose en tant que zoonose.

CHAPITRE IV. :

LA BRUCELLOSE HUMAINE.

La brucellose est une antropozoonose dont le réservoir de germes est constitué, comme nous l'avons signalé, par le cheptel bovin, ovin, caprin et camelin, et accessoirement par d'autres animaux domestiques et sauvages. C'est une "zoonose majeure" à caractère professionnel, atteignant surtout les éleveurs, les vétérinaires, les bouchers... (40). Selon SY (64) elle frappe surtout 3 ethnies en Afrique : les Bellahs, les Maures et les Peuls . En Europe où les brucelloses sont relativement bien connues, d'importantes mesures prophylactiques ont été prises avec des résultats variables selon les pays. Tel n'est pas le cas en Afrique où pour certains Etats les premières études sur la maladie sont en cours de réalisation. Nous allons donc nous intéresser à quelques aspects épidémiologiques, cliniques et thérapeutiques de cette pathologie chez l'homme.

A) ASPECTS EPIDEMIOLOGIQUES DE LA BRUCELLOSE HUMAINE.

Sur le continent africain les premiers cas de Méliococcie signalés remontent au début du siècle. Et comme pour sa découverte, c'est sur des militaires que les cas en question ont été observés. Entre 1904 et 1949, 300 cas de fièvre ondulante ont été rencontrés au Soudan, chez des Européens. Plus récemment de nombreux cas d'infection ont été mentionnés un peu partout en Afrique Tropicale (3), (26), (64), (53), (49). Le tableau N°XXXII page 128 rapporte ce qui a été trouvé au NIGER et montré une certaine corrélation entre l'infection animale et humaine.

1°) Les germes.

"Toutes les variétés de Brucella peuvent infecter toutes les espèces animales sensibles, y compris l'homme". Il ressort de cette constatation de RENOUX (70), qu'aussi bien Brucella abortus, que Brucella melitensis, sont capables d'engendrer la maladie chez l'homme. Si Brucella melitensis est le plus souvent incriminée, c'est aussi celle dont la virulence semble la plus sévère chez l'humain.

2°) Les sources de contagion.

Elles sont exclusivement représentées par le réservoir animal. On n'a pas encore de preuves quant à la transmission inter humaine. L'homme constituerait un "cul de sac épidémiologique".

3°) Les modes de transmission.

La transmission de la brucellose à l'homme se fait par l'ingestion, le contact, l'inhalation et l'inoculation de matières virulentes. Les deux voies principales de pénétration du germe dans l'organisme, étant la voie digestive et cutanéomuqueuse.

TABLEAU N°XXII : Nombre de cas positifs en R.B. chez les humains suivant la localité, l'âge et le sexe. (Selon RAMBE, 19^o1)(69).

Lieu de prélèvement	Effectif prélevé	0 à 14 ans			Plus de 14 ans			Total	P.100
		masc.	Fém.	total	masc.	Fém.	total		
Tiaguiriré village:	33	4	2	6	0	1	1	7	21,2
Ranch Tiaguiriré :	33	0	0	0	3	1	4	4	12,1
Kirkissoye village:	161	2	1	3	2	1	3	6	3,7
Station Kirkissoye	65	0	0	0	6	0	6	6	9,3
Toukounous I	127	0	4	4	1	9	10	14	12,0
Toukounous II.	53	0	1	1	1	2	3	4	7,5
Station Toukounous	91	0	0	0	2	0	2	2	2,2
Gardes Toukounous	41	3	2	5	1	2	3	8	19,5
O.L.A.N.I.	41	0	0	0	4	1	5	5	12,2
Abattoirs	41	0	0	0	6	0	6	6	14,6
Total département de NIAMEY	606	9	10	19	32	17	49	60	9,9
Dépt. DIFFA (écoles)	91	-	-	6	-	-	-	6	6,6
Dpt. ZINDER (écoles)	103	-	-	14	-	-	-	14	13,6
Dépt. AGADEZ (écoles)	12 ^o	-	-	0	-	-	-	0	0
Résultat Global	1.016			39			49	88	8,6

3.1. L'ingestion.

C'est la voie de transmission la plus incriminée, particulièrement lorsqu'il s'agit de lait de chèvre. Mais les laits de vache, de brebis et de chamelle sont tout aussi dangereux pour l'homme lorsque ces animaux sont infectés. Certains fromages peuvent assurer la survie des germes pendant 20 jours. De même on a pu retrouver des Brucella dans tous les organes et tissus des animaux de boucherie(70). Ces germes peuvent être présents sans que le séro-diagnostic de l'animal considéré soit positif. Outre les produits d'origine animale, certains auteurs, compte tenu de la longue survie des Brucella dans la nature, ont attribué des cas de brucellose humaine à la transmission par l'eau de boisson ou par les fruits et légumes.

Cependant les Brucella sont assez sensibles aux suc gastriques, et l'infection par voie orale se fait en réalité à travers la muqueuse bucco-pharyngée.

3.2. Le contact.

Bien qu'il soit difficile de faire la part entre l'ingestion et le contact, plusieurs auteurs pensent que le contact est un moyen cinq fois plus important que l'ingestion, dans la transmission de la brucellose. Les produits de l'avortement ou de la mise bas et les sécrétions génitales des animaux infectés sont les principales sources du contagement.

3.3. L'inhalation.

Cette modalité de transmission, bien qu'exceptionnelle, est rendue possible grâce à la longue conservation des Brucella dans les poussières les plus diverses.

3.4. Inoculation.

L'infection brucellique peut également atteindre l'homme par l'inoculation de matières virulentes. C'est ainsi qu'il peut arriver qu'au cours de la vaccination d'un animal indocile avec le B19, le praticien se pique ou s'éclabousse les yeux ou les lèvres. La transfusion sanguine a été incriminée, notamment par RENOUX dans ce mode de transmission.

Mais l'inoculation peut être aussi le fait d'insectes piqueurs (stomoxes, moustiques...).

S'agissant de la transmission interhumaine elle est rare, mais semble-t-il possible. Les voies d'excrétion humaines des Brucella étant: les urines, les sécrétions génitales, les selles, la sueur, les expectorations, le lait, comme l'ont indiqué RENOUX(79) et ESSOUN-GOU(36).

Des deux principaux modes de transmission, l'ingestion et le contact, le premier devient de moins en moins fréquent grâce aux progrès de l'hygiène des produits laitiers dans les pays développés, et les centres urbains pour l'Afrique. Mais elle conserve toute son acuité dans les zones pastorales. La transmission par contact s'observe dans une majorité appréciable (plus de 70 pour cent)(74) de cas de brucellose chez l'homme. Ce qui donne à la maladie son caractère nettement professionnel.

B) ASPECTS CLINIQUES DE LA BRUCELLOSE HUMAINE.

L'aspect protéiforme de la brucellose chez l'homme, fait qu'elle est difficilement diagnostiquée donc rarement identifiée. De plus elle est masquée par les manifestations plus classiques (paludisme, amibiases, Rickettsioses...)(10), (49).

On peut néanmoins lui décrire trois aspects, que nous allons étudier successivement.

1°) La forme aiguë septicémique.

La pathogénie de la brucellose nous apprend que le germe à partir du point d'inoculation, gagne le premier relais ganglionnaire régional. Il s'y multiplie activement avant de passer dans la circulation générale. On peut le mettre en évidence après une période d'incubation de 6 à 14 jours. Mais très souvent la phase septicémique passe inaperçue ou alors elle est confondue avec une affection saisonnière (Le Paludisme surtout).

La forme aiguë septicémique peut revêtir 3 aspects :

a- La "Fièvre ondulante" : c'est la manifestation la plus caractéristique de la brucellose aiguë septicémique. On note une fièvre qui

..//..

apparaît de manière insidieuse et progressive, avec des élévations thermiques quotidiennes de faible amplitude (0,5°C environ).(50). Lorsqu'elle a atteint 39°C, la température reste légèrement oscillante, puis décroît lentement. L'état général du malade reste bon.

b- Les manifestations "sudoro-algiques" : elles sont représentées par la sueur et les douleurs associées à la fièvre. Lorsque les sueurs existent, elles sont abondantes, voire profuses, et à prédominance nocturne. Quant aux douleurs elles sont fugaces et imprécises ; il s'agit d'arthralgies et de myalgies.

c- Les manifestations associées : elles témoignent d'une focalisation de la maladie. Peu nombreuses au début, leur mise en évidence constitue cependant un précieux argument en faveur de la brucellose, d'après JOURDAN(50). On note des douleurs cervicales et des céphalées violentes. D'autres localisations sont :

- la splénomégalie discrète ; signalons que cette lésion est peu exploitable dans nos régions où elle est souvent retrouvée dans le paludisme endémique(35).

- Les adénomégalies superficielles.
- L'hépatomégalie modérée.
- Les endocardites.

On signale également les sacro-iléites fréquentes surtout chez les sujets jeunes, avec névralgie sciatique intense, et l'orchite aiguë (20 % des cas). Elle est unilatérale et ne laisse aucune séquelle atrophique(16), (14).

Toujours dans cette forme septicémique, il existe des signes biologiques d'accompagnements caractéristiques pouvant aider dans le diagnostic, : la vitesse de sédimentation glubulaire est faiblement accélérée, une leucopénie modérée avec neutropénie. Quoiqu'il en soit la forme aiguë septicémique évolue vers la brucellose sub-aiguë focalisée.

2°) Brucelloses subaiguës localisées.

Elles peuvent être peu apparentes, et n'être décelées que plus tard, durant la période chronique. Les signes généraux sont le plus souvent discrets ou inexistantes. La localisation préférentielle est ostéo-articulaire, avec des lésions des membres chez le sujet. Mais on peut

également rencontrer des formes nerveuses, hépato-spléniques et génitales. Ces formes sont rares, voire exceptionnelles. S'agissant des lésions ostéo-articulaires on signale surtout :

- les arthrites et les synovites fréquentes au genou. Elles sont responsables d'une fièvre souvent élevée, d'un état inflammatoire local, et d'une impotence fonctionnelle.

- Les ostéo-périostites, et les ostéites sterno-costales.

- Les sacro-illéites. Plusieurs auteurs ont signalé ce type de lésions sur des Africains⁽⁴⁾, (5). Quant aux formes nerveuses leurs manifestations sont des méningites, et des méningo-encéphalites. Les localisations hépato-spléniques, les atteintes génitales (orchite, salpingite) et bronchiques, sont exceptionnelles. Signalons enfin quelques éléments de diagnostic biologique des brucelloses subaiguës localisées. Il s'agit des réactions sérologiques, et de l'intra-dermo-réaction à la mélitine, qui sont en général fortement positives.

Les brucelloses subaiguës localisées peuvent évoluer vers la guérison, ou vers la chronicité.

3°) La brucellose chronique.

Lorsque la brucellose évolue sous la forme chronique, la symptomatologie est plus fruste. On note des signes fonctionnels à forte dominance neuropsychique : asthénie physique, psychique, sexuelle ; douleurs erratiques vagues et dystonie neuro-végétative.

Le diagnostic des brucelloses chroniques repose sur l'intra-dermo-réaction à la mélitine, qui est fortement positive, voire plègmo-neuse. Par contre les réactions sérologiques sont faiblement positives.

Quelle que soit la forme de brucellose diagnostiquée chez l'homme le traitement du malade s'impose.

C) TRAITEMENT DES BRUCELLOSES HUMAINES.

Selon qu'on se trouve en face d'une forme aiguë septicémique, ou d'une forme subaiguë localisée, ou bien de la forme chronique, l'attitude thérapeutique sera différente.

1°) La forme aiguë septicémique.

Au cours de cette forme clinique, l'infection est active et nécessite le recours à l'antibiothérapie. L'antibiotique efficace doit avoir la propriété de pénétrer dans les cellules qui hébergent les Brucella. De plus, il doit respecter les réactions immunitaires de l'organisme indispensables pour une guérison effective, comme cela est souligné par JOURDAN(50). Les antibiotiques efficaces sont peu nombreux :

- Les tétracyclines sont considérées classiquement comme des antibiotiques prioritaires dans le traitement de la brucellose. SONHAYE (63) préconise l'utilisation de la terramycine per os à la dose de 2 à 3 g/jour pendant trois semaines. D'autres conseillent une association tétracyclines-sulfamides. SY(64) utilise l'association Rifampicine-tétracycline et déclare que "seule la Rifampicine est capable d'obtenir la guérison, sans rechute clinique ni bactériologique, dans 92 pour cent des brucelloses septicémiques humaines. Le traitement dure environ un mois.

2°) Les brucelloses subaiguës localisées.

Elles demandent un traitement beaucoup plus long, de 3 à 12 mois. On utilise les mêmes médicaments signalés plus haut. L'emploi du vaccin à base de Brucella melitensis par voie intra-veineuse peut être envisagé comme traitement complémentaire. Il exerce un effet antalgique rapide et puissant. Parfois l'intervention chirurgicale constitue l'ultime remède chez certains sujets. Dans tous les cas le repos est toujours conseillé.

3°) Traitement des brucelloses chroniques.

Ces formes échappent à l'antibiothérapie. La désensibilisation reste le seul moyen thérapeutique efficace. Les produits utilisés sont : la mélitine, le vaccin à base de Brucella melitensis ou des extraits d'antigènes brucelliens (antigénothérapie). La désensibilisation peut s'effectuer sous la forme d'une administration quotidienne le matin à jeun, d'ampoule buvable de mélitine (2 ml). Ceci pendant trois mois. La remarque qui s'impose à la suite de la lecture de ce paragraphe relatif au traitement des brucelloses humaines, est que cette thérapeutique est particulièrement longue et onéreuse. Alors il vaut mieux prévenir que guérir !

D) PROPHYLAXIE DE LA BRUCELLOSE HUMAINE.

La brucellose étant une zoonose, pour laquelle l'homme constitue un "cul de sac" épidémiologique, sa prophylaxie relève principalement du domaine vétérinaire. C'est en luttant contre la brucellose animale, qu'on pourra espérer vaincre l'affection chez l'homme. Néanmoins, dans certains pays (U.S.A., U.R.S.S., Israël), on pratique la vaccination des personnes professionnellement exposées à la maladie (éleveurs, vétérinaires, laborantins, bouchers etc...)(74). Nous pensons qu'une telle action ne peut s'envisager dans nos pays africains que dans les régions hautement infectées, donc à risque élevé. La prophylaxie de la brucellose est avant tout sanitaire. Elle comporte : d'une part la détection précoce de l'infection, grâce à l'intradermo-réaction à la mélitine. Ce test pourra être réalisé sur tous les malades présentant une fièvre à caractère ondulant.

La mise en évidence de l'infection humaine sera alors un révélateur pour rechercher l'origine animale. D'autre part la lutte consistera aussi à un effort d'éducation et d'information des masses rurales. Il conviendrait de leur apprendre les règles élémentaires d'hygiène notamment, faire bouillir le lait avant de le consommer, et éviter la consommation de viandes insalubres. Mais aussi renoncer à certaines pratiques d'élevage, telles que "la traite mouillée", le débridement des hygro-mas brucelliques, l'insufflation vaginale, dont le rôle dans la contamination humaine est prouvé. Il ne faut cependant pas s'attendre à des résultats spectaculaires car ce sont des pratiques ancestrales, et il faudra beaucoup de temps et de moyens pour convaincre les intéressés.

CONCLUSIONS GÉNÉRALES.

La brucellose est une anthroponose grave, dont le réservoir de germe est constitué par les animaux sauvages. Le caractère universel de ce réservoir fait que la distribution géographique de la maladie est mondiale. Dans les pays développés où les brucelloses sont relativement bien connues, d'importantes mesures prophylactiques ont été mises en œuvre avec des résultats variables d'un pays à l'autre.

Tel n'est pas le cas de l'Afrique Tropicale où la brucellose a été longtemps ignorée, parce que reléguée au second plan par les affections dévastatrices. Avec les nombreuses études suscitées par la brucellose au cours des dernières années, elle est retrouvée en Afrique partout où elle est recherchée(1), (10), (13), (42), (75), (7)... De plus, à la lumière de ces travaux, il convient désormais d'accorder une place importante à la maladie, aux côtés des grandes épizooties comme : la peste bovine, la péripneumonie, les charbons et les trypanosomiasés.

Le NIGER, pays sahélien à grandes potentialités pastorales n'échappe malheureusement pas à ces considérations. La brucellose y est identifiée la première fois par MERLE en 1953(60). Puis son existence est confirmée par les travaux de BEAUPERE(10) en 1966 dans la région de Niamey, et en 1973 par ceux de GIDEL et coll.(42) dans la région de Niamey. En réalisant notre étude, nous espérons apporter notre modeste contribution à une meilleure connaissance de la brucellose au NIGER. Le double souci de la préservation de santé publique et de l'amélioration de la productivité de notre cheptel ont contribué à nous motiver dans cette entreprise. De 1970 à 1972, 1.229 sérums d'animaux ont été prélevés dans trois départements du NIGER. Les prélèvements ont concerné aussi bien les bovins, que les petits ruminants et les dromadaires. Tandis que les sérums ont fait l'objet d'analyses sérologiques, les 4 liquides d'hygromas récoltés ont subi des examens bactériologiques au Laboratoire de Pathologie Infectieuse, Microbiologie et Immunologie de l'E.I.S.M.V. à Dakar.

../..

Les différentes recherches nous ont conduit à des résultats fort intéressants. Ainsi la bactériologie a permis à partir des liquides d'hygroma, l'isolement de 4 souches de Brucella dont l'identification précise est en cours. Quant aux tests sérologiques ils ont révélé un taux d'infection moyen de 30,9 pour cent chez les bovins, 6,5 pour cent chez les ovins, 2,0 pour cent chez les caprins et enfin 1,2 pour cent chez les camelins.

Les taux de sérologie positive sont variables suivant les localités, mais aussi selon la race, le sexe, et l'âge des animaux saignés .

C'est ainsi que le taux d'infection le plus élevé est enregistré à Say (51,7 pour cent), et le plus faible à Mirrya (5,9 pour cent). Signalons toutefois que les stations expérimentales (Toukounous et Kirkissoye) constituent d'importants foyers de brucellose avec respectivement 47,7 pour cent et 27,2 pour cent d'infection. Au niveau des variations de l'infection selon la race, les zébus (Azawak et Djelli) paraissent plus réceptifs à la brucellose (35,5 pour cent) que les métis (10,0 pour cent). Une des particularités observées dans notre étude est consécutive aux variations des taux de sérologie positive en fonction de l'âge des animaux. En effet contrairement à ce qui a été signalé dans d'autres pays, au NIGER, les jeunes animaux sont plus infectés (38,4 pour cent) que les sujets âgés (22,9 pour cent).

L'analyse de la concordance des deux méthodes sérologiques utilisées montre un net avantage pour la fixation du complément. Mais l'association R.B., F.C. apporte une meilleure précision finale dans les résultats d'ensemble. Les valeurs obtenues avec l'étude comparative des deux tests (R.B. et F.C.), associée à la cinétique des anticorps, nous font penser qu'au NIGER l'infection brucellique est ancienne. Il ressort également de cette étude que l'incidence de la vaccination effectuée à Toukounous et à Kirkissoye, n'a pas eu une influence importante sur les taux d'infection qui y ont été révélés.

Le pourcentage de sérologie positive relativement élevé , voire très préoccupant pour certaines localités, dans l'espèce bovine, doivent nous inciter à envisager dans les meilleurs délais une campagne

de prophylaxie anti-brucellique à l'échelle nationale. Mais compte tenu de l'impact socio-économique d'une telle entreprise, il serait nécessaire de procéder au préalable, d'une part à l'éducation des milieux concernés et, d'autre part à une évaluation statistique des incidences économiques et hygiéniques de l'affection. Cependant d'ores et déjà, dans nos stations d'élevage et nos centres de multiplications, la prophylaxie devra être appliquée immédiatement et à bon escient. Elle sera basée d'abord et surtout sur l'utilisation rigoureuse des mesures sanitaires. Car la reconstitution du cheptel ne doit pas se faire dans n'importe quelle condition : Il faut que les ranches soient des noyaux sains (Prophylaxie sanitaire stricte) devant servir à repeupler les autres localités progressivement assainies par l'application de la prophylaxie médico-sanitaire, puis des mesures sanitaires seules lorsque l'importance des foyers se sera amoindrie.

Au plan national et dans les élevages de bovins où l'infection est très élevée la prophylaxie médicale sera mise en œuvre par l'emploi de vaccins dûment choisis pour préserver l'avenir sérologique du cheptel. Pour ce faire nous préconisons l'utilisation de deux vaccins :

- Le H38 de RENOUX, vaccin inactivé, préparé à partir d'une souche de *Brucella melitensis* en phase "S". Ce vaccin possède d'énormes qualités qui ont été avantageusement exploitées dans certains pays(20).

- Le B19, judicieusement utilisé(5), (13), donne également d'excellents résultats.

En ce qui concerne la brucellose des petits ruminants et des dromadaires, compte tenu des faibles taux d'infection révélés, la prophylaxie ne demande tout au plus que l'application des mesures sanitaires. La lutte contre la brucellose humaine est en premier lieu du ressort vétérinaire. Car seule la suppression du réservoir animal du germe mettra un terme à l'infection humaine. L'éradication totale de la brucellose nécessitera la collaboration étroite des éleveurs, des vétérinaires, des médecins et des éducateurs ruraux.

../..

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

1. AKAKPO (A.J.), CHANTAL (J.), BORNAREL (F.) ;
La brucellose bovine au Togo : Première enquête sérologique.
Rev. Méd. Vét. 19^o1, 13^e (4) 269-27^o.
2. AKAKPO (J.), BORNAREL (F.), FUMOUX (F.) ;
La brucellose bovine en Afrique Tropicale de l'Ouest.
Etat des connaissances.
Médecine d'Afrique Noire 19^o2. 29 (12) : 247-256.
3. AKAKPO (A.), D'ALMEIDA (A.), NAPALA (A.), SONHAYE (A.) ;
A propos d'un foyer de brucellose bovine dans les environs
de Lomé : Incidences hygiéniques.
Soc. Méd. et Biolog. du Togo. Janvier 19^o0.
4. ALI (M.) ;
Enquête sérologique de la brucellose animale au NIGER
Rapport ronéotypé. I.N.E.A.N. Niamey 19^o1.
5. ALTON (G.G.) ;
Faits nouveaux en matière de lutte contre la brucellose bovine.
Rev. Mond. de Zootechnie. 19^o1, 39, 17-24.
6. ANONYME ;
La brucellose en zone tropicale
M.D.R. P.R.C./C.M. 19^o0. République du NIGER.
7. ANONYME ;
Rapport annuel du service de l'élevage et des industries
animales. 19^o0. M.D.R. - République du NIGER.
8. ANONYME ;
Evolution de la brucellose sérologique et de la brucellose
clinique à la station expérimentale de Toukounous : 1979.
Rapport ronéotypé. M.D.R.-P.R.C./C.M. Rép. NIGER.
9. ARY (T.I.) ;
Contribution à l'étude de l'élevage ovin au NIGER.
Etat actuel et proposition d'amélioration.
Thèse doct. vét. Dakar 1975. N^o 13.

- 10.- BEAUPERE (M.) ;
Epizootiologie des brucelloses en Afrique Noire Francophone.
Thèse doct. vét. Alfort. 1966. N°44.
11. BERTHELON (M.) ;
Prophylaxie collective de la brucellose bovine dans le
département de la Haute-Garonne.
Revue de Méd. Vét. 1961, 24(10), 662-666.
12. BERTHELON (M.) ;
Symptomes et lésions des brucelloses animales.
Le Point Vét. Vol.5, n°24, mars 1977. 23-26.
13. BESSIN (R.) ;
Contribution à l'étude de la brucellose bovine en Haute-Volta.
Thèse doct. vét. Dakar. 1972 N°14.
14. BLANCHARD (A.), COULIBALY (S) ;
Recherches sur la brucellose bovine en Haute-Volta.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop. 1954, 7, 153-157.
15. BORNAREL (P.) et AKAKPO (J.) ;
Sondages sérologiques dans quatre pays de l'Afrique Occiden-
tale (Bénin, Cameroun, Haute-Volta, Niger)
Médecine d'Afrique Noire 1972, 29,(12) : 829-836.
16. BOURET (G.) ;
La Fièvre méditerranéenne en A.O.F.
Bull. Soc. Path. Exot. 1960, 53(1), 67.
17. BOURGUIGNON (G.) ;
1er cas de fièvre ondulente diagnostiqué bactériologiquement au
Congo-Belge et ses affinités sérologiques avec Brucella abortus.
Ann. Soc. Belge. Méd. Trop. 1953, 13, 249-255.
18. BOUVET (M.) ;
La prophylaxie des brucelloses animales dans le département
de la Loire - Bilan en 1977.
Thèse doct. Vét. Lyon 1977 N°65.
19. CAMARA (A.) ;
Le Bakkalé est-il la brucellose ?
Bull. Servic. Zootechn. Epizoot. A.O.F. 1948, 11, 24-28.

20. CAMUS (E.) ;

Vaccination contre la brucellose des bovins femelles dans le nord de la Côte d'Ivoire : Technique, résultats.

Rev. Méd. Vét. Pays Trop. 19⁶⁰, 33(4), 363-369.

21. CAMUS (E.) ;

Incidence clinique de la brucellose bovine dans le nord de la Côte d'Ivoire.

Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop. 19⁶⁰, 33(3), 263-269

22. CHALUMEAU (P.) ;

Bokkalé et brucellose au Sénégal et en Haute-Volta.

Bull. Serv. Elev. Ind. Anim. A.O.F. 1950, 3(1) 7-12.

23. CHAMBRON (J.) ;

La brucellose bovine au Sénégal.

Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop. 1965, 1⁰(1), 19-3^f.

24. CHANTAL (J.) et FERNEY (J.) ;

La brucellose bovine en Afrique Tropicale, quelques aspects épidémiologiques.

Rev. Méd. Vét. 1976, 127(1), 19-42.

25. CHANTAL (J.), BORNAREL (P.), AKAKPO (A.J.) ;

Etude comparative du Rose bengale de la séro-agglutination de Wright et de la fixation du complément dans le dépistage de la brucellose au Sénégal.

Rev. Méd. Vét. 1978, 129(2), 161-270.

26. CHANTAL (J.), DE LAUTURE (H.), AKAKPO (J.A.), WONE (I.), LAROUZE (B.), BORNAREL (P.) ;

L'infection brucellique aux abattoirs de Dakar

2. Evolution des réponses sérologiques enregistrées sur le personnel de 1975 à 197⁹.

Rev. Méd. Vét. 19⁸¹, 132(2), 135-139.

27. DAFAALA (E.N.) ;

The importance of animal and human brucellosis in the Sudan.

Sudan. J.O. Vét. Sci. 1962, 3(2), 80-82.

28. DAFAALA (E.N.), KHAN (A.A.) ;

The concurrence of epidemiology and control of animal brucellosis in the Sudan.

Bull. Epiz. Dis. Afr. 1958, 6, 243-283.

29. DIENG (M.) ;
Enquête épidémiologique sur la brucellose humaine aux
abattoirs de Dakar.
Thèse doct. Méd. Dakar 1978 N°28.
30. DIOP (F.El.H.) ;
Contribution à l'étude de la brucellose bovine au Sénégal.
Thèse doct. Vét. Dakar 1975 N°77.
31. DOMENECH (J.), LUCET (P.), GRILLET (C.) ;
La brucellose bovine en Afrique Centrale :
2. Etude clinique et épidémiologique : Particularités régionales
et problèmes de l'élevage semi-intensif.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop. 1980, 33(3), 277-284.
32. DOMENECH (J.), LUCET (P.), VALLAT (B.) ;
La brucellose bovine : méthodes d'enquêtes utilisables en
milieu tropical.
Rev. El. Méd. Vét. Pays Trop. 1982, 35(1), 15-22.
33. DONAINT (P.) et LANCRENON (F.) ;
Le Niger. Collection "Que sais-je"
Presse universit. de France. 1976.
34. DOUTRE (M.P.), FENSTERBANK (R.) et SAGNA (F.) ;
Etude de la brucellose bovine dans un village de la basse-
Casamance au Sénégal - Diagnostic sérologique et bactériologique.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop. 1977, 30(4), 345-351.
35. ELMES (B.C.T.) ;
Undulant fever in Nigeria.
Ann. Trop. Méd. Parasito. 1941, 35, 1-9.
36. ESSOUNGOU (N.S.) ;
Les brucelloses au Cameroun.
Thèse doct. Vét. Lyon 1970. N°47.
37. FALADE (S.) ;
Caprine brucellosis : serological studies and objectives for
control in Nigeria.
Bull. off. int. Epiz. 1980, 92 (3-4) 111-127.

38. FAYE (B.) ;
Dépistage sérologique de la brucellose à la station
expérimentale de Toukounous. Juin 1970.
M.D.R. P.R.C./C.M. Rép. NIGER.
39. FENSTERBANK (R.) ;
Le diagnostic allergique de la brucellose.
Bull. Académ. Vét. de France, 1982, 55, 47-52.
40. FOFANA (Y.) et DULAT (Ch.) ;
Au sujet d'une enquête sur la brucellose humaine au Mali.
Afr. Méd. 1970, 17, 13-15.
41. GERAL (M.F.), SAURAT (P.), LAUTIE (R.), GANIERRE (J.P.),
MEIGNIER (B.) ;
Le test au Rose bengale dans le dépistage sérologique de la brucel-
lose humaine. Etude comparative avec trois autres techniques classiques
Rev. Méd. Vét. 1975, 126, 1099-1199.
42. GIDEL (R.), LEMAO (G.), ALBERT (J.P.), RETIF (M.) ;
La brucellose en Afrique Occidentale et son incidence sur la santé
publique. Résultats de l'enquête sérologique effectuée en Côte d'Ivoire,
en Haute-Volta et au Niger de 1970 à 1973.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop. 1974, 27(4), 403-408.
43. GILES (G.) ;
Quelques considérations sur la brucellose des petits ruminants à
Brucella melitensis.
Rec. Méd. Vét. 1977, 153(3), 207 - 211.
44. GODET (G.), LANDAIS (E.), POIVEY (J.P.), AGABRIEL (J.) et
MAWUD (W.) ;
La traite et la production laitière dans les troupeaux villageois
sédentaires au Nord de la Côte d'Ivoire.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop. 1980, 33(3), 319-327.
45. GORET (P.) et PRAVE (M.) ;
Diagnostic expérimental et prophylaxie des brucelloses animales.
Le Point Vétér., vol.5, n°24, mai 1977, 41-43.
46. HAMBALI (B.) ;
Contribution à l'étude des maladies contagieuses bovines au NIGER.
Thèse doct. vét. Dakar 1981 N°15.

47. HOFFMANN (H.) et EL SAWAH (H.M.) ;
La brucellose bovine dans la zone occidentale de la Tanzanie.
Bull. Epizoot. Ois. Ag. 1969, 17(4), 393-394.
48. IDE (T.) ;
Contribution à l'étude des strongyloses gastro-intestinales des ovins, dans le bassin du fleuve, en République du NIGER.
Thèse doct. Vét. Dakar 1981, N°4.
49. JIDEL (R.), ATHARVET (D.) ;
Enquête sérologique sur la brucellose humaine et les rickettsioses des populations nomades, Sahel Haute-Volta.
Ann. Soc. Belge, Méd. Trop. 1975, 55(2), 77-83.
50. JOURDAN (J.) ;
Les brucelloses humaines : conception générale de la maladie, étude clinique et thérapeutique.
Le Point Vétér. vol.5, n°24, mars 1977, 31-36.
51. KONTE (M.) ;
Des incidences d'une zoonose infectieuse majeure en zone d'enzootie.
Thèse doct. Vét. Dakar 1981, N°2.
52. LEBLANC (J.), LAMBILLON (J.), DENISOFF (N) ;
Note préliminaire au sujet de quatre cas de brucellose identifiés au centre médical de formation au Kivu (Congo-Belge).
Ann. Soc. Belge. Trop. 1939, 19, 197-201.
53. 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.
54. LES ATLAS JEUNE-AFRIQUE ; ATLAS du NIGER ;
Edit. Jeune Afrique. 1980.
55. 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.

56. LEVIEUX (D.) ;
Activité des IgG1, IgG2, IgM du sérum dans les réactions d'agglutinations de Coombs, de fixation du complément et dans le test au Rose Bengale.
Ann. Rech. Vét. 1974, 5 (3), 343-353.
57. MAHAMAN (D.) ;
Contribution à l'étude de la pathologie du dromadaire au NIGER.
Thèse doct. Vét. Dakar 1979, N° 14.
58. MAHLAU (E.A.) ;
Contribution à l'étude de la brucellose en Tanzanie.
Bull. Epizoot. Dis. Afr. 1967, 15(4), 373-378.
59. MAYANA (S.) ;
La sécheresse au NIGER en 1972-1973, et la reconstitution du cheptel.
Thèse doct. Vét. Dakar 1978, n° 2,
60. MERLE (F.) ;
Apparition de la Fièvre de Malte au NIGER.
Bull. Soc. Path. Prod. 1953, 46, 211-214.
61. NAGY (L.K.), HIGNETT (P.G.), IRONISDE (C.J.T.) ;
Bovine brucellosis : a study of adult vaccinated brucella infected herd-serum, milk, and vaginal mucus agglutination test.
Vét. Rec. 1967, 81, 140-144.
62. NICOLAS (J.A.) ;
La brucellose bovine, vue par un directeur de laboratoire.
Rec. Méd. Vét. 1977, 153,(2), 125-131.
63. NICOLETTI (P.) ;
Prevalence and Persistence of Brucella abortus strain 19 infections and Prevalence of other biotypes in vaccinated adult dairy cattle.
J.O. of. American. vetér. Medic. ASSOC. 1981, vol. 178, N° 2, 143-145.
64. NICOLETTI (P.) ;
The epidemiology of bovine brucellosis.
Adv. in vetr. Sci. and comparative medicine, 1980, 24, 69-98.
65. OPONG (E.N.W.) ;
Bovine brucellosis in southern Ghana.
Bull. Epiz. Dis. Afr. 1966, 14, 397-403.

66. FERPERE (L.) ;
La lutte contre la brucellose des bovins.
Rec. Méd. Vét. 1977, 153 (1), 49-53.
67. PERREAU (P.) ;
Brucellose bovine au Tchad.
Rev. Elev. Méd. Vét. Fays Trop. 1956, 9, 247-250.
68. QUATREFAGES (H.) et PIERRE (M.) ;
Brucellose animale et pouvoir anticomplémentaire de certains sérums.
Essai d'élimination de ce pouvoir anticomplémentaire.
Bull. Soc. Vét. 1974, 57(7), 329-333.
69. RAMBE (B.) ;
Contribution à l'étude épidémiologique de la brucellose humaine
au NIGER.
Thèse doct. Méd. Niamey 1981.
70. RENOUX (G.) ;
Transmission de la brucellose à l'homme.
Arch. Inst. Pasteur Tunis. 1959, 36(1), 77-181.
71. RENOUX (G.) ;
La brucellose des animaux sauvages et des insectes.
Arch. Inst. Pasteur Tunis. 1957, 34, 391-404.
72. RHISSA (Z) ;
Contribution à l'étude du développement de l'élevage dans le
département de Niamey.
Thèse doct. Vét. Dakar 1980, N° 16.
73. RICHARD (D.) ;
Etude de la pathologie du dromadaire dans la sous-région du Borona
(Ethiopie).
Thèse doct. Vét. Alfort 1975, N° 275.
74. ROUX (J.) ;
Epidémiologie et prévention des brucelloses humaines.
Le Point Vét. Vol.5, n° 24, mars 1977.
75. ROUX (J.) et BAYLET (R.) ;
Quelques données sur l'épidémiologie des brucelloses au Sénégal.
Méd. Afr. Noire, 1971, 18, 812-815.

76. SACHS (R.), STAAK (C.) et GROOLOCK (C.M.) ;
Enquête sérologique sur la brucellose du gibier en Tanzanie.
Bull. Epizoot. Ois- Afr. 1968, 16(1), 39-100.
77. SACQUET (E.) ;
La brucellose bovine au Tchad.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop. 1965, 8, 5-7.
78. SENHADJI (A.) ;
La vaccination anti brucellique chez les ruminants.
Thèse doct. Vét. Lyon. 1971, N°65.
79. SEYDOU (B.) ;
Contribution à l'étude de la production laitière du zébu Azawak.
Thèse doct. Vét. Dakar 1981, N°14.
80. SICE (A.), ROBIN (C.H.), BERNARD (Y.) ;
À propos de deux cas de melitococite contractés au Soudan Français
et provoqués par *Brucella melitensis*.
Bull. Soc. Path. Exot. 1939, 32, 409-412.
81. SIDIKOU (H.A.) et CHAMARD (P.C.) ;
Géographie du NIGER.
Les Nouvelles Editions Africaines. Dakar 1976.
82. SISSOKO (B.) ;
Note sur la brucellose bovine, ovine, et caprine en A.O.F.
Bull. Serv. Zootech. Epiz. A.O.F. 1939, 2, 27-35.
83. SONHAYE (A.) ;
Contribution à l'étude de la brucellose bovine au Togo.
Thèse doct. Vét. Dakar. 1980, N°8.
84. SY (A.B.) ;
La brucellose dans l'Afrique de l'Ouest.
Thèse doct. Méd. XAVIER-BICHAT. Paris 1980,
85. TASSEI (J.P.), RAMQUE (F.), BALIQUE (H.), TRAORE (A.M.),
QUILICI (M.) ;
La brucellose au Mali, résultats d'une enquête séro-épidémiologique.
Acta. Tropica. 1982, 39, 253-264.
86. TEINDERO (J.), GOMEZ (F.) ;
Lesões articulares na brucellose bovina Ovest Africana.
Bull. Cult. Guinée Port. 1952, 7, 773-777.

87. THIENPONT (O.), VANDERVELDEN (M.), FAGUARO (P.) et MORTELMANS (J.) ;
L'hygroma brucellique ; l'aspect clinique caractéristique de la brucellose bovine au Rwanda-Burundi.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop. 1961, 14(3), 257-266.
88. THIMM (B.) ;
The question of higher naturel resistance of the East African Short horn zébu (*Bos indicus*) breed to brucellosis.
Zemb. Vét. Méd. 1973, 20(6), 490-194.
89. THIMM (B.) et WUNDT (W.) ;
The epidemiological situation of brucellosis in Africa.
Communication au symposium de Rabat 2,3,4 juin 1975, sur la brucellose.
90. TOMA (B.) et BESNAULT (F.) ;
La brucellose : vaccins et sérums.
Rec. Méd. Vét. 1975, 151(10), 585-586.
91. TOMA (B.) ;
Marquage et élimination des bovins brucelliques.
Rec. Méd. Vét. 1975, 151(1) , 9-12.
92. VALETTE (L.) ;
Proposition de microméthode pour la réaction de fixation du complément appliquée au dépistage de la brucellose.
Document Technique Institut Merieux.
93. VERGER (J.M.), GRAYON (M.P.), SAGNA (F.) ;
Brucella abortus d'origine bovine au Sénégal ; identification et typage.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop. 1979, 38(1), 25-32.

TABLE DES MATIERES :

	<u>Pages :</u>
<u>INTRODUCTION ;</u>	1
<u>PREMIERE PARTIE :</u>	
<u>CHAFITRE I : LA BRUCELLOSE EN AFRIQUE TROPICALE....</u>	5
A. <u>HISTORIQUE</u> :	5
1: Chez l'homme.....	5
2: Chez l'animal.....	7
B. REPARTITION GEOGRAPHIQUE ET IMPORTANCE DE L'INFECTION BRUCELLIQUE EN AFRIQUE.....	9
<u>CHAPITRE II : PARTICULARITE CLINIQUES ET EPIDEMIOLOGIQUES DE LA BRUCELLOSE EN AFRIQUE....</u>	14
A. PARTICULARITES CLINIQUES.....	14
1: Les avortements.	14
2. Les localisations articulaires et synoviales.....	16
B. PARTICULARITES EPIDEMIOLOGIQUES DE LA BRUCELLOSE.	17
1. Epidémiologie analytique.....	17
1.1. Les sources de contagion.....	18
1.2. Les modes de transmission.....	18
1.3. Les voies de pénétration du germe..	19
1.4. La réceptivité des animaux à l'infection.....	19
a) Les facteurs intrinsèques.....	19
a.1. L'espèce.....	19
a.2. La race.....	19
a.3. Le sexe et l'âge.....	20
b) Les facteurs extrinsèques.....	20
b.1. L'action de la pathologie locale.....	21
b.2. Les carences alimentaires.....	21
b.3. Les modes d'élevage.....	21
2. Epidémiologie synthétique.....	21
2.1. L'élevage traditionnel.....	22
	../..

a) Les déplacements.....	22
b) Les concentrations des animaux.....	22
c) Le rôle de certaines pratiques d'élevage.....	22
2.2. L'élevage moderne.....	20
2.3. Le rôle du climat.....	23
2.4. Le rôle de la faune sauvage.....	24
<u>CHAPITRE III : LA BRUCELLOSE AU NIGER.....</u>	<u>25</u>
A. LE FAYS.....	25
1. Le milieu physique.....	25
2. L'élevage au NIGER.....	30
a) Les régions d'élevage.....	30
a.1. La zone pastorale ou "sahélienne sèche".....	30
a.2. La zone centrale ou intermédiaire.....	30
a.3. La zone agricole.....	32
b) Les modes d'élevage.....	32
b.1. L'élevage sédentaire..	32
b.2. L'élevage transhumant.....	33
b.3. L'élevage nomade.....	33
b.4. L'élevage moderne.....	34
c) Les espèces animales exploitées.....	35
c.1. Les bovins.....	35
c.2. Les ovins.....	37
c.3. Les caprins.....	37
c.4. Les camelins.....	38
d) Importance économique de l'élevage.....	38
d.1. L'élevage dans la vie économique des différents groupes pastoraux.....	38
d.1.1. Chez les sédentaires.....	38
d.1.2. Chez les Feuls.....	39
d.1.3. Chez les Touaregs et les Bellahs.....	39
d.2. Apport de l'élevage dans l'économie nationale.....	39
d.2.1. Les abattages.....	39
d.2.2. Les exportations d'animaux vivants.....	40
d.2.3. La production de lait et de produits laitiers.	40
d.2.4. La production de cuirs et peaux.....	41
E. LA BRUCELLOSE AU NIGER.....	41
1. Les données antérieures sur la brucellose.....	42
2. Etat actuel de la brucellose au NIGER.....	43

DEUXIEME PARTIE :

<u>CHAPITRE I : LA BRUCELLOSE BOVINE.....</u>	47
A. L'ENQUETE SUR LE TERRAIN.....	47
1. Dates et lieux des prélèvements de sang.....	47
2. Les prélèvements de liquide d'hygroma.....	47
3. La récolte des sérums.....	48
B. LE DIAGNOSTIC DE LA BRUCELLOSE AU LABORATOIRE.....	48
1. Diagnostic expérimental direct.....	48
1.1. La bactérioscopie.....	48
1.2. La bactériologie.....	50
1.3. L'inoculation.....	50
2. Le diagnostic expérimental indirect.....	50
2.1. Rappels.....	51
2.1.1. Caractères antigéniques des Brucella.....	51
2.1.2. Caractères immunologiques des Brucella.....	51
2.1.3. Cinétiques des anticorps anti-brucelliens.....	51
2.2. Les méthodes de diagnostic sérologiques.....	52
2.2.1. Le séro-agglutination de WRIGHT (S.A.W.)..	52
2.2.2. La réaction de fixation ou de déviation du	
complément (F.C.).....	53
2.2.2.1. Principe de la réaction.....	53
2.2.2.2. Les réactifs.....	54
2.2.2.3. La technique opératoire.....	55
2.2.2.4. Interprétation des résultats.....	55
2.2.2.5. Avantages et inconvénients.....	55
2.2.3. Le test au rose Bengale (R.B.) ou test à	
l'antigène tamponné (E.A.T.).....	56
2.2.3.1. Principe.....	56
2.2.3.2. Le matériel utilisé.....	57
2.2.3.3. Avantages et inconvénients.....	57
2.2.4. L'immunofluorescence indirecte.....	58
2.2.5. L'épreuve de l'anneau ou Ring-test.....	58
2.2.6. Le diagnostic allergologique.....	59
2.3. Choix d'une méthode de diagnostic sérologique et	
critères d'interprétation.....	60
C. RESULTATS ET DISCUSSIONS.....	61
1. Résultats de la bactériologie.....	62
2. Résultats de la sérologie.....	62

2.1. Les résultats d'ensemble.....	52
2.1.1. Variations selon les localités.....	52
2.1.2. Variations selon la race.....	54
2.1.3. Variations selon le sexe.....	55
2.1.4. Variations selon l'âge.....	67
2.2. Résultats analytiques de concordances obtenus par les différentes méthodes de diagnostic sérologiques....	70
2.2.1. Analyse d'ensemble des résultats des 2 méthodes	71
2.2.2. Cas particulier des sérums à pouvoir anticom- plémentaire.....	73
2.3. Variation de la concordance d'ensemble.....	74
2.3.1. Variation selon les localités.....	74
2.3.2. Variation selon la race et le sexe.....	77
2.3.3. Variation selon l'âge.....	80
<u>CHAPITRE II : LES ENQUETES CLINIQUES.....</u>	84
1. La région de Téra.....	84
2. La région de Oualam.....	85
3. La région de Tillabéry.....	85
4. La région de Say.....	85
5. La station de Kirkissoye.....	87
6. La station expérimentale de Toukounous.....	88
7. La région de Zinder et de Mirrya.....	89
<u>CHAPITRE III : LA BRUCELLOSE CHEZ LES PETITS RUMINANTS ET LES DROMADAIRES.....</u>	90
A. LA BRUCELLOSE CHEZ LES PETITS RUMINANTS.....	90
1. Aspects cliniques de la maladie.....	90
1.1. L'avortement brucellique.....	90
1.2. Evolution chronique.. ..	90
2. Résultats du laboratoire et discussions.....	91
2.1. Résultats d'ensemble chez le mouton et la chèvre.....	91
2.2. Variations selon la région et l'espèce.....	93
2.3. Analyse d'ensemble.....	93
B. LA BRUCELLOSE CHEZ LE DROMADAIRE.....	95
1. Quelques aspects épidémiologiques et cliniques.....	95
2. Résultats sérologiques et discussions.....	96
2.1. Résultats d'ensemble chez le dromadaire.....	96

2.1.1. Variations selon les localités.....	97
2.1.2. Variations selon le sexe.....	97
2.1.3. Variations selon l'âge.....	97
2.2. Variation de la concordance d'ensemble.....	100
Conclusion de la deuxième partie.....	101
<u>TROISIEME PARTIE : PROPHYLAXIE DE LA BRUCELLOSE.....</u>	104
<u>CHAPITRE I : NECESSITE DE LA PROPHYLAXIE ANTIBRUCEL-</u>	
<u>LIQUE.....</u>	105
A. INCIDENCE ECONOMIQUE.....	105
B. INCIDENCE HYGIENIQUE.....	107
C. INCIDENCE EPIDEMIOLOGIQUE.....	107
<u>CHAPITRE II : LES BASES DE LA PROPHYLAXIE.....</u>	109
A. LA PROPHYLAXIE SANITAIRE.....	109
1. La tactique sanitaire.....	109
1.1. Le dépistage.....	109
1.2. La destruction des sources de Brucella.....	110
2. La stratégie sanitaire.....	110
2.1. Les mesures défensives.....	110
2.2. Les mesures offensives.....	111
B. LA PROPHYLAXIE MEDICALE.....	112
C. LES DIFFICULTES DE LA PROPHYLAXIE.....	117
1. Les difficultés financières.....	117
2. Les difficultés techniques.....	117
2.1. Le dépistage précoce.....	117
2.2. L'isolement des infectés et des malades.....	117
2.3. L'abattage des infectés et des malades.....	119
3. Les difficultés psychologiques.....	119
<u>CHAPITRE III : PROPHYLAXIE DE LA BRUCELLOSE AU NIGER..</u>	120
A. CE QUI EST FAIT.....	120
B. CE QUI DEVRAIT ETRE FAIT.....	121
1. Prophylaxie en élevage traditionnel.....	121

1.1. Prophylaxie sanitaire.....	121
1.2. Prophylaxie médicale.....	122
2. Prophylaxie antibrucellique en élevage intensif.....	125
<u>CHAPITRE IV : LA BRUCELLOSE HUMAINE.....</u>	127
A. ASPECTS EPIDEMIOLOGIQUES DE LA BRUCELLOSE HUMAINE.	127
1. Les germes.....	127
2. Les sources de contagion.....	128
3. Les modes de transmission.....	129
3.1. L'ingestion.....	129
3.2. Le contact... ..	129
3.3. L'inhalation,.. ..	129
3.4. L'inoculation.....	129
B. ASPECTS CLINIQUES DE LA BRUCELLOSE HUMAINE.....	130
1. La forme aiguë septicémique.....	130
2. Brucelloses aiguës localisées.....	131
3. La brucellose chronique.....	132
C. TRAITEMENT DES BRUCELLOSES HUMAINES.....	132
1. La forme aiguë septicémique.....	133
2. Les brucelloses subaiguës localisées.....	133
3. Traitement des brucelloses chroniques.....	133
D. PROFHYLAXIE DE LA BRUCELLOSE HUMAINE.....	134
<u>CONCLUSIONS GENERALES.....</u>	135
<u>BIBLIOGRAPHIE.....</u>	136

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

LE CANDIDAT

LE PROFESSEUR RESPONSABLE
de l'Ecole Inter-Etats des sciences
et Médecine vétérinaires

VU :
LE DOYEN
de la Faculté de Médecine
et de Pharmacie

LE PRESIDENT DU JURY

VU et permis d'imprimer.....

DAKAR, le.....

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

SERMENT DES VETERINAIRES DIPLOMES DE DAKAR :

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

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

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