

UNIVERSITE DE DAKAR

ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRES

ANNEE 1984

N° 13

CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA TUBERCULOSE BOVINE AU NIGER

THESE

présentée et soutenue publiquement le 21 juin 1984
devant la Faculté de Médecine et de Pharmacie de DAKAR
pour obtenir le grade de DOCTEUR VETERINAIRE
(DIPLOME D'ETAT)

par

Abba Issa ALAMBEDJI
né en 1956 à BOSSO (NIGER)

- 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 Charles K. AGBA,
Maître de Conférences Agrégé à l'E.I.S.M.V. de DAKAR
Monsieur Abibou SAMB,
Professeur Agrégé 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 :
1983 - 1984.

I - PERSONNEL A PLEIN TEMPS :

1. - PHARMACIE-TOXICOLOGIE

François adébayo ABIOLA.....Maître-Assistant
Marcel NAGALO.....Moniteur

2. - PHYSIQUE MEDICALE - CHIMIE BIOLOGIQUE

Germain Jérôme SAWADOGO.....Maître-Assistant
Godefroy PODA.....Moniteur

3. - ANATOMIE-HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE

Charles Kondi AGBA.....Maître-Assistant
Mme Marie-Rose ROMAND.....Assistante de Recherches
Jean-Marie AKAYEZU.....Moniteur
Denis Boniface AKPLOGAN.....Moniteur

4. - PHYSIOLOGIE-PHARMACODYNAMIE-THERAPEUTIQUE

Alassane SERE.....Maître de Conférences
Agrégé
Moussa ASSANE.....Assistant
Herménégilde TWAGIRAMUNGU.....Moniteur

5. - PARASITOLOGIE-MALADIES PARASITAIRES-ZOOLOGIE

Louis Joseph PANGUI.....Maître-Assistant
Jean BELOT.....Assistant
Yalacé KABORET.....Moniteur

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

Malang SEYDI.....Maître-Assistant
Serge LAPLANCHE.....Assistant
Léopoldine ABUL.....Monitrice.

7. - MEDECINE-ANATOMIE PATHOLOGIQUE--CLINIQUE AMBULANTE

Théodore ALOGNINOUWA.....Maître-Assistant,
Roger PARENT.....Maître-Assistant
Bahissa BEMBAH.....Moniteur

8. - REPRODUCTION ET CHIRURGIE

Papa El Hassan DIOP.....Maître-Assistant
Eric HUMBERT.....Assistant
Ibrahima DIAWARA.....Moniteur

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

Justin Ayayi AKAKPO.....Maître-Assistant
Pierre SARRADIN.....Assistant
Pierre BORNAREL.....Assistant de Recherches
Emmanuel RUZINDANA.....Moniteur

10. - ZOOTECNIE-ALIMENTATION-DROIT-ECONOMIE

Ahmadou Lamine NDIAYE.....Professeur
Abasso KODJO.....Assistant
Soulèye DIOUF.....Moniteur

CERTIFICAT PREPARATOIRE AUX ETUDES VETERINAIRES (CPEV)

Aladji YADDE.....Moniteur

II. - PERSONNEL VACATAIRE

BIOPHYSIQUE

René NDOYE.....Maître de Conférences
Faculté de Médecine
et de Pharmacie
UNIVERSITE DE DAKAR
Alain LECOMTE.....Maître-Assistant
Faculté de Médecine
et de Pharmacie
UNIVERSITE DE DAKAR

AGRONOMIE

Simon BARRETO.....Maître de Recherches
O.R.S.T.O.M.
DAKAR

BIOCLIMATOLOGIE

Cheikh BA.....Maître-Assistant
Faculté des Lettres
et Sciences Humaines
UNIVERSITE DE DAKAR

BOTANIQUE

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

DROIT ET ECONOMIE RURALE

Mamadou NIANG.....Docteur en Sociologie
Juridique, Chercheur
à l'I.F.A.N.
UNIVERSITE DE DAKAR

ECONOMIE GENERALE

Oumar BERTE.....Assistant
Faculté des Sciences
Juridiques et Economiques
UNIVERSITE DE DAKAR

GENETIQUE

Jean Pierre DENIS.....Docteur Vétérinaire
Inspecteur Vétérinaire
I.N.E.R.V.
DAKAR/HANN

RATIONNEMENT

Ndiaga MBAYE.....Docteur Vétérinaire
I.N.E.R.V.
DAKAR/HANN

AGROSTOLOGIE

Jean VALENZA.....Docteur Vétérinaire
I.N.E.R.V.
DAKAR/HANN

GUERIN.....Docteur Vétérinaire
I.N.E.R.V.
DAKAR/HANN

III - PERSONNEL EN MISSION (prévu pour 1983 - 1984)

ANATOMIE PATHOLOGIQUE GENERALE

Michel MORIN.....Professeur
Faculté de Médecine
Vétérinaire
SAINT-HYACINTHE-QUEBEC

ANATOMIE PATHOLOGIQUE SPECIALE

Ernest TEUSCHER.....Professeur
Faculté de Médecine
Vétérinaire
SAINT-HYACINTHE-QUEBEC

PARASITOLOGIE

Ph. DORCHIES.....Professeur
E.N.V. - TOULOUSE

CHIRURGIE

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

PATHOLOGIE DE LA REPRODUCTION - OBSTETRIQUE

Daniel TINTURIER.....Professeur
E.N.V. - NANTES

DENREOLOGIE

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

PATHOLOGIE DES EQUIPES

R. MORAILLON.....Professeur
E.N.V. - ALFORT

PATHOLOGIE BOVINE

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

PATHOLOGIE GENERALE-MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE

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

PATHOLOGIE INFECTIEUSE

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

PHARMACIE-TOXICOLOGIE

Philippe JAUSSAUD.....Maître-Assistant Agrégé
E.N.V. - LYON.

A

J E D E D I E C E T R A V A I L :

- AU PEUPLE NIGERIEEN

Ce travail est le fruit de tes incommensurables souffrances.

- A mon père ABBA ISSA et à ma mère GAMBO

Vous avez été pour moi des parents exemplaires. Mon idéal est de vous ressembler point par point dans les nobles valeurs que vous avez toujours incarnées.

- A mon oncle MAÏ BOUKAR

Tu as toujours dépassé les limites de tes devoirs d'un oncle en t'érigeant en un véritable père pour moi. Eternelle reconnaissance.

- A mes frères TAR, ADAM et à mes soeurs KELLOU et YANGLA

Vous m'avez toujours accordé une confiance sans faille. Votre frère aîné vous le rend bien. Fraternelles considérations.

- A mon cousin ICHOIR ALAMBEDJI

Ensemble nous sommes demeurés le socle sur lequel s'est bâtie l'unité de notre large famille. Sachons maintenir et consolider cette indispensable unité.

- A mes camarades et amis LAWAN MADOU, ABBA MAMADOU, CHETIMA MOUSTAPHA, ALI BOSSOMA, BOULAMA BOUKAR et MOUSTAPHA BOUCAR

Pour notre solide amitié parce que franche, sincère et désintéressée.

B

- A Mlle BINTOU MOUSTAPHA

De simples mots sont inappropriés pour exprimer mes intenses sentiments.

- A mes amis et promotionnaires YALACE, KITMO, GARBA et ALOU

Une page de notre histoire commune est tournée mais elle ne sera jamais déchirée.

A la tâche pour écrire d'autres.

- A tous mes compatriotes de l'Ecole Vétérinaire, des Ecoles et Facultés de l'Université de DAKAR

Votre esprit de solidarité n'a jamais été démenti. Je suis convaincu qu'il ira se renforçant.

- A Monsieur DIENG

Votre participation a été décisive dans l'accomplissement de ce travail. Sincère reconnaissance.

- A Mme Awa DIOP

Je vous envie pour les privilèges que vous accordez aux relations humaines. Mes hommages les plus francs.

- Au pays hôte : LE SENEGAL.

A N O S M A I T R E S E T J U G E S

- A Monsieur le Professeur François DIENG
Vous nous faites un grand honneur en acceptant de présider notre Jury de thèse. Vos immenses qualités sont de notoriété publique. Respectueux hommages.

- A Monsieur le Professeur Alassane SERE
La promptitude avec laquelle vous avez accepté d'être notre rapporteur nous a ébloui. Vous resterez notre éducateur modèle dont l'image nous habitera pour toujours.

- A Monsieur le Professeur Charles Kondi AGBA
Votre humeur détendue et votre entière disponibilité nous ont beaucoup impressionné durant notre scolarité. L'illustration la plus parfaite est l'honneur que vous nous faites en siégeant à notre jury de thèse. Sincère reconnaissance.

- A Monsieur le Professeur Abibou SAMB.
Malgré vos multiples préoccupations, vous avez accepté avec célérité de siéger à notre jury de thèse. Vous incarnez ainsi le maître idéal qui sera cité en exemple. Les respectueux hommages d'un modeste disciple.

- Au Docteur Ayayi Justin AKAKPO
Sans votre concours matériel et moral ce travail ne verra pas le jour. Vous resterez notre maître aimé et respecté.

- Au Docteur Pierre BORNAREL
Vos conseils d'ainé averti et rompu au travail bien fait, votre disponibilité sans limites ont été d'un précieux concours dans l'élaboration de ce travail. Nos éternelles déférences.

"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".

INTRODUCTION

La tuberculose est une zoonose. Elle a été définie, par les experts de l'Organisation Mondiale de la Santé (O.M.S.) au Congrès de Vienne en 1952, comme : <<une maladie ou une infection qui se transmet naturellement des animaux vertébrés à l'homme et vice-versa>>.

C'est une maladie infectieuse, contagieuse, inoculable :

- commune aux animaux et à l'homme ;
- due aux bacilles tuberculeux du genre *Mycobacterium* ;
- caractérisée par une évolution chronique et un grand polymorphisme ;
- se remarquant par des lésions nodulaires : les tubercules, toujours accompagnés d'une réaction ganglionnaire. Cette adénopathie succède à une lésion initiale : le chancre d'inoculation, constant dès la pénétration du bacille dans l'organisme. Le chancre et l'adénopathie forment le complexe primaire (22) (33) (74).

La tuberculose affecte toutes les espèces animales et se transmet de l'une à l'autre. Cependant les animaux sauvages sont peu atteints par la maladie à cause de leur mode de vie.

Cet aspect non spécifique de l'affection justifie la dénomination de <<tuberculose animale>>, maladie qui n'épargne pas l'espèce bovine.

La tuberculose bovine, à l'instar de la tuberculose de l'homme et des autres espèces animales est cosmopolite. Elle a été dépistée dans tous les continents. CALMETTE (22) rapporte la présence de la maladie dans la quasi totalité des pays européens à élevage bovin. CURASSON (34), dans son traité de Pathologie Exotique Vétérinaire et comparée, en 1942, fait le point, de façon exhaustive, sur l'état de la maladie en Asie (Indes, Indo-Chine), au Moyen Orient (Palestine, Irak, Syrie) et dans toutes les parties de l'Afrique.

En Afrique Occidentale, MORNET (48) en 1953, REGNOULT (54) en 1963, CHAMBRON et coll. (25) en 1968, systématisent les données sur la maladie dans les Etats de la sous-région.

Au NIGER, les grands dommages causés par les maladies épizootiques telles que la peste bovine, la péripneumonie contagieuse des bovidés, les charbons, ont rendu secondaires les incidences de la tuberculose bovine. La maladie est presque exclusivement révélée par les saisies à l'abattoir des carcasses de bovins. L'importance de ces saisies croît de façon régulière même si cette ponction n'a pas un impact très considérable sur l'économie nationale. Par contre la tuberculose bovine a une incidence hygiénique qu'il faut nécessairement cerner si l'on veut sauvegarder la santé des populations nigériennes.

La sauvegarde de la santé publique et la réduction de l'incidence économique de la tuberculose bovine exigent la connaissance de l'état de la maladie dans le pays.

Notre modeste travail se situe dans ce cadre sans pour autant être prétentieux. Il comportera trois parties :

- la première partie relate, de façon sommaire, les notions générales sur la tuberculose bovine.

- la deuxième partie porte sur la tuberculose bovine au NIGER.

- la troisième partie est consacrée à la prophylaxie de la tuberculose bovine au NIGER.

PREMIÈRE PARTIE

NOTIONS GÉNÉRALES SUR LA

TUBERCULOSE BOVINE

La connaissance des différentes caractéristiques de la tuberculose bovine est indispensable pour son dépistage. Dans cette partie nous nous attacherons à faire l'état des connaissances sur les agents responsables de la maladie : les bacilles tuberculeux. Ensuite nous procéderons à une systématisation des facteurs épidémiologiques et des manifestations cliniques et lésionnelles de la tuberculose bovine. Les principaux procédés de dépistage précéderont enfin les moyens prophylactiques disponibles dans la lutte contre la maladie.

CHAPITRE I : LES BACILLES TUBERCULEUX.

KOCH, en 1882, considère comme unique l'agent de la tuberculose (33). Aujourd'hui trois espèces de bacilles tuberculeux sont identifiées. Elles appartiennent au genre *Mycobacterium*, de la famille des *Mycobacteriaceae*. Les différents bacilles tuberculeux sont :

- *Mycobacterium bovis* : le bacille tuberculeux bovin.
- *M. tuberculosis* : le bacille tuberculeux humain.
- *M. avium* : le bacille tuberculeux aviaire. *M. avium* est réparti en plusieurs sérotypes. Les sérotypes 1, 2, 3 sont les plus fréquents chez les animaux en France et en Allemagne (66).

Le genre *Mycobacterium* possède d'autres espèces saprophytes ou pathogènes pour l'homme et les animaux. Parmi celles-ci on peut noter *M. leprae*, *M. farcinogenes*, *M. paratuberculosis*, les mycobactéries atypiques. Actuellement les affections à mycobactéries atypiques chez l'homme et chez les animaux sont fréquentes. De ce fait ces bacilles font l'objet d'études épidémiologiques de plus en plus profondes (28) (62).

A l'image des mycobactéries atypiques pathogènes, les trois bacilles tuberculeux infectent l'espèce bovine. Cependant leurs pouvoirs pathogènes vis-à-vis du bovin sont différents. En outre ils possèdent d'autres caractères distinctifs.

I.1. - CARACTERES DISTINCTIFS DES BACILLES TUBERCULEUX.

Ils sont résumés dans le tableau n° 1 page 6.

I.1.1. - La morphologie.

Les bacilles tuberculeux peuvent apparaître grêles ou trapus et granuleux ou homogènes. Mais une distinction morphologique de ces bacilles est, en pratique très difficile sinon impossible. Sous leur forme typique :

- Ils sont des bacilles fins, rectilignes ou incurvés, immobiles, dépourvus de capsule. Ils ne sporulent pas.
- Difficilement colorables par la méthode de GRAM, ils sont considérés comme GRAM positifs. En pratique, on cherche à mettre en évidence leur acido-alcoolo-résistance (A.A.R.) par la méthode de ZIEHL-NEELSEN à chaud ou sa variante à froid, la méthode de HOK plus rapide (46). Après coloration intense par la fuschine phéniquée, les mycobactéries résistent à la décoloration par les acides forts et par l'alcool éthylique à 95°. Elles apparaissent rouge vif sur fond bleu obtenu par coloration au bleu de méthylène. Toutefois, l'observation de cette acido-alcoolo-résistance permet seulement d'affirmer la présence d'une mycobactérie. On peut également rencontrer des mycobactéries sous des formes différentes, qui sont dues à l'action des antibiotiques (formes granuleuses et formes non A.A.R.) ou à l'action des bactériophages spécifiques (formes L).
- Les bacilles virulents en culture, colorés par la méthode de ZIEHL-NEELSEN ou de HOK, donnent une disposition en cordes ou en moustaches. Cette disposition particulière est due au Cord factor, substance jouant un rôle dans la virulence du germe.

Tableau n° 1 : Caractères distinctifs des bacilles tuberculeux.
(d'après TOMA et PILET). (3)

Caractères	M. tuberculosis		M. bovis		M. avium
	I.N.H. (ISONIAZID) sensible	I.N.H. Résistant	I.N.H. sensible	I.N.H. Résistant	Résistant aux anti-tuberculeux
<u>MORPHOLOGIE</u>	grêle et granuleux		Trapu et homogène		grêle et homogène
<u>Caractères culturaux</u>	37°5		38°5		40°C
. Température	favorable		défavorable		favorable
. Glycérine 15 %	inhibitrice		non inhibitrice		non inhibitrice
. Bile de boeuf					
<u>Sur LOEWY-STEIN-JENSEN</u>	2 à 4 semaines		1 à 2 mois		10 à 15 jours
. délai de culture	R. Eugonique		S. dysgoniques		S-Eugoniques
. Aspects des colonies	pigmentation crème		non pigmentée		non pigmentée.
. Pigmentation					
<u>En présence de T.C.H.</u> (Hydrazide de l'acide Thiophène 2-carboxy- lique)	+	+	-	+	+
<u>CARACTERES BIOCHIMIQUES</u>					-
. Synthèse Niacine	+		-		+(Nitrites+)
. Réduction Nitrates	+		-		
. Nicotinamidase	+		-		
. Catalase	+	-	+	-	+
. Peroxydase (Benzidine)	+	-	+	-	+
<u>PATHOGENICITE</u>					
. Poule	-	-	-	-	++
. Cobaye	+++	+	+++	+	-
. Lapin	+	-	++	+	++

+ : sensible ou présent.

I.1.2. - Les caractères culturaux.

Ce sont des germes très exigeants qui se multiplient lentement, à un pH de 6,8 à 7,2 et une température de 37°C à 40°C, en présence d'air, sur des milieux spéciaux (45).

I.1.2.1. - Les milieux de culture.

Ils sont nombreux. On les distingue suivant leur composition, leur destination principale et leur présentation.

A. Suivant la composition.

A.1. Les milieux synthétiques.

Ils contiennent de l'eau, de la glycérine, de l'asparagine, du phosphate monopotassique, du sulfate et du citrate de magnésie. C'est le type milieu de SAUTON utilisé pour la production de tuberculine synthétique.

A.2. Les milieux semi-synthétiques.

Aux milieux synthétiques de base (type SAUTON), on ajoute des substances telles que le plasma bovin (milieu YOUNG), du Tween 80 (milieu DUBOS), etc.

A.3. Les milieux complexes.

Milieux synthétiques de base auxquels on ajoute de la fécule de pomme de terre, des oeufs, du vert malachite. Le type est le milieu de LOEWENSTEIN-JENSEN, milieu très utilisé.

B. Suivant la destination.

B.1. Milieux d'isolement.

On utilise les milieux de LOEWENSTEIN-JENSEN et de COLETSOS. Ce dernier est présenté sous deux formes : milieu COLETSOS DE <<Base>> et milieu COLETSOS <<B.O.>> qui est un milieu COLETSOS DE <<Base>> auquel on ajoute l'Osseine exsudée. Ces deux milieux COLETSOS favorisent l'isolement de Mycobacterium bovis.

B.2. Milieux de recherches et d'expérimentation.

Le milieu de YUMANS au sérum de boeuf est utilisé pour l'étude des agents chimiothérapeutiques et pour la mesure de l'antibiorésistance des bacilles.

B.3. Milieux de production.

La production de la tuberculine synthétique se fait sur milieu à la pomme de terre biliée et glycélinée.

C. Suivant leur présentation.

C.1. Milieux solides.

Ils sont représentés par les milieux de COLETSOS, LOEWENSTEIN-JENSEN, MIDDLEBROOK-DUBOS.

C.2. Milieux liquides.

Les types sont les milieux de SAUTON, de YUMANS, de DUBOS. Le bouillon de viande glycéliné est le milieu de fabrication de la tuberculine de KOCH.

I.1.2.2. - Les aspects culturaux.

L'aspect des cultures et leur délai d'apparition orientent dans l'identification du bacille tuberculeux.

A. Sur milieu liquide.

En général les bacilles tuberculeux donnent un voile en surface.

B. Sur milieu solide.

La forme, la taille et la pigmentation des colonies sur LOEWENSTEIN-JENSEN, sont des critères de classification.

B.1. Suivant la forme.

On observe des colonies :

- "R" (Rough), à relief tourmenté, en chou fleur, rugueux (Mycobacterium tuberculosis).

- "S" (Smooth), lisses (M. bovis ; M. avium).

B.2. Suivant la taille.

On note des colonies :

- eugoniques : grandes colonies à apparition rapide (M. avium ; M. tuberculosis).

- dysgoniques : petites colonies à apparition lente (M. bovis).

B. 3. Suivant la pigmentation.

On remarque des colonies :

- pigmentées, crèmes (M. tuberculosis).

- non pigmentées, incolores (M. bovis, M. avium).

Les délais d'apparition des colonies vont de 10 jours (M. avium) à 2 mois (M. bovis) comme l'indique le tableau n° 1 page 6.

I.1.3. Les caractères biochimiques.

Ils servent à identifier les bacilles tuberculeux.

I.1.3.1. - Sensibilité à l'hydrazide de l'acide thiophène-2-carboxylique (T.C.H.)

Seules les souches de Mycobacterium bovis sensibles à l'isoniazide (I.N.H.) sont aussi sensibles au T.C.H.

I.1.3.2. - Recherche de peroxydase.

Les souches de M. tuberculosis et M. bovis résistantes à l'I.N.H. n'ont pas de peroxydase.

I.1.3.3. - Recherche de catalase.

Toutes les espèces de Mycobacterium possèdent une catalase à l'exception des M. tuberculosis et M. bovis, résistants à l'I.N.H.

I.1.3.4. - Production de l'acide nicotinique.

Seul M. tuberculosis produit de l'acide nicotinique.

I.1.3.5. - Réduction des nitrates en nitrites.

Seul M. tuberculosis réduit les nitrates en nitrites.
M. avium réduit les nitrites.

I.1.3.6. - Recherche des amidases

M. tuberculosis possède des amidases.

I.1.4. - Pouvoir pathogène des bacilles tuberculeux.

Les bacilles tuberculeux ont un pouvoir pathogène variable selon l'espèce animale affectée. Déjà en 1901, au Congrès de Londres, KOCH, SCHUTZ et SMITH constatent que <<les bacilles bovins sont fortement virulents pour les Rovidés alors que les bacilles humains sont presque inoffensifs pour ces animaux>> (CURASSON, 1947) (33).

Mycobacterium bovis a pour principal hôte le bovin bien qu'il soit pathogène pour l'homme et pour les autres espèces animales. Il est l'agent responsable de toutes les formes cliniques évolutives de la tuberculose bovine. Il est très pathogène pour le veau alors que l'évolution de l'infection est plus lente chez les bovins adultes (35).

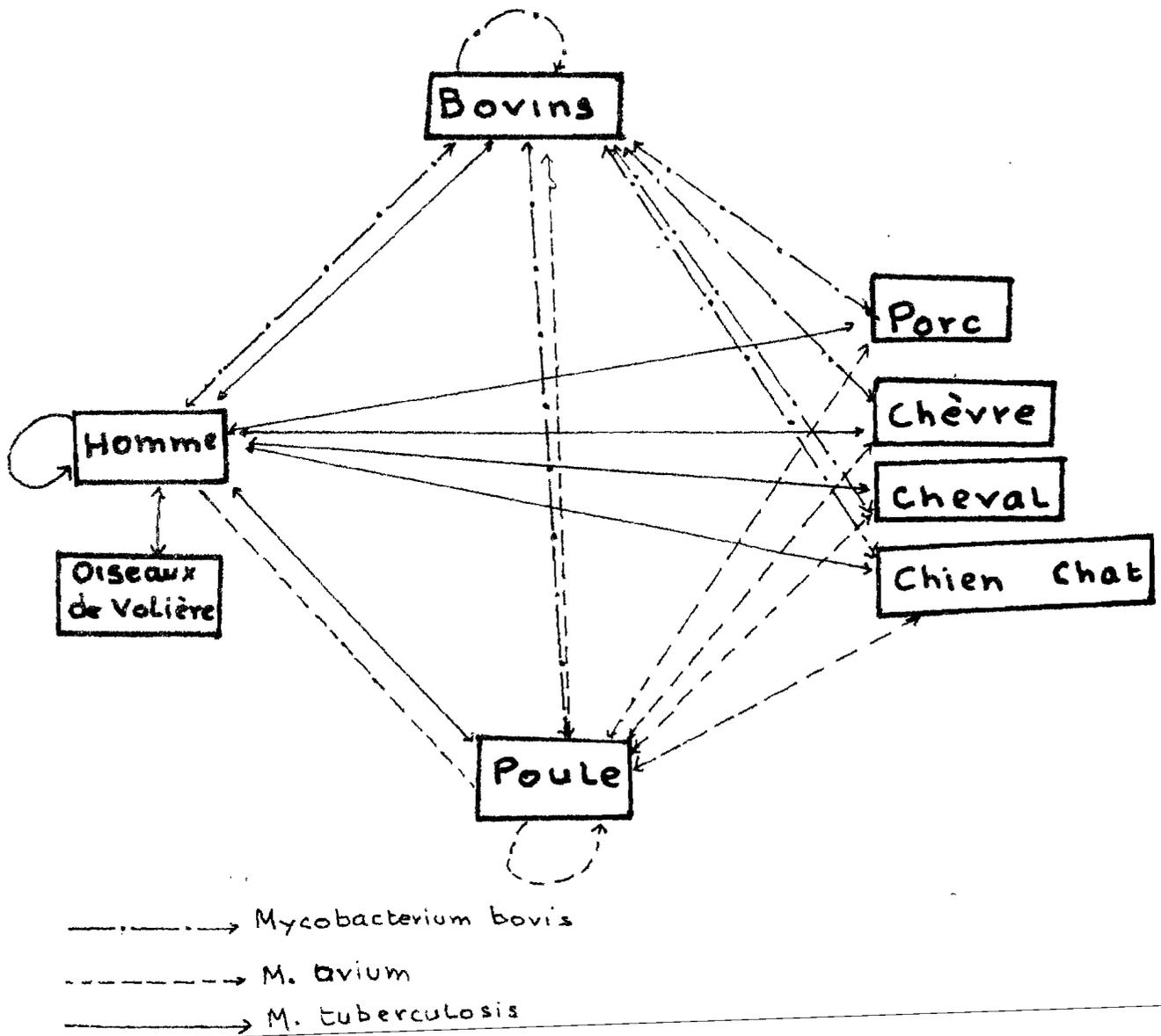
M. tuberculosis a été plusieurs fois isolé chez le bovin (GORET, SAURAT, LAUTIE, 1958) (40). Mais l'infection des bovins par le bacille tuberculeux humain est bénigne. Elle se traduit par des lésions microscopiques, non évolutives. Elle ne peut être décelée que par la tuberculation (73).

M. avium est responsable d'une infection non négligeable chez le bovin. La maladie est rarement généralisée mais on trouve des cas déclarés, surtout de mammites (RAFYI, 1970) (53).

GIDEL, ALBERT et RETIF (37), de 1965 à 1968 au Centre MURAZ de Bobo-Dioulasso en Haute-Volta, isolent, sur 233 souches de *Mycobacterium* d'origine bovine, les proportions suivantes : 91 pour cent de *M. bovis*, 4,3 pour cent de *M. tuberculosis* et 4,7 pour cent de mycobactéries atypiques. Les bacilles tuberculeux sont retrouvés chez toutes les espèces animales et chez l'homme. Il existe ainsi une totale interdépendance entre les tuberculoses humaines et animales (40). Ce phénomène est illustré par le schéma n° 1 page 12, élaboré par TOMA et GORET.

Au-delà des caractères qui distinguent les bacilles tuberculeux entre eux, il existe une forte communauté de propriétés entre ces mêmes bacilles, notamment les pouvoirs antigène, allergène et immunogène.

SCHEMA N°1: Intertransmissibilité des bacilles tuberculeux
(d'après TOMA et GDRET)



I.2. - LE POUVOIR ANTIGÈNE DES BACILLES TUBERCULEUX.

Le pouvoir antigène est subordonné à la constitution chimique des bacilles tuberculeux. On y distingue des constituants lipidiques, polysaccharidiques et protéiniques.

I.2.1. - Les constituants lipidiques.

Ils sont composés de graisses acéto-solubles dont le rôle est mal connu, des phosphatides d'ANDERSON et des cires.

Les phosphatides d'ANDERSON sont des sels d'acide inosito-glycérophosphorique liés à des acides gras. Ils sont utilisés autrefois dans l'antigénothérapie (19) et comme antigène dans la réaction de BOQUET et NEGRE (23). Ils sont aujourd'hui employés pour sensibiliser les particules de kaolin dans la technique de TAKAHASHI (3).

Les cires, dont la cire D, ester d'acide gras (acides mycolipues) et de polysaccharide, représentent 20 pour cent du poids sec des bacilles. Les acides mycoliques sont responsables de l'acido-alcool-résistance et du groupement en cordes des bacilles. Le lipopolysaccharide provoque la formation des précipitines.

I.2.2. - Les constituants polysaccharidiques.

Ce sont des haptènes de spécificité large, mis en évidence par des réactions de précipitation. Ils servent à la recherche d'anticorps tuberculeux par la technique d'hémagglutination conditionnée de MIDDLEBROOK-DUBOS (43).

I.2.3. - Les constituants protéiniques.

Les constituants protéiniques des bacilles sont les tuberculines. Elles sont peu antigéniques mais utilisées pour la mise en évidence de l'allergie tuberculeuse. On distingue plusieurs formes et types de tuberculines diversement titrées.

I.2.3.1. - Les formes de tuberculines.

A. La tuberculine brute.

C'est la vieille tuberculine de KOCH qui est une culture en bouillon glycérimé, âgée de 6 semaines.

B. La tuberculine synthétique.

Elle est préparée à partir d'une culture en milieu synthétique de SAUTON et concentrée à chaud.

C. Les tuberculines purifiées.

Elles sont plus spécifiques mais sont aussi plus instables à haute dilution. Elles sont conservées à + 4°C, à l'abri de l'air et de la lumière. On distingue :

- la tuberculine P.P.D. (Purified Protein Derivative). Elle contient encore des lipides et des polysaccharides.

- la tuberculine P.P.D.S. (P.P.D. de SEIBERT), privée de polysaccharides.

- la tuberculine I.P.48 (Institut Pasteur, 1948), filtrat de culture précipitée par l'acide benzoïque et lavée à l'acétone.

Les différentes formes de tuberculines sont obtenues à partir de tous les types de bacilles tuberculeux.

I.2.3.2. - Les types de tuberculines.

Ils sont fonction des bacilles tuberculeux dont les tuberculines sont issues. Ainsi on a :

- la tuberculine bovine, préparée à partir de *M. bovis*.

- la tuberculine humaine, obtenue à partir de *M. tuberculosis*.

- la tuberculine humano-bovine donnée à la fois par *M. tuberculosis* et *M. bovis*.

- la tuberculine aviaire, préparée à partir de *M. avium*.

I.2.3.3. - Le titrage des tuberculines.

Il s'effectue vis-à-vis d'une tuberculine standard (étalon international), déposée à Copenhague (Danemark), titrant 100 000 Unités Internationales par millilitre (U.I./ml). Ainsi la tuberculine bovine concentrée à chaud sur milieu synthétique (C.C.M.S.) est présentée sous deux concentrations :

- la tuberculine bovine C.C.M.S. Normale titrant 25 000 U.I./ml.

- la tuberculine bovine C.C.M.S. Forte dosée à 75 000 U.I./ml.

Les concentrations des tuberculines sont variables selon les espèces destinataires.

I.2.3.4. - Propriétés des tuberculines.

Elles sont peu toxiques, faiblement antigéniques, avec un pouvoir immunogène nul. Le pouvoir allergène est quasi inexistant mais à forte dose (50 000 U.I.) elles engendrent chez le bovin une anergie transitoire.

I.3. - LES POUVOIRS ALLERGENE ET IMMUNOGENE.

La multiplication du bacille tuberculeux dans un organisme y provoque, d'une part un état d'immunité et d'autre part, une sensibilisation dite allergie tuberculeuse, due à un état d'hypersensibilité retardée. Cette hypersensibilité et cette immunité sont étroitement liées en raison de leur support cellulaire commun. Elles sont mises en évidence par le phénomène de KOCH.

I.3.1. - Le phénomène de KOCH.

Quand on inocule des bacilles tuberculeux à un cobaye sain, on note, au 14^e jour, l'apparition, au point d'inoculation, d'un nodule qui s'ulcère et persiste jusqu'à la mort de l'animal.

L'inoculation d'une nouvelle dose de bacilles tuberculeux à un cobaye déjà infecté depuis plusieurs semaines, provoque, en 24-48 heures, une inflammation et une induration diffuse au point d'injection. En même temps, il y a une réactivation des foyers préexistants. Plus tard on note une guérison spontanée, rapide et définitive.

Le cobaye tuberculeux réagit donc autrement que le cobaye sain. Il présente des réactions locales, focales et parfois générales qui signent une hypersensibilité vis-à-vis du bacille tuberculeux. Par ailleurs, la guérison spontanée et rapide témoigne d'un état de résistance vis-à-vis du bacille tuberculeux exogène. C'est donc un état d'immunité de surinfection.

I.3.2. - L'allergie tuberculeuse.

Elle peut être installée aussi bien par les bacilles vivants que par les bacilles tués. Chez les bovins cet état d'hypersensibilité apparaît en des délais variables, 15 jours à 2 mois, après le contact avec le bacille tuberculeux (22) (34). Cette période de latence est la période préallergique. Une fois installé, cet état dure plusieurs années (environ 2 ans). C'est la période allergique. Il regresse pour enfin disparaître pendant la période post-allergique.

Pendant les périodes pré et post allergiques l'organisme bovin ne réagit pas à une injection de tuberculine. Par contre cette injection suscite une réaction pendant la période allergique.

L'évolution de la période allergique est fonction du processus pathologique :

- L'hypersensibilité peut se maintenir à un seuil élevé, avec des lésions stabilisées ou non ;
- elle peut disparaître avec la guérison du malade ;
- elle peut diminuer (hypoergie) ou disparaître (anergie) malgré l'aggravation de la maladie.

Simultanément à cette allergie s'installe une immunité anti-tuberculeuse.

I.3.3. - L'immunité anti-tuberculeuse.

C'est une immunité de prémunition qui a un support cellulaire. Elle est partielle car vaincue lors de l'affaiblissement de l'organisme ou lors d'une réinfection massive ou répétée. Elle est traditionnellement obtenue par vaccination avec le B.C.G. (Bacille CALMETTE-GUERIN) qui induit toujours une réaction positive à la tuberculine (21).

Les bacilles tuberculeux, responsables de cette allergie et de cette immunité de co-infection, sont aussi doués d'une grande résistance.

I.4. - LA RESISTANCE DES BACILLES TUBERCULEUX.

Ils sont les plus résistants parmi les bacilles non sporulés. Mais certains agents physiques, chimiques et certains médicaments présentent une propriété antituberculeuse.

I.4.1. - Les agents physiques.

La dessiccation et la putréfaction ont une action antibacillaire lente (3).

Le froid conserve le bacille tuberculeux.

La chaleur les tue en :

30 minutes à 65 °C,

10 minutes à 80 °C,

2 minutes à 100 °C.

La lumière solaire tue les bacilles tuberculeux en 24 heures. Il faut noter donc l'avantage des climats tropicaux.

I.4.2. - Les agents chimiques.

Plusieurs agents chimiques ont une action antibacillaire, selon ALARY (1).

Ainsi les désinfectants iodés, les hypochlorites alcalins, le phénol à 3-5 pour cent, le crésyl à 3 pour cent, le formol à 3 pour cent, l'alcool éthylique à 80°, tuent les bacilles tuberculeux.

Par contre la soude à 4 pour cent, l'acide sulfurique à 4 pour cent et les sels d'ammonium quaternaire détruisent les autres bactéries mais n'agissent pas à court terme sur les bacilles tuberculeux. Ils servent à la décontamination des prélèvements tuberculeux.

I.4.2. - Les médicaments anti-tuberculeux.

Il existe plusieurs médicaments à action antibacillaire. L'efficacité de chacun d'eux sur une souche de bacille tuberculeux est démontrée par un antibiogramme.

I.4.3.1. - Les différents antituberculeux.

Les produits antibacillaires sont assez nombreux. On y distingue, entre autres, la streptomycine, l'isoniazide (I.N.H.), la rifamycine, l'acide para-amino-salicylique (P.A.S.), la cycloserine, l'éthionamide, la prothionamide, l'éthambutol, la kanamycine, la thiosémicarbazone, etc...

Il est important de noter que *Mycobacterium avium* est résistant à certains médicaments antituberculeux courants (I.N.H.). De même *M. africanum*, qui détermine une pneumopathie humaine en Afrique tropicale, manifeste une certaine résistance aux antibiotiques. Une étude de prévalence, s'étendant de 1979 à 1984, est

entreprise dans les pays membres de l'Organisation de Coordination et de Coopération pour la lutte contre les Grandes Endémies (O.C.C.G.E.) (24). Ce bacille est aussi isolé chez les animaux (singes) (64).

I.4.3.2. - L'antibiogramme des bacilles tuberculeux.

A. Notions fondamentales.

Il existe toujours, avant tout contact avec un médicament, dans une population bactérienne normale et suffisamment importante, des mutants résistants aux antituberculeux. L'important est donc de savoir si la proportion de ces mutants résistants est bien normale.

Il faut associer les antituberculeux par deux ou même mieux trois car la probabilité de rencontrer un mutant résistant à plusieurs antibiotiques est faible.

Comme il existe des maladies provoquées par des souches d'emblée résistantes à plusieurs antituberculeux, il est nécessaire de procéder à l'isolement et à l'étude minutieuse de l'antibiogramme de ces souches.

B. Réalisation de l'antibiogramme.

On réalise des dilutions bacillaires donnant des colonies en nombre facilement comptable. Elles sontensemencées :

- sur des milieux sans antituberculeux pour déterminer le nombre total des bacilles.

- sur milieu contenant des concentrations différentes des principaux antibiotiques.

On évalue alors la proportion des bacilles résistants par rapport à la population totale. On déduit la sensibilité ou la résistance de la souche à tel ou tel autre antituberculeux selon les taux critiques de ces derniers.

Les bacilles tuberculeux sont pathogènes pour le bovin bien que déterminant une relative immunité. L'infection de cette espèce animale par ces bacilles est d'abord signalée par l'état d'hypersensibilité puis par l'apparition d'anticorps, recherchés en sérologie. L'expression ultime de cette infection est, après un processus pathogénique propre aux bacilles tuberculeux, l'installation d'un état morbide se traduisant par des signes cliniques et des lésions.

CHAPITRE II : LES SYMPTOMES ET LESIONS DE LA TUBERCULOSE BOVINE.

La pénétration du bacille tuberculeux dans l'organisme est accompagnée de la formation du complexe primaire. A partir de ce complexe, le bacille peut emprunter la voie sanguine ou la voie lymphatique pour déterminer une maladie généralisée ou localisée à certains organes. Selon la forme de la maladie on a des manifestations cliniques différentes avec des lésions plus ou moins identiques.

II.1. - LES SYMPTOMES.

Dans la tuberculose généralisée on a l'atteinte de l'ensemble des organes et appareils. Ainsi les symptômes propres à ces localisations se superposent.

Cependant l'atteinte de certains organes est plus fréquente. Les poumons, les organes digestifs, les organes génitaux et la mamelle sont les plus touchés. D'autres organes tels que les séreuses, la rate, le foie, le tissu osseux, le système nerveux, les articulations, l'œil peuvent aussi être affectés. Les signes cliniques observés sont, plus ou moins intenses, spécifiques de la pathologie de chaque organe. On note de la toux, une dyspnée et un jetage lors de l'atteinte de l'appareil respiratoire. Une entérite chronique, des coliques peuvent être remarquées en cas d'affection de l'appareil digestif.

L'amplification des lésions engendre des signes cliniques généraux communs à toutes les localisations. On observe ainsi une baisse de l'état général, des signes de faiblesse, d'anémie et de cachexie. Une baisse de poids ou un défaut d'engraissement (12), un appétit capricieux, une baisse de la sécrétion lactée peuvent être enregistrés. Une oscillation thermique, irrégulière, caractérise la tuberculose bovine.

Quelle que soit la localisation du bacille, la symptomatologie tuberculeuse présente des caractéristiques générales :

- la tuberculose bovine est une maladie à évolution chronique, demandant des mois ou des années. Des poussées aiguës peuvent néanmoins survenir.

- les formes cliniquement silencieuses sont importantes et fréquentes. Il y a plus d'infectés que de malades. L'infection est la règle, la maladie l'exception.

- tous les tissus et organes peuvent être affectés. Ce qui entraîne un grand polymorphisme de la maladie.

- il y a défaut de corrélation entre l'importance de l'affection et l'intensité des symptômes.

La tuberculose bovine est d'un diagnostic clinique difficile. Cependant ce tableau clinique, fruste et polymorphe, est l'expression d'une altération des différents organes cibles qui, elle, est relativement spécifique.

II.2. - LES LESIONS TUBERCULEUSES.

Ce sont des granulomes inflammatoires à aspects histologiques et anatomiques particuliers.

II.2.1. - Aspect microscopique.

La lésion, de type nodulaire ou folliculaire, est formée du dedans en dehors, selon ZOLLINGER (74) :

- d'un amas caséux pouvant se calcifier ;
- d'une rangée de neutrophiles ;
- de cellules épithélioïdes et quelques cellules géantes de LANGHANS.

- une scléreuse cicatricielle, due à une inflammation péri-focale, formant une capsule.

II.2.2. - Aspects macroscopiques.

La lésion tuberculeuse se présente sous différentes formes selon la taille et la nature du contenu.

Au fur et à mesure que la taille augmente on observe successivement des granulations miliaires, des tubercules, des nodules, des masses.

Selon la nature du contenu, on décrit des tubercules gris, caséeux, caséo-calcaire, fibro-caséo-calcaire. La caséification est très précoce chez le bovin. La calcification est assez fréquente sur les anciennes lésions. Il y a parfois un ramollissement et une suppuration mais rarement une ouverture spontanée.

Ces différentes lésions tuberculeuses sont localisées sur des organes cibles.

II.2.3. - Les organes lésés.

Chez le bovin, on a, par ordre de fréquence décroissante:

- les poumons et les ganglions annexes ;
- la plèvre
- le péritoine, le foie et les ganglions mésentériques;
- les ganglions rétropharyngiens ;
- la rate ;
- les intestins, la mamelle, l'utérus ;
- autres organes et tissus qui sont lésés.

Il convient de noter que les lésions ganglionnaires se présentent sous deux formes caractéristiques :

- le type nodulaire à hypertrophie modérée, avec une matière caséuse granuleuse et à calcification précoce.
- le type hypertrophiant avec une nette augmentation de volume, une caséification rayonnée et une calcification peu marquée.

L'atteinte d'un organe est toujours accompagnée d'une adénite satellite.

Si les lésions tuberculeuses sont relativement faciles - à reconnaître, il existe une grande variété de symptômes. Ce polymorphisme est lié à la diversité des organes affectés, dont l'atteinte est fonction des voies de pénétration et de dissémination du bacille tuberculeux. Ceci relève de l'étude épidémiologique.

CHAPITRE III : EPIDEMIOLOGIE DE LA TUBERCULOSE BOVINE.

L'étude épidémiologique permet de connaître les sources, l'apparition, l'état et l'évolution de la tuberculose bovine dans un cheptel. Elle est abordée sous ses deux aspects : analytique et synthétique.

III. 1. EPIDEMIOLOGIE ANALYTIQUE.

Elle procède à l'étude des sources des bacilles tuberculeux, de la réceptivité des bovins et des différents modes de contamination.

III.1.2. Les sources de bacille tuberculeux.

Elles sont diverses et sont représentées par les animaux et hommes infectés, les denrées d'origine animale, les lésions, les sécrétions et les excréctions.

III.1.2.1. Les infectés.

L'excrétion du bacille tuberculeux par les bovins malades est précoce, importante mais irrégulière. Les autres animaux domestiques (petits ruminants, carnivores, porcins, volaille) peuvent transmettre la maladie aux bovins. Certains animaux sauvages comme le buffle, le blaireau, peuvent devenir des sources de contamination pour les bovins (LITTLE, 1982) (42). L'homme tuberculeux peut être à l'origine de l'infection du cheptel bovin (SAURAT, LAUTIE et GORET, 1958) (40).

III.1.1.2. - Les denrées d'origine animale.

Le sang est très virulent en phase aigue de la maladie. La viande, en relation avec la proximité d'un foyer tuberculeux et la virulence du sang, peut être dangereuse. Cependant l'isolement de bacilles tuberculeux dans le sang et les muscles non lésés est peu fréquent du fait de la rareté de la forme septicémique de l'affection (14).

Le lait et ses dérivés sont les produits les plus dangereux, surtout en cas de tuberculose de la mamelle. Ils représentent des sources importantes de contamination animale et humaine quand ils ne sont pas stérilisés ou pasteurisés avant consommation.

III.1.1.3. - Les lésions.

Elles sont représentées par les altérations des divers organes affectés : poumons, intestins, foie, rate, utérus, mamelle, etc.

III.1.1.4. - Les sécrétions.

Outre le lait, les sécrétions utérines et le sperme s'avèrent dangereux lors de la tuberculose génitale.

III.1.1.5. - Les excréments.

Le jetage, les expectorations, les fécès et les urines contiennent le bacille en cas de tuberculoses pulmonaire, digestive et génitale.

Les bacilles tuberculeux, présents dans les matières virulentes, ne déterminent la maladie que si le bovin est réceptif.

III.1.2. - La réceptivité des bovins.

Elle tient à la race, à l'âge et à l'individu.

III.1.2.1. - La race.

Les zébus sont plus résistants que les taurins. ANDRIANTSARAFARA (3) rapporte que la résistance du zébu malgache est telle que les bovins ne succombent que pendant l'ultime période de saison sèche, au sud de Madagascar.

III.1.2.2. - L'âge.

Les jeunes et vieux sujets sont plus sensibles que les adultes. Les premiers le sont à cause de l'immaturité du système de défense et des contacts étroits avec leur mère. Les seconds

sont prédisposés par la sénescence et les multiples occasions de contamination.

III.1.2.3. - L'individu.

L'existence d'une prédisposition génétique à la tuberculose a été démontrée par CANETTI et LURIE chez l'homme et chez le lapin. Cette prédisposition existerait aussi chez le bovin (73).

En général, les bovins acquièrent cette prédisposition qui est liée aux modes d'élevage. La stabulation permanente, en zone d'humidité, des élevages concentrationnaires favorise l'éclosion de la maladie. Par contre la stabulation libre, en zone sèche, des élevages nomades et transhumants la contrarie. La sous-alimentation, l'alimentation déséquilibrée, le surmenage physique, amoindrissent la résistance des bovins.

L'organisme bovin ainsi prédisposé, en présence des multiples sources de bacille tuberculeux, est infecté selon divers modes de contagion.

III.1.3. - Les modes de transmission.

La tuberculose bovine est transmise, selon les modes de contagion, par diverses voies.

III.1.3.1. - Les modes de contagion.

A. Contagion verticale.

L'infection in utéro est possible mais rare (73).

B. Contagion horizontale.

Elle s'effectue selon deux modes : direct et indirect.

Dans le mode direct, la contagion se fait à l'occasion du confinement des animaux qui favorise les contacts étroits et prolongés ou lors du coït ou des têtées.

Dans le mode indirect, les aliments, l'eau et les matériels souillés, les sécrétions et excréments virulents, les autres espèces animales infectées, servent de relais.

Le bacille tuberculeux pénètre dans l'organisme bovin par plusieurs voies.

III.1.3.2. - Les voies de pénétration.

La voie respiratoire est la plus fréquente. Elle se fait par inhalation du bacille.

La voie digestive se rencontre fréquemment chez le veau à cause du mode d'alimentation (allaitement). Elle nécessite une dose massive pour déterminer la maladie.

Les autres voies : vénérienne, cutanée, muqueuse, mammaire existent mais sont accessoires.

L'analyse des sources et modes de contamination permet d'avoir une vue synthétique de la tuberculose.

III.2. EPIDEMIOLOGIE SYNTHETIQUE.

Elle permet de préciser l'apparition, la contagiosité, la forme et l'évolution de la maladie.

La tuberculose infection est plus fréquente que la tuberculose maladie. Elle résulte de l'introduction d'un bovin malade dans un troupeau. C'est une maladie de faible contagiosité favorisée par la promiscuité et une ambiance insalubre, obscure et humide. C'est une maladie de cohabitation, des troupeaux denses en stabulation.

Elle sévit, en général, sous forme d'enzootie, à caractère sournois, évoluant de façon chronique pour s'incruster dans un élevage.

Les investigations épidémiologiques sont nécessaires pour comprendre l'état de la maladie et son évolution. Une lutte conséquente contre la tuberculose bovine doit intégrer les éléments épidémiologiques. Toute négligence dans ce domaine peut être lourde de conséquences économiques, hygiéniques et sociales. Cependant l'étude épidémiologique de la tuberculose bovine est subordonnée à la mise en évidence de la maladie.

CHAPITRE IV: LE DIAGNOSTIC DE LA TUBERCULOSE BOVINE.

Le diagnostic de la tuberculose bovine se fait sur le terrain et au laboratoire.

IV.1. DIAGNOSTIC SUR LE TERRAIN.

Le diagnostic de la tuberculose bovine est fait sur le terrain par des examens cliniques, épidémiologiques, nécropsiques et par les méthodes allergiques.

IV.1.1. - Le diagnostic clinique.

La tuberculose bovine est d'un diagnostic très délicat pour le clinicien à cause de son évolution essentiellement chronique et de ses symptômes variés. Toutefois, on peut la suspecter lors d'affection cachectisante, d'évolution très lente, se traduisant par la toux et l'essoufflement. Et ce, malgré l'existence d'autres pneumopathies chroniques : emphysème, péricapneumonie contagieuse des bovidés, etc.

IV.1.2. - Le diagnostic épidémiologique.

L'existence d'une enzootie caractérisée par une faible morbidité et une cachexie chronique et la vie en stabulation permanente d'un cheptel dense, dans une ambiance insalubre, peuvent être des éléments de présomption de la tuberculose bovine.

IV.1.3. - Le diagnostic nécropsique.

Il est possible dans la plupart des cas de faire le diagnostic de la tuberculose bovine en tenant compte de :

- l'ensemble des organes lésés ;
- l'aspect et du stade évolutif des lésions ;
- l'atteinte ganglionnaire correspondante.

Mais les lésions tuberculeuses doivent être différenciées de celles des autres maladies granulomateuses : Morve, Mycoses, farcin du boeuf, etc.

IV.1.4. - Le diagnostic allergique : la tuberculination.

La tuberculination met en évidence l'allergie tuberculeuse. Il y a plusieurs techniques de tuberculination.

IV.1.4.1. - La tuberculination sous-cutanée.

Le principe repose sur l'évaluation de la réaction générale allergique. La technique consiste à injecter sous la peau d'un bovin 1 à 5 ml de tuberculine brute diluée au dixième dans l'eau phéniquée à 5 pour cent, puis à noter la température toutes les deux heures entre la quatrième et la vingt-quatrième heures qui suit l'injection. L'animal est considéré comme tuberculeux :

- Si la température s'élève au moins de 1°5 au dessus de la moyenne des températures prises avant l'injection.

- Si la température s'élève de moins de 1°C avec une réaction générale ou locale.

Selon BLANCOU, cette méthode permet de diagnostiquer 94 pour cent des bovins tuberculeux avec 10 pour cent d'excès (10). Mais elle est abandonnée parce que la réalisation pratique est difficile, et les résultats incertains. Il y a aussi risque d'exacerbation de la maladie. Elle est interdite en France.

IV.1.4.2. - La tuberculination intraveineuse.

Elle a fait l'objet de nombreux travaux, en 1965, avec LARSEN et KOPECKY aux U.S.A. et LABORIE et coll. en France (3). La technique consiste à inoculer 10 ml de tuberculine brute diluée au dixième chez les bovins. La réaction fébrile apparaît plus tôt et on fait trois relevés thermiques : 3^{ème}, 5^{ème}, 7^{ème} heures après l'injection. La variation de température peut atteindre 1 à 3 degrés de plus que pour la tuberculination sous-cutanée (22) (33).

Cette méthode est d'une fidélité discutée et donne, en plus de l'hyperthermie, des symptômes généraux pouvant entraîner la mort des sujets tuberculins. BLANCOU rapporte que 48 pour cent de bovins tuberculeux peuvent être dépistés par cette méthode, avec 4 pour cent

d'excès (10). La tuberculination intraveineuse est de moins à moins utilisée.

IV.1.4.3. - L'oculo-tuberculination.

La technique consiste à utiliser la tuberculine brute non diluée, ne contenant pas d'acide phénique. Elle est déposée sur la conjonctive de l'un des deux yeux, l'autre servant de témoin. Au bout de 8 à 12 heures, en cas de réaction positive, apparaissent un larmoiement, de la congestion et de la conjonctivite muco-purulente. Cette réaction persiste 3 à 4 jours (33).

Cette méthode est pratique mais donne des résultats infidèles et une réaction négative n'a qu'une signification très limitée. Il y a, avec cette méthode, un risque de réveil ou d'induction d'une pathologie oculaire. De ce fait, elle est très peu utilisée.

IV.1.4.4. - Les intradermo-tuberculinations.

La voie intradermique est la seule utilisée aujourd'hui et de manière préférencielle dans la tuberculination des bovins. En France, l'intradermo-tuberculination est la seule méthode permise dans le diagnostic de la tuberculose bovine. Elle est réalisée à l'aide de tuberculines de souche bovine ou aviaire selon trois techniques (43).

A. L'intradermo-tuberculination simple ou unique (I.D.1.)

Elle est utilisée pour les opérations de prophylaxie ou pour le contrôle lors d'introduction de nouveaux animaux dans un cheptel. Elle consiste à injecter dans le derme de l'encolure une certaine quantité (5 000 U.I.) de tuberculine C.C.M.S. après une mesure du pli de peau.

On apprécie, au bout de 72 heures, la réaction obtenue au point d'inoculation. L'animal est considéré comme tuberculeux si :

- on observe des signes inflammatoires tels que oedème, exsudation, nécrose, douleur ou réaction inflammatoire des vaisseaux lymphatiques.

- il y a une augmentation de pli de peau dépassant 2 mm.

L'animal n'est pas considéré comme tuberculeux quand il n'y a ni signes inflammatoires ni augmentation significative du pli de peau.

La réaction est douteuse quand les signes observés ne permettent pas de se prononcer dans l'un ou l'autre sens. On observe aussi des réactions atypiques qui présentent un faible épaissement de la peau sans signes d'inflammation.

Cette méthode est d'exécution facile, peu coûteuse inoffensive, non sensibilisante et non accoutumante. Elle présente néanmoins des défaillances que nous détaillerons plus loin.

B. L'intradermo-tuberculation seconde (I.D.2.).

En plus des indications de l'I.D.1., elle est utilisée dans l'expertise en vue d'une redhibition et dans la ~~contra~~-visite lors d'une opération de prophylaxie. Elle se déroule en deux temps :

- On procède à une injection intradermique préalable de tuberculine au niveau de l'encolure ou du pli sous-caudal. Cette première injection est dite sensibilisante.

- une seconde injection dite déchainante est faite 48 h après la première, au même lieu.

Les procédés de l'I.D.2., la lecture et l'interprétation de la réaction sont récapitulés dans le tableau n° 2 page 32.

L'I.D.2., plus sensible que l'I.D.1. avec la tuberculine C.C.M.S., n'est pas pour autant plus spécifique. Par contre elle est longue à réaliser et est coûteuse. C'est une technique d'exception utilisée pour préciser une réaction douteuse en I.D.1. Il existe une autre technique d'exception: l'intradermo-tuberculation double comparative (I.D.C.).

C. L'intradermo-tuberculation double comparative (I.D.C.)

Elle est mise en oeuvre lors :

- d'une suspicion de contamination du cheptel bovin par un bacille aviaire ou une autre mycobactérie.

Tableau n° 2 : Procédés, lecture et Interprétation de l'I.D.2.

Procédé de l'I.D.2. avec	Recherche de la lésion cutanée locale	Recherche de la réaction locale	Mensuration du pli de peau.
Tuberculine	Vieille tuberculine de KOCH	Tuberculine bovine C.C.M.S. Normale	Tuberculine bovine C.C.M.S. Normale
Lieu d'injection	- pli sous-caudal - Face latérale de l'encolure	-Pli sous-caudal - Face latérale de l'encolure	Face latérale de l'encolure (couper les poils aux ciseaux; ne pas raser ou désinfecter).
Mode opératoire			
1ère injection	0,2 ml par voie I.D. stricte	0,2 ml par voie I.D. stricte	0,2 ml par voie ID stricte après mesure du pli cutané
2ème injection	Idem. au même point 48 h après la 1ère injection	Idem. au même point 48 h après la 1ère injection	Idem. au même point 48 h après la 1ère injection
Lecture	48 h après la 2ème injection.	48 h après la 2ème injection	48 h après la 2ème injection (nouvelle mesure du pli de peau).
Interprétation			
Positif	Rupture de l'intégrité cutanée ou tache hémorragique (avec ou sans oedème volumineux)	réaction locale vive avec hyperesthésie, épaissement du derme et plaque d'oedème sous-cutané (avec ou sans réaction des ganglions préscapulaires)	Pli de peau atteignant une épaisseur > au double de l'épaisseur initiale.
Douteuse	-	-	Epaisseur comprise entre 1,5 et 2 fois l'épaisseur initiale.
Négatif	Absence de lésion locale avec ou sans oedème	Absence de réaction locale ou oedème fugace	Pli de peau atteignant une épaisseur à 1,5 fois l'épaisseur initiale.

.D. = Intradermique.

- d'apparition d'une forte proportion d'animaux réagissants dans un troupeau jusque là considéré comme indemne.
- d'absence de lésions macroscopiques à l'abattage des bovins réagissants d'un troupeau infecté.
- de constatation dans un troupeau des seules réactions douteuses à la tuberculine.

Le principe consiste à comparer la réaction induite par une injection de tuberculine bovine à celle présentée lors d'une injection de tuberculine aviaire, pratiquées simultanément. Par l'épreuve de la tuberculine aviaire, les infections dues à *M. avium* et aux mycobactéries atypiques s'expriment plus intensément que celles dues à *M. bovis* et *M. tuberculosis*.

On utilise la tuberculine bovine C.C.M.S. Forte et la tuberculine aviaire C.C.M.S. Normale. Les injections sont pratiquées sur la même face de l'encolure à une distance de 10 à 15 cm l'une de l'autre, après mensuration du pli de peau.

La lecture est faite 72 heures après les injections. On mesure l'épaississement du pli de peau aux deux points d'inoculation.

Si A est l'épaississement en millimètres au point d'injection de la tuberculine aviaire et B celui du point d'injection de la tuberculine bovine, on compare les deux grandeurs. L'interprétation n'est pas encore codifiée mais elle est fondée sur les différences notées dans l'intensité des deux réactions. L'interprétation, initialement proposée par SAURAT en 1975, est donnée par le tableau n° 3 page 34.

L'I.D.C. allie la sensibilité de l'I.D.1. à une plus grande spécificité. Mais elle reste une méthode longue et coûteuse.

Toutes les techniques d'intradermotuberculination présentent des défaillances.

D. Les défaillances de l'intradermotuberculination.

On observe des erreurs par défaut et des erreurs par excès.

Tableau n° 3 : Interprétation de l'I.D.C. (SAURAT, 1975).

TUBERCULINE		Infection due à :
BOVINE (B)	AVIAIRE (A)	
-	+	Mycobacterium avium et autres mycobactéries sauf M. tuberculosis et M. bovis.
+	-	M. bovis et M. tuberculosis
+	+	A > B M. avium et autres A - B > 2 mm mycobactéries A - B < 2 mm : M. bovis ou M. tuberculosis
-	-	Pas d'infection par des mycobactéries

+ : réaction positive

- : réaction négative.

D.1. Les erreurs par défaut.

La réaction à la tuberculine n'est pas perceptible en plusieurs occasions reposant sur :

- le terrain individuel : les réactions sont plus importantes chez les bovins à peau fine.

- les divers stades de la maladie : en périodes préallergique et post-allergique la réactivité est nulle. Pendant la période allergique, des cas d'anergie peuvent être observés.

- le déficit lymphocytaire réduit l'intensité de la réaction allergique.

- l'état gravide, la lactation débutante et la mise bas, baissent la réactivité spécifique cutanée.

- Certains médicaments, comme les corticoïdes, qui ont une action immuno-dépressive inhibent l'expression de l'hypersensibilité retardée.

- les maladies intercurrentes

- l'usage inconséquent ou à des fins frauduleuses de la tuberculine. La tuberculination sous-cutanée à dose massive entraîne une anergie transitoire pendant au moins un mois (3).

D.2. - Les erreurs par excès.

Dans plusieurs cas, une réaction positive à la tuberculine se manifeste en l'absence de la tuberculose. Ainsi :

- les interprétations abusives liées à une grande sévérité lors des campagnes de prophylaxie augmentent les risques d'erreurs par excès.

- la réaction à la tuberculine est positive lors d'infection par des mycobactéries autres que les bacilles tuberculeux : Mycobactéries atypiques, *Mycobacterium farcinogenes*, *M. paratuberculosis*, etc. Certaines souches de *M. paratuberculosis*, de part leurs caractères biochimiques et leur activité allergique sont très proches de *M. avium*. La réaction à la tuberculine des bovins infectés par ces souches avoisine celle des bovins infectés par le bacille tuberculeux aviaire (59).

- les sensibilisations non spécifiques, dues à des bactéries (Staphylocoques) ou à des parasites (*Aspergillus*, *Trichomonas*), peuvent induire une réaction positive à la tuberculine. Récemment ONET, SANDU et coll. (51) ont formulé l'hypothèse que les douves, considérées au départ comme agents de sensibilisation non spécifique, seraient en fait un véhicule pour les mycobactéries dans l'organisme bovin, facilitant ainsi leur contact intime avec les cellules immuno-compétentes.

E. Amélioration du dépistage par intradermo-tuberculination.

Les résultats de la tuberculination sont améliorés avec l'utilisation des tuberculines de plus en plus spécifiques en intradermo-tuberculination comparative. Par ailleurs chez l'homme et le

cobaye infectés, on obtient une réaction spécifique du type retardé par une injection intra-cutanée d'esters polysaccharidiques de l'acide mycolique (43).

Malgré les défaillances mentionnées, l'intradermo-tuberculation accompagnée de l'examen des lésions, permet, en général, de dépister la tuberculose bovine dans la majorité des cas. BLANCOU (10) donne une proportion de 96 pour cent de bovins tuberculeux détectés par intradermo-tuberculation simple, avec 16 pour cent d'excès.

Quand le diagnostic est impossible sur le terrain il faut faire appel aux méthodes de laboratoire.

IV.2. - DIAGNOSTIC AU LABORATOIRE.

Il est indispensable de transformer une suspicion de la tuberculose bovine en certitude. On utilise, pour ce faire, l'histopathologie, la bactériologie et la sérologie.

IV.2.1. - Le diagnostic hispathologique.

Il est fondé sur la recherche des éléments du tubercule, après une ponction biopsique des ganglions et du foie. On réalise un frottis ou des coupes histologiques colorées par la méthode de ZIEHL-NEELSEN ou par l'hémalun-éosine. L'examen microscopique révèle les éléments de la lésion tuberculeuse ou des bacilles acido-alcoolorésistants. Mais en général, on lui préfère la bactériologie.

IV.2.2. - Le diagnostic bactériologique.

Il consiste en un examen microscopique direct, un isolement et une identification du bacille tuberculeux. Il est fait à partir d'un prélèvement.

IV.2.2.1. - Les prélèvements.

Sur l'animal vivant, on peut prélever le pus, le liquide pleural, le lait, les urines, les fécès, le jetage, le sang, etc.

Sur le cadavre, ce sont les lésions tuberculeuses qui sont

prélevées. Pour éviter certaines défaillances, ONET, SANDU et CONSTANTINESCO (51) suggèrent de prélever également les douves qui peuvent véhiculer le bacille.

Ces prélèvements doivent être répétés sur le même animal, avoir un volume suffisant, être conservés dans des conditions de stérilité et congelés. Au laboratoire, ils sont homogénéisés et décontaminés selon plusieurs procédés, avec diverses substances. On a, entre autres, le procédé d'homogénéisation à l'antiformine, le procédé de BESANÇON et PHILIBERT, ceux de RONCHERE, de TACQUET et le procédé de PETROFF, qui utilisent respectivement l'antiformine à 15 pour cent, la lessive de soude à 0,2 pour cent, l'alcool sodé, le lauryl-sulfate de sodium, l'hydroxyde de soude (23). CHAMBRON et SARRAT (27), à l'issue d'une étude comparative, démontrent la supériorité du lauryl sulfate de sodium par rapport au bromure de cétylpyrimidium dans l'homogénéisation et la décontamination des prélèvements tuberculeux. Par contre, le bromure de cétylpyrimidium, du fait de sa faible toxicité, conserve tout son intérêt en Afrique comme agent de transport des prélèvements récoltés loin du laboratoire.

L'homogénéisation est lente ou rapide selon les procédés. Elle permet d'obtenir un culot, réservé aux examens bactériologiques dont l'examen direct.

IV.2.2.2. - L'examen direct.

On réalise un frottis, à partir du culot obtenu après homogénéisation, qu'on colore selon plusieurs méthodes. Parmi celles-ci, on peut noter les méthodes de KONRICH, de HERMANN, de FONTES, de ZIEHL-NEELSEN et de HOK (23) (46). Les deux dernières méthodes sont les plus utilisées. Elles permettent de mettre en évidence les bacilles acido-alcoolo-résistants.

L'examen direct est rapide mais ne permet pas de préciser le type de mycobactérie. D'autre part, l'absence de bacille-acido-alcoolo-résistant ne signifie nullement l'absence de tuberculose.

En cas de défaillance on fait appel à une technique plus sûre, comme l'immunofluorescence.

IV.2.2.3. - L'immunofluorescence.

On recouvre une lame sur laquelle on a étalé le culot, avec un sérum anti-bacille tuberculeux spécifique marqué par la fluorosceine. L'observation en lumière ultraviolette avec un microscope spécial permet de localiser et d'identifier avec certitude le bacille présent.

Cette technique directe est facile, rapide, sûre mais très chère. De ce fait, la culture des bacilles est la technique la plus utilisée.

IV.2.2.4. - La culture.

Le culot est ensemencé sur un milieu spécial ; COLETOS, LOEWENSTEIN-JENSEN, etc.. On surveille le délai d'apparition et la forme des colonies. Pour l'identification exacte on procède à un typage biochimique et à l'inoculation à un animal.

IV.2.2.5. - L'inoculation.

Le culot est inoculé à un animal sensible (cobaye, lapin). On surveille l'apparition d'un nodule au point d'injection, d'une adénite satellite et leur évolution.

Les différents examens bactériologiques permettent, en général, l'identification du bacille tuberculeux. Il existe néanmoins des tests sérologiques, bien que peu usités.

IV.2.3. - Le diagnostic sérologique.

C'est la recherche d'anticorps anti-tuberculeux dans le sérum de bovin suspect par des réactions de précipitation, d'agglutination, d'hémagglutination et de fixation du complément.

IV.2.3.1. - Méthode d'OUCHTERLONY.

C'est la précipitation en milieu gélifié. C'est une double diffusion en plaque qui consiste à faire diffuser les antigènes et les anticorps simultanément dans une couche de gélose, à partir de réservoirs creusés à cet effet. On étudie ainsi des lignes de précipitation.

IV.2.3.2. - La réaction de TAKAHASHI.

C'est une épreuve d'agglutination passive avec un antigène phosphatidique tuberculeux méthylé. Le support inerte est une suspension de Kaolin.

IV.2.3.3. - La réaction d'hémagglutination passive de MIDDLEBROOK et DUBOS.

Elle est basée sur l'agglutination d'hématies sensibilisées par un antigène polysidique obtenu à partir de tuberculine purifiée, par du sérum suspect étudié à différentes dilutions.

IV.2.3.4. - La réaction d'hémolyse conditionnée ou passive de MIDDLEBROOK et DUBOS.

L'agglutination est remplacée par la lyse des hématies. On y ajoute, aux éléments de la réaction précédente, du sérum contenant du complément titré.

IV.2.3.5. - La réaction de fixation du complément.

Le sérum suspect, décomplémenté par chauffage à 56°C pendant 30 mn, est mis en contact avec l'antigène et du complément. On y ajoute un système <<hématies + serum anti-hématies>> dont la lyse nécessite le complément. L'absence de cette lyse signifie la présence d'anticorps anti-tuberculeux dans le serum suspect et vice-versa. Des réactions sérologiques de détermination des constantes biologiques affectées par la tuberculose chez le bovin sont entreprises par CHENNEAU et BLANCOU (11). Ils rapportent qu'il y a, chez le bovin tuberculeux, une augmentation des taux de fibrinogène, de gamma-globulines, des protéines totales et une diminution du taux des albumines. Mais ces modifications ne sont pas spécifiques à la tuberculose et les méthodes, coûteuses, entraînent beaucoup d'erreurs.

Les méthodes sérologiques signalent, en général, -une tuberculose évolutive et donnent des résultats irréguliers. Elles sont rarement utilisées pour le dépistage de la tuberculose bovine

car, aussi, elles sont non économiques et lentes pour un diagnostic de masse.

Le dépistage de la tuberculose bovine est, pratiquement, réalisé par les examens bactériologiques, la tuberculation et la recherche des lésions. Les autres méthodes apparaissent comme des examens complémentaires. La mise en évidence de la tuberculose bovine doit conduire à la recherche des moyens de son éradication.

CHAPITRE V : LA LUTTE CONTRE LA TUBERCULOSE BOVINE.

La lutte contre la tuberculose bovine est le pendant de sa détection. Théoriquement elle revêt deux formes : le traitement et la prophylaxie.

V.1. LE TRAITEMENT.

Il est assuré par l'utilisation des médicaments anti-bacillaires. Mais il dure longtemps et coûte très cher. La guérison est très rarement stérilisante. De surcroît, le traitement de la tuberculose bovine présente le risque de sélection des mutants résistants aux anti-tuberculeux, dangereux pour l'homme (20). De ce fait il est formellement déconseillé de traiter la tuberculose chez les bovins. Il faut, en conséquence, prévenir la maladie.

V.2. - LA PROPHYLAXIE.

S'il n'est pas souhaitable de traiter la tuberculose bovine, il faut éviter l'infection des bovins par les bacilles tuberculeux. La prophylaxie est axée sur la lutte contre cette infection par des méthodes génétique, médicale et sanitaire.

V.2.1. - La lutte génétique.

Elle consiste en une sélection de bovins naturellement résistants. En pratique elle s'avère onéreuse et donne des résultats aléatoires.

V.2.2. - La prophylaxie médicale.

Elle utilise les moyens médicaux que sont les substances anti-tuberculeuses et les vaccins. Signalons que plusieurs tentatives de production de sérum anti-tuberculeux ont été faites mais elles n'ont eu aucun succès véritable (22).

V.2.2.1. - La chimioprévention.

Elle se sert de médicaments anti-tuberculeux peu toxiques et peu onéreux. Néanmoins par sa durée, elle est finalement d'un coût élevé et sélectionne des bacilles résistants.

V.2.2.2. - La vaccination.

Elle peut être faite à l'aide de vaccins à germes vivants ou tués.

Le B.C.G. (Bacille CALMETTE-GUERIN) est le vaccin anti-tuberculeux de base. Il est préparé à partir d'une souche de bacille tuberculeux bovin. Cette souche est dépourvue de pouvoir pathogène après 230 passages, sur pomme de terre cuite contenant de la bile de boeuf, glycérianée à 5 pour cent, pendant 13 ans (1908 - 1920) par CALMETTE et GUERIN (21). Il est utilisé chez le veau en milieu très infecté. Son inconvénient majeur est qu'il suscite toujours, après utilisation une réaction positive à la tuberculine.

Le B.C.G. peut être inactivé par chauffage. Il est lyophilisé et gardé à l'étuve pendant 50 jours à 43°C. D'autres souches de bacilles tuberculeux peuvent être inactivées par chauffage ou par des rayons ultraviolets et adjuvées par des substances telles que la trypsine et l'alun de potassium (13) (16).

En pratique, la vaccination et la chimioprévention sont rarement utilisés pour combattre la tuberculose bovine. La prophylaxie de cette maladie repose sur des principes sanitaires.

V.2.3. - La prophylaxie sanitaire.

Elle est appliquée aussi bien en milieu infecté qu'en milieu indemne.

En milieu indemne ou assaini, ce sont des mesures défensives qui sont appliquées. Elles consistent en une protection aux frontières, une séparation des différentes espèces animales dans un élevage, une bonne hygiène. Ces mesures restent cependant insuffisantes pour empêcher l'infection relativement fréquente des cheptels.

Des mesures essentiellement offensives sont utilisées en milieu infecté. Elles sont fondées sur le dépistage et l'élimination des infectés, accompagnés d'une désinfection et d'un aménagement hygiénique des élevages.

Ces mesures sont appliquées selon diverses modalités exposées dans la 3ème partie de ce travail.

En matière de lutte contre la tuberculose bovine, l'objectif majeur est l'éradication des tuberculoses infection et maladie dans les cheptels atteints et la protection des zones indemnes. Ce but est d'autant plus recherché que la tuberculose bovine est une maladie déclarée légalement contagieuse dans tous les pays où elle existe. Elle est aussi considérée comme telle sur le continent africain où la maladie n'est pas rare.

CHAPITRE VI : LA TUBERCULOSE BOVINE EN AFRIQUE.

CURASSON (34), dans son *Traité de Pathologie Exotique Vétérinaire et Comparée*, signale la présence effective de la maladie dans de nombreux territoires africains. Nous essayerons de donner un bref aperçu de cette maladie dans certains d'entre eux.

VI.1. - MADAGASCAR.

La maladie y a été identifiée en 1901 par SCHOUMACHER. Elle était déjà solidement installée dans le sud du pays et progressait vers le nord par la migration des animaux.

BLANCOU et RORHBACH (17), rapportent en 1971 une proportion de 21 pour cent de saisies de bovins pour tuberculose, dans l'île, en 10 ans. Selon ANDRIANTSARAFARA (3), les pourcentages de saisies de poumons tuberculeux, en 1972, varient entre 7,36 et 45 pour cent selon les régions. De nombreux travaux d'étude sur cette maladie sont faits dans l'île par BLANCOU et CHENEAU (12) (15) (16).

VI.2. - AFRIQUE DU SUD.

Le taux de fréquence de la maladie est relativement bas, avec moins de 2 pour cent du cheptel national réagissant. La tuberculose est plus fréquente dans les élevages laitiers.

VI.3. - AFRIQUE DU NORD.

L
La tuberculose bovine existe au Maroc qui a environ 2,6 pour cent de taux d'infection (47). La Tunisie présente un taux de fréquence compris entre 5,8 et 8,7 pour cent (50).

VI.4. - AFRIQUE OCCIDENTALE.

VI.4.1. - SENEGAL.

HECKENROTH en 1915, CURASSON (34) en 1920, relèvent chacun un cas de tuberculose chez une vache latière. En 1933, 46 cas de tuberculose sont enregistrés à l'abattoir de Dakar.

MORNET (48), note, à l'abattoir de Dakar, une forte proportion en 1933 (0,47 pour cent), un faible pourcentage de 1934 à 1940 (0,03 pour cent), un retour offensif de 1941 à 1949 (0,1 à 0,7 pour cent) et une chute verticale à partir de 1950 (0,008 pour cent). Cette regression serait due à une diminution des importations d'animaux du MALI selon REGNOULT (54). En effet les cas de tuberculose constatés à cette période proviennent surtout des bovins originaires de ce pays, le taux d'infection du cheptel autochtone étant faible.

ORUE et CHAMBRON (25) en 1968, SARRAT et CHAMBRON (26) en 1969, confirment cette constatation. Ces derniers ont mené une enquête tuberculinique sur 91 bovins dans la région de Mbour. Ils n'ont enregistré aucune réaction positive.

DOUTRE (36), de 1969 à 1976, isole seulement 2 souches de *Mycobacterium bovis* sur des zébus sénégalais. Ainsi l'incidence de la tuberculose bovine reste faible dans ce pays bien que non négligeable.

VI.4.2. - MALI.

CURASSON (34) en 1925, trouve, à l'abattoir de Bamako, 0,4 pour cent de bovins tuberculeux. De 1925 à 1951, les pourcentages de saisie pour tuberculose dans cet abattoir ont varié entre 0,2 et 6,82 pour cent selon MORNET (48). Les saisies des années 1957, 1958, 1966, 1967 s'élèvent respectivement à 1,81 ; 2,47 ; 7,57 ; 5,56 pour cent selon ORUE et CHAMBRON (25). SERE (60) souligne qu'une enquête menée entre 1953 et 1958 montre que le pays est

divisé en trois zones : la zone orientale (frontière nigéro-malienne), indemne de tuberculose ; la zone centrale (Macina), fortement infectée ; la zone occidentale (Kayes), indemne.

VI.4.3. - HAUTE VOLTA.

LETTROTEUR, en 1951-1952, après quelques tuberculinations à Bobo-Dioulasso, donne des taux d'infection allant jusqu'à 13 pour cent.

MORNET (48), en 1953, rapporte, au vu des registres d'abattoir, que la Haute-Volta est l'un des territoires les plus infectés de l'Afrique Occidentale.

SERE (60) obtient, lors des tuberculinations effectuées à Ouagadougou et dans certaines régions du pays en 1964, des taux d'infections allant jusqu'à 15 pour cent.

ALBERT, GIDEL et RETIF (33), en 1957 - 1968, procèdent à des tuberculinations en Côte d'Ivoire et en Haute-Volta. La région de Dori, à la frontière négéro-voltaïque, s'avère particulièrement infectée par *Mycobacterium bovis* et *M. tuberculosis*.

VI.4.4. - BENIN.

PIERRE signale, pour la première fois, l'existence de la maladie, en 1906, au Bas-Dahomey. PECAUD, en 1912, trouve 4 pour cent de cas chez les bovins abattus à Porto-Novo. Après 1960, la concentration des bovins au nord du pays a fait constater des cas de tuberculose dans les régions nord de Parakou et Kondi, sur des zébus venus de l'ouest du NIGER (54).

VI.4.5. - NIGERIA.

Le premier cas d'infection naturelle fut constaté en 1932 par NORMAN dans le nord Nigéria. En 1934, 6 cas furent trouvés dans les abattoirs du nord du pays alors que dans le sud, la proportion est de 15,26 pour cent. Au cours de l'année 1937, on a décelé

dans le pays, parmi les bovins de croisement issus de bovins camerounais importés et les bovins indigènes élevés à leur contact, une proportion de 15 pour cent atteints de tuberculose. Par contre parmi les bovins abattus à Kano pendant la même année on ne vit que 3 cas (34).

CONCLUSION :

La tuberculose bovine est une maladie infectieuse due à *Mycobacterium bovis*, *M. tuberculosis* et *M. avium*. Elle se traduit par des signes variés d'évolution chronique et détermine des lésions nodulaires. Elle entretient des relations étroites avec la tuberculose des autres espèces animales et de l'homme. L'examen des lésions, la tuberculination et la bactériologie sont les méthodes de choix pour son dépistage, étape capitale avant d'entreprendre une lutte efficace. Cette maladie a été détectée dans plusieurs pays africains dont le MALI, la HAUTE-VOLTA, le BENIN et le NIGERIA, pays limitant respectivement au nord-ouest, à l'ouest, au sud-ouest, au sud, le NIGER. Il est donc opportun de tenter de préciser l'état et l'incidence de la tuberculose bovine dans ce dernier pays.

DEUXIÈME PARTIE

LA TUBERCULOSE BOVINE AU NIGER.

le NIGER, de par son climat séhélien est un milieu naturel prédisposé à l'élevage. L'espèce bovine y est exploitée de façon préférentielle ; ce qui place l'élevage bovin au centre des recherches scientifiques dans le cadre de l'amélioration des productions animales.

Ces productions sont handicapées par des processus pathologiques dont, entre autres, la tuberculose bovine qui n'est pas une affection inconnue dans ce pays. Mais l'étude de la tuberculose bovine au NIGER nécessite, au préalable, la présentation de certaines caractéristiques du pays. Ainsi le premier chapitre sera consacré à l'élevage bovin dans le milieu physique nigérien, la tuberculose bovine dans le pays faisant l'objet du deuxième chapitre. Des investigations sur la tuberculose humaine clôtureront cette deuxième partie.

CHAPITRE I · LE PAYS.

Cette présentation porte essentiellement sur les particularités du milieu physique et de l'élevage nigériens.

I.1. Le milieu physique

Le Niger est situé dans l'hémisphère Nord, sur le continent africain, entre 11°36' et 23°00" de latitude Nord et entre 0°06' et 16°00' de longitude Est. Il couvre une superficie de 1.267 000 km². Il est limité à l'Est par le Tchad, au Nord par l'Algérie et la Libye, à l'Ouest par le Mali et la Haute-Volta, au Sud par le Bénin et le Nigéria. C'est un pays entièrement continental d'une population estimée à 5,5 millions d'habitants répartis dans sept départements eux-mêmes subdivisés en arrondissements (carte n° 1 page 50).

Le Niger se présente comme un immense plateau dominé au centre par le massif de l'Air et au Nord-Est par les hauts plateaux du Djado (carte n° 2 page 51).

Le pays vit sous un climat intertropical caractérisé par deux saisons :

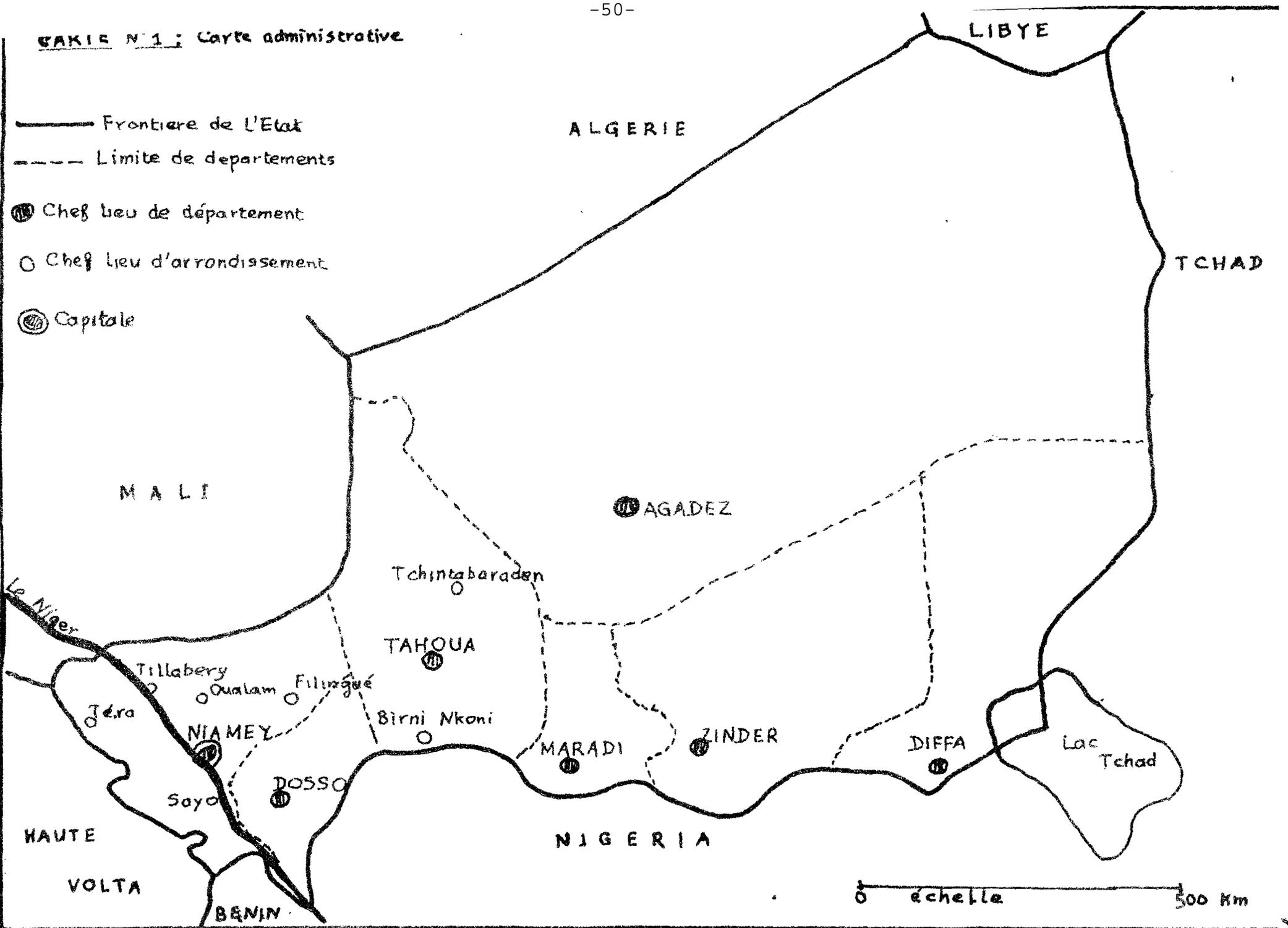
la saison sèche dure 3 à 9 mois (Octobre à Juillet). C'est une période caractérisée par une lutte âpre des hommes et surtout des animaux pour leur survie. C'est le temps des migrations des animaux vers le Sud. (carte n° 5 page 57).

l'hivernage, s'étendant de Juillet à Septembre, est la période d'activités agricoles et des migrations des troupeaux vers le Nord.

Les régimes pluviométriques et thermiques déterminent du Sud au Nord trois régions climatiques (carte n° 3 page 53).

CARTE N° 1 : Carte administrative

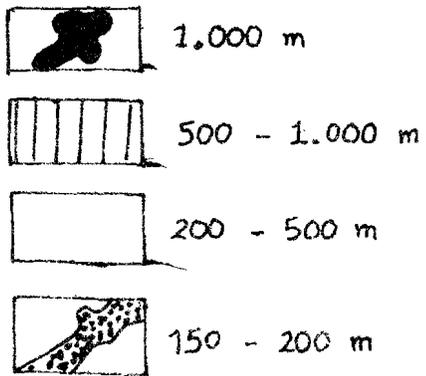
- Frontière de l'Etat
- - - Limite de départements
- ⊙ Chef lieu de département
- Chef lieu d'arrondissement
- ⊙ Capitale



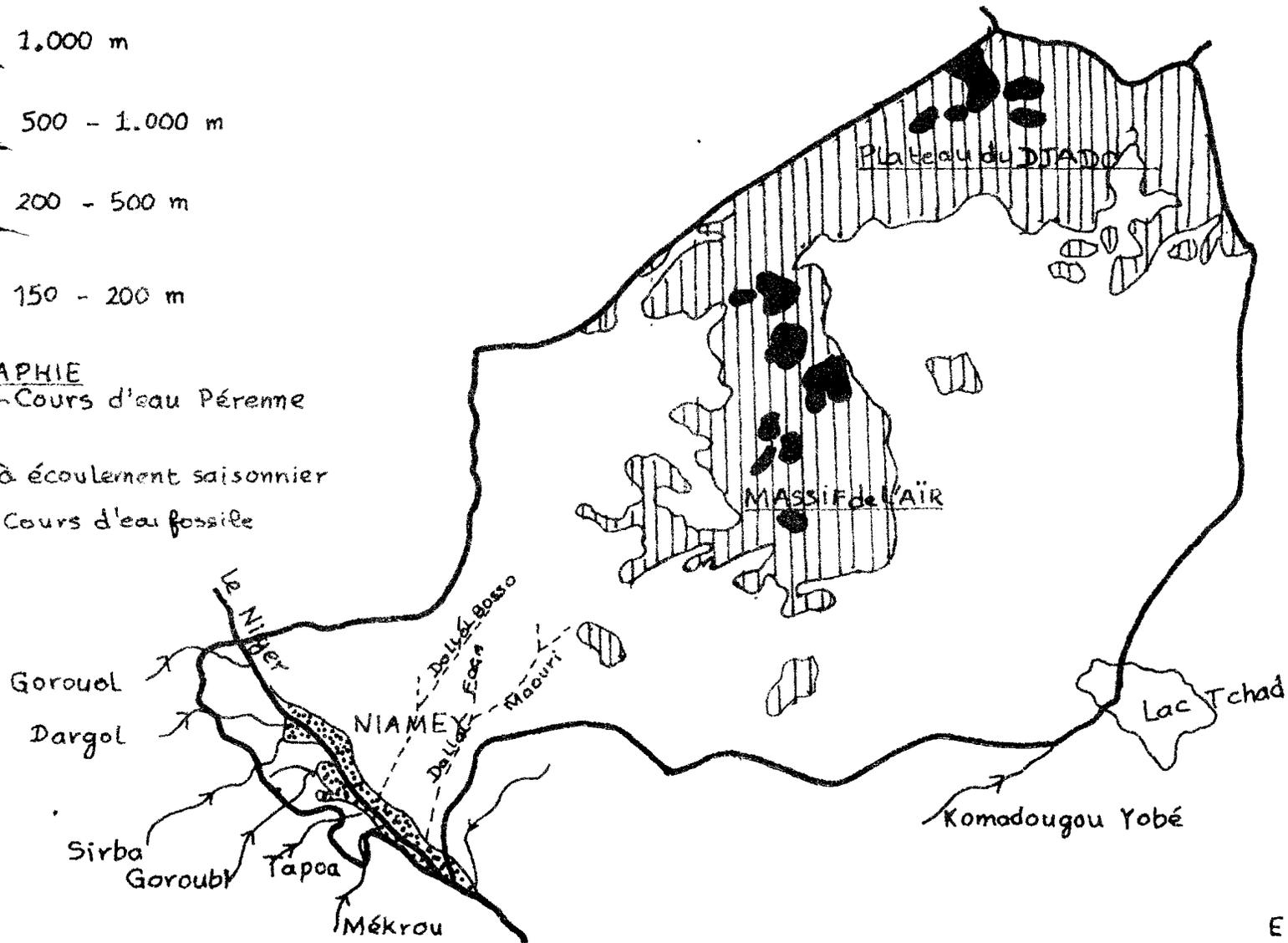
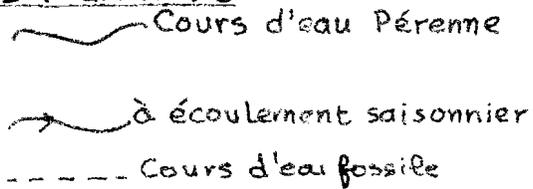
0 échelle 500 Km

CARTE N°2 : Relief et Hydrographie

RELIEF



HYDROGRAPHIE



- la région soudanienne
- la région sahélienne
- la région sahélo-saharienne.

Le Niger est arrosé à l'ouest par le fleuve Niger et ses affluents, à l'Est par le lac Tchad et la Komadougou Yobé (carte n° 2 page 51).

Deux types de paysages végétaux sont rencontrés au Niger :

- la steppe arbustive ou arborée, sur les sols sableux et sur les plateaux cuirassés
- la steppe sahélienne caractérisée par une strate herbacée et une strate ligneuse.

La strate herbacée est composée de graminées et de légumineuses recherchées par un cheptel nigérien immense et varié, support d'une activité économique essentielle : l'élevage.

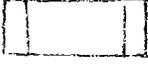
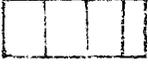
I.2. L'élevage au Niger

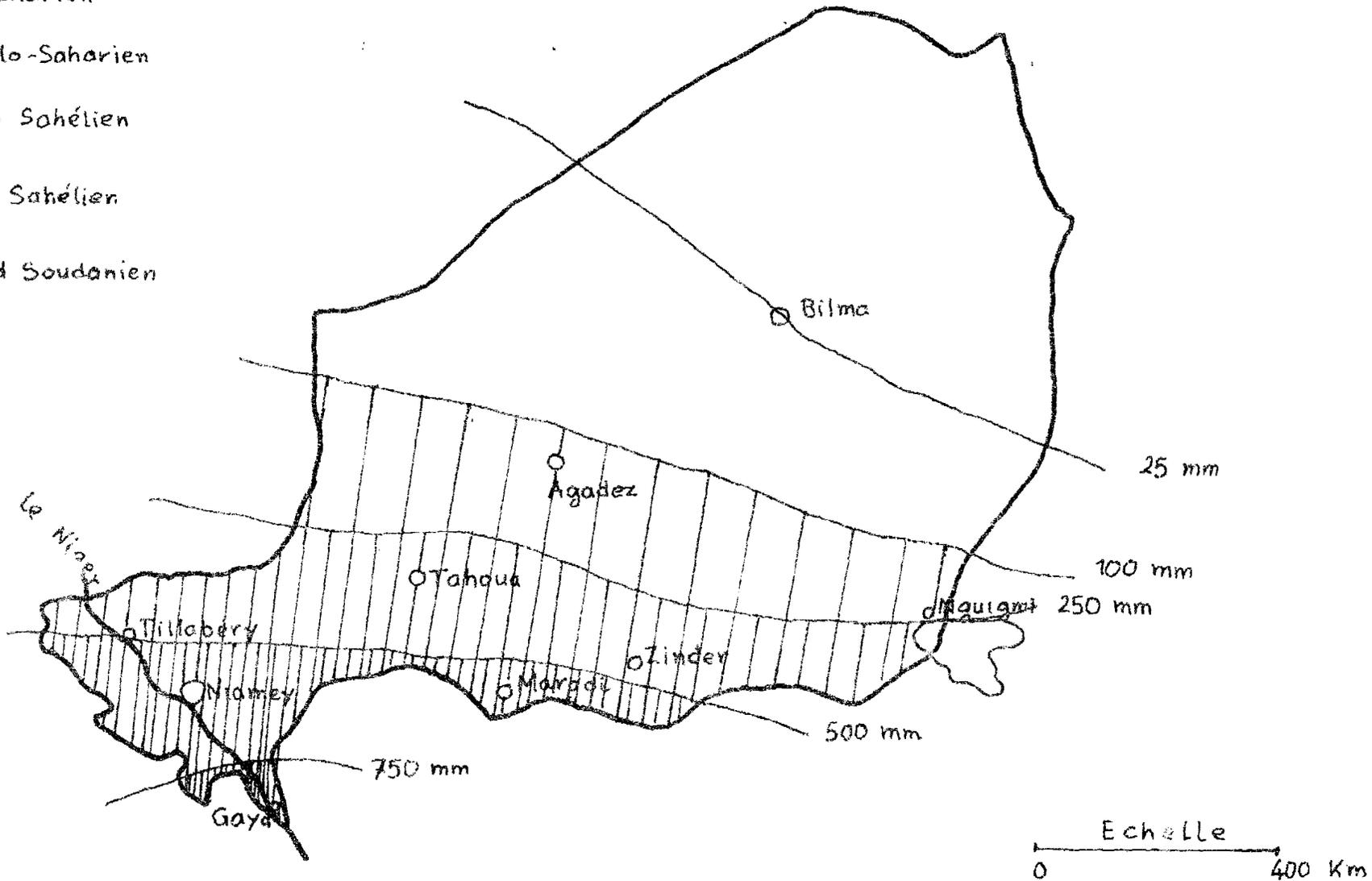
Occupant plus de 20 pour cent de la population nigérienne, l'élevage est demeuré pendant longtemps la deuxième activité économique du pays, après l'agriculture. A ce titre une attention particulière et soutenue doit lui être portée dans la recherche d'une véritable autosuffisance alimentaire. Cela est d'autant plus nécessaire qu'il intéresse plusieurs espèces animales élevées selon des modes adaptés à chaque région d'élevage.

I.2.1. Les régions d'élevage

Trois principales zones sont délimitées à partir des isohyètes, lignes joignant les points de même pluviométrie (carte n° 4 page 55).

CARTE N°3 : Regions climatiques

-  Isohyète
-  Climat ; Saharien
-  Sahélo-Saharien
-  Nord Sahélien
-  Sud Sahélien
-  Nord Soudanien



I.2.1.1. La zone pastorale : "Sahélienne sèche"

C'est une zone défavorable à l'agriculture couvrant une superficie de 235 000 km². Elle va de l'isohyète 150 à l'ouest aux isohyètes 250 - 350 au Sud Est. Elle est subdivisée en deux sous-zones :

- une sous-zone à pâturages d'hivernage couvrant le Nord de Diffa, Zinder, Tahoua et le département d'Agadez. Elle n'offre de pâturage que pendant la saison des pluies.

- une sous-zone à pâturages permanents qui s'étend d'Est en Ouest au Nord d'une ligne reliant Diffa, Tanout, Dakoro et Ayorou avec une largeur variant entre 100 et 200 km. Les troupeaux y transhumant constamment et les capacités de charge sont très élevées. C'est la zone d'élevage par excellence. De nombreuses études pour la modernisation de l'élevage dans cette zone ont été faites.

I.2.1.2. La zone centrale ou intermédiaire

Comprise entre les isohyètes 350 et 450, elle couvre une superficie de 150 000 km². Les pâturages abondants pendant l'hivernage sont utilisables durant toute l'année.

La station de Toukounous et le ranch d'Ekra fane se trouvent dans cette zone.

I.2.1.3. La zone agricole

Elle se trouve au Sud de la précédente et s'étend sur 9 500 km². Elle est située en dessous de l'isohyète 450. L'importance des cultures agricoles dans cette zone pose de sérieux problèmes à l'élevage. La juxtaposition de ces deux activités du secteur primaire est à l'origine de nombreux conflits entre éleveurs et agriculteurs.

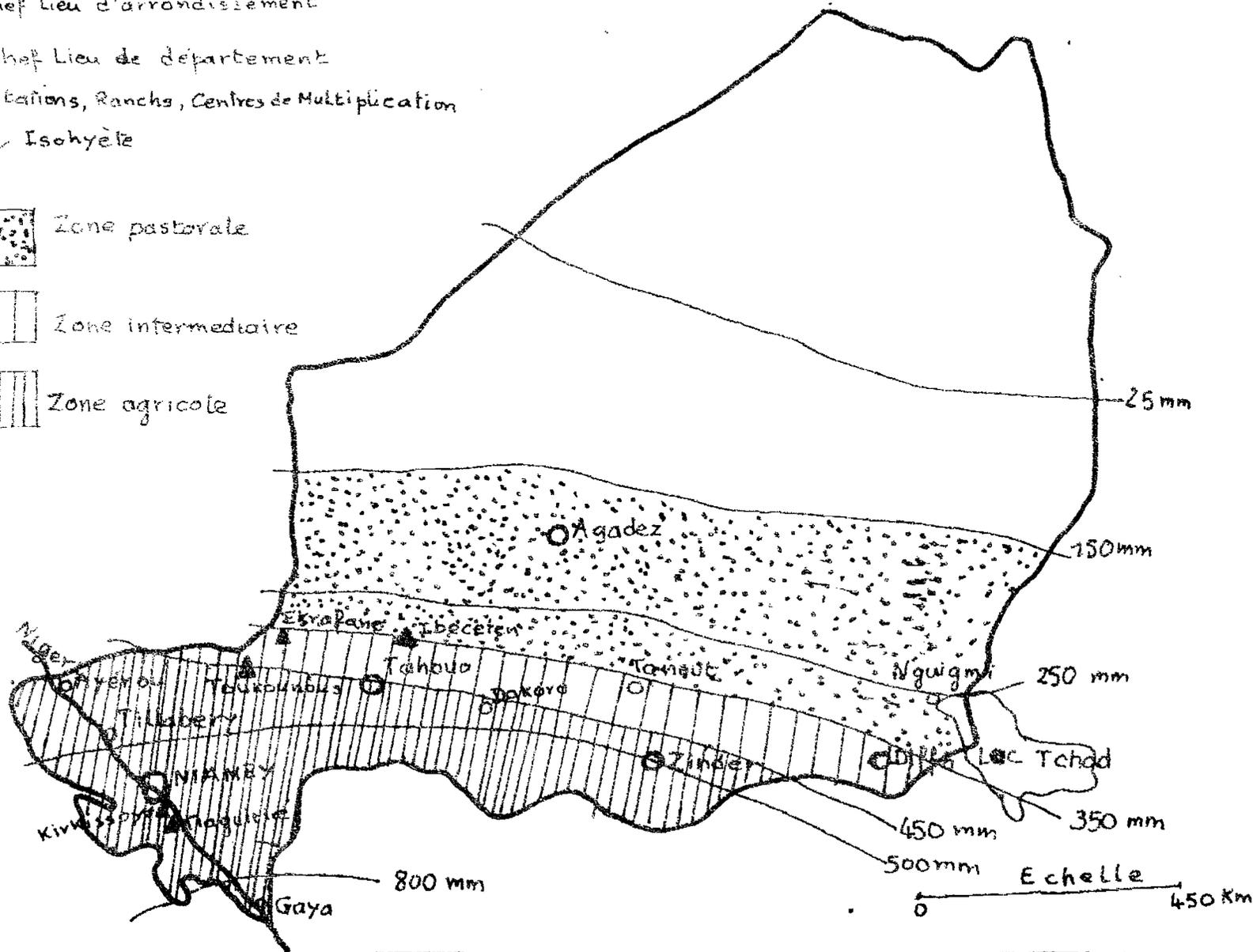
CARTEN°4: Les Régions d'Élevage

- chef lieu d'arrondissement
- Chef Lieu de département
- ▲ Stations, Ranchs, Centres de Multiplication
- ~ Isohyète

 Zone pastorale

 Zone intermediaire

 Zone agricole



A chacune de ces zones correspond un mode d'élevage particulier, résultat d'une adaptation plus ou moins poussées.

I.2.2. Les modes d'élevage

L'inégale répartition des pluies, du réseau hydrographique et de la couverture végétale fait que l'élevage est largement de type extensif. Cette forme d'élevage, qui, à priori, semble être une exigence écologique, est pratiquée sous trois modes prédominants : les élevages sédentaire, nomade et transhumant, auxquels s'ajoute l'élevage dit moderne.

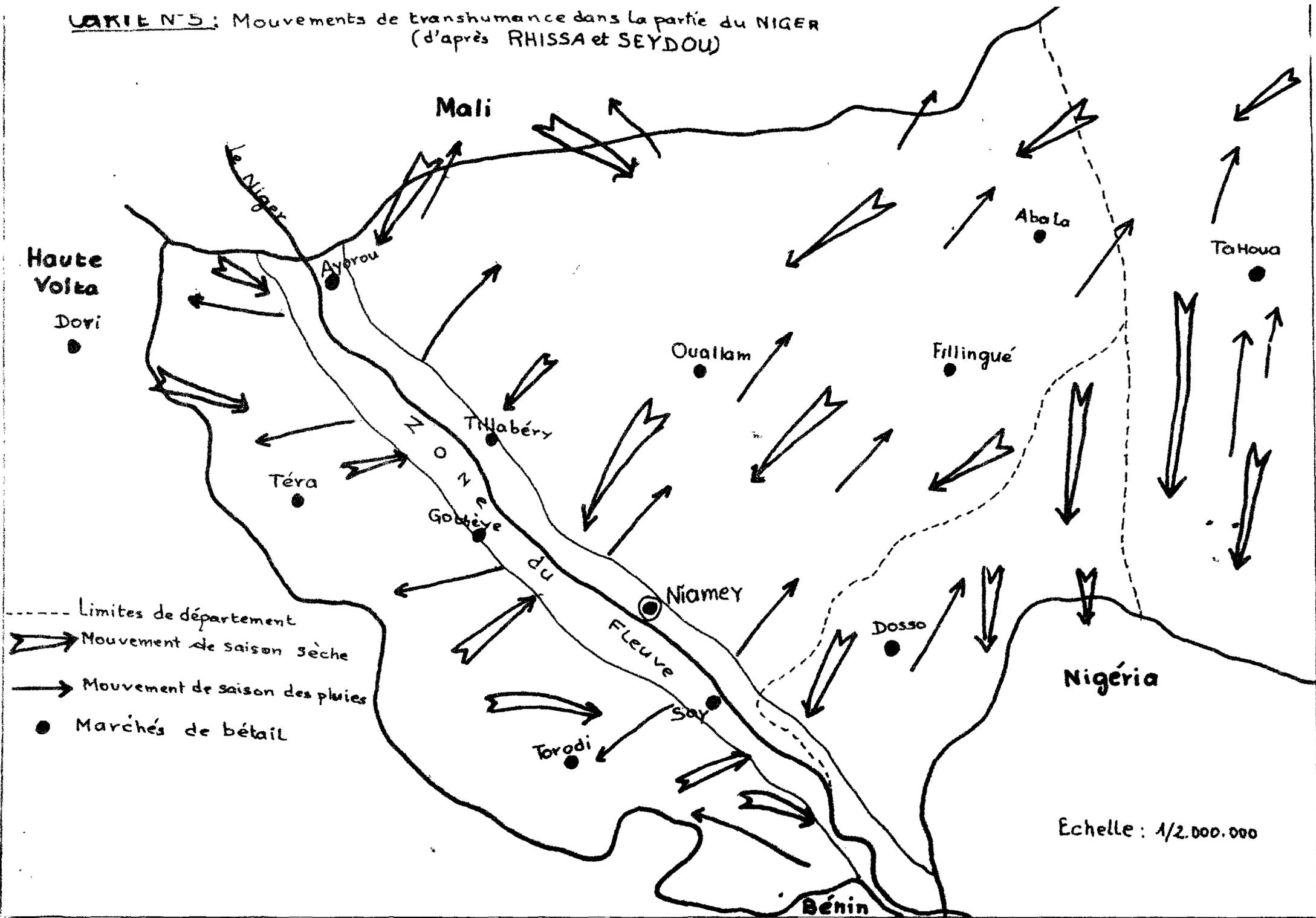
I.2.2.1. L'élevage sédentaire

Cet élevage est pratiqué par les populations sédentaires : agriculteurs, commerçants, fonctionnaires. Le bétail est **parqué** dans des enclos au village ou dans les agglomérations. Les animaux sont conduits chaque matin aux pâturages et ramenés le soir. C'est un mode qui, à cause de la promiscuité, favorise l'éclosion et l'entretien des maladies contagieuses animales et des zoonoses.

I.2.2.2. L'élevage transhumant

La transhumance est un ensemble de mouvements périodiques de la totalité ou d'une partie de la masse pastorale à l'intérieur des pâturages qui lui sont réservés. Pendant l'hivernage les éleveurs et leurs troupeaux quittent le Sud à vocation agricole pour s'installer dans la zone pastorale au Nord. Au début de la saison sèche, le mouvement en sens inverse s'initie et s'amplifie à cause de la surcharge de la zone pastorale (carte n° 5 page 57).

CARTE N°5: Mouvements de transhumance dans la partie du NIGER
(d'après RHISSA et SEYDOU)



Si ce mode a une action favorable sur certaines parasitoses par rupture du cycle des parasites, par contre, il dissémine les germes et crée de nouveaux foyers de maladies microbiennes. Il diminue aussi l'incidence des maladies de promiscuité telle que la tuberculose.

I.2.2.3. L'élevage nomade

Le nomadisme est un ensemble de mouvements désordonnés, anarchiques, de la totalité de la masse pastorale, effectués dans la recherche d'eau et de pâturage (56). L'amplitude de ces mouvements peut être très importante. Ce mode nécessite des races animales adaptées à la rudesse du milieu : caprins, ovins, camelins, zébus Bororo. Tout comme la transhumance, le nomadisme peut favoriser des maladies contagieuses autres que celles dues à la cohabitation prolongée.

Ces modes d'élevage ont des avantages certains mais comportent de sérieux inconvénients dont la faible productivité. C'est pourquoi, du moins officiellement, des techniques d'élevage dit moderne, très localisées, ont été introduites.

I.2.2.4. L'élevage moderne

Il a pour objectif de contribuer activement à l'auto-suffisance alimentaire du pays, selon ses promoteurs. Il consiste en une sélection de races animales locales qui présentent les meilleures potentialités en vue d'une amélioration quantitative et qualitative des productions animales. Mais augmenter les productions animales est une chose, en assurer la distribution susceptible de favoriser une auto-suffisance alimentaire véritable en est une autre. Cependant plusieurs unités modernes de production sont fonctionnelles à travers le territoire national.

A. La station expérimentale de Toukounous

Créée en 1954 dans l'arrondissement de Fillingué, département de Niamey, elle est située à 200 km au Nord Est de cette dernière ville. Elle a pour vocation la sélection et l'amélioration du zébu AZAWAK qui est une race locale à potentialités laitière et bouchère appréciables. Le programme est déjà au stade de la vulgarisation. Elle s'occupe aussi de la production laitière qui est livrée à l'Office du Lait du Niger (O. LA.NI.).

B. La station de KIRKISSOYE

Elle se consacre à l'exploitation directe du zébu AZAWAK. Elle a surtout une vocation laitière mais assure aussi la formation des éleveurs grâce à son "secteur paysan". La station créée en 1976, se trouve à une dizaine de kilomètres au Sud de Niamey, sur la rive droite du fleuve Niger.

C. Le ranch de TIAGUIRIRE

Situé à une vingtaine de kilomètres au Sud de Niamey, sur la rive droite du fleuve, le ranch pratique l'embouche bovine. Il est ravitaillé par le ranch d'Ekrafane, les marchés de l'Ouest du département de Niamey : Gotheye, Téra, Say, Torodi etc. Il est financé par des fonds allemands et géré par la Société Nigérienne d'Exploitation des Ressources Animales (SO.N.E.R.AN.)

D. Le centre de multiplication d'Ibecetene

Il a été créé en 1974 dans le cadre du "Programme National de Reconstitution du Cheptel". Il est situé à environ 90 km au Nord-Est de Tahoua. On y exploite deux races bovines :

l'AZAWAK et le BORORO; Il est financé par le Fonds Européen de Développement (FED) et la Banque Mondiale.

Comme nous le disions précédemment, le cheptel nigérien est fort varié. Nous allons énumérer les différentes espèces animales en insistant sur les races de l'espèce bovine.

I.2.3. Les espèces animales

I.2.3.1. Les Bovins

C'est l'espèce économiquement la plus importante. Elle est la plus exploitée et la mieux étudiée. Le cheptel bovin nigérien était estimé, en 1980, à 3 354 000 têtes (56). La répartition de ce cheptel par département est illustré dans le tableau n° 4 page 60.

Tableau n° 4 : Répartition du cheptel bovin par département

Départements	Effectifs
Niamey	800 000
Dosso	325 000
Tahoua	600 000
Maradi	434 000
Zinder	680 000
Diffa	492 000
Agadez	23 000

Il est composé presque totalement de zébus (*Bos indicus*) à l'exception de quelques taurins de race Kouri localisés dans les régions riveraines du Lac Tchad. Les zébus se distinguent en trois grandes races : AZAWAK, BORORO et Peulh ou Djelli.

A. Le zébu AZAWAK

Originaire de l'AZAWAK, région Nord-Ouest du Niger, à cheval sur la frontière nigéro-malienne, cette race représente plus de 50 pour cent du cheptel bovin. C'est une des meilleures races laitières de zébu en Afrique de l'Ouest. Elle peut produire 5 à 6 litres de lait par jour en élevage traditionnel. (61). Le rendement en viande est estimé à 45 - 50 pour cent.

B. Le zébu Bororo ou Bororodji

Elevé par les Peulh Bororo, il représente environ 20 pour cent du cheptel bovin. De performances modestes, sa principale qualité est son adaptation aux zones semi-désertiques.

C. Le zébu peulh Djelli

Il vit essentiellement dans l'Ouest du pays, en bordure du fleuve Niger. Il représente environ 10 pour cent du cheptel bovin. Piètre laitière, cette race est surtout exploitée pour la production de viande avec un rendement d'environ 50 pour cent.

I.2.3.2. Les Ovins

Ils sont classés en deux groupes :

- les moutons à laine : KOUNDOUM, HADINA.
- les moutons à poils : BALI-BALI, WOUDAH, ARA-ARA

Le cheptel ovin était estimé, en 1980, à 2 973 000 têtes (56)

I.2.3.3. Les Caprins

La population caprine qui était de 7 043 000 têtes en 1980 comprend deux groupes :

- la chèvre du Sahel ou chèvre peulh
- la chèvre rousse de Maradi, très renommée pour la qualité de sa peau.

I.2.3.4. Les Camelins

Plusieurs races de dromadaires sont signalées (Mahamane, 1979) mais en général, on en retient deux principales :

- le "chameau" de l'Aïr
- le "chameau" du Sahel

I.2.4. Incidence de l'élevage dans l'économie Nigérienne

Occupant une place de choix dans l'économie nationale, l'élevage contribue de façon déterminante à la création des richesses. Les activités de commercialisation, d'abattages, d'exportation d'animaux vivants et l'importance de la production laitière et des cuirs et peaux, en sont les manifestations concrètes.

I.2.4.1. La Commercialisation

Elle se fait sur des marchés reliés en circuits

A. Les marchés de bétail

On distingue trois types de marché (55)

- les marchés de collecte ou de production où les marchands achètent le bétail transhumant : par exemple Ayorou, Abala dans le département de Niamey (carte n° 5, page 57).

- les marchés de regroupement par exemple Say, Torodi, Gothèye, Téra, dans le département de Niamey (carte n°5, page 57).

- les marchés de consommation ou d'exportation comme Niamey ou MOKKA dans le département de Dosso.

B. Les circuits de commercialisation

Les marchés de regroupement, desservis par ceux de collecte, pourvoient en bétail les marchés de consommation ou d'exportation. Ces derniers sont en général des centres urbains ou des localités frontalières situées sur les circuits d'exportation.

I.2.4.2. Les abattages

Ils sont destinés essentiellement à la consommation intérieure bien qu'une partie non des moindres car de très bonne qualité (S.O.N.E.R.A.N.), soit destinée à l'exportation vers les pays voisins (Nigeria, Côte d'Ivoire). L'impossibilité du contrôle de tous les abattages (abattages de brousse, abattages clandestins) oblige à ne disposer que des résultats des zones surveillées.

Ainsi de 1979 à 1983, les abattages à l'abattoir de Niamey sont répartis comme l'indique le tableau n° 5 page 64

Tableau n° 5 : Répartition des abattages à l'abattoir de Niamey de 1979 à 1983 (Abattoir de Niamey) (7)

Année	Bovins	Ovins	Caprins	Porcs	Chevaux	Dromadaires
1979	36 944	29 911	77 885	1 607	466	1 627
1980	42 528	53 910	44 877	1 209	535	2 087
1981	42 336	56 452	45 836	988	501	2 289
1982	40 755	69 284	45 317	1 022	442	3 489
1983	46 526	75 325	35 579	1 021	292	2 996

Malgré les énormes disponibilités en bétail du pays, les prix de viande au détail restent élevés : 750 francs CFA pour le kilo de viande de boeuf et 850 francs CFA pour celui des petits ruminants.

I.2.4.3. L'exportation des animaux vivants

Encore plus incontrôlable que les abattages, l'exportation d'animaux sur pied, en 1980, peut se chiffrer approximativement de la manière suivante :

Tableau n° 6 : Exportation du bétail sur pied en 1980 (56)

	Bovins	Ovins	CAprins	Camelins	Total en millions
Nombre	80 000	100 000	20 000	3 000	
Prix moyen par tête en francs CFA	85 000	14 700	8 900	86 000	
Valeur en millions de francs C.F.A.	6 800	1 470	178	258	8 706

Ce sont les Etats méridionaux qui constituent les principaux débouchés surtout le Nigeria. Les exportations vers les Etats de l'Afrique du Nord (Algérie, Libye) restent très faibles.

I.2.4.4. La production de lait et produits laitiers

L'évaluation correcte de la production laitière est rendue impossible par une absence de structures de collecte et une auto-consommation en milieu rural.

Malgré la possession d'un cheptel aussi fourni, le Niger souffre cruellement d'une insuffisance de lait et de produits laitiers. Pire il procède à des importations qui se sont élevées, en 1980 à 572,629 tonnes de lait et produits laitiers contre 374 tonnes en 1979 (Seydou, 1981) (61).

Il n'existe que la seule usine de l'O.LA.NI et elle ne satisfait même pas les besoins en laits frais et caillé de la population de Niamey.

I.2.4.5. La production de cuirs et peaux

Les cuirs et peaux font l'objet d'un commerce florissant aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur du pays. En 1979, la valeur de la production est estimée à 241,6 millions de francs CFA pour le marché intérieur et à 856 millions de francs CFA pour les exportations.(56).

L'importance de l'élevage dans l'économie nigérienne est incontestable. Cependant, elle serait encore plus décisive si les taux de production étaient plus élevés. Cette productivité est fonction de l'organisation des structures d'élevage et de la lutte contre les aléas du milieu. La pathologie microbienne, dont relève la tuberculose bovine, est l'un de ces facteurs limitants du développement de l'élevage au Niger.

CHAPITRE II : LA TUBERCULOSE BOVINE AU NIGER

La tuberculose bovine est mise en évidence dans les pays limitrophes du NIGER à l'Ouest (Haute Volta, Mali) et au sud (Bénin, Nigéria). Les cheptels nationaux de tous les pays de la sous-région circulent indistinctement à travers les frontières territoriales.

La tuberculose humaine existe bel et bien au NIGER. Les relations entre les tuberculoses animale et humaine sont dûment établies. Il est donc légitime de faire des investigations sur la tuberculose bovine dans ce pays.

II.1. LES DONNEES ANTERIEURES

Les recherches sur la tuberculose bovine ont été occultées pendant longtemps par l'existence d'une pathologie complexe, variée et plus préjudiciable, en l'occurrence les grandes épizooties : peste bovine, charbons, péripneumonie contagieuse des Bovidés.

RUMEAU rapporte le premier, qu'avant 1944, les pourcentages de saisies pour tuberculose à l'abattoir ne dépassent guère 0,1 pour cent. En effet il constate 3 cas à Niamey, 1 cas à Zinder et 1 cas à Dori (actuellement situé en Haute Volta) (48).

MORNET (48) indique qu'à partir de 1945, le pourcentage s'élève à 0,7 pour cent à Niamey avant de chuter à 0,1 en 1949. En 1950 - 1951, les rapports annuels des services d'élevage (8) notent que ce taux redevient inférieur à 0,1 pour cent. Parallèlement des tuberculinations pratiquées à Tahoua, en 1950, donnent des résultats suivants :

· Troupeaux nomades : 151 animaux tuberculinsés n'ont présenté aucune réaction

Troupeau de l'Ecole Normale de Kao : 22 animaux tuberculinsés avec 14 réagissants.

En 1952, la maladie est seulement constatée à l'abattoir de Niamey avec 96 cas soit 1,2 pour cent des abattages. Presque tous les animaux tuberculeux proviennent du canton de Lamordé, dans la région de Niamey sur la rive droite du fleuve Niger. Ils sont de race Djelli à robe blanche. La même année MORNET (48) avertit que la tuberculose bovine a tendance à s'étendre vers l'ouest du territoire. Il souligne aussi que la région de Tillabéry, traversée par le fleuve, semble la plus contaminée.

En 1954, les pourcentages des saisies à l'abattoir se maintiennent à plus de 1 pour cent (8). REGNOULT (54) confirme la nette recrudescence de l'infection, surtout à l'Ouest du territoire.

Les pourcentages de saisies d'abattoir restent faibles bien qu'en constante croissance. C'est ce qui conduit MORNET et REGNOULT à qualifier la tuberculose bovine d'affection rare au Niger. Cependant dès 1953 le premier avertit que la tuberculose bovine doit cesser d'être un problème négligeable en une simple trouvaille d'autopsie. Elle devient au contraire un problème dont il importe de prendre conscience.

De 1955 à 1958, l'aire de la tuberculose s'élargit. Elle est retrouvée à Téra, Gaya, Dosso, Maradi et N'Guigmi. La fréquence de la maladie augmente à l'abattoir de Niamey, surtout avec les animaux en provenance de Say.

ORUE et CHAMBRON (25) rapportent les pourcentages de saisies pour tuberculose dans l'ensemble du Niger de 1957 à 1967, consignés dans le tableau n° 7 page 69.

Tableau n° 7 : Saisies pour tuberculose bovine de 1957
à 1967 (Ensemble du Niger) (25)

Année	Animaux Contrôlés	Saisies Totales	Saisies des régions	Saisies d'organes
1957	43 630	11	25	-
1958	45 426	10	30	75
1959	47 499	10	6	46
-				
1960	55 844	21	44	128
1961	60 593	-	5	38
1962	67 618	15	8	115
1963	72 353	-	7	116
1964	76 705	14	24	49
1965	77 029	10	-	-
1966	76 358	18	-	-
1967	66 765	23	-	-

REMBELLO (9), dans son rapport au Laboratoire National d'élevage et de Recherches Vétérinaires de Dakar, en 1968, mentionne que les plus forts taux d'infection se trouvent dans les régions du fleuve et du Lac Tchad. Il indique aussi qu'il y a un grand risque de confusion entre la tuberculose bovine et le farcin du boeuf qui n'est pas rare au Niger. La même année des essais de typage des souches nigériennes de bacille tuberculeux sont entrepris au Laboratoire National d'élevage et des Recherches Vétérinaires de Dakar : 4 souches sur 5 sont du type *Mycobacterium bovis* (25).

En 1971, la tuberculose est déclarée légalement contagieuse chez toutes les espèces. Les dispositions à prendre en cas de constatation sont édictées dans le décret n° 71-98 du 19 juin 1971, portant réglementation de la police sanitaire des animaux domestiques.

Mais jusqu'aux années 1980, des investigations systématiques et approfondies sur la maladie ne sont pas entreprises. Seules les inspections d'abattoir révèlent des pourcentages régulièrement croissants de saisies pour tuberculose. C'est sans doute à cause de cette importance grandissante de l'affection qu'un programme de tuberculination est établi en 1983 (2).

Les résultats de ce programme en cours d'exécution constituent entre autres, les enquêtes récentes sur la maladie au Niger.

II.2. LES ENQUETES RECENTES

Elles sont basées sur la recherche des manifestations cliniques, allergiques et lésionnelles sur le terrain. Ainsi nous avons effectué des enquêtes cliniques et participé à l'exécution des opérations de tuberculination. Par ailleurs nous avons relevé, à l'abattoir de Niamey, les saisies pour tuberculose sur une période de 10 ans.

Pour l'isolement des bacilles tuberculeux au laboratoire, nous avons procédé à des prélèvements de lésions tuberculeuses acheminées à Dakar.

II.2.1. Enquêtes sur le terrain

Elles sont composées d'enquêtes clinique, tuberculique et lésionnelle.

II.2.1.1. Enquête clinique

Elle est menée dans les stations, ranchs et Centre de multiplication d'élevage moderne, à la clinique vétérinaire et le marché de bétail de Niamey.

A. En élevage moderne et à la clinique vétérinaire

La méthode d'enquête a consisté en une interrogation des responsables des lieux et un examen des conditions d'élevage.

Au niveau des stations d'élevage, en aucun moment, une suspicion clinique de la maladie n'est faite. A priori, l'état d'embonpoint très satisfaisant des animaux qui y sont élevés n'est pas de nature à permettre une présomption de cette maladie cachectisante. Les pertes dues aux saisies pour tuberculose n'ont pas, non plus, attiré l'attention des responsables. Seul l'examen des conditions d'élevage à tendance concentrationnaire fait suspecter l'existence de la tuberculose dans les cheptels.

La clinique vétérinaire de Niamey est une clinique urbaine. Elle reçoit surtout les petits ruminants, les équidés et les carnivores. Les bovins, bien qu'élevés dans les quartiers périphériques de la capitale, y sont rarement acheminés. Ils n'y sont conduits qu'en cas d'urgence (fractures, indigestions aiguës, etc.). Il s'ensuit que la tuberculose bovine, maladie chronique nécessitant un suivi prolongé, n'est pratiquement jamais dépistée.

B. Sur le marché de bétail

La tâche est encore plus malaisée à accomplir du fait de l'ignorance totale du passé des animaux par les marchands de bétail. En effet ces marchands entrent en possession des animaux après tout un processus de transactions commerciales. L'origine des animaux est en général méconnue et elle reste leur préoccupation dernière.

Un essai d'examen clinique est fait. Il repose sur :

- l'examen de l'état général : cachexie
- l'observation d'une toux : animal "tousseur"
- allure de la respiration : dyspnée
- la provenance de l'animal.

Il est souvent difficile d'aller jusqu'au bout des investigations. Ainsi dans un lot de 54 bovins, 4 furent suspectés. L'examen de leurs carcasses aurait pu aider à la vérification du diagnostic clinique mais ces bovins furent écoulés sans précision de destination.

Le dépistage clinique de la tuberculose bovine est, en lui même très délicat, même dans les conditions matérielles satisfaisantes. La stérilité de nos recherches cliniques est aisément compréhensible. Par contre, les enquêtes tuberculiniques sont beaucoup plus fertiles.

II.2.1.2. Enquêtes tuberculiniques

La tuberculination est, actuellement, le meilleur moyen de diagnostic de la tuberculose bovine et donc le plus usité. Lors des enquêtes au Niger, elle a été utilisée dans le cadre d'un programme d'étude de la maladie dans les stations publiques et mixtes d'élevage. Ce programme dont l'exécution a débuté au mois d'août 1983, suit son cours.

A. Lieux de tuberculination

Les opérations de tuberculination ne sont faites, au stade actuel, que dans quatre stations = Kirkissoye, Toukounous, Tiaguiriré, dans le département de Niamey et Ibeceten dans celui de Tahoua.

B. Méthode d'enquête et technique de tuberculination

L'enquête n'obéit à aucune méthode d'échantillonnage à critères précis. La tuberculination est faite sur tous les animaux présentés et autant qu'on le peut en l'espace du temps imparti.

La technique utilisée est l'intradermo-tuberculination simple (I.D.1) avec la tuberculine bovine. L'injection est faite dans la région du tiers moyen de la face latérale de l'encolure, zone plus sensible que les régions sous-caudales ou scapulaires (LARSEN et Coll. 1950 ; BECHADE, 1957). La dose de tuberculine injectée est de 0,2 ml (5000 U.I) et la lecture faite 72 heures après l'injection. Cette lecture est fondée sur la recherche des signes inflammatoires au point d'inoculation.

C. Matériel

On dispose de :

- seringues à dosage automatique de marques CREPEAU et HAUPTNER.
- tuberculine bovine C.C.M.S. normale de l'Institut Mérieux (IFFA Mérieux, actuellement Rhône Mérieux). Sa date de péremption est Mai 1984. Elle est conservée à +4°C au Laboratoire Vétérinaire de Niamey et transportée sous glace pendant toutes les campagnes de tuberculination.

- bovins de races Azawak, Djelli et Métis dans les différentes stations

D. Réalisation

Les opérations de tuberculination ont porté sur :

202 bovins à Kirkissoye

297 bovins à Toukounous

437 bovins à Tiaguiriré

1 170 bovins à Ibecetene

Les animaux sont contenus dans des couloirs de vaccination ou de pesées et l'injection réalisée au lieu sus-indiqué.

E. Résultats et commentaires

A l'issue de ces campagnes, des résultats d'ensemble et des résultats par département, station, race, sexe, classes d'âge et option, sont obtenus.

E.1. Résultats d'ensemble

Les résultats globaux sont consignés dans le tableau n° 8 page 75 . Ils sont classés en positifs, douteux et négatifs. Lors de la lecture des réactions, certaines furent délicates à interpréter. Mais par souci d'efficacité, les bovins à réaction douteuse furent finalement classés parmi les réagissants. Cette mesure ne manquera pas d'entraîner des erreurs par excès.

Tableau n° 8 : Résultats globaux des Enquêtes tuberculiques
dans les départements de NIAMEY et TAHOUA.

R E G I O N S		NOMBRE	R E S U L T A T S					
Département	Lieu de tuberculisation		Positifs		douteux		Negatifs	
			Nombre	P 100	Nombre	P 100	Nombre	P 100
NIAMEY	KIRKISSOYE	202	1	0,49	19	9,4	182	90,10
	TOUKOUNOUS	497	11	2,21	4	0,8	482	96,99
	TIAGUIRIRE	437	12	2,74	2	0,45	423	96,80
TAHOUA	IBECETENE	1 170	5	0,42	3	0,27	1 162	99,32
	TOTAUX	2 306	29	1,25	28	1,21	2 249	97,53

La décision ainsi prise permet de dresser le tableau 9 page 77 , sans réactions douteuses. Il est le tableau de référence dans ce travail.

Ainsi, sur 2306 bovins tuberculés, 57 s'avèrent réagissants, soit 2,47 pour cent.

Malgré l'extrême sévérité de la lecture des réactions ce taux d'infection est faible par rapport à ceux de certains pays : Région de Dori en Haute Volta (8,93 à 12,90 pour cent) (27), Madagascar (21 pour cent) (15).

Cette faiblesse du taux d'infection des bovins en stations est doublement significative :

- elle permet de penser d'une part que le taux d'infection en élevage extensif est assez faible et d'autre part que le taux national est assez bas.

- le pourcentage bas d'infection oriente dans le choix des méthodes d'éradication de la maladie.

Mais après comparaison, des différences significatives ont été constatées (59). Ainsi, cette apparente faiblesse cache une grande disparité entre départements, stations et classes d'âge.

E.2. Résultats par département

Les départements de Tahoua et de Niamey présentent respectivement 0,68 et 4,31 pour cent de réagissants (tableau n° 9 page 77). Le département de Niamey est le plus infecté. Ce résultat consacre ainsi la constatation déjà faite par les anciens (MORNET, 1953, REGNOULT, 1963 ; CHAMBRON et ORVE, 1968 ; BEMBELLO , 1968) (48) (54) (25) (9). L'infection enzootique de cette région tient à plusieurs facteurs :

Tableau n° 9 : Résultats globaux des Enquêtes tuberculiques
dans les départements de NIAMEY et TAHOUA

R E G I O N S		NOMBRE	R E S U L T A T S			
Département	Lieu de tuberculination		Positifs		Négatifs	
			Nombre	P. 100	Nombre	P. 100
NIAMEY	KIRKISSOYE	202	20	9,90	182	90,10
	TOUKOUNOUS	497	15	3,01	482	96,99
	TIAGUIPIRE	437	14	3,20	423	96,80
	TOTAL NIAMEY	1 136	49	4,31	1 087	95,69
TAHOUA	JBECETENE	1 170	8	0,68	1 162	99,32
	TOTAL	2 306	57	2,47	2 249	97,53

- l'humidité et la concentration de la population animale dans le département ;

- le développement de l'élevage bovin moderne (stations de Kirkissoye, Toukounouss, Tiaguiriré, Yatakala, etc.) ;

- la pratique intense de l'élevage sédentaire ;

- la présence enzootique de la maladie dans la région Ouest du fleuve et la proximité des régions assez infectées de Haute Volta (Dori) ;

- le développement de l'élevage avicole favorisant l'entretien du bacille tuberculeux aviaire.

E.3. Résultats par station

La station de Kirkissoye semble la plus infectée (9,90 pour cent). Deux raisons pourraient expliquer cet état :

- la vocation laitière de la station qui se traduit par une stabulation quasi-permanente, dans une presque île du fleuve Niger ;

- Kirkissoye est dans le faubourg de Niamey où l'élevage avicole (poulets, pintades) est assez développé. En effet c'est la station qui a présenté le plus grand nombre de bovins à réaction douteuse par rapport aux réactions positives nettes (9 cas douteux contre 1 cas positif).

Le Centre de multiplication d'Ibeceten, le moins infecté avec 0,68 pour cent, est un lieu où les jeunes bovins sont prépondérants. Il est aussi relativement isolé, dans une zone d'élevage extensif.

Le ranch de Tiaguiriré, avec 3,10 pour cent, semble refléter le mieux l'incidence de la maladie à l'échelon départ-

temental. Il est desservi surtout par les marchés de l'ouest du département de Niamey (cf carte n° 5 page 57). Ces mêmes marchés pourvoient en animaux l'abattoir de Niamey.

Le taux d'infection de la station de Toukounous est assez bas pour une vieille unité de production laitière. La présence, dans la population animale tuberculinée dans cette station, de 227 vaches en gestation avancée et 81 autres en lactation peut en être l'explication (2).

E.4. Résultats par race bovine

Les résultats sont récapitulés dans le tableau n° 10 page 80 .

Les trois races - Azawak, Djelli, Métis - paraissent également infectées par les bacilles tuberculeux. Cette constatation contredit celle faite par les services d'élevage en 1952 (8). Les rapports de cette année indiquent que les bovins de race Djelli sont les plus infectés.

E.5. Résultats par sexe

Les taux d'infection obtenus, dans le tableau n° 11 page 31 , n'indiquent pas une prédilection quelconque des bacilles tuberculeux pour un sexe donné. En d'autres termes, les deux sexes présentent la même sensibilité aux bacilles tuberculeux dans les conditions de ces opérations de tuberculination.

Tableau n° 10 : Résultats par race

R E G I O N S		AZAWAK		DJELLI		METIS	
Département	Lieu de tuberculination	Nombre	Positifs	Nombre	Positifs	Nombre	Positifs
NIAMEY	KIRKISSOYE	202	20 (9,90)	-	-	-	-
	TOUKOUNOUS	497	15 (3,01)	-	-	-	-
	TIAGUIRIRE	32	3 (9,37)	300	7 (2,33)	105	4 (3,81)
TAIOUa	IBECETENE	1170	8 (0,68)	-	-	-	-
	TOTAL	1901	48 (2,42)	300	7 (2,33)	105	4 3,8

() : pourcentages

- : absence.

Tableau n° 11 : Résultats par sexe

Sexe	Total	Positifs	Pourcentage positifs
Mâle	982	20	2,04
Femelle	1 324	37	2,79

E.6. Résultats par classe d'âge

Tableau n° 12 : Résultats par classes d'âge

Classe d'âge	Nombre	Positifs	
		Nombre	Pourcentages
0 à 3 ans	1070	6	0,56
4 à 6 ans	800	36	4,75
7 à 9 ans	406	6	1,48
10 à 14 ans	30	7	23,33

Pourcentage

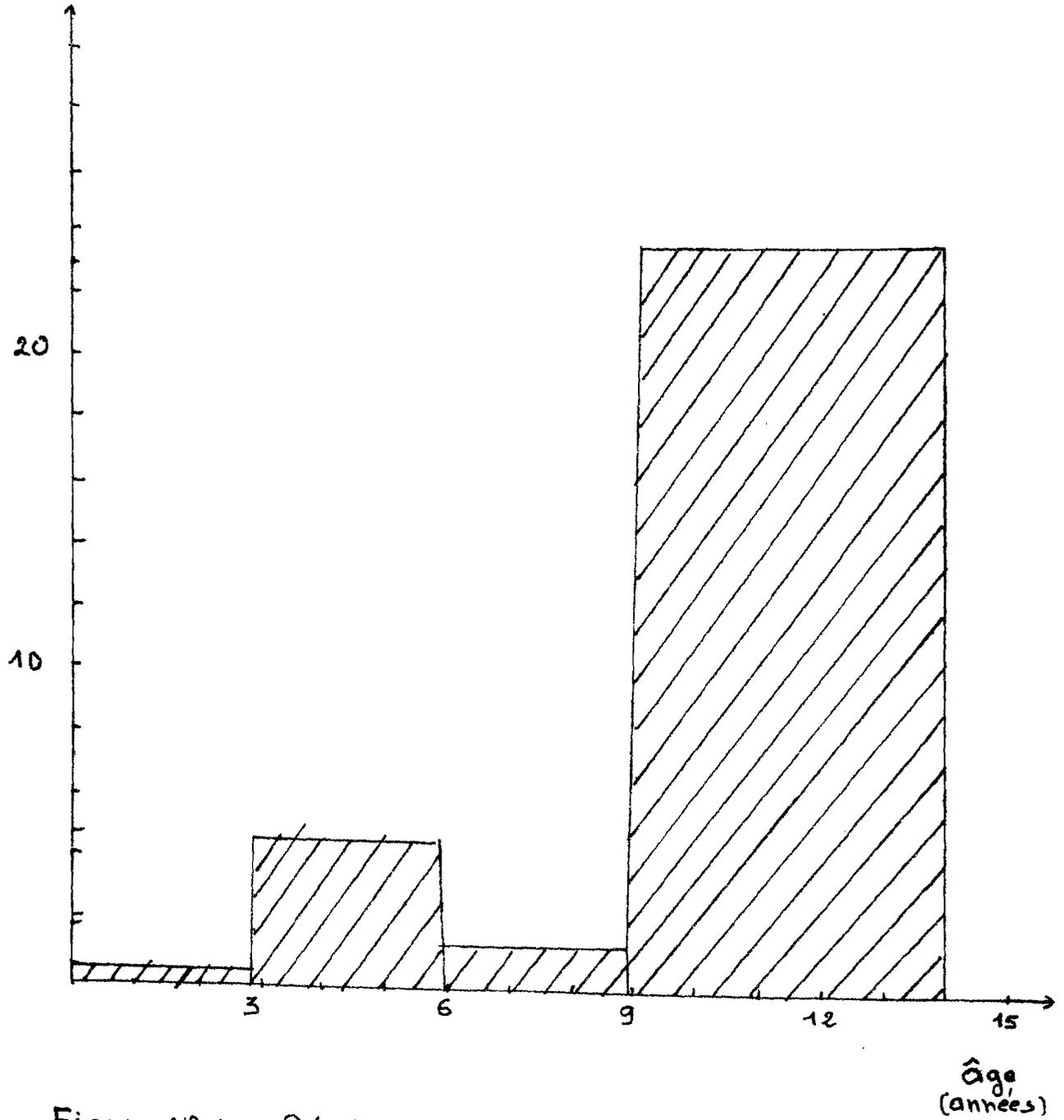


Figure N°1: Résultats par classes d'âge

La composition de la population animale tuberculinee montre qu'il y a une prédominance des bovins de 0 à 3 ans. L'échantillon se trouve, de ce fait, biaisé. Cette participation massive des jeunes bovins est due à leur présence, en vue d'une diffusion en élevage extensif, dans le centre d'Ibeceten.

Les résultats par classe d'âge montrent que les jeunes sont peu infectés et que l'infection croit avec l'âge. Les bovins âgés de 4 à 6 ans apparaissent infectés en grand nombre. Cette tranche d'âge correspond à celle des bovins d'embouche de Tiaguiriré, provenant des marchés de l'Ouest du département de Niamey.

E.7. Résultats par option

Les résultats sont obtenus à la station Toukounous et au ranch de Tiaguiriré. Ils portent sur 934 bovins.

Tableau n° 13 : Résultats globaux par option

Option	Nombre	Positifs	Pourcentages
lait	234	6	2,56
viande	700	23	3,29

Les bovins destinés à la production laitière présentent la même réceptivité aux bacilles tuberculeux que ceux affectés à la production de viande.

Les tableaux n° 14, n° 15, n° 16 des pages 84, 85 et 86 donnent les effectifs détaillés, par option, des bovins réagissants . Ceux de Tiaguiriré sont suivis à l'abattoir pour une inspection post-mortem.

Tableau n° 14 : Bovins réagissants à Toukounous :
Option lait.

Matricule	Age (Années)	Origine
70 - 19	13	Toukounous
71 - 82	12	"
75 - 9	8	"
78 - 189	5	"
79 - 156	4	"
76 - 21	7	"

Tableau n° 15 : Bovins réagissants à Toukounous :
Option viande

Matricule	Age (Années)	Origine
78 - 89	5	Toukounous
69 - 4	14	"
77 - 125	6	"
73 - 18	10	"
77 - 241	6	"
76 - 26	7	"
82 - 219	1	"
82 - 139	1	"
82 - 253	1	"

Tableau n° 16 : Bovins réagissants de Tiaguirire :
Option viande

Matricule	Age approxi- matif (années)	Origines
J2 - 65 (+)	6	Marchés de
N3 - 281 (+)	7	l'ouest du
N3 - 230	6	fleuve :
J11 - 27 (+)	5	TORODI
6.3. 74 (+)	7	TERA
18. 289	6	SAY
N3. 159	7	AYOROU
J4. 36	5	GOTHEYE
J4 - 25	4	et
26 - 221	6	EKRAFANE
6 - 210	7	
15. 085	4	
N3. 113	5	
J1. 55 (+)	5	

(+) : animaux porteurs de lésions.

F. Inspection post mortem des réagissants

Sur les 14 bovins réagissants de Tiaguiriré, 5 ont présenté des lésions.

Ils sont désignés ici par leur matricule.

Bovin J 11. 27 : Les ganglions préscapulaires et sous dorsaux présentent des lésions calcifiées. L'ensemble des ganglions de la tête a réagi sous forme de gros nodules caséux. Les ganglions trachéo-bronchiques sont en voie de calcification.

Bovin J2. 65 : Les ganglions sous-dorsaux sont calcifiés

Bovin J1. 55 : Les ganglions sous-dorsaux sont caséifiés avec des nodules caséux isolés sur la plèvre pariétale. Le ganglion trachéo-bronchique gauche est caséifié avec présence de nodules caséux dans le parenchyme pulmonaire.

Bovin N3. 281 : Les deux ganglions trachéo-bronchiques sont caséifiés. Les ganglions mésentériques sont aussi réactionnels.

Bovin 6. 3. 74 : Le ganglion trachéo-bronchique gauche est caséifié et des nodules caséux sont observés dans le parenchyme pulmonaire.

Le pourcentage de bovins porteurs de lésions est de 34,72 pour cent. Cette proportion faible permet de penser à l'existence des défaillances par excès dans la méthode de tuberculination dont l'interprétation des réactions a été trop sévère. Elle permet, par ailleurs, de préjuger de l'importance, dans les régions de desserte, des infections à *Mycobacterium avium*. *M. tuberculosis* et celles dues aux mycobactéries atypiques qui sont bénignes pour le bovin.

En France, les pourcentages des réagissants sans lésions ont varié, de 1950 à 1975, entre 5 et 30 pour cent avec l'intensification des opérations de prophylaxie. Une étude bactériologique menée par VIALIER et Coll. (71) a montré qu'il s'agissait d'une recrudescence d'infection à *M. avium* et mycobactéries atypiques. THOREL (63) (65) en

1978, affirme que le pourcentage de souches de *M. avium* isolées semble augmenter progressivement dans les pays où la tuberculose bovine a été récemment jugulée. VIALLIER et Coll. (72), en 1983, ont situé *M. avium* dans l'épidémiologie mycobactérienne actuelle en France chez les animaux domestiques et sauvages. A mesure que l'infection à *M. bovis* regresse, l'incidence de *M. avium* augmente.

Au Niger le rôle de *M. tuberculosis* ne doit pas être négligé car le bacille humain ne provoque, généralement, pas des lésions visibles à l'autopsie. Ainsi l'importance des infections à *M. tuberculosis*, *M. avium* et à mycobactéries atypiques est appelée à croître avec une tentative de lutte contre la tuberculose bovine.

Les résultats de l'inspection des bovins réagissants permet aussi d'avoir une idée, même vague, du nombre de carcasses tuberculeuses sans lésions livrées à la consommation à partir de l'abattoir de Niamey qui a les mêmes régions de desserte que le ranch de Tiaguiriré. Pour cerner de façon plus précise l'incidence réelle de la maladie dans ces régions, nous avons fait des enquêtes à l'abattoir de Niamey.

II.2.1.3. Enquêtes à l'abattoir de Niamey

Nous avons procédé à un relevé de saisies pour tuberculose sur une période de 10 ans (1974 à 1983) et fait des prélèvements pour l'isolement des mycobactéries au laboratoire.

A. Les Saisies pour tuberculose

A.1. Les saisies totales

Les saisies totales pour tuberculose à l'abattoir de Niamey, de 1974 à 1983 (4) sont consignées dans le tableau

Tableau n° 17 : Saisies totales pour tuberculose

à l'abattoir de Niamey de 1974 à 1983

Année	Nombre Bovins Abattus	TOTAL bovins saisis	Saisies totales pour tuberculose		
			Nombre	Pourcentage par rapport abattage	Pourcentage par rapport total saisies
1974	24 117	100	52	0,22	52,00
1975	17 579	189	105	0,60	55,55
1976	19 240	227	174	0,90	76,65
1977	23 267	351	315	1,35	89,74
1978	30 017	570	453	1,51	79,47
1979	36 944	503	424	1,14	84,30
1980	42 528	429	296	0,70	69,00
1981	42 366	234	192	0,45	82,05
1982	40 755	328	221	0,54	67,38
1983	46 526	397	296	0,63	74,56
TOTAL	323 339	3 328	2 528	0,78	75,96

n° 17 page 88 . L'observation de ce tableau inspire plusieurs remarques :

- les pourcentages de saisies pour tuberculose par rapport aux totaux des saisies sont toujours supérieurs à 50 pour cent. (cf. figure 2 page 90). La tuberculose représente donc le premier motif de saisie de carcasses de bovins dans cet abattoir.

- Les pourcentages augmentent régulièrement de 1974 à 1977 et varient en dents de scie à partir de cette période, autour d'une moyenne de 76,5 pour cent.

- Les pourcentages de saisies pour tuberculose par rapport aux abattages croissent jusqu'en 1978, déclinent de 1978 à 1981 pour adopter une allure ascendante de 1981 à 1983 (cf figure 3 page 90).

Il y a certainement eu, à partir des années 1977-1978, une intervention des facteurs défavorables à un diagnostic nécropsique de la maladie dans cet abattoir. On est tenté d'incriminer, entre autres, l'enregistrement irrégulier des saisies, l'inspection défectueuse, l'affluence d'animaux indemnes. Ce dernier facteur est lié aux abattages de la S.O.N.E.R.A.N. et au détournement relatif des bouchers des marchés de l'ouest du département.

A partir des saisies totales nous avons procédé à une répartition par sexe, origine et type de la maladie. Nous nous sommes intéressé à l'évolution des saisies au cours de l'année.

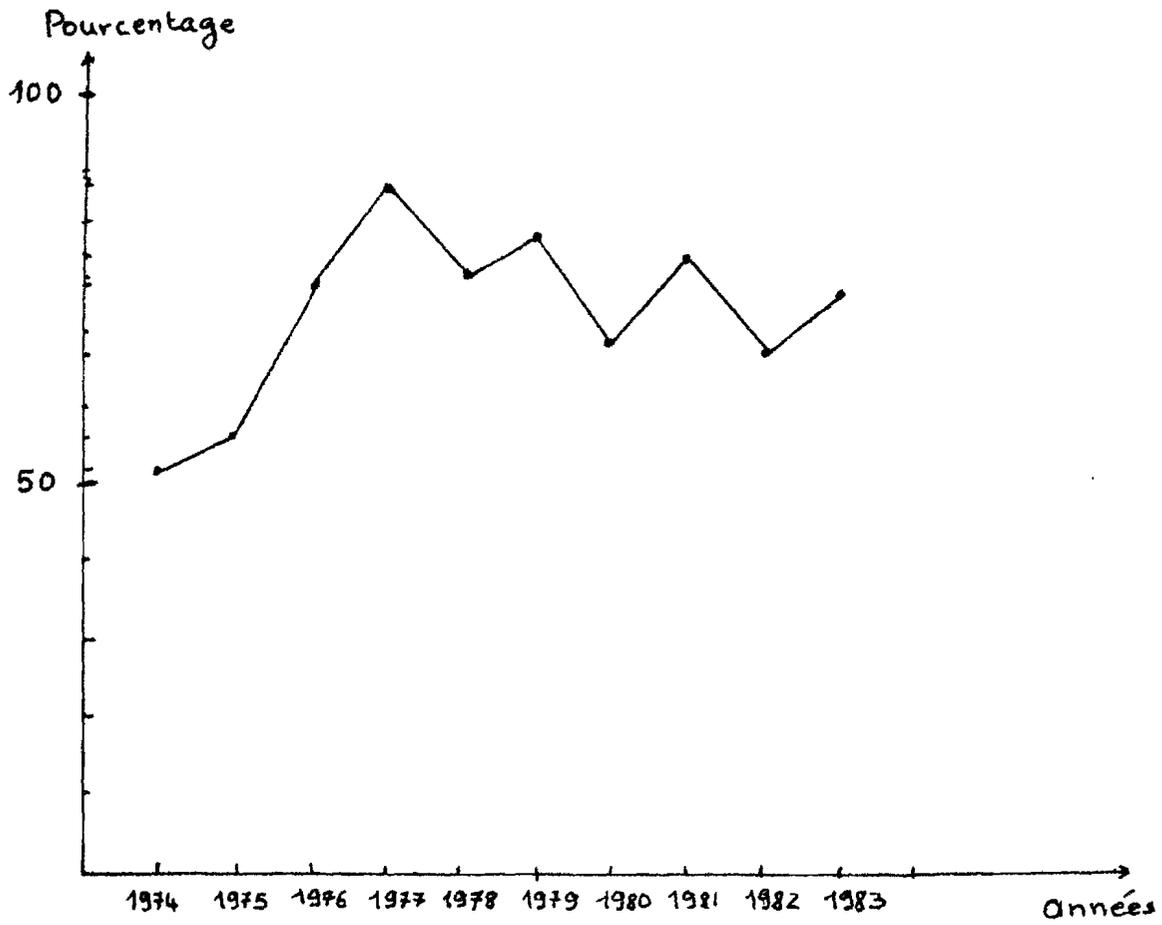


Figure N°2 : Evolution des saisies totales pour tuberculose par rapport aux totaux des saisies

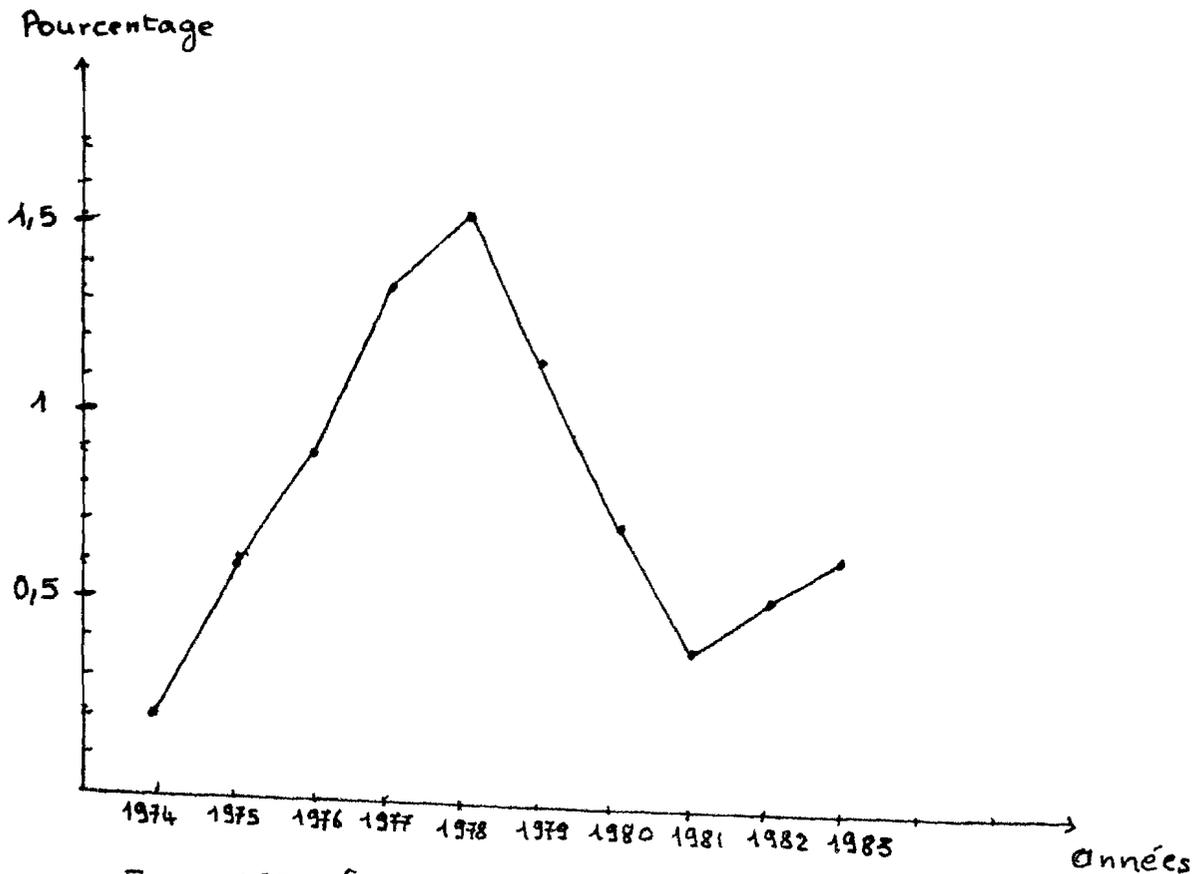


Figure N°3 : Evolution des saisies totales pour tuberculose par rapport aux abattages

A.1.1. Répartition par sexe des saisies

Le tableau n° 18 de la page 92 donne cette répartition, de 1978 à 1983.

Il ressort, de l'observation de ce tableau, qu'il y a environ deux fois plus de femelles tuberculeuses que de mâles. Ce phénomène s'explique par le fait qu'on abat beaucoup de femelles âgées en provenance de l'ouest du département.

A.1.2. Origines des bovins saisis

Les origines de bovins totalement saisis pour tuberculose, de 1978 à 1983, sont consignées dans le tableau n° 19 page 93 . Il ressort que les marchés de Torodi, Gothèye et Niamey fournissent à eux seuls plus de 80 pour cent des bovins tuberculeux. Ces bovins sont, en général, de race Djelli dont relève l'écrasante majorité de ceux sacrifiés dans cet abattoir. De ce fait, on est tenté de conclure à tort, à une plus grande sensibilité de cette race à la tuberculose.

Le marché de Niamey fournit, au fil du temps, des pourcentages croissants de bovins tuberculeux alors que ceux des marchés de Torodi et Gothèye décroissent. Ceci est dû à la tendance au déplacement des transactions commerciales des marchés de Torodi et Gothèye à celui de Lazaré à Niamey.

Au delà de cette apparence de changement, les bovins proviennent toujours des mêmes régions de Torodi, Gothèye etc.

Tableau n° 18 : Répartition par sexe des saisies totales pour tuberculose
à l'abattoir de NIAMEY de 1978 à 1983.

Année	Saisies totales pour Tuberculose	Sexe			
		Male		Femelle	
		Nombre	Pourcentage	Nombre	Pourcentage
1978	453	134	29,58	319	70,42
1979	424	112	26,42	312	73,58
1980	296	99	33,44	197	66,56
1981	192	68	35,42	124	64,58
1982	221	79	35,75	142	64,25
1983	296	103	34,80	193	65,20
Total	1 882	593	31,62	1 287	68,38

Tableau n° 19 : Provenance des animaux saisis pour Tuberculose
à l'abattoir de NIAMEY de 1978 à 1983

ANNEE	Saisies totales pour tuberculose	TORODI	GOTHEYE	NIAMEY	Autres origines
1978	354	217 (47,90)	147 (32,45)	45 (9,93)	44 (9,71)
1979	424	290 (68,40)	125 (29,40)	5 (1,18)	4 (0,94)
1980	296	134 (45,27)	63 (21,28)	89 (30,09)	10 (3,38)
1981	192	98 (51,04)	47 (24,48)	24 (12,50)	24 (12,50)
1982	221	37 (16,74)	5 (2,26)	161 (72,85)	18 (8,14)
1983	296	32 (10,81)	9 (3,04)	238 (80,40)	17 (5,74)
Total	1 982	808 (42,93)	396 (21,04)	562 (29,86)	117 (6,21)

() : pourcentage.

A.1.3. Répartition des saisies par type de tuberculose

Une tentative de regroupement des saisies par type de tuberculose, de 1978 à 1983, est illustrée par le tableau n° 20 page 95.

Les pourcentages de la forme miliaire sont non négligeables. Ils laissent supposer une moindre résistance de l'organisme de ces bovins ou une virulence élevée des bacilles tuberculeux vis à vis de ces animaux. Dans tous les deux cas, il résulte une extension plus rapide de l'infection dans les troupeaux d'origine.

La fréquence de la forme ganglionnaire peuvent permettre d'entrevoir les risques de confusion de la maladie avec le farcin du boeuf, causé en Afrique par *Mycobactérium farcinogènes* selon CHAMOISEAU (29) (30) (31) (32).

A.1.4. Evolution des saisies au cours de l'année

Les saisies des années 1978 à 1980 sont réparties dans le tableau n° 21 page 96, illustré par la figure n° 4 page 97. Les pourcentages des saisies sont minimum pendant la période Mai - Juin - Juillet.

Cette chute pourrait être due à :

- une plus grande magnanimité dans l'inspection pendant cette période de fin de saison sèche où les carcasses sont assez maigres ;

- la migration partielle des troupeaux vers le sud du département et par conséquent la désertion des marchés de bétail (cf carte n° 5 page 57) ;

- la diminution des risques de surinfection par la destruction des bacilles tuberculeux par la chaleur, cette période étant la plus chaude de l'année.

Tableau n° 20 : Répartition des saisies par type de tuberculose
à l'abattoir de Niamey de 1978 à 1983.

ANNEE	Saisies totales pour Tuberculose	Tuberculose miliaire aigue généralisée	Tuberculose caséuse généralisée ou localisée	Tuberculose gan- glionnaire
1978	453	46 (10,15)	334 (75,94)	63 (13,91)
1979	424	120 (28,30)	245 (57,78)	59 (13,92)
1980	296	117 (33,52)	133 (44,93)	46 (15,55)
1981	192	72 (37,50)	103 (53,12)	18 (9,38)
1982	221	128 (57,92)	56 (25,34)	37 (16,74)
1983	196	145 (48,99)	93 (31,41)	58 (19,60)
Total	1 882	628 (33,37)	973 (51,70)	281 (14,93)

() : pourcentage.

Tableau n° 21 : Répartition des saisies dans l'année
à l'abattoir de Niamey (1978 à 1980).

ANNEE	Total saisies	JANV.	FEV.	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUIL.	AOUT	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.
1978	453	47 (10,38)	62 (13,69)	33 (7,28)	11 (2,43)	21 (4,63)	11 (2,43)	35 (7,73)	54 (11,92)	39 (8,60)	38 (8,39)	41 (9,05)	61 (13,46)
1979	424	43 (10,14)	46 (10,84)	44 (10,39)	32 (7,55)	8 (1,89)	6 (1,42)	33 (7,78)	47 (11,08)	41 (9,70)	52 (12,26)	30 (7,07)	42 (9,90)
1980	296	67 (22,63)	38 (12,83)	35 (11,82)	34 (11,48)	21 (7,09)	15 (5,06)	9 (3,04)	10 (3,38)	18 (6,08)	28 (9,46)	11 (3,71)	10 (3,38)
Total	1 173	157 (13,38)	146 (12,44)	112 (9,55)	77 (6,56)	50 (4,26)	32 (2,73)	77 (6,56)	111 (9,46)	98 (8,35)	118 (10,09)	82 (6,99)	113 (9,63)

() : pourcentage.

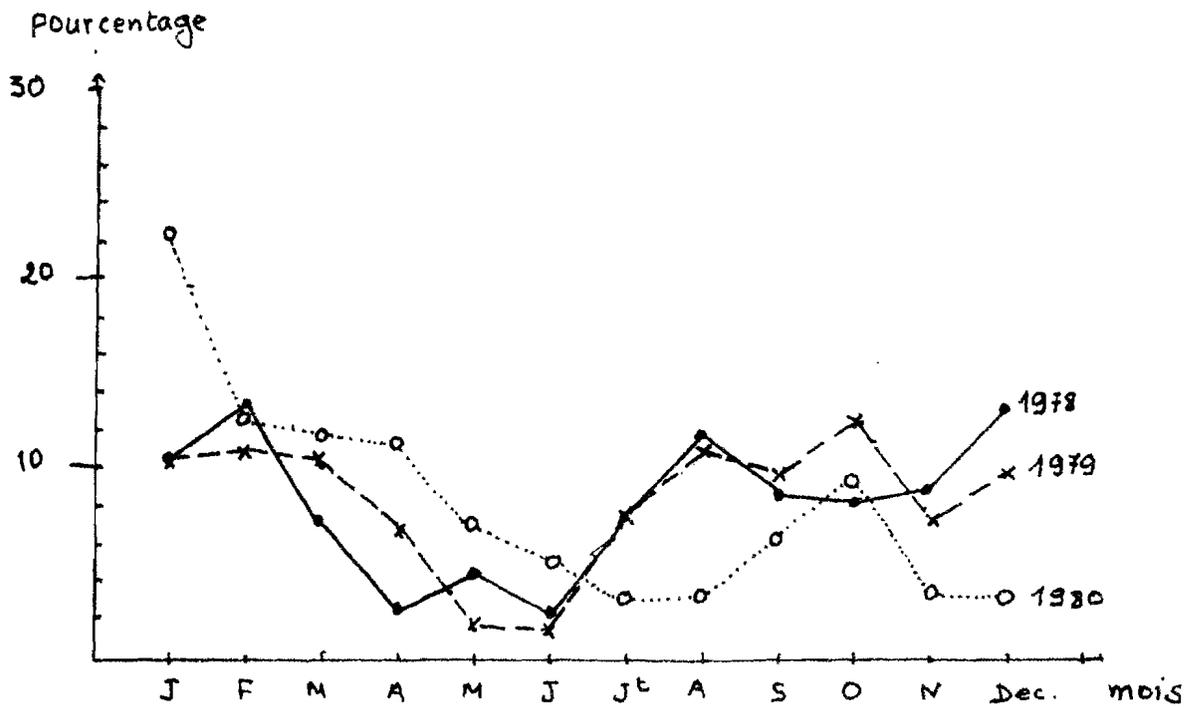


Figure N°4 : Evolution des saisies pour tuberculose au cours de l'année.

A.2. Les saisies d'organes

Les organes saisis pour tuberculose sont mentionnés dans le tableau n° 22 page 99 , intéressant la période 1974 - 1978. Les poumons, secondairement le foie, sont les organes fréquemment atteints par la maladie. C'est la confirmation de la prédominance de la forme pulmonaire de la tuberculose bovine.

A.3. Types de tuberculose passibles de saisie

A.3.1. Saisies totales

Les types de tuberculose justifiables de saisies totales sont :

- la tuberculose miliaire généralisée, aiguë ou chronique ;
- la tuberculose miliaire aiguë d'un organe ;
- la tuberculose exsudative des séreuses (plèvre, péritoine, etc.) ;
- la tuberculose caséuse massive ;
- la tuberculose caséuse avec foyers de ramollissement ;
- la tuberculose ganglionnaire généralisée
- la tuberculose ganglionnaire hypertrophiante.

A.3.2. Saisies partielles ou d'organes

Ce sont surtout les formes chroniques localisées, caséuse, caséo-calcaire, fibro-caséo-calcaire, qui entraînent les saisies partielles ou d'organes.

Ces différents types de lésions sont observés à l'abattoir de Niamey. L'étude de leurs caractéristiques chez les races locales, de leur origine , distribution et corrélation, peut permettre d'établir des méthodes spécifiques

Tableau n° 22 : Saisies d'organes tuberculeux à l'abattoir de Niamey de 1974 à 1978.

ANNEE	Total des saisies d'organes	ORGANES SAISIS					
		POUMON	FOIE	LANGUE	TETE	INTESTIN	REIN
1974	2 074	1 510 (72,80)	170 (8,20)	81 (3,90)	59 (2,84)	58 (2,80)	196 (9,45)
1975	352	61 (17,33)	187 (53,12)	86 (24,43)	0	0	18 (5,11)
1976	459	127 (27,08)	112 (23,98)	0	113 (24,09)	56 (11,94)	61 (13,00)
1977	365	112 (30,68)	75 (20,55)	0	88 (24,10)	48 (13,15)	42 (11,50)
1978	4 262	1 920 (45,05)	1 209 (28,36)	281 (6,60)	642 (15,06)	178 (4,17)	32 (0,75)
Total	7 522	3 730 (49,60)	1 753 (23,30)	448 (5,96)	902 (11,99)	340 (4,52)	349 (4,64)

() : pourcentage.

BUREAU NATIONAL
 DES ANTIMIENNES
 21, rue de la République
 Niamey

pour l'inspection de la viande de bovin au Niger (15). Pour l'heure ces lésions sont prélevées pour un isolement de bacille tuberculeux au laboratoire.

B. Les prélèvements

B.1. Matériel

Le matériel de prélèvement est composé de paires de gants à usage unique, de couteaux, de sachets en plastique et de matériel d'identification.

B.2. Nature des prélèvements

25 prélèvements de divers organes sont faits sur 15 bovins comme l'indique le tableau n° 23 pages 101 et 102.

B.3. Conditionnement et conservation

Les lésions prélevées sont mises dans les sachets, hermétiquement fermés. Elles sont conservées dans une chambre froide à - 20°C, avant d'être acheminées sous glace, pour une étude bactériologique, au laboratoire de Microbiologie de l'Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar (E.I.S.M.V.).

II.2.2. Diagnostic au laboratoire

Il consiste exclusivement en un examen microscopique direct et une culture de bacilles tuberculeux, après traitement des prélèvements.

II.2.2.1. Traitement des prélèvements

La technique de décontamination et d'homogénéisation utilisée est celle de PETROFF (46). C'est une technique classique d'homogénéisation lente et très utilisée.

Tableau n° 23: Nature des prélèvements.

Numéro Bovin	Provenance des Bovins	Numéro Prélèvement	Organes prélevés	Lésions observées sur la carcasse et les viscères.
1	Torodi	1 a 1 b	N.L. sous-dorsaux N.L. préscapulaires	- Lésions ganglionnaires calcifiées. - pleurésie et péritonite. - cachexie.
2	"	2	N.L. préscapulaires	- N.L. caséux. - Lymphangite. - cachexie et anémie.
3	"	3 a 3 b	Lésions pulmonaires caséuses Lésions hépatiques caséuses	- Tubercules miliaires sur le péritoine. le foie et les poumons. - cachexie.
4	"	4	N.L. préscapulaires	- Lésions ganglionnaires rayonnées.
5	"	5 a 5 b	N.L. préscapulaires Tubercules pleuraux	- Tubercules pleuraux caséux. - pleurésie gélatineuse. - péritonite aiguë. - N. L. caséux.
6	"	6	N.L. préscapulaires	- N.L. préscapulaire caséux.
7	GOTHEYE	7	Tubercules pleuraux	- tubercules caséux sur la plèvre pariétale
8	TORODI	8 a 8 b 8 c	N.L. Trachéo-bronchique Lésions hépatiques Tubercules péritonéaux.	- Lésions ganglionnaires caséo-calcaires - Tubercules miliaires, masses, sur la plèvre les poumons, le foie, l'épiplon, le péritoine, l'intestin. - pleurésie et péritonite aigues.

N.L. : Noeud Lymphatique (ganglion).

Tableau n° 23 : Nature des prélèvements (suite).

Numéro Bovin	Provenance des bovins.	Numéro Prélèvement	Organes prélevés	Lésions observées sur la carcasse et les viscères.
9	Torodi	9	N.L. préscapulaire	- N.L. caséux
10	"	10 a 10 b	N.L. préscapulaire Lésion hépatique	- N.L. préscapulaire et hépatique caséux. - Tubercules caséux sur le foie
11	"	11 a 11 b	Lésions pulmonaires et pleurales Tubercules médiastinaux et péricardiques	- Tubercules miliaires caséux dans le parenchyme pulmonaire, dans le médiastin et sur le péricarde.
12	"	12 a 12 b	N.L. sous-dorsal Tubercules pleuraux	- Lésions cutanées calcifiées - Infiltration purulente du conjonctif sous-cutané ; N.L. sous-dorsal calcifié. - Tubercules pleuraux - Helminthes dans la cavité abdominale.
13	"	13	Tubercules pleuraux	- Tubercules miliaires gris et caséux sur la plèvre.
14	"	14 a 14 b 14 c	Lésions pulmonaires Tubercules médiastinaux N.L. sus-sternal	- Tubercules miliaires caséux sur les poumons, la plèvre et dans le médiastin.
15	"	15	Tubercules pleuraux	- Tubercules pleuraux - pleurésie exsudative.

N.L. : Nœud lymphatique (ganglion).

Les fragments d'organes sont broyés dans des mortiers stériles. On ajoute une quantité de soude à 4 pour cent variable selon la taille du prélèvement (8 - 12 ml pour 4 - 5), puis 4 à 5 gouttes de bleu de bromothymol stérile comme indicateur coloré de pH. Ce mélange est placé à l'étuve à 37°C pendant 1 heure au maximum. On le neutralise à l'acide sulfurique à 4 pour cent jusqu'à obtention d'un nuage jaune persistant au sein de la suspension, initialement bleue, en évitant de dépasser la zone de virage (pH = 6,8). Le mélange neutralisé, est centrifugé à 3 000 tours par minute pendant 20 minutes. On décante le surnageant à la pipette à boule et le culot est prélevé à l'öse pour faire des frottis et des ensemencements sur milieux d'isolement. Les frottis sont séchés et fixés par flambage à l'alcool éthylique à 95°.

II.2.2.2. L'examen direct

Il est fait après coloration des frottis par la méthode de ZIEHL - NEELSEN (46).

On couvre le frottis de fuschine phéniquée et on chauffe modérément le dessous de la lame jusqu'à émission de vapeurs blanches. On laisse en contact le colorant et la préparation pendant 30 secondes. On renouvelle la fuschine et on effectue ainsi trois chauffages successifs en présence de colorant neuf, ceci pendant 10 minutes. On lave la préparation à l'eau et on décolore avec l'acide sulfurique dilué au quart pendant 3 minutes. La préparation est lavée et décolorée avec l'alcool éthylique à 95° pendant 5 minutes, en renouvelant fréquemment celui-ci. Le fond du frottis est coloré au bleu de méthylène pendant 30 secondes. Le frottis est lavé et séché avant l'observation à l'objectif à immersion à l'aide d'huile synthétique.

A l'issue de cet examen microscopique direct, 11 prélèvements sur les 25 contiennent des bacilles acido-alcoolo-résistants (B.A.A.R).

Ces prélèvements sont les suivants :

1a, 3 a, 5b, 8a, 8b, 10b, 11a, 11b, 14a, 14b, 14c.

La culture permettra de confirmer la présence effective des B.A.A.R. et d'effectuer leur identification.

II. 2.2.3. L'isolement des mycobactéries

A. Milieu de culture

L'isolement est fait sur milieu de LOEWENSTEIN-JENSEN, préparé à partir du milieu de base standardisé de Rhône Mérieux. Il est enrichi à l'oeuf mais ne contient pas de glycérine. L'ensemencement est fait sur deux tubes par prélèvement.

B. Résultats de la culture

Dès la première semaine il a été observé une contamination de certaines cultures par des champignons et des germes protéolytiques provoquant une liquéfaction brutale du milieu.

De la deuxième à la neuvième semaine deux types de colonies sont remarquées :

- de colonies eugoniques, lisses ou ombiliquées, pigmentées apparaissant dès la fin de la deuxième semaine ;

- des colonies dysgoniques, lisses non pigmentées apparaissant à partir de la quatrième semaine.

Au début de la neuvième semaine, 10 cultures présentent des souches de mycobactéries. Ce sont les cultures faites à partir des prélèvements.

2, 5b, 9, 10a, 11a, 11b, 12a, 12b, 13, 14c

Au total :

- 4 prélèvements contiennent des mycobactéries à l'examen direct et à la culture : 5b, 11a, 11b, 14c ;

- 7 ne sont positifs qu'à l'examen direct :
1a, 3a, 8a, 8b, 10b, 14a, 14b ;

- 6 autres ne s'avèrent positifs qu'après culture
2, 9, 10a, 12a, 12b, 13.

Les 17 prélèvements positifs correspondent à
11 bobins et les 10 souches isolées seront identifiées ulté-
rieurement.

Les examens bactériologiques ont permis ainsi de
franchir un pas dans l'étude de la tuberculose bovine au
Niger, déjà suspectée à l'abattoir et confirmée par les
opérations de tuberculination. Il conviendrait donc de
chercher à cerner ses rapports avec la tuberculose humaine.

CHAPITRE III : LA TUBERCULOSE HUMAINE

Dans le cadre d'une étude sur la tuberculose bovine, des investigations dans les centres anti-tuberculeux sont nécessaires pour saisir l'incidence de celle-ci sur la santé publique. Il est indispensable de connaître la proportion de tuberculose à bacille bovin. C'est dans cette optique que nous avons mené des enquêtes préliminaires au Centre National Anti-tuberculeux de Niamey (C.N.A.T.) pour relever les effectifs, l'état civil des tuberculeux humains et les formes de la maladie (6).

Parallèlement, nous avons enquêté sur les méthodes de diagnostic de la tuberculose humaine au laboratoire de l'hôpital de Niamey.

IIII. Enquête au C.N.A.T.

Le C.N.A.T. est le lieu de centralisation des données départementales mais il dispose de structures propres pour la lutte anti-tuberculeuse.

III 1.1. Effectifs totaux de malades

Les tableaux n° 24, n° 25 et n° 26 des pages 107 et 108 donnent respectivement :

- les totaux de dépistage de la tuberculose au Niger de 1980 à 1982 ;
- la répartition de l'effectif des malades de 1982, par département ;
- la répartition par arrondissement dans le département de Niamey en 1982.

Les rapports (6) indiquant que, pour l'ensemble du Niger, 30 pour cent seulement des examens microscopiques ont permis la mise en évidence des B.A.A.R.

Tableau n° 24 : Dépistage de la tuberculose humaine
Au NIGER de 1980 à 1982 (6)

Année	Dépistade par examen direct
1980	2 663
1981	3 009
1982	2 937
TOTAL	8 609

Tableau n° 25 : Dépistage de la tuberculose humaine
par département en 1982 (6)

Année	Dépistage par examen direct
NIAMEY	220
DOSSO	274
DIFFA	196
MARADI	421
ZINDER	319
AGADEV	59
TAHOVA	756
C.N.A.T.	692
TOTAL	2 937

Tableau n° 26 : Dépistage de la tuberculose humaine
dans le département de NIAMEY (6)

Arrondis- sement	Consultants Généraux	Consultants pour toux chronique	Nombre d'examen direct	Dépistage à l'examen direct
FILLINQUE	56 344	278	172	54
OUALAM	25 130	101	98	27
SAY	29 456	200	95	23
TERA	53 927	654	197	116

Les départements de Tahoua, Maradi et Zinder sont ceux où les nombres de dépistage sont les plus élevés.

Dans le département de Niamey, l'arrondissement de Téra présente la plus forte fréquence de dépistage, celui de Say venant en dernière position.

III 1.2. Etat Civil des malades

Il eût été nécessaire de connaître la proportion de malades en contact avec les bovins dans les effectifs de tuberculeux. En effet c'est la constatation d'une proportion élevée d'éleveurs tuberculeux au poste médical de BOSSO (situé à l'angle Nord formé par la Komadougou Yobé et le Lac Tchad) qui est à l'origine de cette étude. Sur près de 60 tuberculeux, en 1981, plus de la moitié étaient des éleveurs Boudouma. Mieux, un village d'éleveurs Boudouma fut dépeuplé partiellement à cause de cette endémie .

Mais en ce qui concerne la proportion de pasteurs dans l'effectif du C.N.A.T., aucune indication ne peut être avancée tant les renseignements demeurent incertains et vagues. On s'est plutôt attaché à relever les formes de tuberculose susceptibles d'être provoquées par *Mycobactérium bovis*, notamment la tuberculose ganglionnaire.

III. 2.3. Les formes de tuberculose

Plusieurs formes de la maladie sont diagnostiquées : la tuberculose pulmonaire, prédominante, suivie des formes osseuses, intestinale. Sur une période de cinq ans, on a les chiffres suivants,

1978	1979	1980	1981	1982
23	35	40	35	33

qui représentent les cas de tuberculose ganglionnaire chez des malades de tous âges, mais surtout chez les jeunes (6).

Nos investigations se sont étendues à l'hôpital de Niamey pour s'enquérir des méthodes de diagnostic utilisées.

III.2. Enquête au Laboratoire de l'hôpital de Niamey

Dans ce laboratoire la méthode exclusivement utilisée est l'examen direct après coloration par la méthode de ZIEHL NEELSON ou par celle de HOK. Une étude poussée nécessitant la culture et l'examen des caractères biochimiques des bacilles, les examens physio-pathologiques (11), permettant l'identification des bacilles tuberculeux, n'est pas entreprise.

Dans l'ensemble, les renseignements permettant de cerner de façon précise la part de responsabilité du bacille bovin dans la tuberculose humaine ont réellement fait défaut.

Conclusion

Les investigations sur le terrain et les épreuves de laboratoire ont permis d'établir de façon rassurante l'existence de la tuberculose bovine dans certaines zones du Niger particulièrement dans la zone de Niamey. Si les épizooties dominent dans l'échiquier de la pathologie bovine dans ce pays, il n'en demeure pas moins que l'étude et l'éradication des maladies enzootiques telle que la tuberculose s'avèrent importantes. Bien que les taux d'infection par les bacilles tuberculeux soient assez bas, il est opportun qu'une guerre soit déclarée contre ce processus morbide.

TROISIÈME PARTIE

LUTTE CONTRE LA TUBERCULOSE BOVINE AU NIGER

Du point de vue théorique, la lutte contre la tuberculose bovine dispose des moyens médicaux et sanitaires.

En pratique, le traitement et la chimio-prévention sont fermement déconseillés du fait de leur coût élevé, de leur longue durée et des résultats très incertains auxquels ils aboutissent. Ces deux modalités de lutte présentent aussi des risques de sélection des mutants résistants aux médicaments anti-tuberculeux, très dangereux pour l'homme.

La vaccination est rarement utilisée en dehors des zones hautement infectées où on dispose de très peu de moyens d'intervention.

Ainsi toutes les méthodes actuelles de lutte contre la tuberculose bovine reposent sur des principes sanitaires. Nous rappellerons, dans cette partie, les méthodes de lutte utilisées à travers le monde avant d'aborder la prophylaxie anti-tuberculeuse au NIGER.

CHAPITRE I : METHODES ET ETAT DE LA PROPHYLAXIE DANS LE MONDE.

La tuberculose est contagieuse, donc évitable. Il suffit, pour l'endiguer, de maintenir à l'abri de la contamination les sujets nés sains. La réalisation de ce principe est poursuivie dans l'espèce bovine par les méthodes de BANG et d'OSTERTAG, par les méthodes américaine et française, qui ont permis d'assainir plusieurs cheptels.

I.1. - LES METHODES DE PROPHYLAXIE.

I.1.1. - La méthode de BANG.

Cette méthode, mise au point en 1890, peut se résumer en quatre points :

- emploi systématique de la tuberculine pour dépister les infectés ;
- séparation rigoureuse entre sujets infectés et indemnes ;
- abattage immédiat des tuberculeux cliniques ;
- élevage des veaux à l'abri de la contamination en vue de la constitution d'un cheptel sain.

Ce procédé a dû être abandonné car la tuberculination ne permet pas de distinguer un animal infecté d'un tuberculeux clinique. D'autre part, l'isolement complet des infectés apparemment sains durant une période illimitée est pratiquement impossible.

I.1.2. - La méthode d'OSTERTAG.

Mise au point en 1899, elle préconise le dépistage et l'élimination des tuberculeux dangereux, c'est-à-dire atteints d'une forme ouverte de tuberculose. Cette méthode a l'inconvénient d'exiger périodiquement des examens cliniques et bactériologiques laborieux ; il est difficile de déceler à coup sûr, tous les cas de tuberculose ouverte, parce que l'élimination bacillaire est généralement intermittente.

I.1.3. - La méthode américaine.

Elle est adoptée aux U.S.A. en 1916. C'est une méthode radicale, appelée aussi <<stamping out>>, qui utilise les mesures suivantes :

- dépistage des bovins infectés par tuberculination systématique ;

- abattage à très bref délai et sous indemnité de tous les sujets réagissants ;

- suppression de tous les contacts directs et indirects entre bovins sains et infectés.

Des mesures complémentaires accompagnent ces dispositions. Ainsi il faut assurer l'hygiène de l'alimentation et du logement, la désinfection des locaux et matériels contaminés, des vacances minimum d'un mois pour les pâturages occupés par du bétail infecté. Le chaulage des prés et la pasteurisation du lait et de ses dérivés destinés à la consommation humaine et animale doivent être assurés. On tient éloignées des élevages les personnes tuberculeuses.

Cette méthode est très coûteuse. Elle ne peut être mise en application, dans un pays très infecté, qu'avec des moyens financiers énormes.

I.1.4. - La méthode française.

Jusqu'en 1954, la France s'efforçait d'assainir son cheptel par une méthode basée essentiellement sur celle de BANG (35). A partir de cette date, une méthode intermédiaire entre celle de BANG et la méthode américaine fut officiellement instituée (39). Elle consiste en une tuberculination de tous les animaux. Les réagissants sont isolés immédiatement et doivent être abattus dans un délai maximum de 6 mois. Ce délai est réduit à 8 jours dans les formes légalement contagieuses qui sont la tuberculose avancée du poumon, les tuberculoses intestinale, utérine et mammaire. Cette méthode permet une élimination rapide des réagissants et préserve, dans des limites n'entravant pas la prophylaxie, les intérêts des propriétaires. Elle nécessite une bonne organisation des services vétérinaires.

Actuellement, seules les méthodes française, américaine et leurs variantes sont utilisées. Elles ont contribué à diminuer de façon drastique l'incidence de la maladie dans plusieurs pays.

I.2. - ETAT DE LA PROPHYLAXIE DANS LE MONDE.

La prophylaxie anti-tuberculeuse nécessite des efforts soutenus. Beaucoup de pays ont entrepris cette lutte longue, onéreuse, exigeant des sacrifices énormes, mais indispensables, pour obtenir des résultats appréciables.

La SUEDE a commencé la lutte en 1941 et a obtenu l'assainissement en une dizaine d'années.

La NORVEGE a instauré sa prophylaxie en 1931 et ne connaît la tuberculose bovine, depuis plus de 20 ans, que sous forme sporadique.

La FINLANDE s'est débarrassée de la maladie depuis 1940 après une lutte commencée en 1922. Au début de cette prophylaxie, 18 pour cent du cheptel bovin finlandais étaient atteints.

Le DANEMARK a mis 16 ans (1936-1952) pour se débarrasser de la tuberculose bovine après avoir longtemps tâtonné. En effet de 1890 à 1920, il essaya d'utiliser la méthode de BANG traditionnelle.

Si les Etats scandinaves représentent aujourd'hui des territoires assainis, les autres pays européens ne sont pas en reste.

La GRANDE BRETAGNE a entamé l'éradication officielle en 1946, date à laquelle 18 pour cent de son cheptel réagissaient à la tuberculine. Elle s'est libérée depuis 1960 par la disparition des derniers foyers de tuberculose bovine (MIDLANDS, DURHAM, NORTHUMBERLAND). Mais les expériences de LITTLE et coll. (42), en 1982, démontrent la possibilité d'infection enzootiques des blaireaux qui peuvent devenir une source d'infection des bovins.

L'IRLANDE, prise de court par la volonté britannique de ne plus admettre des bovins infectés sur son territoire, a assaini son cheptel en 7 ans (1954-1961).

La FRANCE a engagé la prophylaxie collective nationale, basée sur sa méthode actuelle, en 1954 avec un taux d'infection de 8 à 10 pour cent. L'instauration de cette méthode a permis d'abaisser ce taux à 1,7 pour cent en 1965 (43).

La HOLLANDE, au début de la prophylaxie en 1949, avait 17 pour cent de son cheptel réagissants. La lutte de grande envergure se termina en 1955.

Si l'Europe, dans son ensemble a eu à se débarrasser de la maladie, en Amérique du Sud et en Afrique le problème reste d'actualité.

MADAGASCAR a entrepris, depuis 1967-1968, des enquêtes préliminaires pour l'élaboration d'une méthode d'éradication de la tuberculose bovine (17). En 1972, une ébauche de méthode de lutte fut faite par ANDRIANTSARAFARA (3).

L'AFRIQUE du Sud, avec un taux de morbidité de 2 pour cent, a mis au point un programme de prophylaxie dans les élevages laitiers vers 1970.

Au SOUDAN, des tentatives d'éradication de la maladie sont faites depuis les années 1970 sur un cheptel infecté de 0,1 à 32,2 pour cent selon les régions.

La HAUTE-VOLTA est un des pays les plus infectés de l'Afrique Occidentale. Elle s'est vue proposer depuis 1966 une méthode de prophylaxie par SERE (60). D'autres études, pour cerner l'impact réel de la maladie en vue d'une réussite de la lutte anti-tuberculeuse, sont faites de 1965 à 1968 (37) (38). L'état d'application de la méthode proposée à la lumière de ces études, nous reste mal connu.

La lutte contre la tuberculose bovine est un impératif. Ce caractère sous-tend la recherche longue et laborieuse de méthodes d'éradication adéquates. Le NIGER, à l'instar des autres pays à cheptel infecté par les bacilles tuberculeux, doit nécessairement se doter d'une méthode adaptée à ses conditions.

CHAPITRE II : LA PROPHYLAXIE DE LA TUBERCULOSE BOVINE AU NIGER

La tuberculose bovine fut considérée, pendant plus de quatre décennies, comme une affection rare au NIGER. L'évolution, régulièrement croissante, de son importance rend nécessaire aujourd'hui la lutte contre cette maladie.

II.1. - NECESSITE DE LA LUTTE.

La tuberculose bovine est préjudiciable à double titre : économique et hygiénique.

II.1.1. - Importance économique.

Les pertes économiques causées par cette maladie sont liées à la mort des animaux, aux saisies d'abattoir et aux retards de croissance.

Il est très difficile de dénombrer les bovins morts de tuberculose. Leur quantification nécessite un suivi constant du cheptel.

Les saisies d'abattoir pour tuberculose sont, quant à elles, chiffrables. De 1974 à 1983, sur 323 309 bovins abattus à l'abattoir de Niamey, 2 528 carcasses furent saisies pour tuberculose, soit 0,8 pour cent du total d'abattage. De 1974 à 1978, 1 753 foies de bovins sont saisis pour le même motif (4). En 1979, la valeur de l'ensemble des saisies dans cet abattoir est estimée à 26 833 200 francs CFA. La majeure partie des viandes saisies répond au motif de forme grave de tuberculose bovine. Des mesures de dédommagement furent proposées par les services de l'abattoir (5). Ainsi en 1982, l'indemnisation des bouchers s'éleva à 8 390 200 francs CFA (7).

Les retards de croissance chez les bovins tuberculeux ne sont pas négligeables. BLANCCOU et coll. (12) ont étudié l'influence de la tuberculose sur le gain de poids des zébus à l'engrais.

En élevage intensif, 4,8 à 12 pour cent de perte de gain de poids peuvent être enregistrés chez des zébus, respectivement, à tuberculose ganglionnaire et à forme viscérale.

En élevage à l'herbe, une perte de 28,77 pour cent est remarquée chez les bovins à lésions viscérales.

Au-delà de cette incidence économique, la tuberculose bovine présente des risques hygiéniques importants.

II.1.2. - Incidence hygiénique.

L'importance du bacille bovin en santé publique est depuis longtemps connue. Le bacille tuberculeux bovin participe, pour une proportion non négligeable, à la détermination de la tuberculose humaine. Le tableau n° 27 page 117 donne les proportions de tuberculose humaine à bacille bovin en Europe.

Tableau n° 27 : Proportions de tuberculose humaine à bacille bovin en Europe (VISSE, 1965) (73).

PAYS	ANNEE	POURCENTAGE DE TUBERCULOSE HUMAINE A BACILLE BOVIN
ECOSSE	1933	23
BELGIQUE	1952	10,2
ALLEMAGNE	1950	10
SUISSE	1957	20
FRANCE	1962	5

La tuberculose humaine à bacille bovin peut revêtir toutes les formes connues de la maladie. Cependant le bacille bovin est surtout isolé dans les adénites et les méningites tuberculeuses chez l'enfant. A EDIMBURG (ECOSSE), 90 pour cent des adénites cervicales sont dus, en 1933, au bacille bovin alors que ce bacille est l'agent des tuberculoses infantiles dans 27 pour cent des cas aux U.S.A. durant la même année.

A DAKAR, SARRAT et CASTETS (58) isolent en 1966, 7 souches de bacille bovin sur 380 souches obtenues à partir d'expectorations. Mais en 1967, SARRAT (57) isole 644 souches de mycobactéries chez l'homme dont 362 de type humain, 282 de divers groupes atypiques et aucune de type bovin. Cependant, SARRAT insiste sur l'importance grandissante au Sénégal des mycobactéries du groupe avium. Fréquemment isolées de tubages gastriques, elles sont très probablement responsables des pneumopathies frustes observées chez les jeunes enfants.

MPOSHY et coll. (49), au ZAIRE, constatent que la tuberculose est plus répandue parmi les pasteurs TUTSI qui vivent en très grande promiscuité avec leurs troupeaux (49 pasteurs sur 58 malades d'un sanatorium). A partir du liquide du tubage gastrique de deux malades sur cinq pasteurs, ils mettent en évidence *Mycobacterium bovis*. La forme pulmonaire a aussi été constatée à côté de cette forme intestinale. La première est due au contact direct entre humains et bovins et la deuxième attribuée à la consommation de lait cru provenant de vaches malades, directement ingéré après la traite chez ces populations.

CHAMBRON et ORUE (25) constatent aussi qu'en Afrique, la contamination du bovin à l'homme se fait essentiellement par voie entérogène.

Il semble ainsi que l'agent principal de transmission est le lait, très consommé au NIGER. Il est d'autant plus dangereux qu'il est consommé à l'état cru chez certains peuples pasteurs (les peulhs). Le degré de consommation et l'état du lait déterminent l'importance de la tuberculose humaine à bacille bovin, surtout en milieu rural. NASSAL, en 1961, estime que "un malade sur trois, appartenant aux classes rurales, a une tuberculose provoquée directement ou indirectement par des animaux alors que la proportion est de un à 6 dans les villes" (73).

Les incidences économiques et surtout hygiéniques de la tuberculose bovine étant indiscutables, son éradication au NIGER doit être entreprise.

II.2. - ETAT ACTUEL DE LA PROPHYLAXIE.

Les bases légales de la lutte anti-tuberculeuse au NIGER existent depuis 1971. En effet le décret 71-98 du 19 Juin 1971, portant réglementation de la police sanitaire, stipule dans le titre I, article 2, que la tuberculose est une maladie réputée légalement contagieuse chez toutes les espèces animales.

Les mesures particulières à prendre en cas de tuberculose animale sont décrites dans le titre III, paragraphe IV, articles 45, 46, 47 et 48.

Article 45 : Les animaux présentant des signes cliniques peuvent être abattus, sur décision du préfet, après proposition du chef du service vétérinaire départemental ; l'abattage aura lieu sur place ou dans un abattoir spécialement désigné par l'autorité administrative.

Article 46 : Les animaux contaminés sont soumis à l'épreuve de la tuberculination, qui sera obligatoirement pratiquée par un vétérinaire ou sous sa responsabilité. Les animaux reconnus tuberculeux à la suite de cette épreuve seront abattus dans les meilleurs délais.

Article 47 : La viande des animaux atteints de tuberculose est saisie et exclue de la consommation, en totalité ou en partie, après inspection sanitaire passée par un agent qualifié du service vétérinaire, dans les conditions et les prescriptions du règlement sur l'inspection des viandes.

Article 48 : La déclaration d'infection ne sera levée qu'après abattage de tous les animaux reconnus tuberculeux et désinfection des locaux et enclos occupés par les animaux malades.

La déclaration de la maladie est faite par << tout propriétaire, toute personne, ayant à quelque titre que ce soit, la charge des soins ou la garde d'un animal atteint >> (article 4).

Jusqu'à ces dernières années, l'incidence réelle de la tuberculose animale, particulièrement de la tuberculose bovine, est restée mal connue. Aucune action concrète de lutte contre cette maladie n'est entreprise. N'eût été les nombres croissants de saisies pour tuberculose à l'abattoir, la perspective de lutte ne serait pas envisagée.

En 1983, un programme de tuberculination dans les ranchs et stations de l'Etat a été mis sur pied. Des mesures prophylactiques sont préconisées après l'épreuve de tuberculination. Des consignes d'identification et d'isolement total des réagissants sont données, leur abattage devant être fait dans des délais brefs mais non déterminés.

Mais ce programme est aussi bien partiel que limité dans son application. Il est plus un sondage sur l'importance de la maladie qu'une véritable campagne de prophylaxie.

En effet l'isolement et l'abattage des réagissants dans des délais brefs ne sont pas respectés. Dans certaines stations des bovins réagissants sont gardés dans le troupeau pendant deux mois dans l'attente d'un éventuel marché d'écoulement des carcasses des bovins abattus. Cette attitude complaisante est d'autant plus permise qu'il manque de moyens matériels, financiers et humains pour l'application des termes de la police sanitaire. Par ailleurs ces termes restent eux-mêmes non codifiés. Les conditions de tuberculination (tuberculine à utiliser, lieux d'injection, méthodes de lecture), les mesures pratiques d'isolement et le délai d'abattage ne sont pas précisés.

Ce programme est aussi restrictif dans son terrain d'application. Les secteurs traditionnels (transhumant, nomade, sédentaire) ne sont pas concernés par ce programme.

La perspective dans le cadre de la lutte anti-tuberculeuse chez les animaux, bovins en particulier, est d'abord la perfection de la législation déjà existante puis l'extension aux modes traditionnels par l'élaboration d'un programme plus large.

II.3. ESQUISSE D'UN PROGRAMME DE PROPHYLAXIE.

II.3.1. - Réglementation de la prophylaxie.

Toute action prophylactique doit reposer sur des bases légales, claires et précises. Dans le cadre de la lutte contre la tuberculose bovine, une décision du Ministère de tutelle, fixant de façon détaillée et minutieuse toutes les mesures sanitaires, est indispensable. La prophylaxie anti-tuberculeuse, avec son mode collectif doit être obligatoire et gratuite avec indemnisation.

II.3.2. - Proposition d'une méthode de lutte.

II.3.2.1. Principes de base.

Les causes du développement de l'enzootie sont permanentes. Sa persistance est due :

- à l'absence d'élimination des animaux tuberculeux ;
- aux contacts fréquents entre animaux sains et malades ;
- à l'aspect chronique de la maladie qui inquiète peu les éleveurs :

Cette enzootie est dispersée par les mouvements du bétail liés aux transactions et aux transhumances régulières.

Les taux d'infection tuberculeuse du cheptel bovin nigérien sont faibles (0,68 à 9 pour cent). L'état d'infection faible doit être mis à profit pour éliminer la maladie rapidement et à faible coût par des mesures radicales.

La vaccination antituberculeuse est recusable à plus d'un titre :

- la réalisation est difficile : on ne peut vacciner que des animaux indemnes et des jeunes, immédiatement à la naissance.
- les animaux vaccinés peuvent devenir tuberculeux par surinfection pendant la période d'installation de l'immunité.
- l'immunité conférée ne dure que tant que persiste l'allergie tuberculeuse. Le dépistage à la tuberculine pendant cette période est impossible.

- l'immunité acquise ne résiste pas à une contamination massive.

BLANCOU et CHENEAU (13) (16), préconisent l'utilisation d'un vaccin à bacille de KOCH trypsiné et aluné à 1 pour cent dans la première phase du plan stratégique de lutte contre la tuberculose dans un pays hautement infecté et disposant de moyens modestes. Mais les taux d'infection du cheptel nigérien jusqu'ici obtenus ne justifient pas l'utilisation de vaccin qui favorise la persistance de l'enzootie et gêne la prophylaxie.

Par ailleurs, il existe un déséquilibre entre la capacité de charge des pâturages nigériens et le cheptel animal. Pour résoudre ce problème on préconise aujourd'hui une <<opération de destockage>> qui consiste à diminuer le cheptel national. Cette mesure élude la cause réelle de cette disproportion. C'est plus la dégradation fulgurante et la raréfaction des pâturages que l'augmentation du cheptel qui en sont responsables. La tendance doit être plutôt à l'amélioration des possibilités d'alimentation. La diminution du cheptel, quant à elle, peut être faite dans le cadre des actions prophylactiques par élimination des infectés.

Ces quelques considérations permettent de suggérer un plan de prophylaxie antituberculeuse comportant des étapes précises.

II.3.2.2. - Enumération des opérations.

A - Recensement et identification.

Une méthode de recensement codifié permettant de reconnaître l'origine des animaux est indispensable. Les codes adoptés peuvent être marqués au feu. Le marquage au feu est une pratique très courante et consacrée chez les éleveurs nigériens. Son utilisation suscitera moins de réticences de leur part. On conseillera d'appliquer le fer rouge au niveau de la bosse, de la joue, des oreilles ou de la partie moyenne des membres pour ne pas diminuer la valeur du cuir.

Dans le cadre de la lutte antituberculeuse, l'identification des bovins tuberculés au moment de la lecture des réactions nécessite un signe persistant au moins pendant 72 h. Pour ce faire on peut procéder à une tonte à ras des poils d'une zone précise et limitée mais nettement perceptible. On peut aussi utiliser le mercurochrome en dehors de la saison des pluies.

B. - Dépistage des infectés.

Il doit se faire au moyen de la tuberculine et de l'examen clinique au besoin.

C. - Marquage et isolement des bovins tuberculeux.

Le marquage peut se faire soit par le feu soit par une pince emporte pièce, de façon à laisser un signe "T", indélébile.

Les bovins tuberculeux marqués par la lettre "T" sont isolés du reste du troupeau. En élevage traditionnel, il est nécessaire de créer des parcs d'isolement dans les zones de prophylaxie.

D. - Abattage des tuberculeux.

Les malades cliniques sont abattus dans l'immédiat. Les infectés apparemment sains peuvent être gardés pendant un délai. Ce délai doit être suffisamment long pour rentabiliser les animaux réagissants mais assez bref pour ne pas propager l'enzootie. La durée moyenne d'embouche pratiquée dans le pays varie entre 3 et 6 mois.

La saison des pluies, favorable à l'engraissement des bovins d'élevage extensif, dure en moyenne 3 mois. L'élevage laitier moderne est peu développé dans le pays. Un délai d'abattage des animaux réagissants de 3 à 4 mois après la tuberculination peut être retenu.

E. - Désinfection.

Les locaux, enclos, parcs et pâturages doivent être désinfectés. Les locaux peuvent l'être au moyen de produits chimiques efficaces et peu onéreux.

Les parcs et enclos traditionnels peuvent être brûlés par le feu. Les pâturages peuvent être isolés pendant une période déterminée, la lumière solaire assurant la désinfection pendant le vide sanitaire. Les frais de désinfection doivent être à la charge de l'Etat, ne serait qu'au début de la prophylaxie.

F. - Indemnisation.

Elle peut être faite soit par estimation des prix des bovins soit de façon forfaitaire.

G. - Protection des zones de prophylaxie.

Les unités d'élevage moderne soumises à la prophylaxie ne doivent pas accueillir des bovins en provenance de l'élevage traditionnel. Par contre, les échanges entre les stations assainies doivent être intensifiés.

En élevage traditionnel, les mouvements de transhumance et de commercialisation de bétail doivent être réglementés et contrôlés dans la zone de prophylaxie.

H. - Contrôles périodiques.

Ils sont réalisés par la tuberculination et l'examen clinique selon une périodicité annuelle au départ.

Des actions tendant à rajeunir le cheptel doivent être entreprises. L'intensification de la diffusion des jeunes bovins sélectionnés dans les stations peut en être un moyen.

Pour efficaces qu'elles soient, les mesures de prophylaxie proposées, rencontrent des difficultés dans le processus de leur application.

CHAPITRE III : DIFFICULTES DE LA PROPHYLAXIE AU NIGER ET SUGGESTIONS.

Dans l'application des mesures prophylactiques au Niger, on est confronté à plusieurs types d'obstacles. Pour surmonter ces contraintes, des mesures doivent être suggérées.

III.1. - LES CONTRAINTES.

Elles sont liées à l'étendue du territoire et aux modes d'élevage, au manque de moyens d'intervention et aux prédispositions psychologiques. L'interdépendance des tuberculoses chez toutes les espèces et la répartition sous-régionale de la maladie sont aussi des facteurs limitants de la prophylaxie.

III.1.1. - L'étendue du territoire.

Le Niger couvre une superficie de 1 267 000 km² et l'élevage bovin est pratiqué sur plus de 394 500 km², soit environ le tiers du territoire national. La couverture de cet espace nécessite des moyens matériels substantiels.

III.1.2. - Les modes d'élevage.

Les mouvements de transhumance et de nomadisme sont des obstacles objectifs aux opérations de prophylaxie.

III.1.3. - Les prédispositions psychologiques des éleveurs.

La possession d'un grand troupeau concourt à l'acquisition d'une notoriété sociale, partant, d'une influence morale certaine au sein de la communauté. Mais aussi des relations sentimentales lient l'éleveur à son troupeau. Il est, par conséquent, difficile de convaincre l'éleveur nigérien du bien fondé de la prophylaxie anti-tuberculeuse. Les effets peu perceptibles de la maladie ne facilitent pas non plus la tâche.

Par ailleurs, l'éleveur reste toujours réticent vis-à-vis des actions entreprises par l'Etat, perçues comme des opérations de spoliation.

III.1.4. - Les moyens d'intervention.

Les moyens matériels, humains et financiers font cruellement défaut.

III.1.5. - Interdépendance des tuberculoses animales.

La tuberculose est une maladie commune à l'homme et aux espèces animales. A ce titre, la prophylaxie intéresse toutes les espèces animales sensibles et l'homme.

III.1.6. - La répartition sous-régionale de la maladie.

La tuberculose bovine existe au BENIN, au MALI, en HAUTE VOLTA, au NIGERIA, pays limitrophes du NIGER. Les animaux de la sous-région circulent indistinctement d'un pays à l'autre. Le contrôle des frontières étant difficile, la protection des zones de prophylaxie au NIGER devient délicate.

III.2. LES SUGGESTIONS.

Elles sont d'ordre général et ne sont aucunement limitatives. Elles s'inscrivent dans une perspective de création de conditions favorables à l'application des mesures prophylactiques.

III.2.1. - Prophylaxie localisée.

Une prophylaxie sur un mode dispersé étant difficile, le mode concentré doit être préféré. Les zones à l'intérieur desquelles les actions prophylactiques seront menées, seront choisies en fonction du degré d'infection, des particularités géographiques, économiques, etc...

Pour mieux maîtriser les troupeaux soumis à la prophylaxie, les zones d'intervention doivent être délimitées en tenant compte des axes de migration. Ils sont, en général, orientés dans le sens Nord-Sud.

III.2.2. - Organisation et éducation des éleveurs.

Les éleveurs, avec les agriculteurs, sont mal encadrés quand les intérêts d'un organisme d'Etat ne l'exigent pas. Constituant la majorité écrasante du peuple Nigérien, ces masses rurales doivent être organisées et encadrées pour être

maîtresses de leur destinée. C'est seulement à cette condition que les habitudes et traditions rétrogrades peuvent être déracinées, la méfiance vis à vis de l'Etat combattue.

Les éleveurs organisés et encadrés sont plus réceptifs aux nouvelles techniques d'élevage, aux mesures zootechniques et d'hygiène et à la constance dans l'effort. Ces mesures auront plus d'écho si elles sont diffusées en langues nationales.

III.2.3. Choix des lieux et moments d'intervention.

Les actions prophylactiques doivent être faites à des points de rassemblement de bovins : parcs, enclos, points d'eau, etc...

Les moments favorables sont ceux où la tendance à la concentration des troupeaux transhumants est manifeste. Cette tendance se dessine à la fin de la saison des pluies où les animaux sont d'un embonpoint appréciable. On peut ainsi procéder à la tuberculination avec abattage immédiat des réagissants et les viandes salubres sont plus faciles à écouler. La fin de la saison sèche présente un regroupement maximum mais les carcasses sont maigres à cette période. Les bovins réagissants, après tuberculination à la fin de la saison sèche peuvent être isolés pendant 3 à 4 mois en vue de leur engraissement pendant la saison des pluies.

III.2.4. - Dotation des services d'élevage en moyens.

Une politique cohérente et adéquate de formation des cadres dotés en moyens matériels et financiers est indispensable. Les moyens financiers représentent la locomotive de la lutte anti-tuberculeuse. Les ressources financières nécessaires peuvent être dégagées d'une bonne organisation des activités d'élevage par l'Etat et d'une gestion saine des richesses nationales déjà existantes. Pour ce faire, une politique tendant à instaurer une économie autocentrée est la seule adéquate.

III.2.5. - Lutte contre la tuberculose chez toutes les espèces.

La prophylaxie doit être engagée simultanément chez toutes les espèces. Ce qui est très difficile. Mais dès le départ, il faut mettre fin à l'élevage commun de petits ruminants et de bovins, pratique très répandue au Niger. Les petits ruminants, particulièrement la chèvre, sont assez sensibles aux bacilles tuberculeux.

THOREL (67) isole, chez la chèvre, en 1980, des souches de *Mycobacterium bovis*. La tuberculose caprine doit donc être systématiquement combattue en même temps que la tuberculose bovine si la séparation des élevages s'avère délicate. Le dépistage de la tuberculose chez la chèvre, selon THOREL et GAUMONT (68), peut s'effectuer par intradermotuberculation sur la face latérale de l'encolure avec 5 000 U.I. de tuberculine bovine. La lecture a lieu 72 heures plus tard en considérant comme positif tout ~~épaississement~~ supérieur à 4mm. L'épreuve de fixation du complément, plus précocement positive que la tuberculation, complètera celle-ci.

La prophylaxie de la tuberculose chez l'homme est indispensable. Des campagnes conjointes de tuberculation doivent être entreprises par les services d'Elevage et de Santé Humaine, surtout dans les élevages sédentaires. Des études sur la tuberculose humaine à bacille bovin et la tuberculose bovine à bacille humain doivent être initiées. L'inspection de viande à l'abattoir doit être renforcée et le lait de consommation stérilisé par ébullition.

Dans la lutte contre la tuberculose bovine, la stratégie est la prophylaxie de la tuberculose chez toutes les espèces. <<La tuberculose est une. Lutter contre elle c'est lutter contre l'infection chez toutes ^{les} espèces>> (SAURAT, GORET et LAUTIE, 1958) (40). Mais lutter contre la tuberculose bovine c'est aussi empêcher l'introduction d'un bovin tuberculeux dans un cheptel assaini.

III.2.6. - Coopération sous-régionale.

Elle permet de réduire sinon d'empêcher l'introduction d'animaux tuberculeux dans une zone de prophylaxie ou une zone saine. Elle est nécessaire soit pour engager une lutte simultanée contre la maladie soit pour aider au contrôle des frontières. Dans les deux cas, des relations de coopération étroites entre les services sanitaires et vétérinaires nationaux s'imposent. Sur le plan stratégique l'inclusion de la prophylaxie de la tuberculose bovine dans le programme d'un organisme sous-régional doit être envisagée.

CONCLUSION :

La lutte contre la tuberculose bovine est nécessaire au double titre de son importance économique et surtout de son incidence en santé publique. Au NIGER, pays dont le taux d'infection est relativement bas, seule une méthode de lutte basée sur les principes sanitaires pourra être efficace. Elle permettra d'éliminer rapidement la maladie, à faible coût. Tous les efforts doivent tendre donc vers la mise au point de cette méthode adaptée aux exigences nationales.

CONCLUSION GENERALE

Le NIGER dispose de grandes potentialités en ressources animales où l'espèce bovine, représentée en 1980 par 3 354 000 têtes élevées sur plus du tiers du territoire national, occupe une place privilégiée. Economiquement le plus important, générateur essentiel des protéines animales nécessaires à la couverture des besoins alimentaires du pays, le cheptel bovin mérite une attention toute particulière. De ce fait, si la lutte contre les épizooties tels que la peste, les charbons, la péripneumonie contagieuse des bovidés, a été, jusqu'à une date récente, la préoccupation centrale, une redéfinition des priorités, en élevage bovin, incluant des maladies enzootiques comme la brucellose et la tuberculose, s'impose aujourd'hui.

La présence de la tuberculose dans certaines régions du pays a été révélée, en effet, par nos opérations de tuberculination. Le département de Niamey semble particulièrement infecté avec 4,31 pour cent de réagissants alors que celui de Tahoua ne présente que 0,68 pour cent. Dans ces régions, si les races et les sexes sont également infectés, l'infection croît avec l'âge avec une singulière recrudescence chez les bovins âgés de 4 à 6 ans.

La maladie représente aussi le premier motif de saisie de bovins à l'abattoir de Niamey avec des proportions allant jusqu'à 90 pour cent du total des saisies. Des prélèvements faits sur des bovins tuberculeux dans cet abattoir, nous avons pu isoler 10 souches de mycobactéries dont l'identification fera l'objet d'un travail ultérieur. Ces bovins proviennent en majorité des zones de Torodi, Say et Téra.

L'arrondissement de Téra présente, en matière de tuberculose humaine, la plus forte fréquence de dépistage dans le département de Niamey, révélant ainsi le caractère zoonotique de la maladie.

Il est donc temps que le NIGER entreprenne des études plus profondes et généralisées pour cerner davantage toutes les implications concrètes de cette zoonose et lutter en conséquence. Mais d'ores et déjà, sa recrudescence dans la partie Ouest du pays justifie amplement la mise sur pied d'un plan d'éradication, intégré dans un programme plus large de lutte contre les tuberculoses animale et humaine .

BIBLIOGRAPHIE

1. ALARY (P.F.)
Contribution à l'étude des désinfectants dans la tuberculose.
Thèse Vét. Toulouse, 1957, n° 9.
2. ALI (M.)
Enquêtes tuberculiques sur la tuberculose bovine au Niger.
Rapport ronéotypé, I.N.R.A.N., Niamey, 1983.
3. ANDRIANTSARAFARA (J.)
La tuberculose animale à Madagascar.
Thèse vét., Toulouse, 1972, n° 8.
4. ANONYME
Carnets de procès verbaux des saisies à l'abattoir de Niamey
de 1974 à 1983.
Abattoir de Niamey, Niger.
5. ANONYME
Note sur la situation des bouchers en matière de saisies de
viande bovine à l'abattoir de Niamey.
Abattoir de Niamey, Niger, 1979, 5 pages.
6. ANONYME
Registres et fiches des tuberculeux humains au Centre Natio-
nal Anti-Tuberculeux de 1978 à 1982.
C.N.A.T., Niamey, Niger.
7. ANONYME
Rapports annuels d'activités de l'abattoir de Niamey de
1979 à 1982.
8. ANONYME
Rapports annuels des Services d'élevage du Niger de 1944 à
1947 et de 1950 à 1958.
Direction d'Élevage et Ind. animales, Niamey, Niger.

9. BEMBELLO (H.)
Note sur la tuberculose animale au Niger en 1968.
Direction d'Elevage et Ind. animales, Niamey, Niger, 2 pages.
10. BLANCOU (J.)
Comparaison des techniques pratiques de diagnostic de la tuberculose bovine.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop., 1971, 25 (1) : 29-35.
11. BLANCOU (J.), CHENEAU (Y.)
Contribution à l'étude physiopathologique de la tuberculose bovine.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop., 1973, 26 (4) : 397-403.
12. BLANCOU (J.), CHENEAU (Y.)
Influence de la tuberculose sur le gain de poids des zébus à l'engrais.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop., 1974, 27 (1) : 75-80.
13. BLANCOU (J.), CHENEAU (Y.)
Valeurs comparées du B.C.G. vivant ou tué et du bacille de KOCH trypsiné dans l'immunisation des zébus contre la tuberculose.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop., 1975, 28 (1) : 1-7.
14. BLANCOU (J.), CHENEAU (Y.)
Recherche du bacille de KOCH dans le sang et les muscles des bovins tuberculeux.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop., 1976, 29 (1) : 11-15.
15. BLANCOU (J.), CHENEAU (Y.)
Caractéristiques des lésions tuberculeuses chez le zébu malgache : Origine. Distribution. Corrélations.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop., 1976, 29 (1) : 1-10.

16. BLANCOU (J.), CHENEAU (Y.), SERRES (N.)
Essais préliminaires d'immunisation de zébus d'élevage extensif
contre la tuberculose.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop., 1973, 26 (2) : 141-145.
17. BLANCOU (J.), PERDRIX (A.), RORHBACH (N.) et coll.
La tuberculose bovine à Madagascar.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop., 1971, 24 (4) : 505-517.
18. BOISVERT (H.)
Mycobactéries (M. bovis et Mycobactéries atypiques) identifiées
à l'Institut Pasteur de Paris de 1960 à 1972.
in Ann. Soc. Belge. Méd. Trop., 1973, LIII-4 : 233-245.
19. BOQUET (A.), NEGRE (L.)
Antigénothérapie de la tuberculose par les extraits méthyliques
du bacille de KOCH.
Paris, Masson, 1927, 158 pages.
20. BORIS (K.)
Résistance et survivance du bacille tuberculeux aux médications
antibacillaires
Paris, Masson, 1966, 375 pages.
21. CALMETTE (A.)
La vaccination préventive de la tuberculose par le B.C.G.
Paris, Masson, 1928, 64 pages.
22. CALMETTE (A.), BOQUET (A.), NEGRE (L.).
L'infection bacillaire et la tuberculose chez l'homme et chez
les animaux.
Paris, Masson, 4e Edition, 1936, 1024 pages.

23. CALMETTE (A.), BOQUET (A.), NEGRE (L.)
Manuel de microbiologie et de sérologie.
Paris, Masson, 4e Edition, 1948, 727 pages.
24. CENTRE MURAZ
Rapport annuel d'activités de 1980
in Rapport final de la 21ème Conférence Technique de
l'O.C.C.G.E., Tome I, Bamako, 1981.
25. CHAMBRON (J.), CRUE (J.)
Rapport sur les tuberculoses animales dans divers Etats de
l'Afrique d'expression française et leur incidence éventuel-
le sur la santé publique.
6e journées Médicales de Dakar, 1968, 27 pages.
26. CHAMBRON (J.), SARRAT (H.)
Résultat d'une enquête tuberculinique humaine et animale
effectuée en zone rurale au Sénégal.
Bull. Soc. Path. Exot., 1969, 62 (6) : 992 - 1000.
27. CHAMBRON (J.), SARRAT (H.)
Résultats d'une étude sur la valeur comparée du lauryl
sulfate de sodium et du bromure de cétypyrimidium pour
l'isolement des mycobactéries à partir des prélèvements ani-
maux et humains.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop., 1971, 24 (2) : 173-181.
28. CHAMBRON (J.), SARRAT (H.), CASTETS (M.)
Les mycobactéries atypiques d'origine animale étudiées à
Dakar de 1966 à 1970.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop., 1972, 25 (1) : 15-19.
- 29 - CHAMOISEAU (G.)
De l'étiologie du farcin de zébus tchadiens: nocardiose ou
mycobactériose. I. Etude bactériologique et biochimique.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop., 1969, 22 (2) : 195-204.

30. CHAMOISEAU (G.)
De l'étiologie du farcin de zébus tchadiens : nocardiose ou mycobactériose. III. Activité amidasique.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop., 1972, 25 (2) : 191-194.
31. CHAMOISEAU (G.)
Mycobacterium farcinogenes, agent causal du farcin du boeuf en Afrique.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop., 1974, 27 (1) : 61-65.
32. CHAMOISEAU (G.), ASSELIN (J.), LANELLE (M.)
De l'étiologie du farcin de zébus tchadiens : nocardiose ou mycobactériose. II. Composition lipidique.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop., 1969, 22 (2) : 205-209.
33. CURASSON (G.)
Les maladies infectieuses des animaux domestiques Tome 2 : les maladies microbiennes.
Paris, Vigot, 1947, 480 pages.
34. CURASSON (G.)
Traité de pathologie exotique vétérinaire et comparée.
Tome 2 : les maladies microbiennes.
Paris, Vigot, 2e Edition, 1942, 360 pages.
35. DELOUIS (J.)
La prophylaxie de la tuberculose bovine en France.
Thèse Vét., Lyon, 1957, n° 5.
36. DOUTRE (J.)
Note concernant les récents cas de tuberculose bovine (M. bovis) observés à l'abattoir de Dakar.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop., 1975, 29 (4) : 309-311.

37. GIDEL (R.), ALBERT (J.-P.), LEFEVRE (M.) et coll.
Les mycobactéries d'origine animale isolées au Centre Muraz de Bobo-Dioulasso (Haute-Volta) de 1965 à 1968. Techniques d'isolement et identification. Résultats.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop., 1969, 22 (4) : 495-508;
38. GIDEL (R.), ALBERT (J.P.), RETIF (M.)
Enquête sur la tuberculose bovine au moyen de tests tuberculiniques dans diverses régions de l'Afrique Occidentale (Haute Volta, Côte d'Ivoire). Résultats et considérations générales.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop., 1969, 22 (3) : 337-355.
39. GOINEAU (F.)
A propos de la prophylaxie collective de la tuberculose bovine.
Thèse Vét., Lyon, 1961, n° 30.
40. GORET (P.), SAURAT (P.), LAUTIE (R.)
Les divers types de bacilles tuberculeux et leur pouvoir pathogène pour l'homme. Interdépendance des tuberculoses humaine et animales
Rec. Méd. Vét., 1958, 84, 689-714.
41. KUBALA (E.)
The strategy of identification of mycobacterium in a regional reference laboratory.
in Ann. Soc. Belge Méd. Trop., 1973, LIII-4 : 227-232.
42. LITTLE (T.W.A), NAYLOR (P.F.), WILESMITH (J.) et coll.
Laboratory study of M. bovis infection in badgers and calves.
Veterinary Record, 1982, 111, 550-557.
43. LUCAS (A.), GAYOT (G.)
Pathologie de la production du lait . III. Procédés actuels de dépistage de la tuberculose bovine.
Paris, C.N.R.A., 1967, 63 pages.

44. MARCHAL (A.)
Contribution à l'étude des bacilles tuberculeux non viables.
Thèse Méd., Paris, 1971, n° 14.
45. MARCHAL (N.), BOURDON (J.L.)
Milieu de culture et identification biochimique des bactéries.
Paris, Doin, 1973, 179 pages.
46. MARCHAL (N.), BOVRDON (J.L.)
Techniques bactériologiques
Paris, Doin, 1973, 335 pages.
47. MOHAMED (B.)
Contribution à l'étude de la tuberculose bovine au Maroc.
Thèse Vét., Toulouse, 1968, n° 48.
48. MORNET (P.)
La tuberculose bovine en Afrique Occidentale française.
Bull. Serv. Elev. Ind. An A.O.F., 1953, 5 (1) : 8-23
49. MPOSHY (M.), BINEMO-MADI (C.) et coll.
Incidence de la tuberculose bovine sur la santé des populations du Nord Kivu (Zaire)
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop., 1983, 36 (1) : 15-18.
- 50 - NOUREDDINE (B.H.)
La tuberculose en Tunisie : sa prophylaxie.
Thèse vét., Toulouse, 1975, n° 97.
51. ONET (E.), CONSTANTINESCO (V.), SANDU (H.)
Isolement de quelques souches de Mycobacterium à partir des douves récoltées chez les bovins d'abattoir.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop., 1978, 129 (6) : 933-937.

52. PORTAELS (F.)

Contribution à l'étude des mycobactéries de l'environnement au Bas-Zaïre.

in Ann. Soc. Belge. Méd. Trop., 1973, LI-4 : 373-387.

53. RAFYI (A.)

Le contrôle de la tuberculose animale.

Rapport présenté au Séminaire interrégional sur les méthodes de surveillance épidémiologique de l'O.M.S. Prague, 1970, 50 pages.

54. REGNOULT (M.G.)

La tuberculose animale dans les territoires ouest africains d'expression française.

Rev. Path. Gén. Phys.Clin., 1963, 573, 1093-1015.

55. RHISSA (Z.)

Contribution à l'étude du développement de l'élevage dans le département de Niamey (Niger).

Thèse Vét. , Dakar, 1979, n° 16.

56. SALEY (H.)

Contribution à l'étude des brucelloses au Niger.

Résultats d'une enquête sérologique dans trois départements. Thèse Vét., Dakar, 1983, n° 6.

57. SARRAT (H.)

Etude des souches de bacilles tuberculeux et paratuberculeux isolées en 1967.

in 8e Conférence Technique de l'O.C.C.G.E., Bobo-Dioulasso, 1968.

58. SARRAT (H.), CASTETS (M.)

Les mycobactéries isolées à Dakar chez l'homme en 1966.

Bull. Soc. Méd. Afr. Noire, 1967, 12 (1) : 402-406.

59. SCHWATZ (D.)
Méthodes statistiques à l'usage des médecins et biologistes.
Paris, Flammarion, 3ème Edition, 1980, 318 pages
60. SERE (A.)
La Tuberculose bovine en Haute Volta.
Thèse Vét., Toulouse, 1966, n° 53.
61. SEYDOU (B.)
Contribution à l'étude de la production laitière du zébu
Azawak au Niger.
Thèse Vét., Dakar, 1981, n° 14.
62. TACQUET (A.), LECLERC (H.)
Epidémiologie des mycobactéries atypiques
in Ann. Soc. Belge Méd. Trop., 1973, LIII-4 : 395-403.
63. THOREL (M.F.)
A propos de l'incidence de *M. avium* dans la tuberculose
bovine.
Bull. Soc. Vét. Pratique France, 1978, 62 (6) : 3-7.
64. THOREL (M.F.)
Isolation of *M. africanum* from monkeys.
Tubercle, 1980, 61, 101-104.
65. THOREL (M.F.)
Mycobacteries identifiées dans un centre de recherches vétérinaires de 1973 à 1979.
Ann. Microbiol. (Institut Pasteur), 1980, 131 A, 61-69.
66. THOREL (M.F.)
Note sur l'étude comparative des sérotypes des souches de
M. avium isolées de l'homme et de l'animal.
Ann. Microbiol (Institut Pasteur), 1980, 131 A, 71-76.

67. THOREL (M.F.)
Tuberculose de la chèvre : diagnostic biologique.
Ann. Rech. Vét., 1980, 11 (3) ; 251-257.
68. THOREL (M.F.), GAUMONT (R.)
Contribution à l'étude des réactions sérologiques et allergiques chez la chèvre sensibilisée par les antigènes tuberculeux.
Bull. Ac. Vét. France, 1977, 50, 949-568.
69. THOREL (M.F.), VALETTE (L.)
Etude de quelques souches de M. paratuberculosis : caractères biochimiques et activité allergique.
Ann. Rech. Vét., 1976, 7 (2) : 207-213.
70. VIALLIER (J.), VIALLIER (G.)
Inventaire des mycobactéries de la nature
in Ann. Soc. Belge Méd. Trop., 1973, LIII-4 : 361-371.
71. VIALLIER (J.), VIALLIER (G.), COULIQUOD (D.)
Etude bactériologique des bovins apparemment sains abattus pour tuberculino-réaction positive.
Bull. Soc. Sc. Vét. Méd. Comparée, 1977, 79 (2) : 73-75.
72. VIALLIER (J.), VIALLIER (G.), PRAVE (M.)
Place de Mycobacterium avium dans l'épidémiologie mycobactérienne actuelle chez les animaux domestiques et sauvages.
Bull. Soc. Sc. Vét. Méd. Comparée, 1983, 85 (2) : 103-109.
73. VISSE (J.M.)
Tuberculose bovine - Tuberculose humaine.
Nécessité d'une lutte commune.
Thèse Vét. Alfort, 1965, n° 23.
74. ZOLLINGER (H.)
Abrégé d'anatomie pathologique. Tome 2 : Pathologie spéciale.
Paris, Masson, 1971, 553 pages.

TABLE DES MATIERES

	<u>Pages</u> :
<u>INTRODUCTION</u>	1
<u>PREMIERE PARTIE : NOTIONS GENERALES SUR LA TUBERCULOSE BOVINE</u>	3
<u>CHAPITRE I : LES BACILLES TUBERCULEUX</u>	4
I.1. Caractères distinctifs des bacilles tuberculeux.....	5
I.1.1. La morphologie.....	5
I.1.2. Les caractères cultureux.....	7
I.1.2.1. Les milieux de culture.....	7
I.1.2.2. Les aspects cultureux.....	9
I.1.3. Les caractères biochimiques.....	10
I.1.4. Le Pouvoir pathogène des bacilles tuberculeux.....	10
I.2. Le pouvoir antigène des bacilles tuberculeux.....	13
I.2.1. Les constituants lipidiques.....	13
I.2.2. Les constituants polysaccharidiques.....	13
I.2.3. Les constituants protéiniques : les tuberculines.....	13
I.3. Les pouvoirs allergène et immunogène.....	15
I.3.1. Le phénomène de KOCH.....	16
I.3.2. L'allergie tuberculeuse.....	16
I.3.3. L'immunité anti-tuberculeuse.....	17
I.4. La résistance des bacilles tuberculeux.....	17
I.4.1. Les agents physiques.....	17
I.4.2. Les agents chimiques.....	18
I.4.3. Les médicaments antituberculeux.....	18
<u>CHAPITRE II : LES SYMPTOMES ET LESIONS DE LA TUBERCULOSE BOVINE</u>	21
II. 1. Les symptômes.....	21
II.2. Les lésions.....	22
II.2.1. Aspect microscopique.....	22
II.2.2. Aspects macroscopiques.....	22
II.2.3. Les organes lésés.....	23

<u>CHAPITRE III</u> : EPIDEMIOLOGIE DE LA TUBERCULOSE BOVINE.....	24
III.1. - Epidémiologie analytique.....	24
III.1.1. Les sources de bacilles tuberculeux.....	24
III.1.2. La réceptivité des bovins.....	25
III.1.3. Les modes de contamination.....	26
III.2. Epidémiologie synthétique.....	27
<u>CHAPITRE IV</u> : LE DIAGNOSTIC.....	28
IV.1. Diagnostic sur le terrain.....	28
IV.1.1. Le diagnostic clinique.....	28
IV.1.2. Le diagnostic épidémiologique.....	28
IV.1.3. Le diagnostic nécropsique.....	28
IV.1.4. Le diagnostic allergique : la tuberculation.....	29
IV.1.4.1. La tuberculation sous-cutanée.....	29
IV.1.4.2. La tuberculation intraveineuse.....	29
IV.1.4.3. L'oculo-tuberculation.....	30
IV.1.4.4. Les intra-dermotuberculations.....	30
IV.2. Diagnostic de laboratoire.....	36
IV.2.1. Le diagnostic histopathologique.....	36
IV.2.2. Le diagnostic bactériologique.....	36
IV.2.3. Le diagnostic sérologique.....	38
<u>CHAPITRE V</u> : LA LUTTE CONTRE LA TUBERCULOSE BOVINE	41
V.1. Le traitement.....	41
V.2. La prophylaxie.....	41
V.2.1. La lutte génétique.....	41
V.2.2. La prophylaxie médicale.....	41
V.2.3. La prophylaxie sanitaire.....	42

<u>CHAPITRE VI : LA TUBERCULOSE BOVINE EN AFRIQUE</u>	44
VI.1. MADAGASCAR.....	44
VI.2. AFRIQUE DU SUD.....	44
VI.3. AFRIQUE DU NORD.....	44
VI.4. AFRIQUE OCCIDENTALE.....	45
VI.4.1. Sénégal.....	45
VI.4.2. Mali.....	45
VI.4.3. Haute-Volta.....	46
VI.4.4. Bénin.....	46
VI.4.5. Nigéria.....	46
<u>DEUXIEME PARTIE : LA TUBERCULOSE BOVINE AU NIGER</u>	48
<u>CHAPITRE I : LE PAYS</u>	49
I.1. Le milieu physique.....	49
I.2. L'élevage au Niger.....	52
I.2.1. Les régions d'élevage.....	52
I.2.1.1. La zone pastorale.....	54
I.2.1.2. La zone centrale.....	54
I.2.1.3. La zone agricole.....	54
I.2.2. Les modes d'élevage.....	56
I.2.2.1. L'élevage sédentaire.....	56
I.2.2.2. L'élevage transhumant.....	56
I.2.2.3. L'élevage nomade.....	58
I.2.2.4. L'élevage moderne.....	58
I.2.3. Les espèces animales.....	60
I.2.3.1. Les bovins.....	60
I.2.3.2. Les ovins.....	62
I.2.3.3. Les caprins.....	52
I.2.3.4. Les camelins.....	62

I.2.4. Incidence de l'élevage dans l'économie nigérienne.....	62
I.2.4.1. La commercialisation.....	63
I.2.4.2. Les abattages.....	63
I.2.4.3. L'exportation des animaux vivants.....	64
I.2.4.4. La production de lait et produits laitiers.....	65
I.2.4.5. La production des cuirs et peaux.....	66
CHAPITRE II : LA TUBERCULOSE BOVINE AU NIGER.....	67
II.1. Les données antérieures.....	67
II.2. Les enquêtes récentes.....	70
II.2.1. Enquêtes sur le terrain.....	71
II.2.1.1. Enquête clinique.....	71
A. En élevage moderne et à la clinique vétérinaire.....	71
B. Sur le marché de bétail.....	72
II.2.1.2. Enquêtes tuberculiques.....	72
A. Lieux de tuberculination.....	73
B. Méthode d'enquête et technique de tuberculination.....	73
C. Matériel.....	73
D. Réalisation.....	74
E. Résultats et commentaires.....	74
F. Inspection post-mortem des réagissants.....	84
II.2.1.3. Enquêtes à l'abattoir de Niamey.....	88
A. Les saisies pour tuberculose.....	88
A.1. Les saisies totales.....	88
A.2. Les saisies d'organes.....	98
A.3. Types de tuberculose passibles de saisie.....	98
B. Les prélèvements.....	100
B.1. Matériel.....	100
B.2. Nature des prélèvements.....	100
B.3. Conditionnement et conservation.....	100

II.2.2. Diagnostic au laboratoire de l'E.I.S.M.V.....	100
II.2.2.1. Le traitement des prélèvements.....	100
II.2.2.2. L'examen direct.....	103
II.2.2.3. L'isolement des mycobactéries.....	104
A. Milieu de culture.....	104
B. Résultats de la culture.....	104
<u>CHAPITRE III : LA TUBERCULOSE HUMAINE.....</u>	<u>106</u>
III.1. Enquête au C.N.A.T.....	106
III.1.1. Effectifs des malades.....	106
III.1.2. Etat civil des malades.....	109
III.1.3. Les formes de tuberculose.....	109
III.2. Enquête au laboratoire de l'hôpital.....	110
<u>TROISIEME PARTIE : LA LUTTE CONTRE LA TUBERCULOSE BOVINE AU NIGER.....</u>	<u>111</u>
<u>CHAPITRE I : METHODES ET ETAT DE LA PROPHYLAXIE DANS LE MONDE.....</u>	<u>112</u>
I.1. Les méthodes de prophylaxie.....	112
I.1.1. La méthode de BANG.....	112
I.1.2. La méthode d'OSTERTAG.....	112
I.1.3. La méthode américaine.....	113
I.1.4. La méthode française.....	113
I.2. Etat de la prophylaxie dans le monde.....	114
<u>CHAPITRE II : PROPHYLAXIE DE LA TUBERCULOSE BOVINE AU NIGER.....</u>	<u>116</u>
II.1. Nécessité de la lutte.....	116
II.1.1. Importance économique.....	116
II.1.2. Incidence hygiénique.....	117
II.2. Etat actuel de la prophylaxie.....	119
II.3. Esquisse d'un programme de prophylaxie.....	121
II.3.1. Réglementation de la prophylaxie.....	121

II.3.2. Proposition d'une méthode de lutte.....	121
II.3.2.1. Principes de base.....	121
II.3.2.2. Énumération des opérations.....	122
<u>CHAPITRE III . DIFFICULTES DE LA PROPHYLAXIE ET SUGGESTIONS.....</u>	<u>125</u>
III.1. Les contraintes.....	125
III .1.1. L'étendue du territoire.....	125
III.1.2. Les modes d'élevage.....	125
III.1.3. Les prédispositions psychologiques des éleveurs.....	125
III.1.4. Les moyens d'intervention.....	126
III.1.5. Interdépendance des tuberculoses animales.....	126
III.1.6. La répartition sous-régionale de la maladie.....	126
III.2. Les suggestions.....	126
III.2.1. Prophylaxie localisée.....	126
III.2.2. Organisation et éducation des éleveurs.....	126
III.2.3. Choix des lieux et moments d'intervention.....	127
III.2.4. Dotation des services d'élevage en moyens.....	127
III.2.5. Lutte contre la tuberculose chez toutes les espèces.....	127
III.2.6. Coopération sous-régionale.....	128
CONCLUSION GENERALE.....	130
BIBLIOGRAPHIE.....	132
TABLE DES MATIERES.....	142.

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".

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.