

E R R A T A

- Page 14 : 2^e paragraphe, 8^e ligne : lire reproductrices et non reproductions
- Page 24 : Tableau N° 8, 1^{ère} colonne, 3^e ligne : lire Löwenstein-Jensen et non Loewenstein-Jensen
- Page 30 : 3^e ligne : lire constituant et non consituent
Derniere ligne : lire chimiques et non cliniques.
- Page 43 : III.5.3, 2^e paragraphe, 1^e ligne : lire les tests sérologiques classiques comprennent et non les tests sérologiques comprennent.
- Page 56 : II.2.2, 3^e ligne : lire $12,21 \pm 2,41$ p 100 et non $12,21 \pm 2,44$ p 100
- Page 60 : II.2.6, 2^e ligne : lire reaction et non réactivité.
- Page 71 : 2^e paragraphe, 5^e ligne : lire réaction et non reactivite.
3^e paragraphe, 7^e ligne : lire reaction et non reactivite
3^e paragraphe, 9^e ligne : lire avaient obtenu des taux plus elevés et non avaient constaté une réactivité plus élevée
3^e paragraphe, 11^e ligne : lire obtient un taux plus élevé et non constate une réactivité plus élevée.
- Page 72 : 4^e paragraphe, 6^e ligne : lire reaction et non réactivité.

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR

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

ANNEE 1992



N° 24

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

THESE

**Présentée et soutenue publiquement le 18 juillet 1992
devant la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar
pour obtenir le grade de DOCTEUR VETERINAIRE
(DIPLOME D'ETAT)**

Par

Koffi PEWE

né le 1er juillet 1961 à Siou -Kawa (TOGO)

PRESIDENT DU JURY

**: M. François DIENG,
Professeur à la Faculté de Médecine et de
Pharmacie de Dakar.**

RAPPORTEUR

**: M. Justin A. AKAKPO,
Professeur à l'E.I.S.V.M. de Dakar.**

MEMBRES

**: M. Abibou SAMB,
Professeur à la Faculté de Médecine et de
Pharmacie de Dakar.**

**M. Malang SEYDI,
Professeur agrégé à l'E.I.S.V.M. de Dakar.**

DIRECTEUR DE THESE

**: M. Justin A. AKAKPO,
Professeur à l'E.I.S.V.M. de Dakar.**

LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT
=====

I - PERSONNEL A PLEIN TEMPS

1 -- ANATOMIE -- HISTOLOGIE -- EMBRYOLOGIE

Kondi	AGBA	Maître de Conférences Agrégé
Jacques	ALAMARGOT	Assistant
Lahamdi	AMADOU	Moniteur

2 -- CHIRURGIE -- REPRODUCTION

Papa El Hassane	DIOP	Maître de Conférences Agrégé
Latyr	FAYE	Moniteur
Laurent	SINA	Moniteur

3 -- ECONOMIE -- GESTION

Hélène (Mme)	FOUCHER	Assistante
--------------	---------	------------

4 -- HYGIENE ET INDUSTRIE DES DENREES

ALIMENTAIRES D'ORIGINE ANIMALE (HIDA OA)

Malang	SEYDI	Maître de Conférences Agrégé
Papa Ndary	NIANG	Moniteur
Fatime (Mlle)	DIOUF	Moniteur

5 -- MICROBIOLOGIE -- IMMUNOLOGIE

PATHOLOGIE INFECTIEUSE

Justin Ayayi	AKAKPO	Professeur Titulaire
Jean	OUDAR	Professeur
Rianatou (Mme)	ALAMBEDJI	Assistante
Souaïbou	FAROUGOU	Moniteur

6 -- PARASITOLOGIE -- MALADIES PARASITAIRES -- ZOOLOGIE

Louis Joseph	PANGUI	Maître de Conférences Agrégé
Jean-Carre	MINLA AMI OYONO	Moniteur
Fatimata (Mlle)	DIA	Moniteur

7 - PATHOLOGIE MEDICALE -- ANATOMIE PATHOLOGIQUE
CLINIQUE AMBULANTE

Yalacé Y.	KABORET	Assistant
Pierre	DECONINCK	Assistant
Mouhamadou M.	LAWANI	Vacataire
Papa Aly	DIALLO	Moniteur

8 - PHARMACIE -- TOXICOLOGIE

François A.	ABIOLA	Maître de Conférences Agrégé
Boubacar	DIATTA	Moniteur

9 - PHYSIQUE -- THERAPEUTIQUE -- PHARMACODYNAMIE

Alassane	SERE	Professeur Titulaire
Moussa	ASSANE	Maître de Conférences Agrégé
Nahar	MAHANAT TAHIR	Moniteur

10 - PHYSIQUE et CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES

Germain Jérôme	SAWADOGO	Maître de Conférences Agrégé
Moussa	TRAORE	Moniteur

11 - ZOOTECHEMIE -- ALIMENTATION

Gbeukoh Pafou	GONGNET	Maître-Assistant
Ayao	NISSOHOU	Assistant
Amadou	GUEYE	Moniteur

II - PERSONNEL VACATAIRE (prévu)

- BIOPHYSIQUE

René	NDOYE	Professeur Faculté de Médecine et de Pharmacie Université Ch. Anta DIOP de DAKAR
Alain	LECOMTE	Maître-Assistant Faculté de Médecine et de Pharmacie Université Ch. Anta DIOP de DAKAR
Sylvie (Mme)	GASSAMA	Maître de Conférences Agrégée Faculté de Médecine et de Pharmacie Université Ch. Anta Diop de DAKAR

- BOTANIQUE - AGROPEDOLOGIE

Antoine	NONGONIERMA	Professeur IFAN - Institut Ch. Anta DIOP Université Ch. Anta DIOP de DAKAR
---------	-------------	--

- PATHOLOGIE DU BETAIL

Magatte	NDIAYE	Docteur Vétérinaire - Chercheur Laboratoire de Recherches Vétéri- naire de DAKAR
---------	--------	--

- ECONOMIE

Cheikh	LY	Docteur Vétérinaire - Chercheur FAO - BANJUL
--------	----	---

- AGRO-PEDOLOGIE

Alioune	DIAGNE	Docteur Ingénieur Département "Sciences des Sols" Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie THIES
---------	--------	---

- SOCIOLOGIE

Oussouby	TOURE	Sociologue Centre de Suivi Ecologique Ministère du Développement Rural
----------	-------	--

III - PERSONNEL EN MISSION (Prévu)

- PARASITOLOGIE

Ph.	DORCHIES	Professeur
M.	KILANI	Professeur ENMV SIDI THABET (Tunisie)

- ANATOMIE PATHOLOGIQUE SPECIALE

G.	VANHAVERBEKE	Professeur ENV TOULOUSE (France)
----	--------------	-------------------------------------

- PATHOLOGIE DES EQUIDES ET CARNIVORES

A.	CHABCHOUB	Professeur ENMV SIDI THABET (Tunisie)
----	-----------	--

- PATHOLOGIE DU BETAIL

Mlle A.	LAVAL	Professeur ENV - ALFORT (France)
M.	ZRELLI	Professeur ENMV - SIDI THABET (Tunisie)

- ZOOTECHEMIE - ALIMENTATION

A.	BENYOUNES	Professeur ENMV SIDI THABET (Tunisie)
----	-----------	--

- GENETIQUE

D.	CIANCI	Professeur Université de PISE (Italie)
----	--------	---

- ALIMENTATION

R.	PARIGI-BINI	Professeur Université de PADOUE (Italie)
R.	GUZZINATI	Docteur Université de PADOUE (Italie)

- ANATOMIE PATHOLOGIQUE GENERALE

A.	AMARA	Maître de Conférences Agrégé ENMV SIDI THABET (Tunisie)
----	-------	--

- CHIRURGIE

A.	CAZIEUX	Professeur ENV - TOULOUSE (France)
----	---------	---------------------------------------

- OBSTETRIQUE

A. MAZOUZ Maître-Assistant
Institut Agronomique et Vétérinaire
HASSAN II (Rabat)

- PATHOLOGIE INFECTIEUSE

J. CHANTAL Professeur
ENV - TOULOUSE (France)

- DENREOLOGIE

J. ROZIER Professeur
ENV - ALFORT (France)

- PHYSIQUE et CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES

M. RONDANE Professeur
ENV SIDI THABET (Tunisie)

P. BENARD Professeur
ENV - TOULOUSE (France)

- PHARMACIE

J.D. PUYT Professeur
ENV - NANTES (France)

- TOXICOLOGIE

G. SOLDANI Professeur
Université de PISE (Italie)

JE DEDIE CE TRAVAIL

A l'Eternel DIEU

ma lumière et mon guide. Toute mon adoration.

A mon Père

In memoriam.

A ma Mère

Ce travail est le fruit de vos sacrifices. Tendre affection.

A mon Fils

*Courage, bravoure et persévérance dans l'effort doivent t'animer
afin de mieux surmonter les obstacles de ton temps.*

AFFECTION PATERNELLE.

A mes oncles KAOUA et ATOKI

Pour vos conseils et votre soutien.

A mes frères et sœurs

Vous devez mieux faire.

A Messieurs DONGADA, BADJANA et ABALONORO Syowè

*Vous m'avez encouragé et aidé chacun en sa manière jusqu'à ce jour.
Ce travail est le vôtre.*

A Monsieur et Madame KATAGBE

*Vous m'avez considéré comme un fils de votre famille. Puisse ce
travail vous témoigner ma reconnaissance.*

A la famille ASSIH de Tchare

Pour votre confiance.

A tous mes camarades.

A tous les Etudiants Togolais au SENEGAL.

Au SENEGAL pays hôte, pays de la TERANGA.

A mon pays le TOGO.

À NOS MAITRES ET JUGES



Monsieur François DIENG

Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar

Vous nous faites un grand honneur en acceptant de présider notre jury de thèse.

HOMMAGE RESPECTUEUX.

Monsieur Justin A. AKAKPO

Professeur à l'EISMV de Dakar

C'est avec beaucoup de rigueur que vous avez dirigé ce travail.

Vos qualités scientifiques sont de notoriété publique.

Trouvez ici l'expression de notre sincère et incommensurable gratitude.

Monsieur Abibou SAMB

Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar

Vous nous faites un insigne honneur en acceptant de siéger dans notre jury de thèse malgré vos multiples occupations.

Trouvez ici l'expression de nos sentiments respectueux et de notre sincère considération.

Monsieur Malang SEYDI

Professeur Agrégé à l'EISMV de Dakar

Votre simplicité d'homme, votre rigueur scientifique et votre sens aigu de disponibilité nous ont marqué.

Soyez rassuré de notre admiration et de notre profonde gratitude.

REMERCIEMENTS



Aux Docteurs KAGNAYA, HOUNKANLI, DJATO et GUITOBA

(Direction des Services Veterinaires et de la Sante animale).

Aux Docteurs ADOMLEFA et DJABAKOU

(Centre de Recherche et d'Elevage - AVETONOU - TOGO).

Au Docteur DOMINGO

(Projet Ranch de l'ADELE)

A MM. AKAYA et TCHALA

(Projet NAMIELE)

Au Docteur EIBL

(Projet Sante Animale de Base et Pharmacie Veterinaire)

Au Docteur ODOU

(Inspection Veterinaire Region des Savanes)

Au Docteur GBETOGBE

(Secteur Veterinaire de l'OTI)

Au Docteur SONHAYE

(Inspection Veterinaire Region de la Kara)

Au Docteur AMUITOR

(Inspection Veterinaire Region Centrale)

Au Docteur SAINT ANNA

(Inspection Veterinaire Region Maritime)

Aux Docteurs AKPELI, KOMBIAKOU, ALITI, KPONMASSI, TEOU, PISSANG, BONFOH,
KASSAMADA, PIKABE

Au Docteur DA

A Monsieur AMAH FOLI (Poste Veterinaire de KETAO)

A Messieurs SENE et DIBNG (Laboratoire du departement de M.I.P.I)

A Monsieur Falilou DIBNG (Institut Pasteur de DAKAR)

A tous ceux qui, de pres ou de loin, m'ont aide a realiser ce travail.

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

TABLE DES MATIERES

	<u>Pages</u>
INTRODUCTION	1
PREMIERE PARTIE : NOTIONS GENERALES SUR LE MILIEU NATUREL, L'ELEVAGE DES BOVINS ET LA TUBERCULOSE BOVINE	3
CHAPITRE I : LE MILIEU NATUREL	5
I.1 - Situation géographique du TOGO	5
I.2 - Le milieu physique	5
I.2.1 - Le relief	5
I.2.2 - Le climat	6
I.2.2.1 - La zone guineenne	6
I.2.2.2 - La zone soudanienne	6
I.2.3 - L'hydrographie	6
I.2.4 - Les sols et la végétation	7
I.2 - Le milieu humain	7
CHAPITRE II : ELEVAGE BOVIN AU TOGO	10
II.1 - Races exploitées et paramètres zootechniques	10
II.1.1 - Les races exploitées	10
II.1.2 - Les paramètres zootechniques	10
II.2 - Effectif du cheptel bovin	11
II.3 - Mode d'élevage	13
II.3.1 - Elevage traditionnel	13
II.3.2 - Elevage encadré	13
II.4 - Taille et structure des troupeaux	14
II.5 - Contraintes de l'élevage des bovins au TOGO	15
II.5.1 - Contraintes socio-economiques	15
II.5.2 - Contraintes alimentaires	15
II.5.3 - Contraintes pathologiques	15
II.5.3.1 - Les maladies parasitaires	15
II.5.3.2 - Les maladies virales	16
II.5.3.3 - Les maladies bactériennes	16

CHAPITRE III : NOTIONS GENERALES SUR LA TUBERCULOSE BOVINE	17
III.1 - Definition	17
III.2 - Les bacilles tuberculeux	17
III.2.1 - Classification des bacilles tuberculeux	18
III.2.2 - Caractères morphologiques et tinctoriaux des bacilles tuberculeux	20
III.2.3 - Conditions générales de culture et aspects cultureux des bacilles tuberculeux	20
III.2.4 - Caractères biochimiques des bacilles tuberculeux	21
III.2.5 - Le pouvoir pathogene des bacilles tuberculeux	22
III.2.6 - Pouvoir antigène des bacilles tuberculeux	25
III.2.6.1 - Les antigènes lipidiques.....	25
III.2.6.2 - Les antigènes polysaccharidiques.....	25
III.2.6.3 - Les antigènes protéiques	27
III.2.7 - Pouvoir allergene et immunogène des bacilles tuberculeux	28
III.2.7.1 - Le phénomène de KOCH	28
III.2.7.2 - L'allergie tuberculeuse	29
III.2.7.3 - L'immunité anti-tuberculeuse.....	30
III.2.8 - Action des agents physiques et chimiques sur les bacilles tuberculeux	31
III.2.8.1 - Les agents physiques	31
III.2.8.2 - Les agents chimiques	31
III.3 - Aspects cliniques et lésionnels de la tuberculose bovine	32
III.3.1 - Les étapes de l'infection tuberculeuse	32
III.3.1.1 - La tuberculose primaire	32
III.3.1.2 - La tuberculose secondaire	33
III.3.2 - Les aspects cliniques	34
III.3.3 - Les aspects lésionnels	34
III.4 - Aspects épidémiologiques de la tuberculose bovine	37
III.4.1 - Epidémiologie analytique	37
III.4.1.1 - Sources de contagion	37
III.4.1.2 - Modalités de la contamination	38
III.4.1.3 - Réceptivité	39
III.4.2 - Epidémiologie synthétique	39

III.5 - Methodes de diagnostic	41
III.5.1 - Diagnostic clinique et necropsique	41
III.5.1.1 - Diagnostic clinique	41
III.5.1.2 - Diagnostic nécropsique	41
III.5.2 - Diagnostic bactériologique	41
III.5.2.1 - Les prélèvements	42
III.5.2.2 - La bactérioscopie	42
III.5.2.3 - Culture et isolement des bacilles tuberculeux	43
III.5.3 - Diagnostic serologique	43
III.5.4 - Diagnostic allergologique	44
III.5.4.1 - Les tuberculines	44
III.5.4.2 - Voies d'inoculation des tuberculines	45
III.5.4.3 - Intradermo-tuberculation	45
 DEUXIEME PARTIE : ETUDE DE LA TUBERCULOSE BOVINE AU TOGO	46
 CHAPITRE I : MATERIEL ET METHODES	48
I.1 - Lieux d'intervention	48
I.2 - Enquêtes menées sur le terrain	48
I.2.1 - Enquête clinique	48
I.2.2 - Enquête tuberculinique	49
I.2.2.1 - Matériel utilise	49
I.2.2.2 - Techniques utilisées	49
I.2.2.2.1 - Intradermo-tuberculation simple (ID ₁)	49
I.2.2.2.1 - Intradermo-tuberculation compa- rative (IDC)	50
I.2.3 - Enquête aux Sanatoriums de Lomé et de Dapaong	50
I.2.4 - Enquête aux abattoirs	51
I.3 - Enquête menée au laboratoire	51
I.3.1 - Bacterioscopie	51
I.3.2 - Milieu de culture	51
 CHAPITRE II : RESULTATS DES ENQUETES	53
II.1 - Résultats de l'enquête clinique	53
II.2 - Résultats de l'enquête tuberculinique	53
II.2.1 - Resultats d'ensemble	54
II.2.2 - Variation des résultats selon le type d'élevage	56
II.2.3 - Variation des résultats selon les régions...	57
II.2.4 - Variation des résultats selon la race	59

INTRODUCTION



La tuberculose est une maladie commune à l'Homme et à de nombreuses espèces animales. Chez les animaux en général et chez les bovins en particulier tout comme chez l'Homme, la maladie a fait l'objet de nombreuses études. Du point de vue géographique, la tuberculose est largement répandue dans le monde. CALMETTE (25) a signalé la présence de la maladie dans la quasi totalité des pays européens à élevage bovin. En 1942 CURASSON (30) fait le point sur la maladie en Asie, au Moyen-Orient et en Afrique. En Afrique Occidentale les travaux de GIDEL et coll (39) établissent la présence de la maladie en Côte d'Ivoire et en Haute-Volta (actuel Burkina Faso). A Madagascar, BLANCOU et coll (21) en 1971 montrent les dégâts causés par la tuberculose sur les carcasses bovines.

Au Togo les saisies des viandes pour tuberculose à l'abattoir ont été signalées depuis très longtemps. En 1975, KOMBATE (46) met en évidence des bacilles acido-alcool-résistants à partir des abcès de carcasses bovines à l'abattoir de Lomé. En 1980, ODOU (56) montre que la tuberculose est une "dominante pathologique" observée sur les carcasses et abats des bovins aux abattoirs du Togo. La première explosion clinique de la tuberculose fut signalée en 1984 au Ranch Namiélé ; une lutte basée sur l'abattage des infectés fut engagée et les pertes furent considérables.

Devant cette importance économique de la tuberculose bovine doublée d'une importance hygiénique et dans le souci de sauvegarder la santé publique, nous nous sommes proposés de faire une enquête sur cette pathologie au Togo afin de connaître le taux d'infection bacillaire des bovins et les différents germes en cause. Ce qui nous permettrait de bien situer le niveau de l'enzootie et au besoin, de proposer un plan de lutte anti-tuberculeux. Notre travail comportera deux parties :

- la première partie sera consacrée aux notions générales sur le milieu d'étude, l'élevage et la tuberculose chez les bovins.
- la deuxième partie concernera l'étude de la tuberculose bovine au TOGO.

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



NOTIONS GENERALES SUR LE MILIEU NATUREL,
L'ELEVAGE DES BOVINS ET LA TUBERCULOSE BOVINE



Cette première partie de notre travail comportera trois chapitres qui traiteront successivement des notions générales sur le milieu naturel du Togo, l'élevage des bovins et la tuberculose bovine.

CHAPITRE I : LE MILIEU NATUREL

I.1 - SITUATION GEOGRAPHIQUE DU TOGO

Pays de l'Afrique Occidentale, le TOGO avec sa côte longue de 50 kilomètres est situé entre le 6^e et 11^e degré de latitude Nord et entre 0 degré et 2^e degré de longitude Est.

Il est limité par :

- le BURKINA au Nord
- l'Océan Atlantique au Sud
- le BENIN à l'Est
- le GHANA à l'Ouest.

Le territoire est divisé en cinq régions administratives : les régions : Maritime, des plateaux, Centrale, de la Kara et des Savanes (Carte n° 1 page 8).

I.2 - LE MILIEU PHYSIQUE

I.2.1 - Le relief

Il se compose d'une chaîne de montagnes et de deux grandes plaines.

La chaîne de montagnes traverse le pays dans la direction Nord-nord-est et Sud-sud-ouest et comprend :

- les monts DOUFELGOU et KABYES au Nord,
- le massif de TCHAUDJO, le MALFAKASSA et le mont FAZAO au centre,
- le plateau d'AKPOSSO et le mont AGOU au sud.

Les deux grandes plaines sont : la plaine de l'OTI au nord et celle du MONO au sud qui se termine par une côte rectiligne, basse et sablonneuse.

Il faut noter aussi que plus de la moitié du territoire togolais a une altitude inférieure à 200 m et que le sixième à peine dépasse 400 m ; le point culminant est le mont AGOU avec 986 m d'altitude (8).

I.2.2 - Le climat

Le TOGO comporte deux zones climatiques (carte n°1 page 8).

I.2.2.1 - La zone guinéenne

Avec son climat tropical de transition, elle couvre la partie méridionale du pays allant de la côte jusqu'au 8^e parallèle de latitude Nord. Elle est caractérisée par 4 saisons: deux saisons pluvieuses (Mars à Juillet ; Septembre à Octobre). Les moyennes annuelles des précipitations varient entre 1100 et 1700 mm. Les écarts thermiques sont faibles et l'hygrométrie dans la région maritime varie entre 70 p 100 et 90 p 100. La mousson, vent océanique frais et humide du sud-ouest souffle surtout pendant le mois d'Août ; il provient de l'anticyclone de Sainte Hélène.

I.2.2.2 - La zone soudanienne

Elle comporte un climat tropical pur et couvre la partie septentrionale du pays. Cette zone se caractérise par une saison pluvieuse (Mai à Octobre) et une saison sèche (Novembre à Avril). La moyenne annuelle des précipitations varie entre 1000 et 1300 mm.

I.2.3 - L'hydrographie

Le réseau hydrographique du TOGO comprend un lac et deux principaux fleuves vers lesquels affluent de nombreuses rivières (carte n° 2 page 9) :

- Le fleuve OTI qui prend sa source dans le massif de l'ATAKORA au BENIN draine la plaine de l'OTI, collecte les eaux de ses principaux affluents (KOUMONGOU, KARA, MO) avant de se jeter dans la VOLTA près de KETE-KRACHI au GHANA.

- Le fleuve MONO prend sa source dans le massif du TCHAOUDJO, collecte les eaux des rivières OGOU, ANIE, AMOU, CHRA et fait frontière entre le TOGO et le BENIN sur ses cent derniers kilomètres avant de se jeter dans la mer à GRAND-POPO au BENIN.

Le lac TOGO situé dans la région maritime, reçoit les eaux du ZIO et du HAHO.

Malgré la densité de ce réseau hydrographique, de nombreux problèmes d'abreuvement des animaux de rente subsistent à cause de la mauvaise répartition des cours d'eau et de l'étiage, voir le tarissement de certains pendant la grande saison sèche. Ces variations influent sur la permanence et la qualité de la végétation.

I.2.4 - Les sols et la végétation

Les études pédologiques ont montré qu'il existe des sols marins, ferralitiques et rouge sableux. Ces sols sont couverts de végétaux donnant deux types de paysages écofloristiques : la forêt et la savane.

La forêt couvre seulement un dixième de la superficie du Togo et on y trouve des forêts de montagnes, des plaines et des galeries.

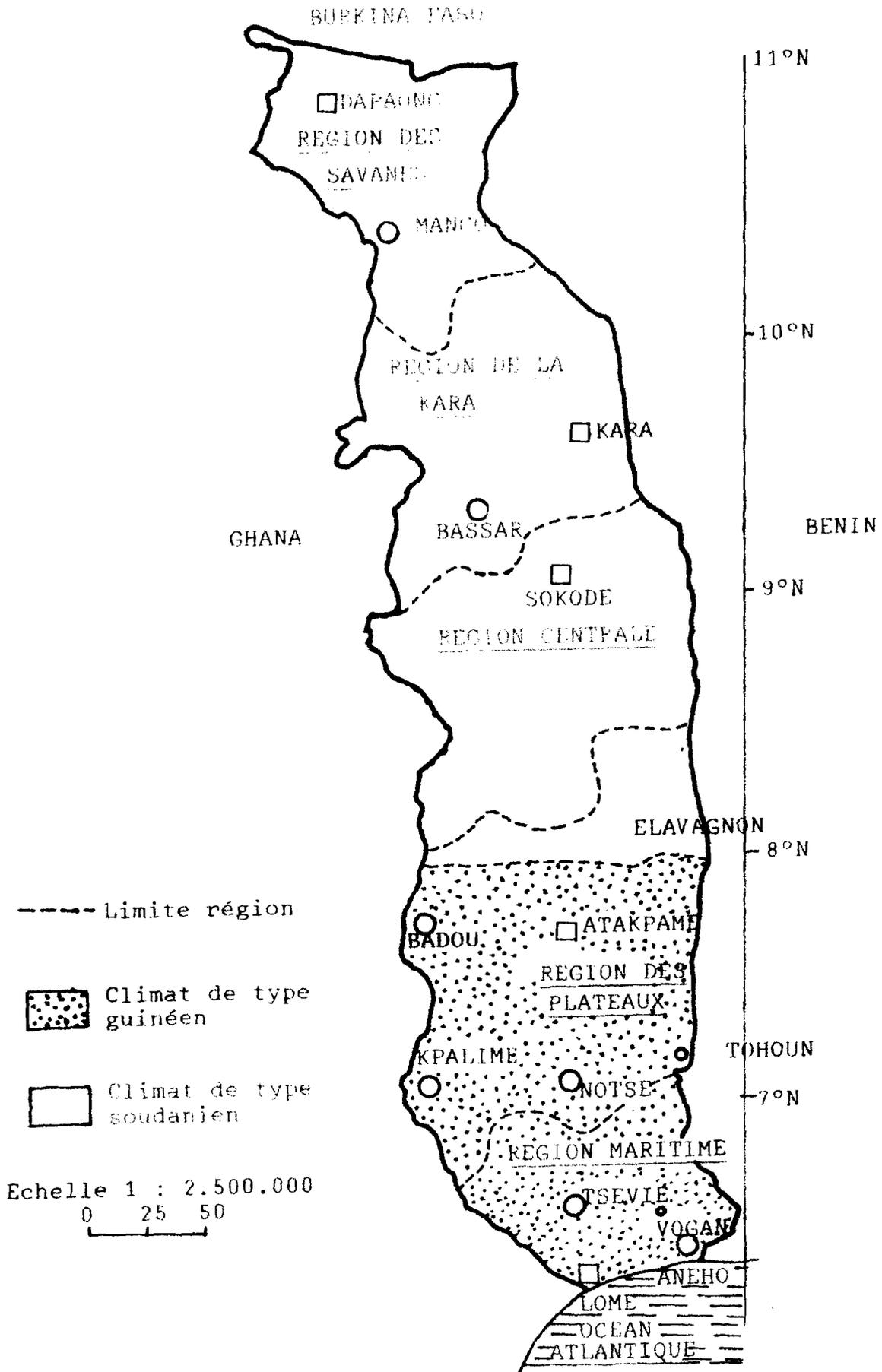
La savane qui s'étend du Nord au Sud, provient de la nature des sols, du type de climat et de l'action des hommes (déboisement, feux de brousse). Cette savane offre, selon sa richesse et sa composition végétale, des pâturages plus ou moins importants.

I.3 - LE MILIEU HUMAIN

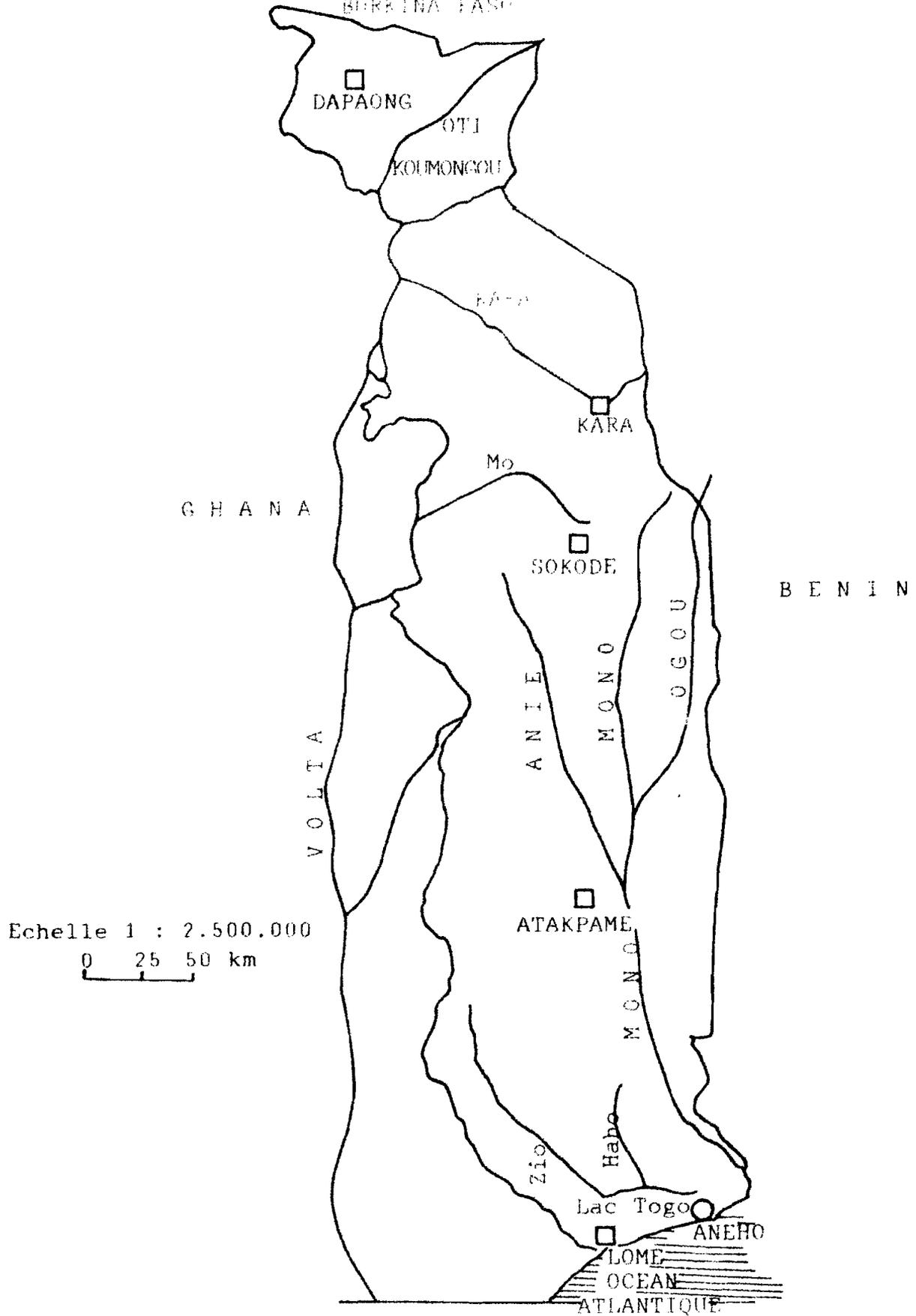
Estimée à plus de 3 500 000 habitants, la population togolaise est composée d'une mosaïque d'ethnies parmi lesquelles nous pouvons citer les Ewé, Kabyès, Watsi, Tem, Akposso, Losso, Lamba, Bassar, Moba, Tchokossi, Peulh, Haoussa... Plus de 80 p 100 de cette population est rurale et pratique l'agriculture associée ou non à l'élevage.

Ce sont surtout les Peulhs qui assurent l'élevage des bovins contrôlant ainsi la plupart des troupeaux en milieu traditionnel. Certains agriculteurs, dans le cadre de la culture attelée, entretiennent une ou deux paires de bovins. L'encadrement de ces élevages est assuré par des vétérinaires, des zootechniciens, des agents techniques d'élevage et des vaccinateurs.

CARTE N° 1 : REPUBLIQUE DU TOGO
CLIMAT ET SURDIVISION ADMINISTRATIVE



Carte n° 2 : REPUBLIQUE DU TOGO
SITUATION ET HYDROGRAPHIE
BURKINA FASO



CHAPITRE II : ELEVAGE BOVIN AU TOGO

Au TOGO, l'élevage dans son ensemble est la deuxième activité d'occupation en milieu rural (20 p 100), après l'agriculture proprement dite (64 p 100). Cependant si l'élevage des bovins est de 27 p 100 en terme de préférence sociale après l'élevage des ovins 38 p 100, suivi des caprins 23 p 100 et volailles 11 p 100, il représente en moyenne 4,5 p 100 de l'effectif des animaux de rente (1).

II.1 - RACES EXPLOITEES ET PARAMETRES ZOOTECHNIQUES

II.1.1 - Les races exploitées

Les différentes races des bovins élevés au TOGO appartiennent essentiellement à l'espèce taurine. Parmi ces races nous avons : les races locales représentées par les lagunaires (Baoulé et Somba dans les régions maritimes et des Plateaux) et la Borgou (dans les régions des savanes, de la Kara et Centrale) ; la race N'dama introduite pour sa trypanotolérance est surtout rencontrée à AVETONOU dans la région des plateaux.

Les Zébus rencontrés au TOGO sont des Zébus peulhs provenant du BURKINA-FASO et contribuent comme les taurins N'dama à l'amélioration des races locales.

II.1.2 - Les paramètres zootechniques

Les enquêtes réalisées par AKLOBESSI (3) indiquent certains paramètres zootechniques et d'exploitation non pas en fonction de la race mais de façon globale selon le milieu d'élevage comme le montre le tableau n°1 page 11.

Signalons que la production laitière est très faible.

Tableau N° 1 : Quelques paramètres zootechniques et taux d'exploitation des bovins

Paramètres	En station	En milieu paysan
Poids moyen chez les mâles	250 kg	200 - 250 kg
femelles	200 kg	120 - 150 kg
Rendement à l'abattage	50 p 100	45 p 100
Age à la reproduction	3 ans	3 à 3,5 ans
Taux de fécondité	50 à 78 p 100	60 p 100
Taux de mortalité globale	2 à 5 p 100	6 p 100
Taux d'exploitation	12 à 17 p 100	13 p 100

Source : (3)

II.2 - EFFECTIF DU CHEPTEL BOVIN

Le cheptel bovin au TOGO peut être distingué en trois types, à savoir le cheptel de patrimoine, de thésaurisation et de production (1). Les deux premiers types sont rencontrés en milieu paysan tandis que le troisième type est surtout celui des stations d'élevage.

Les tableaux 2 et 3 page 12 montrent l'évolution de l'effectif global du cheptel de 1981 à 1988 et sa répartition géographique en 1988 sans faire de distinction entre les différents types évoqués.

Tableau 2 : Evolution de l'effectif global du cheptel bovin de 1981 à 1988

Tableau réalisé à partir des ouvrages des références (1), (33) et (34).

Année	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
Effectif	234 000	244 000	224 419	246 873	227 685	232 000	235 297	237 756

Tableau 3 : Répartition géographique du cheptel bovin
Année 1988

Tableau réalisé à partir des références (33) et (34)

	Effectif	Pourcentage
Région des Savanes	85 275	36 p 100
Région de la Kara	66 731	28 p 100
Région Centrale	20 494	8,6 p 100
Région des Plateaux	46 896	19,7 p 100
Région Maritime	18 360	7,7 p 100
Total	237 756	100

II.3 - MODE D'ELEVAGE

Nous pouvons distinguer deux systèmes d'élevage au TOGO: l'élevage traditionnel et l'élevage encadré.

II.3.1 - Elevage traditionnel

Il est avant tout extensif et sédentaire et il se caractérise par la mise des animaux sur pâturages sous la conduite ou non de bouvier pendant la journée et selon la saison. Le soir, avant la tombée de la nuit les animaux sont ramenés et parqués dans des enclos ou alors attachés à des piquets non loin des concessions.

La transhumance n'est pas pratiquée par les éleveurs togolais. Mais le TOGO de par sa position géographique et ses quelques pâturages permanents constitue une zone d'attraction des transhumants des pays frontaliers. Certains de ces transhumants se sont même sédentarisés dans les régions des Plateaux et Maritime (33).

Signalons aussi que l'élevage traditionnel est source de conflits graves entre éleveurs et agriculteurs à cause de la dévastation fréquente des champs par des troupeaux en divagation.

II.3.2 - Elevage encadré

Il s'agit d'un système rationalisé et contrôlé grâce à des installations appropriées et à un suivi sanitaire et zootechnique adéquat. Ce type d'élevage est réalisé dans les centres et projets de développement suivants : Centre de Recherche et d'Elevage d'Avetonou Togo (CREAT), Projet Ranch de l'ADELE, Projet NAMIELE, Projet de la BENA.

Pour l'amélioration des techniques agricoles, certains paysans entretiennent des boeufs de trait qui bénéficient d'un suivi sanitaire régulier.

II.4 - TAILLE ET STRUCTURE DES TROUPEAUX

La taille des troupeaux selon DOMINGO (34) varie de 2 à 500 bovins. Les troupeaux de 21 à 100 bovins seraient plus nombreux et constituent les 2/3 du cheptel sauf dans la Région Maritime où le rapport est de 1/3 (1).

Tableau N° 4 : Taille des troupeaux de bovins en élevage traditionnel

Taille moyenne des troupeaux	Pourcentage des troupeaux				
	Région Maritime	Région des Plateaux	Région Centrale	Région de la Kara	Région des Savanes
2 à 5 bovins	1,10	0,19	1,13	5,34	6,41
6 à 10 "	2	0,79	6,02	6,80	8,53
11 à 20 "	10,50	8,33	15,41	15,13	10,34
21 à 50 "	26,40	37,89	45	35,31	32,25
51 à 100 "	30	40,67	25,20	27,14	31,41
101 à 150 "	12	9,12	6,01	7,97	7,25
151 à 200 "	-	2,18	1,13	1,71	1,96
201 à 250 "	-	0,19	-	0,60	1,20
251 à 500 "	-	0,59	-	-	0,60

Source : (1)

La structure des troupeaux varie selon le type d'élevage et sur le plan national, elle se présente comme suit (1) : femelles 70 p 100, mâles 30 p 100. Or il y a autant de veaux que de velles à la naissance, mais le nombre de génisses est le double de celui des bouvillons et taurillons. Donc l'exploitation des bovins porte surtout sur les mâles de moins de 3 ans. On compte en moyenne 1 taureau pour 22 reproductions mais 33 p 100 des troupeaux sont sans taureaux.

L'élevage en général et celui des bovins en particulier connaît des contraintes que nous allons rappeler.

II.5 - CONTRAINTES DE L'ELEVAGE DES BOVINS AU TOGO

Elles sont d'ordre social, économique, alimentaire et pathologique.

II.5.1 - Contraintes socio-économiques

Les conflits entre éleveurs et agriculteurs, les vols, l'inorganisation du circuit commercial des animaux et la rareté du crédit agricole sont autant de facteurs qui freinent l'essor de l'élevage des animaux de rente au TOGO.

II.5.2 - Contraintes alimentaires

Au TOGO, l'alimentation du bétail repose essentiellement sur les pâturages naturels et les résidus de récoltes. Cependant les superficies pâturables sont réduites en saison pluvieuse à cause des cultures et de l'inondation de certains bassins fluviaux. En saison sèche, les pâturages sont pour la plupart détruits par les feux de brousse. Ainsi le manque de repousse surtout dans la région des savanes, le tarissement de certains cours et retenues d'eau vont contraindre les animaux à faire de longs déplacements en quête d'herbes et d'eau d'abreuvement. Tout ceci entraîne des fatigues favorisant l'expression de pathologies latentes.

II.5.3 - Contraintes pathologiques

Selon PAGOT (59), "si on pousse un peu l'analyse de l'état sanitaire des troupeaux des élevages tropicaux, rares sont ceux dont tous les animaux sont indemnes d'infections virales, bactériennes ou d'infestations parasitaires". Les bovins au TOGO ne sont pas en marge de cette situation et périssent sous l'effet de nombreuses maladies.

II.5.3.1 - Les maladies parasitaires

Les maladies parasitaires les plus fréquemment rencontrées sont : les Trypanosomoses, les Strongyloses digestives, la Coccidiose, la Piroplasmose et la Fasciolose.

Les Trypanosomoses représentent l'une des principales causes de mortalité bovine ; elles ont entraîné 18,4 p 100 de mortalité chez les bovins en 1988 occupant ainsi le 2^e rang après la Fièvre charbonneuse (1).

II.5.3.2 - Les maladies virales

Les maladies virales des bovins au TOGO sont représentées par : la Fièvre aphteuse, la Peste bovine, la Rhinotrachéite infectieuse bovine (IBR) et la Dermatose nodulaire. En Janvier 1991 des foyers de Fièvre aphteuse ont été déclarés dans les régions maritime et des Savanes.

II.5.3.3 - Les maladies bactériennes

Sont souvent rencontrées les maladies bactériennes suivantes : la Fièvre charbonneuse ou le charbon bactérien, la Dermatophylose, le Charbon symptomatique, la Brucellose, le Tétanos et la Péripleumonie contagieuse bovine. En 1988, la Fièvre charbonneuse a été la principale cause (environ 37 p 100) de mortalité des bovins au TOGO (1).

Signalons aussi l'importance d'une Rickettsiose : la Cowdriose ou Heart Water, dans la mortalité des bovins du Ranch ADELE : 68,65 p 100 en 1989 (38). Au plan national elle occupait le 6^e rang dans les maladies ayant entraîné la mortalité des bovins en 1988 (1).

D'autres pathologies non spectaculaires au plan clinique mais non moins importantes existent aussi et contribuent à l'augmentation du manque à gagner dans la production animale. Parmi celles-ci, la tuberculose occupe une place importante ; elle est l'une des pathologies dominantes observées dans les abattoirs au TOGO et avait entraîné en 1977, selon ODOU (56) des saisies de 5 tonnes de viande bovine. C'est pourquoi nous lui consacrons une place particulière dans les chapitres qui vont suivre.

CHAPITRE III : NOTIONS GÉNÉRALES SUR LA TUBERCULOSE BOVINE

III.1 - DEFINITION

La tuberculose bovine est une maladie infectieuse, contagieuse, d'évolution chronique, due à l'action pathogène de certaines espèces bactériennes du genre *Mycobacterium*, transmissibles à l'homme et à de nombreuses espèces animales. Elle se caractérise au plan clinique par un grand polymorphisme symptomatique et au plan lésionnel par des lésions inflammatoires : les follicules tuberculeux (36).

La tuberculose a été longtemps étudiée chez l'Homme et chez les animaux (25), mais elle demeure toujours un problème d'actualité. Avant d'entreprendre l'étude de la maladie chez les bovins, nous allons essayer de faire connaissance des agents pathogènes, leur action chez l'organisme infecté, leur mode de transmission et des techniques de diagnostic.

III.2 - LES BACILLES TUBERCULEUX

Dans l'historique de la tuberculose rapportée par BENET et coll (36) ou par LE MINOR et coll (48), KOCH avait considéré comme unique, l'agent de la tuberculose qu'il avait découvert et mis en évidence pour la première fois en 1882. Ultérieurement 3 agents tuberculeux ont été individualisés, à savoir *Mycobacterium tuberculosis* (bacille tuberculeux humain), *M. bovis* (bacille tuberculeux bovin) et *M. avium* (bacille tuberculeux aviaire). Mais de nos jours les bacilles tuberculeux regroupent 5 espèces différentes trouvées chez l'homme et/ou les animaux (36), (48). Il s'agit de :

<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	:	bacille tuberculeux humain
<i>M. avium</i>	:	bacille tuberculeux aviaire
<i>M. bovis</i>	:	bacille tuberculeux bovin
<i>M. microti</i>	:	bacille tuberculeux du Campagnol
<i>M. africanum</i>	:	bacille tuberculeux humain trouvé en Afrique Occidentale et Centrale.

En effet la tuberculose chez les bovins est principalement due à *Mycobacterium bovis* et rarement ou exceptionnellement due à *M. tuberculosis* et *M. avium*.

III.2.1 - Classification des bacilles tuberculeux

Les bacilles tuberculeux sont classés dans l'ordre des ACTINOMYCETALES, dans la famille des MYCOBACTERIACEAE et dans le genre *Mycobacterium*. Outre les bacilles tuberculeux, ce genre comprend d'autres espèces de mycobactéries ; leur distinction est basée sur l'un ou l'autre des critères suivants : l'aspect des cultures, le pouvoir pathogène naturel ou expérimental, les propriétés biochimiques ou enzymatiques. Cependant les différentes classifications proposées jusqu'à nos jours ne font pas l'unanimité des spécialistes. Néanmoins la classification de RUYON (en annexe) qui repose sur les caractères de pigmentation (trop contingents) et la vitesse de croissance est la plus utilisée.

Le tableau n° 5 nous indique les principales mycobactéries et leur signification pathologique.

Tableau n° 5 : Principales mycobactéries actuellement reconnues

Source : (36)

	NOM D'ESPECE	SIGNIFICATION PATHOLOGIQUE
M. PATHOGENES	<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	++++ (Tuberculose humaine)
	M. <i>africanum</i>	++++
	M. <i>bovis</i>	++++ (Tuberculose bovine)
	M. <i>avium</i>	++++ : oiseaux (tuberculose aviaire)
	M. <i>microti</i>	++ : mammifères
	M. <i>paratuberculosis</i>	+ (Tuberculose du Campagnol)
	M. <i>leprea</i>	++++ (Lèpre humaine)
	M. <i>leprea-murium</i>	+ (Lèpre murine)
	M. <i>faracinogenes</i>	+ (Farcin du boeuf en Afrique)
M. OPPORTUNISTES	M. <i>chelonei</i>	±
	M. <i>fortuitum</i>	+
	M. <i>gordonae (ou aquae)</i>	±
	M. <i>intracellular</i>	+
	M. <i>kansasi</i>	+
	M. <i>marinum</i>	+
	M. <i>ulcerans</i>	+
	M. <i>xenopi</i>	+
M. SAPROPHYTES	M. <i>flavescens</i>	-
	M. <i>gastris</i>	-
	M. <i>phlei</i>	-
	M. <i>smegmatis</i>	-
	M. <i>tarmopheos</i>	-
	M. <i>terrae</i>	-
	M. <i>vaccae</i>	-

MYCOBACTERIES ATYPIQUES

Légende : + : pathogène - : non pathogène

III.2.2 - Caractères morphologiques et tinctoriaux des bacilles tuberculeux

Les bacilles tuberculeux sont des bactéries immobiles, non capsulées, non sporulées. Colorables par la méthode de GRAM, ils apparaissent GRAM positif, rectilignes ou légèrement incurvés et de taille variable entre 2 et 5 microns de long sur 0,2 à 0,5 micron de large.

La richesse de leur paroi en lipides particuliers : les acides mycoliques (20 p 100 du poids sec) leur confère un autre caractère tinctorial : l'Acido-Alcool-Résistance qui est une résistance à la décoloration par l'acide et par l'alcool. Ce caractère tinctorial est absent chez les formes jeunes, les formes cyanophiles et les formes L des bacilles tuberculeux ; il est retrouvé chez toutes les autres mycobactéries. Certains genres bactériens (Corynebacterium, Nocardia, Rhodococcus) possèdent également ce caractère tinctorial (28), (62).

Ainsi les seuls caractères morphologiques et tinctoriaux ne permettent pas une orientation lors de recherche des bacilles tuberculeux. D'où la nécessité de faire connaissance des caractères culturels et biochimiques.

III.2.3 - Conditions générales de culture et aspects culturels des bacilles tuberculeux

Les bacilles tuberculeux tout comme beaucoup d'autres mycobactéries, sont très exigeants et leur culture nécessite des milieux très complexes (24), (32). Malgré cette exigence, les bacilles tuberculeux se développent lentement (10 jours à 3 mois) se différenciant ainsi de certaines mycobactéries à croissance rapide et dont les colonies sont visibles en moins de 7 jours en primo-culture.

La croissance se fait généralement en aérobiose, à un pH neutre et à des températures variant entre 30 et 42°C selon le type avec un optimum à 37°C.

En milieux liquides les cultures forment un voile à la surface ; en milieux solides l'aspect des colonies est sensiblement différent selon le type de bacille et peut servir de base à leur différenciation (Tableau N° 6).

Tableau N° 6 : Aspect des colonies de : *Mycobacterium tuberculosis*,
M. bovis et *M. avium* sur milieu de LOWENSTEIN JENSEN
et leur délai d'apparition

Source : (28), (48), (62)

	<i>M. tuberculosis</i>	<i>M. bovis</i>	<i>M. avium</i>
Aspect des colonies:			
- Forme	Eugonique Rugueuse (R) en choux-fleurs	Dysgonique Lisse (S) Hémisphérique	Eugonique Lisse (S)
- Pigmentation	+	-	-
- Coloration	Crème-beige	blanche	tend vers le jaune
Délai d'apparition des colonies	10 à 30 jours	25 à 90 jours	10 à 15 jours

III.2.4 - Caractères biochimiques des bacilles tuberculeux

Certains caractères peuvent aider à différencier les bacilles tuberculeux des autres mycobactéries. Ainsi *Mycobacterium bovis*, *M. africanum* et *M. tuberculosis* ont une activité catalasique inhibée à 68°C alors qu'elle est positive chez les autres mycobactéries sauf *Mycobacterium avium* où elle est positive ou négative toujours à 68°C (24).

D'autres caractères permettent de distinguer les différents bacilles tuberculeux comme l'indique le tableau N° 7.

La glycérine à la concentration de 4 p 100 dans un milieu de culture, inhibe la croissance de *Mycobacterium bovis* mais cette action néfaste est nulle à la concentration de 0,75 p 100. Par contre le pyruvate à des concentrations de 0,3 à 0,5 p 100 stimule cette croissance (48).

Tableau n° 7 : Différenciation biochimique simplifiée des bacilles tuberculeux rencontrés chez l'homme et/ou les animaux

	Niacin-Test de KONNO	Réduction des Nitrates en Nitrites	Uréase	β Glucosidase	Croissance en présence de :		Hydrolyse du TWEEN 80	
					TCH	TB1	en 5 jours	10 jours
<i>M. tuberculosis</i>	+	+	+	+	+	-	±	±
<i>M. bovis</i>	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>M. africanum</i>	±	±	±	±	±	±	±	±
<i>M. avium</i>	-	-	-	-	+	+	-	-

TCH : Thiocarbonyl-Hydrazide ou Hydrazide de l'acide Thiophène-2-Carboxylique

TB1 : Thioacétazone

Source : (65)

III.2.5 - Le pouvoir pathogène des bacilles tuberculeux

Ce pouvoir pathogène des bacilles tuberculeux s'exprime par le développement d'une maladie chronique définie par une atteinte constante du système réticulo-histiocytaire et l'évolution d'une lésion caractéristique : le follicule tuberculeux.

Ce pouvoir pathogène serait lié à la seule virulence des bacilles tuberculeux. Les facteurs toxiques tels que la cire D et le "Cord factor" qui sont des constituants de la paroi, n'interviennent qu'après leur libération par lyse de certains bacilles, sur la pathogénie des follicules tuberculeux.

Le type de bacille et la nature de l'hôte interviennent eux, dans la variation du pouvoir pathogène. Il peut être aussi modifié selon la nature de la souche de bacilles. C'est ce qui

a permis à CALMETTE et GUERIN d'obtenir une souche "avirulente" à partir de *Mycobacterium bovis* après 230 repiquages successifs sur milieu à la pomme de terre bilée de 1908 à 1920. Cette souche de bacilles, connue sous le nom de BCG (Bacille de CALMETTE et GUERIN) est depuis 1921 jusqu'à nos jours, utilisée comme vaccin contre la tuberculose (36), (48).

Notons aussi que l'étude expérimentale du pouvoir pathogène des bacilles tuberculeux sur les animaux de laboratoire permet aussi leur différenciation. *Mycobacterium bovis* est le plus virulent des bacilles tuberculeux et il était selon BOQUET rapporté par LE MINOR et coll (48) "le maître bacille".

Le tableau n° 8 résume les principaux caractères de différenciation des principaux bacilles tuberculeux.

Tableau n° 8 : Caractères distinctifs entre *Mycobacterium tuberculosis*
M. bovis et *M. avium* (7), (28), (48), (65)

	<i>M. tuberculosis</i>		<i>M. bovis</i>		<i>M. avium</i>
	I.N.H* Sensible	I.N.H Résis- tant	I.N.H Sensi- ble	I.N.H Résis- tant	Resistant aux antitubercu- leux
<u>Caractères culturaux</u>					
. Colonies (sur milieu de Loewenstein- Jensen)	Eugoniques Rugueuses (R) 10 à 30 jours		Dysgoniques Lisses (S) 25 à 90 jours		Eugoniques Lisses (S) 10 à 21 jours
. Température optimale de culture	37°C		37°C		37°C
. Culture en présence: - de glycérine à 4 p 100 - de T.C.H.	Favorable + +		Défavorable - +		Favorable +
<u>Caractères biochimi- ques</u>					
. Uréase	+		+		-
. Réduction des Nitrates	+		+		+ (Nitrites +)
. Synthèse de Niacine	+		-		-
. Catalase	+	-	+	-	+
. Péroxydase	+	-	+	-	+
<u>Pouvoir pathogène</u>					
- pour le cobaye	++++	+	++++	±	-
- pour le lapin	±	-	+++	±	++
- pour la poule	-	-	-	-	+++

* I.N.H : ISONIAZIDE

II.2.6 - Pouvoir antigène des bacilles tuberculeux

Il est lié à la présence de différents constituants antigéniques parmi lesquels sont distingués des antigènes : lipidiques, polysaccharidiques et protéiques.

III.2.6.1 - Les antigènes lipidiques

Les antigènes lipidiques sont représentés par les phosphatides d'ANDERSON qui sont des sels d'acide inositol-glycérophosphorique liés à des acides gras ramifiés et à des polyosides (65). Ces phospholipides interviennent dans le test de Kaolino-agglutination ou test de TAKAHASHY. Ils sont de bonne sensibilité (95 p 100 dans le test sérologique d'hémagglutination lors de tuberculose avancée) ; par contre leur spécificité est moyenne (75 p 100 dans le cas de sensibilisation par des mycobactéries atypiques) (61).

Les anticorps anti-phospholipides sont corrélés avec la présence de processus tuberculeux évolutifs.

III.2.6.2 - Les antigènes polysaccharidiques

Ce sont des haptènes de spécificité large intéressant toutes les espèces du genre *Mycobacterium* et mis en évidence par des réactions de précipitations. Les antigènes polysaccharides sont de deux types : certains sont liés aux lipides et entraînent l'élaboration des anticorps précipitants (c'est le cas du lipopolysaccharide des cires D (65) ; d'autres sont liés aux protéines et peuvent être retrouvés dans certaines tuberculines.

Selon PARRIAUD (61), les antigènes polysaccharidiques ont été purifiés par SEIBERT et c'est DANIEL qui a élaboré un système de référence en établissant, comme l'indique le tableau n° 9, une correspondance des antigènes mycobactériens avec les extraits obtenus par SEIBERT.

Tableau n° 9 : Isolement et caractérisation des antigènes mycobactériens (emprunté à DANIEL par PARRIAUD (61))

Fraction de SEIBERT	Nature et antigénicité	Activité
Protéine A	Protéine et polysaccharide Ag 1, 2, 5, 6 M = 35 000 - 42 000	Plus active que les PPD dans les tests tuberculiniques
Protéine B	Protéine et polysaccharide Ag 1, 2, 5, 6, 7 M = 20 000	Provoque des réactions tuberculiniques plus importantes que les P.P.D
Protéine C	Protéine et polysaccharide Ag 2, 6, 7	Ne provoque pas de réaction tuberculini- que. Substance peu antigé- nique. Contient une protéine D.
Polysaccharide I	Arabinogalactane (Ag 2) Arabinomannane (Ag 1)	Inactif dans le test tuberculinique. Sérologiquement actif.
Polysaccharide II	Glucane géant (Ag 3) M = 100 000	Inactif dans le test tuberculinique. Sérologiquement actif.

P.P.D : Dérivé protéique purifié

Ag : antigène

M : masse moléculaire

III.2.6.3 - Les antigènes protéiques

Selon T. DANIEL cité par J. PARRIAUD (61), "La nature protéique semble renfermer le pouvoir de révéler l'existence d'une hypersensibilité de type retardé, puisque l'action des enzymes protéolytiques diminue fortement cette activité".

En utilisant les sérums de référence il a montré aussi que les fractions de SEIBERT contenant l'Ag 5 et l'Ag 6 sont particulièrement spécifiques et actives dans les tests tuberculiniques et de transformation lymphoblastique.

Ces antigènes possèdent des sites spécifiques d'espèces et d'autres moins spécifiques. L'Ag 6 contient ainsi deux épitopes : l'un spécifique à *Mycobacterium tuberculosis* et l'autre présent chez de nombreuses autres espèces de Mycobactéries. L'Ag5 lui, est limité à *Mycobacterium bovis* et *M. tuberculosis*.

En effet le pouvoir antigène s'exprime in vivo par la formation des anticorps (Ac) : précipitants, fixant le complément et agglutinants. La communauté antigénique est importante entre les différents bacilles tuberculeux d'une part et les autres mycobactéries d'autre part. Ainsi *Mycobacterium avium* possède 80 p 100 d'antigènes en commun avec *M. bovis* et *M. tuberculosis* ; les autres mycobactéries sont plus proches de *M. avium* mais peuvent avoir jusqu'à 40 p 100 d'antigènes en commun avec *M. bovis* ou *M. tuberculosis* (36). De même les tests sérologiques classiques ne sont pas spécifiques au dépistage de la tuberculose. Toutefois l'utilisation de sérums spécifiques a permis le sérotypage de *M. avium*. Il comprend une vingtaine de sérotypes ; parmi ceux-ci les sérotypes I, II et III habituellement isolés chez les oiseaux sont pathogènes pour la volaille ; les autres sérotypes sont parfois responsables de mycobactérioses atypiques chez l'homme et les autres animaux.

III.2.7 - Pouvoir allergène et immunogène des bacilles tuberculeux

L'introduction et la multiplication d'un bacille tuberculeux dans un organisme vivant, humain ou animal, entraînent le développement d'un état d'hypersensibilité retardé et une immunité relative étroitement liée en raison de leur support cellulaire commun. Cet état décrit en 1891 par Robert KOCH est connu sous le nom de phénomène de KOCH.

III.2.7.1 - Le phénomène de KOCH

L'inoculation à un cobaye sain de bacilles tuberculeux virulents ne provoque aucune lésion apparente jusqu'au 10^e-14^e jour ; délai à partir duquel apparaît au point d'inoculation un nodule dur qui s'ulcère. Ceci est accompagné d'une adénite satellite. La maladie évolue vers la généralisation avec persistance de l'ulcère jusqu'à la mort de l'animal en deux ou trois mois.

L'évolution est différente lorsque l'inoculation est faite à un cobaye déjà infecté depuis 4 à 6 semaines. Cette réinfection déclenche localement en 24 ou 48 h une lésion inflammatoire nécrotique et hémorragique atteignant son maximum vers la 72^e heure puis régresse et guérit rapidement sans que les ganglions satellites soient tuméfiés (36), (48).

Le raccourcissement de la période d'incubation (24 à 48 h au lieu de 10 à 15 jours) est secondaire au développement d'un état d'hypersensibilité retardé spécifique appelée ici allergie tuberculeuse.

La guérison rapide, elle témoigne d'une immunité anti-tuberculeuse.

III.2.7.2 - L'allergie tuberculeuse

Chez le cobaye, elle s'installe d'autant plus vite et est d'autant plus intense lorsque les bacilles inoculés sont plus virulents et en nombre élevé (48).

Chez les bovidés, cette allergie apparaît également en des délais variables et l'étude de son évolution a permis aux spécialistes de distinguer trois périodes :

- une période anté-allergique
- une période allergique
- une période post-allergique.

La période anté-allergique correspond au délai d'apparition de l'allergie après l'infection bacillaire et varie de 15 jours à 6 mois avec une moyenne de 3 à 8 semaines, mais elle peut aussi durer des années. Au cours de cette période et de la période post-allergique, l'hypersensibilité ne peut être révélée ; celle-ci n'est mise en évidence qu'au cours de la période allergique. Mais sous l'influence de certains facteurs, il peut apparaître une hypoergie ou une anergie transitoire pendant la période allergique. Les facteurs en cause peuvent être :

- physiologiques : gestation avancée (6 dernières semaines), début de lactation (6 premières semaines).
- pathologiques : maladies intercurrentes
- thérapeutiques : vaccinations, cortico-thérapie, phénomène d'accoutumance.

L'intensité de l'allergie varie en fonction de l'infection tuberculeuse. Au fur et à mesure de la généralisation de l'infection, l'intensité diminue et en fin d'évolution s'installe une anergie totale ; fait important car cette période d'anergie peut correspondre à une phase d'excrétion bacillaire et donc de contamination.

La durée de l'allergie tuberculeuse est tout de même variable : de plusieurs années, elle peut être écourtée à quelques semaines lorsque l'évolution de la maladie est rapide.

En effet, l'allergie tuberculeuse est liée à la présence de certaines protéines dans le corps des bacilles. Extraites, elles constituent la tuberculine généralement utilisée dans le dépistage des animaux infectés (36), (48), (61).

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

III.2.7.3 - L'immunité anti-tuberculeuse

Chez le cobaye et le lapin, l'infection par les bacilles vivants provoque généralement l'apparition d'une immunité de type cellulaire responsable des phénomènes de résistance. Dans certains cas, il apparaît une réponse humorale ; cette dernière est très marquée dans le cas d'injections de bacilles tués ou adjuvés.

REGGIARDO en 1980 et COLLINS en 1982 ont d'après PARRIAUD (61) démontré que l'injection de sérums hyperimmuns à des sujets tuberculeux ou à des lapins infectés par le bacille bovin ne modifie en rien l'évolution de la maladie. Les anticorps circulant ne semblent donc pas jouer un rôle protecteur dans la tuberculose.

L'immunité anti-tuberculeuse est donc exclusivement cellulaire et consiste en une activation des macrophages par les lymphocytes T. C'est une immunité de surinfection car nécessite la présence de bacilles vivants dans l'organisme tout en limitant leur dissémination et en résistant aux infections exogènes. Mais l'atteinte de l'état général et/ou les réinfections massives ou répétées entraînent le dépassement de cette capacité immunitaire favorisant ainsi l'expression de la maladie.

Les bacilles tuberculeux tout comme les autres mycobactéries sont sensibles à l'action de certains agents physiques ou cliniques.

III.2.8 - Action des agents physiques et chimiques sur les bacilles tuberculeux

III.2.8.1 - Les agents physiques

Le froid n'a aucune action sur les bacilles tuberculeux. Par contre ceux-ci sont sensibles à la chaleur et sont tués en 20 minutes à 60°C et 20 secondes à 75°C (36). Ceci montre l'importance de la pasteurisation ou du chauffage du lait (surtout en Afrique où le lait de vache est souvent consommé tout frais) avant toute consommation.

La dessiccation et la putréfaction ont une action anti-bacillaire lente ; les rayons ultra-violetts eux, ont une action destructrice.

III.2.8.2 - Les agents chimiques

Les désinfectants iodés, les hypochlorites alcalins, le phénol à 3-5 p 100, le crésyl à 3 p 100, le formol à 3 p 100 et l'alcool à 90°C ont une action néfaste sur les bacilles tuberculeux. ALARY (5) a montré que l'action du formol à 3 p 100 sur le bacille tuberculeux bovin était en 10 mn beaucoup plus discrète que celle du crésyl à 3 p 100, des hypochlorites à 1 p 100 ou du phénol à 3 p 100 qui eux, étaient bactéricides. L'action de la chaux est nulle. Le même auteur constate que les bacilles tuberculeux sont plus résistants dans les produits pathologiques que dans les milieux de culture.

L'action des acides et des bases en solution est très faible, ce qui permet leur utilisation dans la décontamination des prélèvements utilisés pour la recherche des bacilles tuberculeux.

Notons aussi que de nombreuses substances chimiques à action anti-bacillaire in vivo et in vitro sont utilisées dans le traitement de la tuberculose humaine. C'est le cas de l'ISONIAZIDE (I.N.H), la RIFAMPICINE, l'ETHAMBUTOL, la STREPTOMYCINE, l'ETHIONAMIDE, le PROTHIONAMIDE (qui sont des anti-tuberculeux majeurs) et de la KANAMYCINE, la VIOMYCINE, le PARA-AMINO-SALICYLATE DE SODIUM (P.A.S), le THIOCARLIDE, la PYRAZINAMIDE (qui sont des antituberculeux mineurs).

III.3 - ASPECTS CLINIQUES ET LESIONNELS DE LA TUBERCULOSE BOVINE

Les aspects cliniques et lésionnels sont liés aux différentes étapes qu'on peut distinguer dans l'évolution de l'infection tuberculeuse.

III.3.1 - Les étapes de l'infection tuberculeuse

Dans l'évolution de la tuberculose, il est possible de distinguer schématiquement deux étapes (36) : une étape de tuberculose primaire ou primo-infection tuberculeuse et une étape de tuberculose secondaire.

III.3.1.1 - La tuberculose primaire

Lors d'une infection, les bacilles sont très vite phagocytés. Certains sont tués tandis que d'autres se multiplient conduisant en 8 à 15 jours à la formation d'une lésion initiale: le chancre d'inoculation. Ce chancre se double d'une adénopathie satellite et constitue ainsi le complexe primaire qui peut évoluer vers la stabilisation, la guérison ou la généralisation précoce.

Dans la stabilisation, les lésions riches en bacilles tuberculeux se rétractent, se calcifient ou s'enkystent et peuvent demeurer ainsi pendant toute la vie de l'animal. Ceci caractérise la tuberculose infection très fréquente chez les bovins et accompagnée d'une immunité anti-tuberculeuse. Les carcasses porteuses de ces lésions sont passibles de saisie totale avec récupération possible après assainissement. La stabilisation du complexe primaire n'est pas définitive et un réveil infectieux peut conduire vers la tuberculose secondaire.

La guérison du complexe primaire est marquée par la destruction des bacilles tuberculeux suivie de la cicatrisation des lésions et quelques mois plus tard de la disparition de l'allergie tuberculeuse et de l'immunité anti-tuberculeuse. Cette guérison est très fréquente chez les bovins infectés par *Mycobacterium avium* ou *M. tuberculosis*.

L'évolution précoce du complexe primaire vers la généralisation intervient lorsque la résistance de l'organisme infecté défaille. Cette généralisation détermine la tuberculose maladie. Elle peut être :

- soit aiguë précoce, caractérisant ainsi la tuberculose miliaire aiguë ; les germes ayant disséminé par voie lymphatique et/ou sanguine. Les lésions sont au même stade évolutif. A l'abattoir les carcasses porteuses de ce type de lésions sont d'emblée passibles de saisie totale avec exclusion à la consommation.

- soit précoce ralentie. Ici la maladie se déroule par vagues successives et les lésions sont à différents stades évolutifs. Cette généralisation précoce ralentie se réalise lorsque la résistance de l'organisme est partielle. Elle est très souvent rencontrée chez les carnivores, les équidés, les porcins et la volaille. Chez les bovins, elle peut se stabiliser et évoluer ultérieurement vers la tuberculose secondaire.

III.3.1.2 - La tuberculose secondaire

L'extension de proche en proche des formes stabilisées va déterminer des lésions le plus souvent caséuses, caséo-calcaires ou ramollies, groupées dans un même organe ou un appareil. Certaines lésions du fait de leur ramollissement peuvent s'ouvrir dans une voie de drainage naturel donnant ainsi des ulcères et des cavernes (25). C'est la tuberculose chronique d'organe. A l'abattoir les organes portant ces lésions sont saisis et exclus de la consommation. Cette tuberculose chronique d'organe peut conduire, lors de l'effondrement des résistances de l'organisme et la dissémination lympho-hématogène des bacilles, à une généralisation aiguë tardive. Les lésions seront alors de types miliaires aiguës, étendues, caséuses voire hémorragiques. Les carcasses seront à l'abattoir saisies totalement et exclues de la consommation.

Notons que la distinction de ces deux étapes (tuberculose primaire et tuberculose secondaire) quoique schématique, nous permet de comprendre les différents aspects cliniques et lésionnels de la tuberculose bovine.

II.3.2 - Les aspects cliniques

Les symptômes de la tuberculose bovine passent souvent inaperçus pendant longtemps et l'animal tuberculeux conserve toutes les apparences d'une santé parfaite (25). BENNIS (10) en 1968 signalait des taux d'infection de 2,3 à 3,9 chez les bovins au MAROC entre 1957 et 1966 ; mais les signes cliniques étaient rarement observés. En matière de tuberculose, il y a beaucoup plus d'infectés que de malades. Ce qui fait dire que "l'infection est la règle, la maladie l'exception". "La tuberculose infection" peut donc persister pendant des mois et des années. C'est lorsqu'un organe et/ou tissu important est gravement atteint que les symptômes peuvent permettre la suspicion de la maladie (25).

En effet différents aspects cliniques liés à la localisation des lésions peuvent être observés. Les localisations les plus connues sont pulmonaires, intestinales, mammaires et génitales évoluant seules ou associées. Les symptômes généraux communs à ces diverses localisations se manifestent dès l'exacerbation des lésions, par une altération de l'état général, un appétit capricieux, une baisse de sécrétion lactée (chez les vaches en lactation), des oscillations thermiques irrégulières. Toutes ces manifestations entraînent progressivement chez l'adulte une baisse de poids (17), la faiblesse, l'anémie et la cachexie. Chez les jeunes la croissance devient irrégulière et tardive. Les symptômes sont plus marqués lors de tuberculose généralisée.

Quoiqu'il en soit, le tableau clinique de la tuberculose bovine est frustré sans signes pathognomoniques. Les lésions à l'origine de ces symptômes paraissent cependant, relativement plus évocatrices mais non spécifiques.

II.3.3 - Les aspects lésionnels

Les lésions tuberculeuses sont le plus souvent de type folliculaire ou nodulaire. Elles débutent par des granulomes inflammatoires qui vont évoluer vers des follicules ou nodules tuberculeux (les tubercules) tout en subissant une caséification voire même une calcification.

Au plan macroscopique et selon leur stade évolutif, les tubercules seront gris, miliaires, caséux, caséo-calcaires ou fibreux. Outre les tubercules lésions bien localisées et bien délimitées il peut y avoir des infiltrations et épanchements tuberculeux étendus liés à un exsudat inflammatoire.

Au plan microscopique le tubercule est formé d'un centre nécrotique (pouvant se calcifier) entouré de cellules neutrophiles et épithélioïdes, de quelques cellules géantes de LANGHERANS et de petits lymphocytes. Tout ceci pouvant subir une fibrose périphérique (36), (51). Les bacilles tuberculeux y sont peu nombreux.

MAC GAVIN cite par PARRIAUD (61) signale que "les lésions induites par des doses de 1 à 2,2 mg de *Mycobacterium avium* serotype 2, *M. intracellulare* serotype 8 (DAVIS) sont initialement granulomateuses avec plusieurs points de nécrose puis caseo-calcaires pour devenir encapsulées au 112^e jour tandis que *M. bovis* donne des lésions non encapsulées".

La caseification est un phénomène précoce et fréquent tandis que la calcification intervient dans des lésions anciennes (25).

Les lésions tuberculeuses en plus de leur polymorphisme connaissent des localisations diverses mais à des fréquences variables selon les organes et les tissus. PARRIAUD (61) signale que CASSIDY en étudiant les lésions dues à *M. avium* chez les bovins a constaté que les poumons et les ganglions (noeuds lymphatiques) bronchiques étaient fréquemment atteints : tableau n° 10 page 36. L'enquête menée par BLANCOU et coll (21) au niveau des abattoirs à MADAGASCAR, a montré que les lésions pulmonaires et ganglionnaires étaient aussi plus fréquentes. CHENEAU et coll (19) ont montré aussi dans leur étude sur l'origine la distribution et la corrélation des lésions de tuberculose chez le zébu malgache, que les ganglions thoraciques et les poumons étaient fréquemment atteints.

Tout ceci s'explique par le fait que l'atteinte d'un organe s'accompagne toujours de lésions des ganglions afférents et que la voie d'infection intervient toujours dans la localisation des lésions.

III.4 - ASPECTS EPIDEMIOLOGIQUES DE LA TUBERCULOSE BOVINE

Les études épidémiologiques réalisées dans certains pays africains sur la tuberculose bovine ont montré que l'infection existe et constitue un danger permanent pour d'autres espèces animales ainsi que pour l'Homme. Mais depuis, et ceci en Afrique Occidentale, aucun plan d'éradication n'est appliqué.

Nous allons, tout en nous servant des études réalisées dans d'autres continents, revoir à travers l'épidémiologie analytique et synthétique, les causes du maintien et de l'évolution de la tuberculose dans un cheptel ou dans une région.

III.4.1 - Epidémiologie analytique

Elle va nous renseigner sur les sources et les différents modes de contagion et la réceptivité des animaux.

III.4.1.1 - Sources de contagion

Elles sont représentées par les animaux infectés et les matières virulentes.

A - Les animaux infectés

Les bovins infectés constituent une source importante de contagion car l'excrétion des bacilles est précoce et durable. D'où la nécessité du dépistage et de l'élimination des bovins infectés.

Les autres animaux domestiques (volaille, porcs, petits ruminants), certains animaux sauvages et l'homme tuberculeux constituent aussi des sources non moins importantes de contamination du cheptel bovin (52).

B - Les matières virulentes

- Les organes et les ganglions sièges de foyers tuberculeux sont très virulents.

- Le sang n'est très virulent qu'en phases aiguës de la maladie. La virulence des muscles est en relation avec la

proximité du foyer tuberculeux et/ou la virulence du sang. Cependant l'isolement des bacilles tuberculeux à partir du sang ou des muscles non lésés est peu fréquent du fait de l'extrême rareté des bacillémies tuberculeuses ou de l'infime contagiosité des muscles (20).

- Le lait et les produits laitiers sont aussi dangereux lors de mammites tuberculeuses. Mais BOQUET et NEGRE (25) relatent que "ce ne sont pas seulement les vaches atteintes de mammites qui constituent le seul grand danger car le lait de vaches, n'ayant aucune lésion mammaire cliniquement décelable mais réagissant positivement au test tuberculinique, peut quelquefois et par intermittence contenir des bacilles tuberculeux". D'où le danger de consommer le lait cru.

- Les sécrétions utérines et le sperme des animaux atteints de tuberculose génitale constituent aussi une source non négligeable

- Le jetage, les expectorations et les fèces sont aussi dangereux lors de tuberculose pulmonaire et digestive.

III.4.1.2 - Modalité de la contamination

Nous devons distinguer les modes de transmission et les voies de pénétrations des bacilles tuberculeux dans l'organisme animal.

A - Modes de transmission

La transmission se fait surtout selon un mode horizontal direct sans relais lors de coïts, de tétées et de contacts étroits prolongés, ou alors indirect. Dans ce dernier cas, les matières virulentes et le milieu extérieur souillé constituent le relais.

La transmission verticale ou congénitale serait possible mais rare.

B - Voies de pénétration

Elles sont surtout respiratoire et digestive. La voie vénérienne est liée à une tuberculose génitale et la voie ombilicale uniquement chez les veaux nouveau-nés.

Quelque soit la voie, le germe ne trouvera les conditions favorables à sa multiplication que si l'animal est réceptif.

III.4.1.3 - Réceptivité

Les bovins sont réceptifs aux bacilles tuberculeux mais à des degrés divers conditionnant ainsi l'expression clinique de la maladie.

Les lésions sont plus importantes chez les jeunes et les vieux animaux.

Les facteurs individuels (prédisposition génétique, surmenage physique, lactation), les carences nutritionnelles et la vie en promiscuité interviennent aussi dans l'expression clinique de la maladie.

Le caractère racial chez les bovins n'est pas évoqué avec certitude.

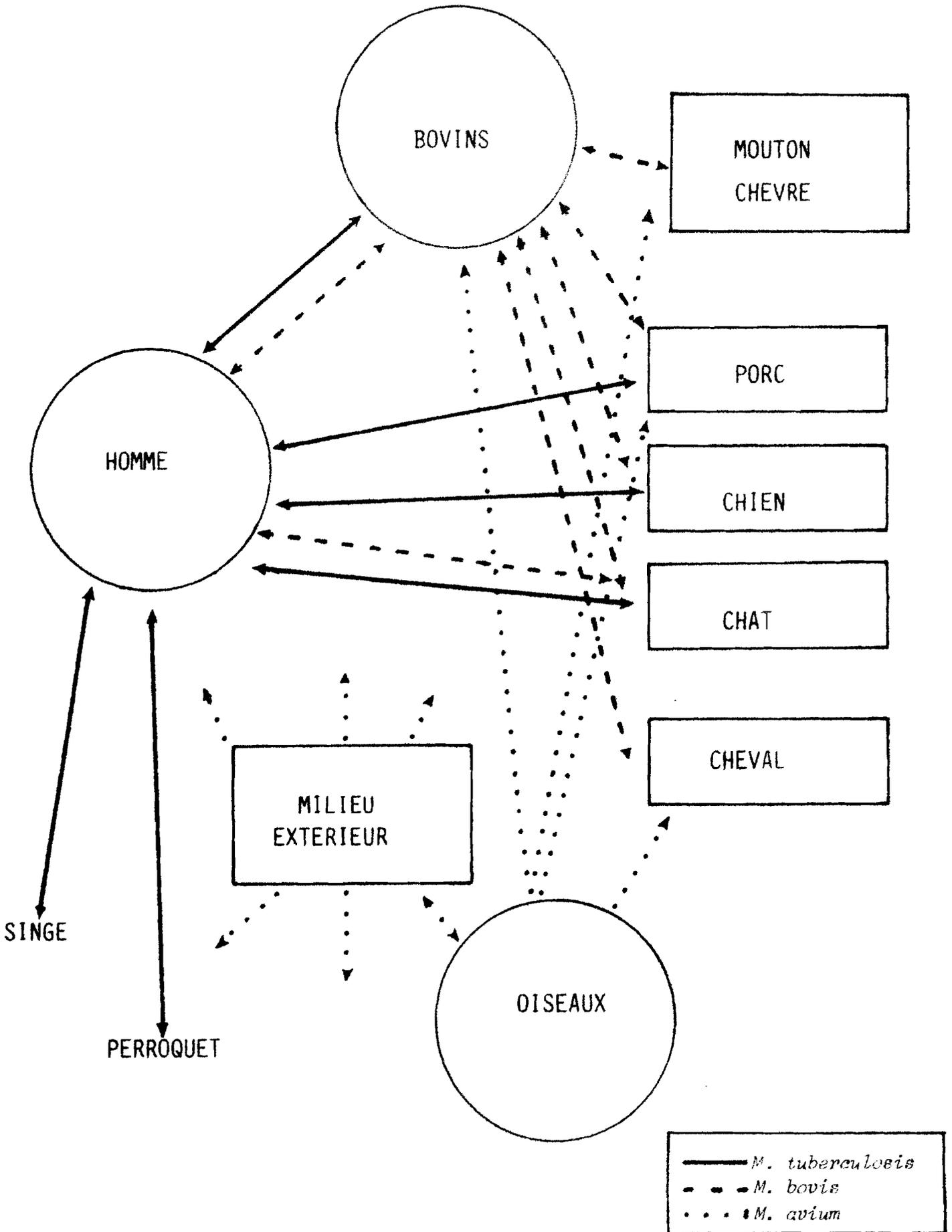
III.4.2 - Epidémiologie synthétique

Dans les conditions naturelles et en l'absence d'une prophylaxie rigoureuse, les causes énumérées plus haut concourent à l'entretien et à la propagation lente, insidieuse et permanente de la maladie dans les troupeaux.

La tuberculose apparaît donc comme une maladie enzootique dans laquelle différentes espèces animales ainsi que l'Homme peuvent être différemment contaminés. Ceci crée un réseau complexe d'interrelations entre la tuberculose animale et la tuberculose humaine comme le montre la figure n° 1 de la page 40.

Tous ces aspects épidémiologiques permettent de comprendre le mécanisme d'entretien et de propagation de la maladie. Cette compréhension est nécessaire pour l'élaboration et la conduite des méthodes de prophylaxie. Mais avant tout il faut être certain de la présence de l'infection. D'où le diagnostic.

Figure 1 : Représentation schématique des principales interrelations des tuberculoses humaine et animale



III.5 - METHODES DE DIAGNOSTIC

III.5.1 - Diagnostic clinique et nécropsique

III.5.1.1 - Diagnostic clinique

Il est difficile car les manifestations cliniques sont rares et non spécifiques. Mais lors d'un amaigrissement intense ou progressif et d'une difficulté respiratoire chronique avec ou non une diarrhée chronique, il faut, en tenant compte des commémoratifs, penser à la tuberculose pulmonaire et/ou intestinale. Toutefois un diagnostic différentiel doit être fait avec la péri-pneumonie contagieuse bovine, la leucose bovine et l'entérite paratuberculeuse.

A MADAGASCAR, les éleveurs savent reconnaître les bovins tuberculeux par la présence de l'anorexie, de la toux et la dyspnée après un effort provoqué intentionnellement (21).

III.5.1.2 - Diagnostic nécropsique

Les lésions de tuberculose paraissent plus évocatrices mais non spécifiques. Mais en tenant compte du stade évolutif des lésions de l'ensemble des organes, des ganglions et/ou des tissus lésés, le diagnostic sera plus aisé. Toujours est-il que le diagnostic différentiel doit être fait avec les lésions de pneumopathies et de parasitoses, les simples entérites ulcéreuse et paratuberculeuse.

III.5.2 - Diagnostic bactériologique

Il se fait à partir des prélèvements effectués et conservés dans de bonnes conditions jusqu'au laboratoire. Il consiste à faire un examen microscopique, un isolement et une identification des mycobactéries en cause.

III.5.2.1 - Les prélèvements

A - Réalisation

- Sur l'animal vivant on prélèvera le lait, le liquide pleural, le jetage, les sécrétions utérines ou le sang.

- Sur la carcasse : les fragments d'organes ou les ganglions sièges des foyers tuberculeux.

ONET et coll (57) ont suggéré le prélèvement des douves (si Fasciolose) car elles peuvent véhiculer les bacilles tuberculeux.

Au laboratoire, les prélèvements sont généralement utilisés pour chacun, après une homogénéisation décontaminante.

B - Homogénéisation - Décontamination

Différentes méthodes ont été proposées (26), (32). Parmi celles-ci signalons :

- la méthode de PETROFF
- la méthode au LAURYL SULFATE DE SODIUM
- la méthode à l'acide oxalique (pour les produits hautement contaminés par *Pseudomonas sp* et *Proteus sp*).
- la méthode au BROMURE DE CETYLPYRIDINIUM.

A l'issue d'une étude comparative, CHAMBRON et SARRAT (27) ont conclu que la méthode au LAURYL SULFATE DE SODIUM était meilleure par rapport à celle au BROMURE DE CETYLPYRIDINIUM.

Chacune de ces méthodes permet d'obtenir un culot homogène utilisé pour la bactérioscopie, la mise en culture ou l'inoculation aux animaux de laboratoire.

III.5.2.2 - Bactérioscopie

Elle se fait à partir de frottis réalisés pour chaque culot et séchés, fixés puis colorés selon le type de microscopie.

Pour la microscopie par lumière transmise la coloration se fait à chaud (méthode de ZIEHL-NEELSEN) ou à froid (méthode de KINYOU). Par contre pour la microscopie à fluorescence, la coloration se fait à l'AURAMINE (méthode de SMITHWICK) (32).

III.5.2.3 - Culture et isolement des bacilles tuberculeux

Elle se fait sur des milieux spéciaux. Les plus utilisés sont ceux de LOWENSTEIN-JENSEN et de COLETOS. Il est conseillé d'ensemencer pour chaque milieu de culture au moins 2 tubes par prélèvement.

L'identification biochimique se fera à partir des colonies isolées.

Les animaux de laboratoire peuvent être inoculés à partir du culot ou alors des suspensions des colonies isolées sur les milieux de culture.

III.5.3 - Diagnostic sérologique

Dans le cadre du dépistage des infections tuberculeuses, plusieurs tests sérologiques ont été mis au point chez l'Homme et chez les animaux. Parmi ces tests nous avons en particulier: les tests sérologiques classiques, la radioimmunologie et les techniques immuno-enzymologiques (26), (61), (65).

Les tests sérologiques comprennent : le test de fixation du complément, le test d'Hémagglutination passive, le test de Kaolinoagglutination (test de TAKAHASHI), l'immunofluorescence indirecte et l'immunodiffusion en gélose. Mais l'utilisation de ces tests dans le diagnostic de la tuberculose bovine est d'une utilité limitée à cause :

- de l'existence de réactions faussement positives procurant à ces tests une spécificité moyenne.

- de l'absence de sensibilité dans le cas des infections chroniques ; ce qui ne permet pas de différencier les animaux faiblement infectés des animaux sains et constitue ainsi un handicap dans les actions de dépistage.

Les tests radioimmunologiques sont surtout utilisés chez l'Homme.

Le test immunoenzymologique (ELISA : Enzyme Linking Immunosorbant Aesy). Dans la détection des antigènes mycobactériens, ce test est selon PARRIAUD (61) très sensible (100 p 100) et spécifique (83,3 p 100). En plus ce test permet :

- de définir le germe en cause plus rapidement que la caractérisation par culture,

- la détection des cas de tuberculose évolutive alors que le test tuberculinique semble être dans ce cas peu sensible. Or l'ELISA n'est pas utilisable dans des protocoles de dépistage massif à cause des difficultés d'obtention des antigènes spécifiques en quantité importante. Pour le moment et surtout dans les conditions d'élevage en Afrique, les tests tuberculiniques gardent leur utilité légendaire.

III.5.4 - Diagnostic allergologique

Il est fondé sur la recherche de l'allergie tuberculeuse chez les animaux infectés :

- Au laboratoire : par le test de transformation lymphoblastique (TTL) ou le test d'inhibition de la migration des macrophages. Mais ce sont des techniques d'exception car de réalisation et d'interprétation difficiles.

- Sur le terrain : par les tests tuberculiniques. Ils sont indiqués chez toutes les espèces animales. Il existe aussi le BCG-test uniquement utilisé chez le chien.

Chez les bovins le diagnostic allergologique se fait donc par les tests tuberculiniques et fait intervenir différentes sortes de tuberculines.

III.5.4.1 - Les tuberculines

Ce sont des substances extraites de culture de bacilles tuberculeux en milieu liquide, capables de révéler chez l'organisme infecté, l'hypersensibilité retardée et ce à des doses inopérables sur des sujets sains et incapables de les sensibiliser (36), (48).

Ces tuberculines peuvent être distinguées :

- selon le type de bacille : tuberculine bovine (si extraite de *Mycobacterium bovis*), tuberculine humaine (si *M. tuberculosis*), tuberculine aviaire (si *M. avium*), tuberculine humano-bovine (si mélange des extraits de *M. bovis* et *M. tuberculosis*).

- Selon le mode de préparation :

. Tuberculine synthétique : produite sur milieu synthétique. C'est le cas de la tuberculine bovine concentrée à chaud sur milieu synthétique et titrant 25 000 UI/ml (tuber-

culine bovine CCMS Normale) ou 75 000 UI/ml (tuberculine bovine CCMS Forte).

. Tuberculine purifiée : c'est le cas de la P.P.D (dérivé protéique purifié) obtenue à partir de la vieille tuberculine de KOCH qui n'est plus utilisée.

En effet ces tuberculines sont peu toxiques, faiblement antigéniques et sans pouvoir immunogène. Leur pouvoir allergène est aussi nul mais des doses usuelles répétitives ou de fortes doses uniques peuvent entraîner une anergie transitoire.

III.5.4.2 - Voies d'inoculation des tuberculines

Chez les bovins la voie de choix est la voie intradermique. La voie sous-cutanée n'est pas utilisée à cause des risques d'accoutumance. La voie intra-veineuse est délicate et dangereuse. La scarification et l'occulotuberculation sont inadéquates.

III.5.4.3 - Intradermotuberculation

L'injection de tuberculine par voie intradermique ou intradermotuberculation se fait selon 3 méthodes (36) et consiste en une inoculation de tuberculine bovine (et aviaire selon la technique utilisée) au niveau du pli sous-caudal ou de la face latérale de l'encolure. La lecture a lieu après la 72^e heure et l'interprétation des résultats varie selon le contexte épidémiologique.

Après ce survol des notions générales sur le matériel animal, le milieu naturel et la tuberculose, nous allons aborder l'étude que nous avons effectuée sur cette pathologie : la tuberculose bovine.

DEUXIEME PARTIE



ETUDE DE LA TUBERCULOSE BOVINE AU TOGO



La deuxieme partie de notre travail comportera cinq chapitres. Dans un premier chapitre, nous presenterons le materiel et les methodes de nos enquêtes, les résultats de ces enquêtes et la discussion de ceux-ci seront abordés dans les chapitres 2 et 3. Nous nous attarderons ensuite sur les incidences de la tuberculose dans le chapitre 4 et nous essayerons enfin de proposer un programme de lutte dans le chapitre 5.

CHAPITRE I : MATERIEL ET METHODES

I.1 - LIEUX D'INTERVENTION

Les enquêtes ont été effectuées sur le terrain et au laboratoire.

Sur le terrain, le travail a été réalisé dans les cinq régions du territoire. Dans chaque région et pour certaines enquêtes, nous avons eu des difficultés en élevage traditionnel et/ou en élevage encadré. En élevage traditionnel le parcage libre de certains troupeaux dans des enclos n'a pas facilité la contention des animaux. En élevage encadré, malgré l'existence de structures de contention et d'une main-d'oeuvre suffisante, les animaux étaient difficiles à manipuler.

Le travail de laboratoire prévu pour être fait au LABORATOIRE DE MYCOBACTERIES du Centre Hospitalier Universitaire de LOME-TOKOIN n'a finalement été initié qu'au Laboratoire du département de MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-PATHOLOGIE-INFECTIEUSE (M.I.P.I.) de l'Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires (EISMV) de DAKAR. Les souches isolées ont été envoyées à l'Institut Pasteur pour l'identification.

I.2 - ENQUETES MENEES SUR LE TERRAIN

En nous inspirant de certains travaux réalisés sur la tuberculose bovine en Afrique (4), (6), (7), (14), (21), (39), (41), (50), nous avons mené des enquêtes clinique, tuberculique, aux abattoirs et aux sanatoriums.

I.2.1 - Enquête clinique

L'enquête clinique devait nous permettre de situer la tuberculose maladie chez les bovins sur le plan national. Cette enquête a consisté à interroger les éleveurs en milieu paysan et les responsables des élevages encadrés ainsi qu'à observer l'état général des animaux. De même nous avons fait l'auscultation et la percussion du thorax chez certains animaux que nous suspicions de tuberculose pulmonaire.

I.2.2 - Enquête tuberculitique

Elle devait nous permettre de préciser le taux d'infection selon le type d'élevage, la région, la race, le sexe et l'âge des animaux testés.

I.2.2.1 - Matériel utilisé

Le matériel utilisé est composé :

- de tuberculines bovine et aviaire purifiées (BOVITUBER-PPD et AVITUBER-PPD), conditionnées en carpules de 1,8 ml et en flacons de 5 ml ; chacune titrant 20.000 UCT/ml ou 100.000 UI/ml (U.C.T = Unité communautaire de tuberculine ; UI = Unité internationale). Ces tuberculines sont de la firme RHONE MERIEUX.

- d'une glacière et 3 conservateurs de froid.
- d'un cutimètre à pression du pouce (marque HAUPTNER).
- de deux seringues automatiques à carpules interchangeables et libérant 0,1 ml de tuberculine à chaque pression (marque HAUPTNER).
- de seringues de 1 ml à usage unique.
- d'une paire de ciseaux courbes
- de la peinture bleue.

I.2.2.2 - Techniques utilisées

Nous avons utilisé deux techniques pour les tests tuberculitiques : l'intradermo-tuberculation simple (ID₁) et l'intradermo-tuberculation comparative (I.D.C). Notons d'ores et déjà que ces deux techniques n'ont pas été utilisées sur tous les animaux.

I.2.2.2.1 - L'intradermo-tuberculation simple (ID₁)

Principe : L'ID₁ consiste à injecter dans l'épaisseur du derme, une certaine quantité de tuberculine et à apprécier après 72 heures, la réaction obtenue au point d'injection.

Procédé d'intervention : Les renseignements concernant la race, le sexe et l'âge de l'animal sont notés sur une fiche technique (le modèle est présenté en annexe).

Nous procédons après contention de l'animal à la tonte de la zone située au tiers moyen et à égales distances des bords supérieur et inférieur de la face latérale de l'encolure. Nous repérons le lieu d'injection qui doit être indemne (Figure n° 2 page 52). Nous mesurons l'épaisseur du pli cutané puis nous réalisons une injection par voie intradermique stricte tangentielle et lente de 0,1 ml de tuberculine bovine. Enfin l'animal est marqué par la peinture. La lecture a lieu après 72 heures et consiste à apprécier la réaction au lieu d'injection par une seconde mensuration du pli cutané.

I.2.2.2.2 - L'intradermo-tuberculation comparative (I.D.C)

Principe : L'IDC consiste à comparer les réactions locales présentées par l'animal à la suite de l'injection simultanée de tuberculines bovine et aviaire en deux points différents. En raison d'une communauté antigénique plus grande de *Mycobacterium avium* avec *M. paratuberculosis* et divers mycobactéries atypiques qu'avec les bacilles tuberculeux de type humain et bovin, les mycobactéries atypiques s'exprimeront de façon plus intense par l'épreuve à la tuberculine aviaire.

Procédé d'intervention : Il est comparable à celui de l'ID₁ mais avec la seule différence qu'il y a ici injection de la tuberculine aviaire en un point distant de 10 à 15 cm de celui de la tuberculine bovine (Figure n° 3 page 52).

I.2.3 - Enquête aux Sanatoriums de LOME et de DAPAONG

Elle a pour but de nous permettre de :

- connaître l'impact du bacille tuberculeux bovin dans la tuberculose humaine ainsi que les sources possibles de contamination.
- connaître les conditions de vie des malades.
- de faire une relation entre la tuberculose bovine et la tuberculose humaine.

Pour cette enquête, nous avons pris des renseignements chez les malades selon une fiche technique dont le modèle est

présenté en annexe . Nous avons cherché à consulter les rapports du Service National de tuberculose.

I.2.4 - Enquête aux abattoirs

Elle est effectuée pour nous permettre de connaître les localisations les plus fréquentes des lésions de tuberculose chez les bovins ainsi que leurs incidences économiques et hygiéniques. Cette enquête a été réalisée à l'abattoir de LOME et à la Direction des Services Vétérinaires et de la Santé Animale (D.S.V. S.A). A la D.S.V.S.A, nous avons consulté les rapports annuels. A l'abattoir de LOME nous avons participé aux inspections de salubrité des carcasses et abats de bovins ; des prélèvements ont été réalisés sur des carcasses et organes saisis pour tuberculose. Ces prélèvements sont emballés dans des plastiques, identifiés et mis en congélation avant d'être acheminés sous glace au laboratoire du département de MIPI à l'EISMV de DAKAR.

I.3 - ENQUETE MENEES AU LABORATOIRE

Elle est basée sur les prélèvements réalisés à l'abattoir de LOME. Chaque prélèvement avant d'être utilisé pour la bactérioscopie et la culture a été homogénéisé et décontaminé selon la technique de PETROFF. Le protocole de cette technique est indiqué en annexe.

I.3.1 - Bactérioscopie

Les frottis réalisés à partir de l'homogénéisat de chaque prélèvement sont séchés à la température du laboratoire puis fixés par flambage à l'alcool. Leur coloration a été faite selon la méthode de ZIEHL-NEELSEN et l'observation à l'immersion au microscope ordinaire.

I.3.2 - Milieu de culture

L'isolement des mycobactéries a été fait sur le milieu de LÖWENSTEIN-JENSEN préparé par addition d'oeufs au milieu de base en poudre et éprouvé quant à sa stérilité, trois jours avant son utilisation selon la technique classique (24).

Figure n° 2 : Lieu d'injection de tuberculine lors de l'ID₁

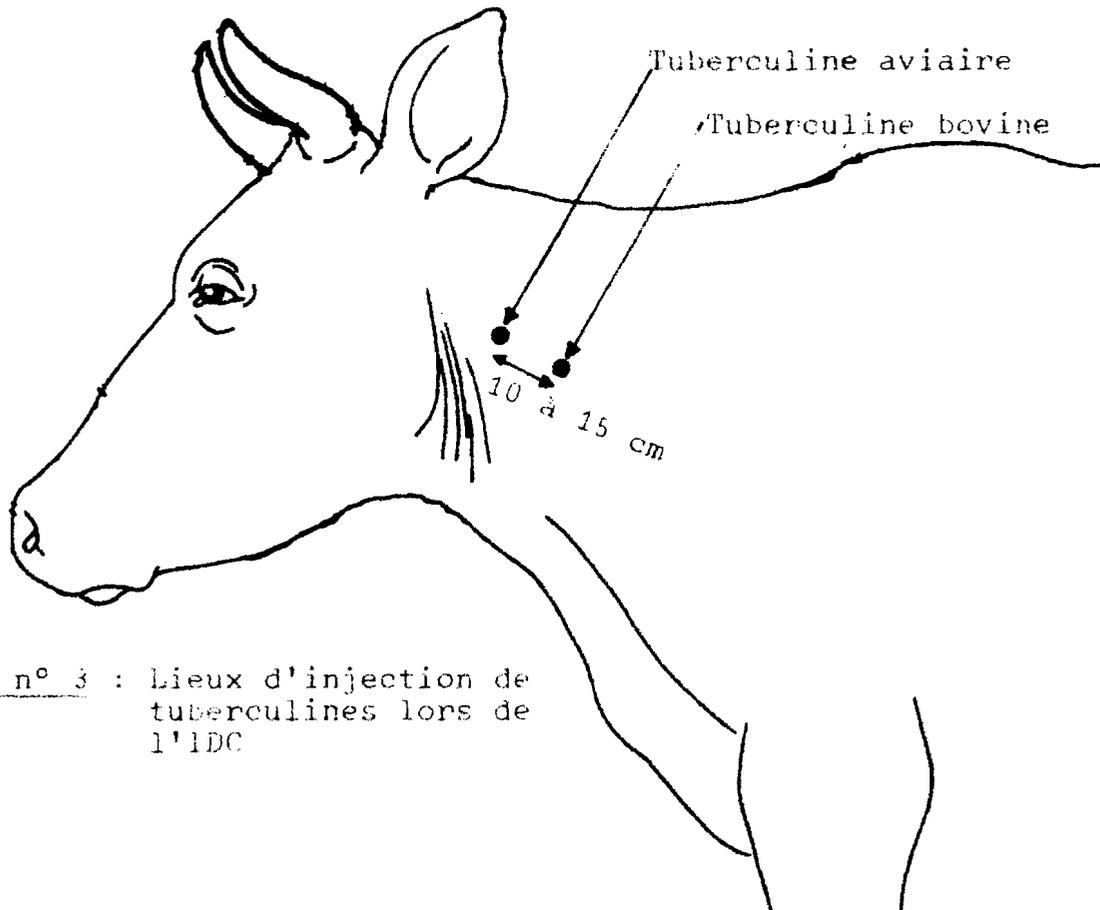
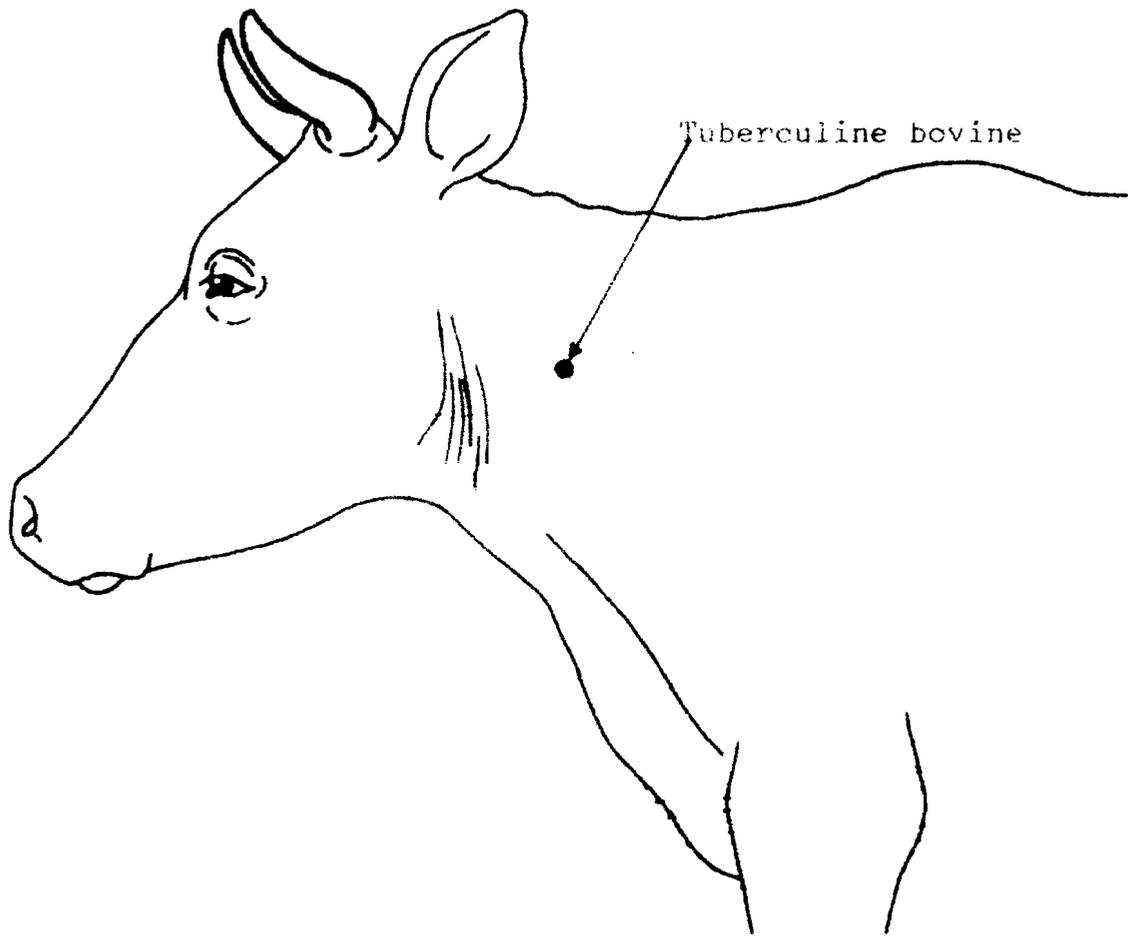


Figure n° 3 : Lieux d'injection de tuberculines lors de l'IDC

CHAPITRE II : RESULTATS DES ENQUETES

Pour des raisons de présentation et de commodité, les résultats de l'enquête dans les Sanatoriums seront présentés dans la partie Incidence hygiénique du chapitre IV.

II.1 - RESULTATS DE L'ENQUETE CLINIQUE

Au cours de nos travaux, l'auscultation des poumons et la percussion du thorax étaient difficiles à réaliser à cause de l'état d'excitation des animaux. Ainsi le mauvais état général (perte de poids) observé chez certains bovins en élevage traditionnel était difficilement imputable au manque de pâturage ou à une éventuelle pathologie chronique. Dans les élevages encadrés, l'état général satisfaisant des bovins laisse peu de suspicion au clinicien. Cependant la tuberculose avait été signalée au Ranch NAMIELE en 1984. Depuis, un programme de lutte a été entrepris et actuellement les cas cliniques sont rares. Mais cela ne suppose pas une absence de l'infection, ce que vont nous montrer les résultats des tests tuberculiniques.

II.2 - RESULTATS DE L'ENQUETE TUBERCULINIQUE

L'intradermo-tuberculation se manifeste généralement par une réaction locale dont l'appréciation permet de déterminer le résultat du test. En effet cette appréciation peut se faire par des critères quantitatifs ou objectifs (mensuration du pli cutané). Selon la directive de la Communauté Economique Européenne (C.E.E) en date du 26 juin 1964 (7), le résultat d'une intradermo-tuberculation est positif si l'augmentation de l'épaisseur du pli cutané dépasse 2 mm. En adoptant cette directive nous obtenons les résultats consignés dans le tableau n° 13 page 55.

En utilisant la méthode d'interprétation de SAURAT dans l'IDC (tableau n° 22 page 62) nous obtenons des résultats interprétés consignés dans le tableau n° 23 page 62.

III.2.1 - Résultats d'ensemble

Sur un total de 1534 bovins tuberculinsés, 1459 (soit 95,11 p 100) ont été contrôlés (tableaux n^{os} 11 et 12 page 55). Les 1459 bovins contrôlés ont été éprouvés en tuberculine bovine et 576 seulement en tuberculine aviaire (dans l'IDC) (tableau n^o 12). Ainsi sur les 1459 bovins 178 (soit 12,20±1,71p100) ont réagi positivement à la tuberculine bovine ; de même sur les 576 bovins qui ont subi l'IDC, 82 (soit 14,14±2,91 p 100) ont réagi positivement à la tuberculine aviaire (tableau n^o 13 page 55).

Tableau n^o 11 : Nombre de bovins tuberculinsés, contrôlés et pourcentage des bovins contrôlés par rapport aux bovins tuberculinsés

REGIONS	Localités	Elevage traditionnel			Elevage encadré			T.T.	T.C.	p100 $\frac{C}{T}$
		N.B.T	N.B.C	p100 $\frac{C}{T}$	N.B.T	N.B.C	p100 $\frac{C}{T}$			
DES SAVANES	Dapaong	170	168	98,82	47	44	93,62	217	212	97,70
	Mango	35	0	0	191	183	95,81	226	183	80,97
DE LA KARA	Kara	213	213	100	-	-	-	213	213	100
	Kétau	90	90	100	-	-	-	90	90	100
CENTRALE	Ranch Adélé	-	-	-	324	310	95,68	324	310	95,68
DES PLATEAUX	Avéto-nou	-	-	-	193	185	95,85	193	185	95,85
	Koulo-lokopé	52	52	100	-	-	-	52	52	100
MARITIME	Lomé	219	214	97,56	-	-	-	219	214	97,72
TOTAL		779	737	94,61	755	722	95,63	1534	1459	95,11

N.B.T : Nombre de bovins tuberculinsés

N.B.C : Nombre de bovins contrôlés

p 100 $\frac{C}{T}$: Pourcentage des bovins contrôlés par rapport aux bovins tuberculinsés

T.T : Total des bovins tuberculinsés

T.C : Total des bovins contrôlés

Tableau n° 12 : Nombre de bovins tuberculinsés et contrôlés en fonction de la technique utilisée et du type d'élevage

	Nombre de bovins tuberculinsés			Nombre de bovins contrôlés		
	Elevage traditionnel	Elevage encadré	Total	Elevage traditionnel	Elevage encadré	Total
ID ₁	508	431	939	471	412	883
IDC	271	324	595	266	310	576
TOTAL	779	755	1534	737	722	1459

Tableau N° 13 : Résultats globaux des tests tuberculinsés

Test tuberculinsés	Nombre de bovins contrôlés	Résultats positifs à la tuberculinsés bovine	Résultats positifs à la tuberculinsés aviaire
ID ₁	883	115 13,02 ± 2,26 p 100	-
IDC	576	63 10,94 ± 2,60 p 100	82 14,24 ± 2,91 p 100
Total	1459	178 12,20 ± 1,71 p 100	-

Tous ces résultats d'ensemble varient selon les régions, le type d'élevage, la race, le sexe et l'âge des bovins contrôlés.

II.2.2 - Variation des résultats selon le type d'élevage

Le pourcentage des bovins réagissant à la tuberculine bovine est d'une façon générale de $12,20 \pm 1,71$ p100 dont $12,21 \pm 2,44$ p 100 en élevage traditionnel et $12,19 \pm 2,44$ p100 en élevage encadré (tableau n° 16 page 55).

Concernant la tuberculine aviaire $10,90 \pm 3,82$ p 100 de bovins réagissent en élevage traditionnel et $17,10 \pm 4,28$ p100 en élevage encadré (tableau n° 15).

Tableau n° 14 : Résultats de l'ID₁ en fonction du type d'élevage

Type d'élevage	Bovins contrôlés	Résultats positifs
Elevage traditionnel	471	61 $12,95 \pm 3,10$ p100
Elevage encadré	412	54 $13,11 \pm 3,33$ p100
Total	883	115 $13,02 \pm 2,26$ p100

Tableau n° 15 : Résultats de l'IDC en fonction du type d'élevage

Type d'élevage	Bovins contrôlés	Résultats positifs à la tuberculine bovine	Résultats positifs à la tuberculine aviaire
Elevage traditionnel	266	29 $10,90 \pm 3,82$ p100	29 $10,90 \pm 3,82$ p100
Elevage encadré	310	34 $10,97 \pm 3,55$ p100	53 $17,10 \pm 4,28$ p100
Total	576	63 $10,94 \pm 2,60$ p100	82 $14,24 \pm 2,91$ p100

Tableau n° 16 : Total des résultats positifs à la tuberculine bovine en fonction du type d'élevage

Type d'élevage	Bovins contrôlés	Résultats positifs
Elevage traditionnel	737	90 12,21±2,41p100
Elevage encadré	722	88 12,19±2,44p100
Total	1459	178 12,20±1,71p100

II.2.3 - Variation des résultats selon les régions

La totalité des résultats positifs à la tuberculine bovine varie de 16,96 ± 3,78 p 100 dans les régions des Savanes à 8,25 ± 3,16 p 100 dans la région de la Kara (Tableau n° 18 page 58).

Concernant la tuberculine aviaire, toutes les régions n'ont pas été concernées. Parmi celles qui l'ont été, nous avons noté 17,10 ± 4,28 p 100 dans la région Centrale, 12,62±4,54 p100 dans la région Maritime et 3,85 ± 5,34 p 100 dans la région des Plateaux (Tableau n° 17)

Tableau n° 17 : Résultats de l'IDC en fonction des régions

REGIONS	Localités concernées	Bovins contrôlés	Résultats positifs à la tuberculine bovine	Résultats positifs à la tuberculine aviaire
CENTRALE	Ranch ADELE	310	34 10,97±3,55p100	53 17,10±4,28p100
des PLATEAUX	Koulolokopé	52	4 7,69±7,39p100	2 3,85±5,34p100
MARITIME	Lomé	214	25 11,68±4,39p100	27 12,62±4,54p100
TOTAL		576	63 10,94±2,60p100	82 14,24±2,91p100

Tableau n° 18 : Total des résultats positifs à la tuberculine bovine en fonction des régions

REGIONS	Localités concernées	Bovins contrôlés	Résultats positifs	T.C *	T.P.B.**
des SAVANES	Dapaong	212	45 21,23±5,62p100	395	67 16,96±3,78p100
	Mango	183	22 12,02±4,81p100		
de la KARA	Kara	213	16 7,51±3,61p100	303	25 8,25±3,16p100
	Kétao	90	9 10,00±6,32p100		
CENTRALE	Ranch Adélé	310	34 10,97±3,55p100	310	34 10,97±3,55p100
des PLATEAUX	Avétonou	185	23 12,43±4,85p100	237	27 11,39±4,13p100
	Koulolokopé	52	4 7,69±7,39p100		
MARITIME	Lomé	214	25 11,68±4,39p100	214	25 11,68±4,39p100
TOTAL		1459	178 12,20±1,71p100	1459	178 12,20±1,71p100

* T.C : Total des bovins contrôlés

** T.P.B : Total des résultats positifs à la tuberculine bovine

II.2.4 - Variation des résultats selon la race

Le total des résultats positifs à la tuberculine bovine varie entre $13,49 \pm 2,40$ p 100 et $6,25 \pm 4,94$ p 100 avec notamment $13,49 \pm 2,40$ p 100 chez les taurins locaux, $13,41 \pm 5,32$ p 100 chez les taurins N'dama, $10,49 \pm 3,10$ p 100 chez les Métisses et $6,25 \pm 4,94$ p 100 chez les zébus peulhs (Tableau n° 19).

Concernant la tuberculine aviaire, les résultats varient entre $62,5 \pm 34,23$ p 100 et $3,64 \pm 5,05$ p 100 dont : $62,5 \pm 34,23$ p 100 chez les taurins N'dama, $15,66 \pm 4,61$ p 100 chez les Métisses, $13,64 \pm 4,22$ p 100 chez les Taurins locaux et $3,64 \pm 5,05$ p 100 chez les Zébus peulhs (Tableau n° 19).

Tableau n° 19 : Résultats en fonction de la race

RACE	ID ₁		I.D.C.			Total des bovins Contrôlés	T.P.B.*
	Bovins contrôlés	Résultats positifs	Bovins contrôlés	Résultats positifs à la tuberculine bovine	Résultats positifs à la tuberculine aviaire		
Locale	544	77 $14,15 \pm 2,99$ p100	264	32 $12,12 \pm 4,02$ p100	36 $13,64 \pm 4,22$ p100	808	109 $13,49 \pm 2,40$ p100
N'dama	156	20 $12,92 \pm 5,35$ p100	8	2 $25,00 \pm 30,62$ p100	5 $62,5 \pm 34,23$ p100	164	22 $13,41 \pm 5,32$ p100
Zébu peulh	41	2 $4,88 \pm 6,73$ p100	55	4 $7,27 \pm 7,00$ p100	2 $3,64 \pm 5,05$ p100	96	6 $6,25 \pm 4,94$ p100
Métisse	142	16 $11,27 \pm 5,31$ p100	249	25 $10,04 \pm 3,81$ p100	39 $15,66 \pm 4,61$ p100	391	41 $10,49 \pm 3,10$ p100
TOTAL	883	115 $13,02 \pm 2,26$ p100	576	63 $10,94 \pm 2,60$ p100	82 $14,24 \pm 2,91$ p100	1459	178 $12,20 \pm 1,71$ p100

T.P.B. : Total des résultats positifs à la tuberculine bovine

Tableau n° 20 : Résultats en fonction du sexe

SEXE	ID ₁		IDC			Total des bovins contrôlés	T.P.B.*
	Bovins contrôlés	Résultats positifs	Bovins contrôlés	Resultats positifs à la tuberculine bovine	Résultats positifs à la tuberculine aviaire		
Mâle	302	37 12,25±3,77 p100	181	23 12,71±4,95 p100	30 16,57±5,53 p100	483	60 12,42± 3 p100
Femelle	581	78 13,43±2,83 p100	391	40 10,13±3,05 p100	52 13,16±3,42 p100	976	118 12,091±2,10 p100
TOTAL	883	115 13,02±2,26 p100	576	63 10,94±2,60 p100	82 14,24±2,91 p100	1459	178 12,20±1,71 p100

* T.P.B : Total des résultats positifs à la tuberculine bovine

II.2.5 - Variation des résultats selon le sexe

Les bovins semblent réagir de la même manière à la tuberculine bovine : chez les mâles 12,42 ± 30 p 100 et chez les femelles 12,09 ± 2,10 p100. Pour la tuberculine aviaire nous avons 16,57 ± 5,53 p 100 chez les mâles et 13,16 ± 3,42 p 100 chez les femelles (Tableau n° 20).

II.2.6 - Variation des résultats selon l'âge

Nous avons considéré les bovins par groupe d'âge (tableau n° 21 page 61). La réactivité à la tuberculine bovine tend à progresser avec l'âge mais régresse chez les animaux âgés de même pour la tuberculine aviaire (Tableau n° 21 page 61).

Tableau n° 21 : Resultats de l'ID₁ et l'IDC en fonction de l'âge

Groupe d'âge	ID ₁		I.D.C			Total des bovins contrôlés	T.P.B *
	Bovins contrôlés	Résultats positifs	Bovins contrôlés	Résultats positifs à la tuberculine bovine	Résultats positifs à la tuberculine aviaire		
A ₁	8	0	43	3 6,98±7,77 p100	6 13,95±10,57 p100	51	3 5,88±6,59 p100
A ₂	285	50 17,52±4,5 p100	247	22 8,91±3,63 p100	35 14,17±4,44 p100	532	72 11,53±2,97 p100
A ₃	298	37 12,42±3,82 p100	148	16 10,81±5,10p100	18 12,16±5,4 p100	446	53 11,88±3,06 p100
A ₄	205	19 9,27±4,05 p100	109	20 18,35±7,42 p100	20 18,35±7,42 p100	314	39 12,42±3,72 p100
A ₅	87	9 10,34±6,53 p100	29	2 6,90±9,4 p100	3 10,34±11,51 p100	116	11 9,48±5,44 p100
TOTAL	883	115 13,02±2,26 p100	576	63 10,94±2,60 p100	82 14,24±2,91 p100	1459	179 12,20±1,71 p100

A₁ : Animaux d'âge inférieur ou égal à 1 an

A₂ : Animaux de 1 à 3 ans

A₃ : Animaux de 3 à 6 ans

A₄ : Animaux de 6 à 9 ans

A₅ : Animaux d'âge supérieur à 9 ans

* T.P.B : Total des resultats positifs à la tuberculine bovine

Tableau n° 22 : Base d'interprétation des résultats de l'I.D.C

TUBERCULINE	RESULTATS	INTERPRETATION
Bovine Aviaire	Positif Négatif	Réaction spécifique à <i>Mycobacterium bovis</i> et <i>M. tuberculosis</i>
Bovine Aviaire	Positif Positif	Si $E_B - E_A > 2 \text{ mm}$ → réaction spécifique à <i>Mycobacterium bovis</i> et <i>M. tuberculosis</i> Si $E_B - E_A \leq 2 \text{ mm}$ → réaction non spécifique
Bovine Aviaire	Négatif Positif	Réaction non spécifique

E_B : Epaisseur du pli cutané 72 heures après l'injection de la tuberculine bovine.

E_A : Epaisseur du pli cutané 72 heures après l'injection de la tuberculine aviaire.

Tableau n° 23 : Résultats interprétés de l'I.D.C selon les régions

Localites	Bovins contrôles	Reactions spécifiques	Reactions non spécifiques
Ranch ADELE	310	15 $4,84 \pm 2,44p100$	52 $16,77 \pm 4,24p100$
KOULOLOKOPE	52	4 $7,69 \pm 7,39p100$	0
LOME	214	14 $6,54 \pm 3,38p100$	22 $10,28 \pm 4,15p100$
TOTAL	576	33 $5,73 \pm 1,94p100$	74 $12,85 \pm 2,79p100$

II.3 - RESULTATS DE L'ENQUETE AUX ABATTOIRS

Les résultats sont consignés dans les tableaux n° 24, 25, 26, 27, 28 pages 63, 64, 65, 66 et concernent les années 1985, 1986 et 1987. Ces résultats nous montrent le niveau des saisies pour tuberculose par rapport aux abattages contrôlés et à d'autres causes de saisie des carcasses et abats.

Le manque d'information sur les types de lésions tuberculeuses, causes des saisies, ne nous permet pas de nous situer quant aux différents types de tuberculose rencontrés à l'abattoir. Concernant la localisation des lésions, nous constatons néanmoins que les poumons sont très souvent touchés.

Tableau n° 24 : Nombre des abattages contrôlés et des saisies pour tuberculose chez les bovins. Année 1985

Source (63)

	ABATTAGES CONTROLES			SAISIE TOTALE	SAISIE PARTIELLE		
	Zébus	Taurins	Total		Poumons	Foie	Reins
IVRS	1217	4348	5565	33	--	--	--
IVRK	--	6185	6185	25	138	54	--
IVRC	1776	2575	4351	4	181	--	--
IVRP	2823	2196	5019	5	185	--	--
IVRM	235	893	1128	--	23	--	--
Abattoir de LOME	7626	3441	11067	--	204	--	--
TOTAL	12677	19638	33315	67	731	54	--

IVRS : Inspection Vétérinaire Région des Savanes

IVRK : " " " de la Kara

IVRC : " " " Centrale

IVRM : " " " Maritime

IVRP : " " " des Plateaux

Tableau n° 25 : Nombre des abattages contrôlés et des saisies pour tuberculose chez les bovins à l'abattoir. Année 1986 . Source (63)

	ABATTAGES CONTROLES			SAISIES TOTALES	SAISIES PARTIELLES		
	Zebus	Taurins	Total		Poumons	Foie	Reins
IVRS	777	4 306	5 083	11	185	..	-
IVRK	1 163	5 018	6 181	9	247	7	2
IVRC	2 131	2 506	4 637	7	4
IVRP	1 617	3 049	4 666	4	320	42	26
IVRM	278	499	777	1	31	2	4
Abattoir de LOME	6 969	1 937	8 906	10	271	91	17
TOTAL	12 935	17 315	30 250	42	1 058	142	49

Tableau n° 26 : Nombre des abattages contrôlés et des saisies pour tuberculose chez les bovins. Année 1987
Source (33)

	ABATTAGES CONTROLES			SAISIES TOTALES	SAISIES PARTIELLES		
	Zebus	Taurins	Total		Poumons	Foie	Reins
IVRS	313	3 955	4 268	19	322	23	60
IVRK	721	5 571	6 292	12	164	8	8
IVRC	1 974	2 174	4 148	1	362	22	5
IVRP	2 247	2 678	4 925	..	243	23	14
IVRM	848	664	1 512	1	95	11	1
Abattoir de LOME	5 041	2 308	7 349	4	265	24	13
TOTAL	11 144	17 350	28 494	37	1 451	111	101

Tableau n° 27 : Les motifs de saisie et leur importance relative chez les bovins à l'abattoir. Année 1987
Source (33)

	SAISIES TOTALES				SAISIES PARTIELLES											
	MOTIFS				MOTIFS											
	Tub.	Ict.	Cach.	Put. Cad.	Cysti.			Disto	Echino.		Tub.			P.P	P.C	Pn
				La.	Co.	Fi.	Fo.	Fo.	Re.	Pou	Fo.	Re.				
IVRS	19	4	4	-	33	16	6	135	-	-	322	23	60	-	37	27
IVRK	12	3	1	5	11	10	-	99	19	36	164	8	8	-	70	442
IVRC	1	-	-	-	-	-	-	10	-	-	362	22	5	18	-	-
IVRP	-	-	-	-	8	2	-	92	-	-	243	23	14	1	1	21
IVRM	1	-	-	-	1	-	-	32	-	-	95	11	1	1	1	-
Abat- toir de LOME	4	-	-	-	35	59	-	49	11	-	265	24	13	19	27	-
Total selon le mo- ti-	37	7	5	5	88	87	6	417	30	36	1451	111	101	39	136	490
Total selon le type de saisie	54				2992											
% des sai- sies	68,52	12,96	9,26	9,26	6,05			13,94	2,21		55,58			1,30	4,55	16,38

Tub : Tuberculose

Ict : Ictère

Cach : Cachexie

Put. Cad. : Putrefaction
cadaverique

Cysti : Cysticercose

Disto : Distomatose

Echino : Echinococose

P.P : Péripneumonie

P.C : Péricardite

Pn : Pneumonie

La : Langue

Co : Coeur

Fi : Filet

Fo : Foie

Re : Rein

Pou : Poumon

Ce tableau nous montre la primauté de la tuberculose dans les causes de saisies des carcasses et abats chez les bovins à l'abattoir. Elle intervient ainsi dans 68,52 p 100 des saisies totales et dans 55,58 p 100 des saisies partielles pour l'année 1987.

Tableau n° 28 : Nombre des abattages contrôlés et des saisies totales pour tuberculose chez les bovins à l'abattoir au cours des années 1985-86-87.

	1985		1986		1987	
	Abattages contrôlés	Saisies totales	Abattages contrôlés	Saisies totales	Abattages contrôlés	Saisies totales
IVRS	5565	33 (0,59)	5083	11 (0,22)	4268	19 (0,45)
IVRK	6185	25 (0,40)	6181	9 (0,16)	6292	12 (0,19)
IVRC	4351	4 (0,09)	4637	7 (0,15)	4148	1 (0,02)
IVRP	5019	5 (0,10)	4666	4 (0,09)	4925	-
IVRM	1128	-	777	1 (0,13)	1512	1 (0,07)
Abattoir de LOME	11067	-	8906	10 (0,11)	7349	4 (0,05)
TOTAL	33 315	67 (0,20)	30 250	42 (0,14)	28 494	37 (0,13)

(...) Pourcentage des saisies par rapport aux abattages contrôlés.

Nous avons toujours consigné les saisies de l'abattoir de LOME à part car les bovins qui y sont abattus sont de provenances diverses.
Ce tableau nous montre une tendance à la diminution du nombre de bovins abattus et contrôlés et du nombre des saisies totales pour tuberculose.

II.4 - RESULTATS DE L'ENQUETE AU LABORATOIRE

La bacterioscopie des frottis réalisées à partir des culots de centrifugation des 30 prélèvements a donné 3 résultats positifs (Presence de bacilles acido-alcool-résistants :B.A.A.R), soit 10 ± 11 p 100 des prélèvements.

Sur les 30 prélèvements réalisés, 16 (soit $53,33 \pm 18,22$ p 100) ont donné à la culture et à l'isolement des colonies ayant permis de mettre en évidence par la coloration de Ziehl-Neelsen, des bacilles et coccobacilles acido-alcool-résistants. Les bacilles sont longs, gros ou grêles, granuleux ou rarement homogènes selon les colonies. Ces colonies ont poussé entre la 2^e et la 8^e semaine en primo-culture, la 1^e et la 6^e semaine aux premier et deuxième repiquages.

Au total 22 souches ont été isolées à partir de 16 prélèvements. Ces 22 souches ont été envoyées à l'Institut Pasteur de PARIS pour identification ; les résultats ne nous sont pas encore parvenus.

CHAPITRE III : DISCUSSION

Notre discussion concernera le matériel et les méthodes utilisés puis les résultats obtenus dans les différentes enquêtes sur le terrain et au laboratoire.

III.1 - DISCUSSION DU MATERIEL ET DES METHODES UTILISEES

III.1.1 - Sur le terrain

Dans les tests tuberculiques effectués, il semble ne pas exister de proportionnalité entre la répartition des animaux testés (Tableau n° 11 page 54) et celle de l'effectif national des bovins (Tableau n° 3 page 12).

Pour ce, nous pouvons évoquer les difficultés que nous avons eues au cours de l'enquête. Néanmoins les bovins tuberculines sont ceux d'élevages traditionnels ou d'élevages encadrés choisis en fonction de notre facilité d'accès aux troupeaux.

Concernant la voie de tuberculation, la voie intradermique a été préférée car elle donne une réaction locale facilement appréciable par mensuration du pli cutané. Les voies sous-cutanée et intra-veineuse entraînent des réactions générales plus contraignantes. Ainsi la voie intradermique a été utilisée au niveau de la face latérale de l'encolure et non au niveau du pli sous-caudal car ce dernier lieu est souvent sujet de souillures par les fèces.

A l'abattoir notre enquête a été effectuée au moment de l'inspection de salubrité des carcasses et abats puis complétée par la consultation des documents à la Direction des Services Vétérinaires et de la Santé animale.

Cette enquête a souffert quelque peu du manque de documentation complète. Mais les résultats obtenus sont tout au moins satisfaisants.

III.1.2 - Au laboratoire

Sans tenir compte outre mesure d'autres considérations, la méthode de PETROFF utilisée pour le traitement des prélèvements s'est avérée efficace car sur 20 types de cultures obtenues, 16 ont permis de mettre en évidence des B.A.A.R.

La coloration des frottis par la méthode de ZIEHL-NEELSEN quoique séculaire demeure une méthode de choix. Cependant la méthode de coloration à froid dite de "KINYOUN" (32) serait avantageuse quand on considère le facteur temps.

Pour la culture et l'isolement des mycobactéries le milieu de LOWENSTEIN-JENSEN nous a donné satisfaction. Cependant l'adjonction de pyruvate qui faciliterait l'isolement de *Mycobacterium bovis* selon STONEBRINK rapporté par LE MINOR et coll (48) nous a fait défaut.

III.2 - DISCUSSION DES RESULTATS

III.2.1 - Sur le terrain

III.2.1.1 - Enquête clinique

Nous n'avons pas observé avec certitude les formes cliniques de la tuberculose chez les bovins au cours de notre enquête clinique. Les éleveurs en milieu traditionnel ne semblent pas connaître la maladie ; ainsi ils n'ont pas pu nous donner des informations sur les éventuelles formes qu'ils auraient pu observer antérieurement à notre enquête. Nous pouvons dire que la "tuberculose maladie" est rare chez les bovins au TOGO. Toutefois des explosions par un mécanisme anazootique peuvent apparaître dans les élevages à forte concentration ou dans les grands troupeaux comme ce fut le cas dans le Ranch Namiele en 1984. D'où la nécessité de ne pas perdre de vue la tuberculose bovine au TOGO.

III.2.1.2 - Enquête tuberculique

Notre discussion concernera les résultats liés à l'utilisation de la tuberculine bovine dans l'ID₁ et l'IDC puis ceux liés à l'utilisation de la tuberculine aviaire dans l'IDC. Nous dégagerons ensuite les avantages de l'IDC dans le dépistage des animaux tuberculeux.

III.2.1.2.1 .. Résultats liés à l'utilisation de la tuberculine bovine

En élevage traditionnel tout comme en élevage encadré les bovins sont élevés en liberté totale ou en semi-liberté. Les conditions de contamination et/ou d'entretien de l'infection au sein d'un troupeau sont donc presque identiques. Ce qui expliquerait la similitude des résultats obtenus dans les deux systèmes d'élevage (tableaux n^{os} 14, 15, 16 pages 56 et 57).

Au plan géographique, la région des Savanes a enregistré la prévalence la plus élevée. Or cette région se singularise par l'importance de son cheptel et la forte densité des bovins 10,06 têtes/km² contre 5,4 ; 1,73 ; 2,41 et 2,89 têtes/km² dans les régions : de la Kara, Centrale, des Plateaux et Maritime (1) . La prévalence de 16,96 p 100 doit être prise pour alarmante. Notons néanmoins que la différence de prévalence observée entre la région des Savanes et les régions: Centrale, des Plateaux et Maritime est aléatoire ; cette différence est significative sur le plan statistique entre la région des Savanes et de la Kara. Dans toutes les régions si les troupeaux sont plus ou moins infectés, ils le sont tous car aucun troupeau n'a entièrement présenté de résultat négatif au cours de nos travaux.

Toutes ces variations permettent de situer le niveau de l'enzootie tuberculeuse. Il existe aussi des variations selon l'âge des animaux testés.

En effet les veaux, les velles et les animaux âgés de plus de 9 ans réagissent moins bien que les autres animaux à âge intermédiaire (Tableau n^o 21 page 61). Ces différences peuvent être justifiées par des variations physiologiques (36). Mais étant donné que l'infection congénitale est rare pour ne pas dire nulle, les animaux naissent généralement sains (ce qui expliquerait le résultat négatif chez les animaux de moins d'un an dans l'ID₁) ; c'est au cours de leur croissance qu'ils se contaminent. Ce qui explique aussi la variation du pourcentage des animaux réagissant à la tuberculine bovine en fonction de l'âge.

Les mêmes observations ont été faites par GIDEL et coll (39) en 1969 en Côte d'Ivoire et en Haute Volta (actuel Burkina-Faso) et aussi par MOHAMADOU BASSIROU (50) en 1989 au Cameroun; cependant dans leur enquête les vieux animaux ont réagi plus que les animaux d'âge inférieur. Dans notre enquête par contre et celle de ALAMBEDJI (4) en 1984 au Niger, la variation des résultats selon l'âge n'est pas linéaire. Des facteurs physiologiques interviendraient pour entraîner une hypoergie ou une anergie transitoire jouant ainsi sur la prévalence.

Concernant la race, les zébus peulhs ont réagi moins bien que les autres races à la tuberculine bovine. Selon ALAMBEDJI (4) les zébus sont plus résistants que les taurins à l'infection tuberculeuse; ce qui expliquerait leur faible réactivité à la tuberculine bovine. Mais dans nos travaux la différence au plan statistique n'est qu'aléatoire. Les taurins locaux et les taurins N'dama ont réagi presque dans les mêmes proportions, ce qui serait surprenant quand on considère que les races importées sont plus sensibles que les races locales. Or la race N'dama bien qu'elle soit importée, est une race rustique non améliorée et adaptée depuis des années au milieu naturel togolais, ce qui expliquerait sa similitude de sensibilité avec les taurins locaux.

Dans le cas du facteur sexe, les mâles et les femelles ont réagi dans les mêmes proportions à la tuberculine bovine. Fait normal car les mâles et les femelles sont entretenus dans les mêmes conditions; la faible production laitière des femelles limite la fatigue des vaches en lactation et les expose moins aux contraintes pathologiques. RUZINDANA (67) en 1984 au Rwanda avait constaté la similitude de réactivité des mâles et des femelles à la tuberculine bovine. Par contre BLANCOU et coll (21) en 1971 à Madagascar avaient constaté une réactivité plus élevée chez les mâles; MOHAMADOU BASSIROU (50) en 1989 au Cameroun constate une réactivité plus élevée chez les femelles.

III.2.1.2.2 - Résultats liés à l'utilisation de la tuberculine aviaire

Signalons tout d'abord qu'il ne s'agit pas d'une simple utilisation de la tuberculine aviaire mais de son utilisation dans l'IDC. Nous avons estimé qu'il était nécessaire de faire une discussion sur les résultats liés à la tuberculine aviaire seule, ce qui nous permettrait aussi de juger l'intérêt de l'IDC dans le dépistage des bovins tuberculeux.

En effet, les résultats liés à la tuberculine aviaire varient tout comme ceux liés à la tuberculine bovine mais dans des proportions différentes.

Concernant le type d'élevage, les bovins testés en élevage encadré (Ranch Adélé) ont plus réagi que ceux testés en élevage traditionnel (Lome, Koulolokopé) avec une différence significative au risque de 0,05. Nous pouvons donc considérer que les bovins du Ranch Adélé seraient plus infectés par des mycobactéries atypiques comme par exemple *Mycobacterium paratuberculosis* ou *M. avium*.

Pour le facteur racial, les taurins N'dama et les Métisses ont plus réagi que les taurins locaux et les zébus. Il se fait que les taurins N'dama et les Métisses concernés ici sont pour la plupart du Ranch Adélé où nous avons évoqué l'infection par *M. paratuberculosis* ou *M. avium*. Donc la différence raciale dans la réactivité à la tuberculine aviaire doit être prise avec réserve.

La variation de la prévalence en fonction de l'âge suit la même tendance à l'utilisation des deux types de tuberculine. Cependant les veaux et les velles ont plus réagi à la tuberculine aviaire qu'à la tuberculine bovine. GIDEL et coll (39) en 1969 avaient obtenu des résultats similaires en Côte d'Ivoire et en Haute-Volta (actuel Burkina Faso) puis ils observaient que "les très jeunes animaux qui sont gardés au village pendant que le troupeau va paître en brousse, sont plus en contact avec les volailles". Ce qui expliquerait l'importance

du pourcentage des réactions positives à la tuberculine aviaire chez ces jeunes. Nous pensons aussi que le microbisme des parcs est un facteur non négligeable.

III.2.1.2.3 - Intérêt de l'IDC dans notre enquête

Quand on considère la tuberculine bovine seule dans l'IDC, la prévalence de $10,94 \pm 2,6$ p 100 n'est pas au plan statistique différente de $13,02 \pm 2,26$ p 100 dans l'ID₁ avec une sécurité de 95 p 100. Ce qui nous permet de conclure que l'utilisation de l'ID₁ en campagne de masse donne satisfaction dans le dépistage des tuberculeux et que l'utilisation de l'IDC n'est pas obligatoire. Une telle conclusion n'est valable que si les taux d'infection ne sont pas importants et/ou si l'on ne suspecte pas une infection par des mycobactéries atypiques par exemple *Mycobacterium paratuberculosis* ou *M. avium*.

Dans notre enquête l'infection par des mycobactéries atypiques semble être établie au Ranch Adélé et à Lomé ; de même l'interprétation des résultats de l'IDC (Tableau n° 23 page 62) nous montre que 33 bovins ($5,73 \pm 1,94$ p 100) et non 63 ($10,94 \pm 2,60$ p 100, tableau n° 13 page 55) seraient infectés par *M. tuberculosis* ou *M. bovis*.

L'utilisation de l'IDC quoique longue et coûteuse présente donc un intérêt par sa spécificité de dépistage des bovins tuberculeux. Elle permet aussi de situer le niveau de l'enzootie tuberculeuse et des mycobactérioses atypiques.

Quoiqu'il en soit et dans toutes les opérations de dépistage des tuberculeux, il faut penser au farcin du boeuf car *Mycobacterium farcinogenes* appelé autrefois *Nocardia farcinica* entraîne chez les bovins infectés des réactions positives aux tests tuberculiques.

III.2.1.3 - Enquête à l'abattoir

Les résultats de cette enquête montre l'importance des saisies pour tuberculose dans les régions des Savanes et de la Kara. Si pour la région des Savanes cette importance correspond aux observations faites pour les résultats des tests tuberculiniques, elle est bien au contraire discordante pour la région de la Kara. Mais quand nous savons que les bovins abattus pour la boucherie dans la région de la Kara proviennent pour la plupart de la région des Savanes ou du BENIN, nous comprenons alors l'importance de ces saisies pour tuberculose.

La tuberculose constitue en outre la cause principale des saisies totales ou partielles dans les abattoirs au TOGO (Tableau n° 27 page 65). Les aspects sociaux, hygiéniques et économiques de ces saisies seront abordés dans le chapitre IV.

III.2.2 - Au laboratoire

Les résultats de l'enquête bactériologique ne sont pas complets et nous n'avons pas jugé nécessaire de mener une discussion sur les seuls critères culturaux et morphologiques.

CHAPITRE IV : INCIDENCES DE LA TUBERCULOSE BOVINE AU TOGO

Selon RITCHIE cité par MOHAMADOU BASSIROU (50), "La tuberculose bovine pose un important problème aux vétérinaires de tous les pays du monde, non seulement à cause des pertes qu'elle peut entraîner dans le cheptel, mais encore parce qu'elle peut être à l'origine d'une tuberculose évolutive de l'homme...". En considérant cette citation et par rapport à nos enquêtes, nous allons dégager l'incidence de la tuberculose en général et celle de la tuberculose bovine en particulier sous le double aspect économique et hygienique. L'aspect social se confondant aux deux premiers.

IV.1 -- INCIDENCE ECONOMIQUE

Il est très difficile de déterminer avec précision toute l'étendue des pertes liées à la tuberculose dans le bétail et chez l'Homme.

En effet le caractère contagieux de la maladie entraîne chez l'Homme l'isolement des malades ou excréteurs de B.K, ce qui les soustrait de toute activité de production. Même les guéris ne doivent pas exercer une activité intense. Pour le bétail notamment les bovins, CHENEAU (29) signale que : "L'état tuberculeux sans aller jusqu'à provoquer la mort physique rapide, entraîne la mort économique des animaux, des arrêts de croissance et d'engraissement. Il est responsable d'une baisse sensible de la production laitière chez les vaches qui retentit fâcheusement sur la santé et le développement des veaux". Or dans nos conditions d'élevage, l'évolution "en dents de scie" du poids des bovins, la compétition des veaux et des trayeurs pour le lait chez les vaches qui, somme toute sont de mauvaises laitières, ne permet pas de déterminer les pertes imputables à la tuberculose sur le gain pondéral et la production du lait. Toutefois lors d'un essai d'embouche des zébus à Madagascar, BLANCOU et coll (17) ont montré que les pertes liées au "facteur tuberculose" sur le gain pondéral se

chiffraient à 9,75 kg/animal chez les sujets porteurs de lésions viscérales par rapport aux témoins.

Quoiqu'il en soit les pertes les plus ressenties sont celles liées aux saisies des carcasses et abats. Ainsi sur la base de ces saisies pour tuberculose chez les bovins à l'abattoir, nous avons déterminé le manque à gagner chez les chevillards au Togo (Tableaux n° 29, 30, 31, 32, 33 pages 77,78, 79). Ce manque à gagner est chiffré à 6 910 350 F CFA en 1985, 7 172 160 F CFA en 1986 et 6 929 490 F CFA en 1987 et correspond à des pertes en viande pour les mêmes années respectives de 11,569 tonnes, 10,226 tonnes et 11,055 tonnes : tableau n° 33 page 79. La tuberculose participe donc à la réduction du disponible en viande déjà insuffisant. Le rapport de la Société Togolaise de Développement (SOTED) (71) en Janvier 1991, indiquait un déficit de 40 p 100 des besoins en viande au TOGO.

Tableau n° 29 : Pertes liées aux saisies totales pour tuberculose chez les bovins à l'abattoir. Année 1985

	Nombre de carcasses saisies	Pertes en kilogrammes pour un poids moyen de 125kg/carcasse	Prix en francs CFA/kg	Pertes en francs CFA
IVRS	33	4 125	400	1 650 000
IVRK	25	3 125	650	2 031 250
IVRC	4	500	650	325 000
IVRP	5	625	800	500 000
IVRM	-	-	850	-
Abattoir de LOME	-	-	900	-
TOTAL	67	8 375	-	4 506 250

Tableau n° 30 : Pertes liées aux saisies totales pour tuberculose chez les bovins à l'abattoir. Année 1986

	Nombre de carcasses saisies	Pertes en kilogrammes pour un poids moyen de 125 kg/carcasse	Prix en francs CFA/kg	Pertes en francs CFA
IVRS	11	1 375	400	550 000
IVRK	9	1 125	650	731 250
IVRC	7	875	650	568 750
IVRP	4	500	800	400 000
IVRM	1	125	850	106 250
Abattoir de LOME	10	1 250	900	1 125 000
TOTAL	42	5 250	-	3 481 250

Tableau n° 31 : Pertes liées aux saisies totales pour tuberculose chez les bovins à l'abattoir. Année 1987

	Nombre de carcasses saisies	Pertes en kilogrammes	Prix en francs CFA/kg	Pertes en francs CFA
IVRS	19	2 375	400	950 000
IVRK	12	1 500	650	975 000
IVRC	1	125	650	81 250
IVRP	800	..
IVRM	1	125	850	106 250
Abattoir de LOME	4	500	900	450 000
TOTAL	37	4 625	-	2 562 500

En considérant les poids moyens suivants : 0,7 kg pour un rognon, 5 kg pour le foie et 4 kg pour un poumon chez les bovins nous obtenons les pertes liées aux saisies partielles pour tuberculose au cours des années 1985, 1986 et 1987 : Tableau n° 32.

Tableau n° 32 : Pertes liées aux saisies partielles pour tuberculose chez les bovins à l'abattoir. Années 1985-1986 - 1987.

	Pertes en kilogrammes			PM *	Pertes en francs CFA		
	1985	1986	1987		1985	1986	1987
IVRS	-	740	1445	400	-	269 000	578 000
IVRK	822	1024,4	701,6	650	534 300	665 860	456 040
IVRC	724	16	1561,5	650	470 600	10 400	1 014 975
IVRP	740	1508,2	1096,8	800	592 000	1 206 560	877 440
IVRM	92	136,8	435,7	850	78 200	116 280	370 345
Abattoir de LOMÉ	816	1550,9	1189,1	900	729 000	1 395 810	1 070 190
TOTAL	3194	4976,3	6429,7	-	2 404 100	3 690 910	4 366 990

* PM : Prix moyen par kilogrammes en F CFA.

Tableau n° 33 : Pertes liées aux saisies pour tuberculose chez les bovins à l'abattoir.

Années 1985 - 1986 - 1987

	Pertes en tonnes de viande				Perte en milliers de F CFA			
	1985	1986	1987	Total	1985	1986	1987	Total
IVRS	4,125	2,115	3,820	10,06	1 650	846	1 528	4 024
IVRK	3,947	2,150	2,202	8,299	2 565,55	1 397,11	1 431,04	5 393,7
IVRC	1,224	0,891	1,687	3,802	795,60	579,150	1 096,225	2 470,975
IVRP	1,365	2,008	1,097	4,47	1 092	1 606,56	877,44	3 576
IVRM	0,092	0,262	0,561	0,915	78,20	222,53	476,595	777,325
Abattoir de LOME	0,816	2,801	1,689	5,306	729	2 520,81	1 520,19	4 770
TOTAL	11,569	10,226	11,055	32,850	6 910,35	7 172,16	6 929,49	21 012

IV.2 - INCIDENCE HYGIENIQUE

L'interrelation des tuberculoses animale et humaine a été établie depuis très longtemps et pose un problème de Santé publique. Depuis, la voie de contamination de l'homme par le bacille bovin était considérée comme uniquement digestive, notamment par ingestion de lait bacillifère (25). La part de la viande étant réduite car non seulement les bacilles sont rares dans les muscles (20) mais aussi la viande est consommée après cuisson, procédé qui a beaucoup de chance de tuer les mycobactéries. Il est cependant évident que la manipulation des viandes tuberculeuses n'est pas dépourvue de tout danger.

Outre cette voie digestive qui fait payer un lourd tribut aux enfants (25), la voie respiratoire n'est pas à occulter. JENSEN cité par RUZINDANA (67) attirait l'attention sur cette voie au congrès de l'OMS-FAO en 1954 à VIENNE où il

déclarait : "... il faut considérer comme beaucoup plus dangereux de travailler dans une étable fortement infectée que dans un hôpital pour tuberculeux...". Il apparaît ainsi que les pasteurs seraient plus infectés par le bacille bovin.

Les travaux de MPOSHY et coll (52) en 1983 au Zaïre, ont montré que la tuberculose est plus répandue parmi les pasteurs TUTSI du Zaïre ; ceux-ci vivant en très grande proximité avec leurs troupeaux. Ces auteurs ont pu isoler et identifier *Mycobacterium bovis* à partir du liquide de tubage gastrique et ceci dans deux cas sur cinq malades.

Au Togo les malades sont souvent admis aux Sanatoriums et suivent le traitement anti-tuberculeux sur la base de diagnostic bactérioscopique et radiographique. Il n'y a pas de diagnostic bactériologique complet et ceci ne nous a pas permis de connaître la part du bacille bovin dans la tuberculose humaine. Notre enquête nous a néanmoins montré que sur les 84 tuberculeux admis dans les Sanatoriums (16 à Dapaong et 68 à Lomé), il y avait 1 peulh, 1 boucher, 25 cultivateurs, 2 élèves, 24 commerçants, 4 menuisiers et 27 d'autres professions.

Leur répartition selon l'âge est la suivante :

de 1 à 10 ans :	2
11 à 20 ans :	7
21 à 40 ans :	45
41 à 60 ans :	28
plus de 60 ans :	2

Parmi eux 15 ont eu à cohabiter avec des chiens ; 58 ont eu à consommer le lait dont 24 seulement le lait cru et/ou caillé. Au vu de ces résultats, tout laisserait à croire que les peulhs sont très peu touchés ; mais notons qu'ils font rarement recours au service hospitalier en cas de maladie.

Les bacilles tuberculeux ne sont pas en effet identifiés chez les malades au TOGO. Il est donc difficile d'établir une relation entre la tuberculose humaine et la tuberculose bovine. Avec le problème du Syndrome d'immunodéficience acquis (SIDA) et la propension de nombreuses pathologies dont la tuberculose et les mycobacterioses atypiques, il s'avère urgent de renforcer les méthodes de diagnostic de laboratoire, base du traitement efficace d'une maladie bactérienne.

Compte tenu de l'incidence économique et hygiénique et de la prévalence épidémiologique de la tuberculose bovine, il s'avère nécessaire de prendre des mesures pour limiter voire supprimer cette enzootie.

CHAPITRE V : RECOMMANDATIONS ET PERSPECTIVES D'UNE LUTTE CONTRE LA TUBERCULOSE BOVINE AU TOGO

V.1 - CHOIX DE LA METHODE ET ETAT DE LA LUTTE DANS LE MONDE

La lutte contre la tuberculose bovine apparaît comme une nécessité non seulement pour limiter les pertes économiques mais aussi pour sauvegarder la santé humaine. Cette lutte peut utiliser théoriquement des moyens médicaux et sanitaires ; mais la lutte médicale pose un problème de coût et d'hygiène. Le traitement et la chimio-prévention sont onéreux, ils donnent des résultats incertains avec des risques de sélections des mutants résistants aux anti-tuberculeux et très dangereux pour la santé publique. Ce traitement et cette chimio-prévention peuvent avoir un effet désensibilisant empêchant ainsi le dépistage allergologique des sujets infectés. La vaccination des animaux par le B.C.G leur confère un état d'allergie tuberculinique identique à celui des animaux infectés ; dès lors il devient impossible de les distinguer des animaux tuberculeux. Pour ces raisons la lutte pratique contre la tuberculose bovine reposerait sur la prophylaxie sanitaire. Sur cette base, de nombreux pays européens (Tableau n° 34 page 83) sont parvenus à abaisser voire supprimer l'infection chez les bovins. Mais BLANCOU et coll (21) dans leur étude sur la tuberculose bovine à Madagascar en 1971, ont estimé au vu de la prévalence élevée, "qu'une intervention sanitaire basée uniquement sur la tuberculination puis l'abattage est vouée à l'échec en élevage extensif, mais que sa combinaison avec une méthode de prophylaxie médicale précoce pourrait peut-être soustraire les jeunes à l'infection et abaisser progressivement le taux de tuberculose dans l'ensemble d'un troupeau". Cependant dans un contexte sanitaire caractérisé par un faible taux d'infection et/ou la rareté des formes cliniques, la prophylaxie sanitaire reste une méthode de lutte fiable applicable en élevage extensif.

En Afrique le problème de lutte anti-tuberculeuse est avant tout financier et malgré quelques ébauches au Maroc en 1927 (10), en Afrique du Sud et au Soudan en 1970 cette lutte est restée secondaire. Or l'infection existe et constitue un danger permanent.

Tableau n° 34 : Etat de la lutte contre la tuberculose bovine en Europe

PAYS	Première ébauche de la lutte anti-tuberculeuse	Début de la lutte ou du système de prophylaxie efficace	Fin du Programme	Durée
FINLANDE	1891 - 1898 - 1904	1922	1940	18 ans
NORVEGE	1895	1931	1944	13 ans
DANEMARK	1890	1936	1952	16 ans
ALLEMAGNE	1930	1952	1961	9 ans
HOLLANDE	1925 - 1946	1949	1956	7 ans
SUISSE	1941	1943	1959	16 ans
BELGIQUE	1895 - 1925 - 1937	1951	1961	10 ans
LUXEMBOURG	1912	1955	1960	5 ans
GRANDE-BRETAGNE	1922 - 1935	1950	1960	10 ans
IRLANDE	-	1954	1961	7 ans
ITALIE	1929	1955	-	-
PORTUGAL	1931	1955	1965	10 ans
ESPAGNE	1953	1957	1961	4 ans
AUTRICHE	1909	1950	1962	12 ans
FRANCE	1898 - 1933	1954	1962	8 ans
SUEDE	1897 - 1937	1941	1951	10 ans

Source : (50), (70)

V.2 - MISE EN OEUVRE D'UNE LUTTE CONTRE LA TUBERCULOSE BOVINE
AU TOGO

V.2.1 - Necessite d'une lutte anti-tuberculeuse

En considérant les aspects socio-économiques et hygiéniques de la tuberculose bovine, il va de soi qu'on mette en oeuvre un plan de lutte qui puisse permettre de réduire et même de supprimer les pertes. Compte tenu de la perméabilité des frontières et des circuits du cheptel bovin, cette lutte devrait intéresser les Etats voisins ; mais à défaut, l'application stricte d'une prophylaxie sanitaire défensive et offensive de la tuberculose bovine paraît comme une nécessité. Pour être complète cette lutte doit intéresser toutes les espèces sensibles.

V.2.2 - Les textes législatifs et l'état de la lutte contre la tuberculose bovine

Les bases légales de la lutte contre la tuberculose bovine figurent au titre II, articles 29, 30, 31 et 32 de l'arrêté n° 550 du 30 Novembre 1934 réglementant la police sanitaire des animaux au TOGO. Ces textes stipulent :

Article 29 : Lorsque la tuberculose est déclarée dans une localité, le commissaire de la République prend un arrêté portant déclaration d'infection (A.P.D.I) des locaux et enclos occupés par les animaux malades.

Article 30 : Les animaux présentant des signes cliniques de tuberculose sont abattus par ordre de l'Administration après avis de l'Inspecteur Vétérinaire ou, en cas d'urgence, par ce dernier qui rend compte aussitôt à l'Autorité Administrative.

Article 31 : Les animaux contaminés sont soumis à l'épreuve de la tuberculination ; celle-ci ne peut être appliquée que par l'Inspecteur Vétérinaire. Les animaux reconnus tuberculeux à la suite de la tuberculination sont abattus. Une indemnité égale à la valeur de l'animal, fixée par l'Inspecteur Vétérinaire, est due lorsqu'il n'est pas trouvé de lésions à l'autopsie.

Article 32 : Les viandes provenant des animaux atteints de tuberculose sont saisies et exclues de la consommation en totalité ou en partie selon l'appréciation de l'Inspecteur Vétérinaire chargé de les visiter.

Notons que ces textes sont insuffisants car ne soulignent pas la date de la levée de l'A.P.D.I. et aussi ne font pas mention de la désinfection des locaux. Ce qui a conduit AMYI (2) en 1977 dans une étude de la Législation Zoo-sanitaire des Maladies Infectieuses au TOGO, de proposer de nouveaux textes qui jusqu'à nos jours n'ont pas été codifiés.

En 1984, suite à l'observation des cas cliniques de tuberculose sur des bovins au Ranch NAMIELE à MANGO, un programme de lutte fut initié en vue d'éliminer les animaux tuberculeux au niveau du Ranch. Ce qui a permis de réduire le taux d'infection de 33 p 100 de l'effectif bovin en 1984 à 0,31 p 100 en 1989. C'est donc au Ranch NAMIELE qu'a été entrepris le premier programme de lutte contre la tuberculose bovine. Au centre de recherche et d'élevage à AVETONOU la tuberculination est réalisée seulement sur les animaux nouvellement acquis. Les animaux réagissant sont abattus. Au Ranch ADELE, la tuberculination n'a jamais été réalisée avant notre enquête.

Il n'y a donc pas eu de plan national de lutte contre la tuberculose bovine au TOGO. Certes la tuberculose est loin d'être plus cliniquement perceptible et plus alarmante à côté d'autres pathologies comme les Trypanosomoses, la Fièvre aphteuse, le Charbon bactérien, la Cowdriose qui suscitent beaucoup plus d'attention. Cependant en considérant les pertes qu'elle entraîne au niveau des abattoirs, son aspect hygiénique et ses modes de transmission, une prophylaxie à l'échelle nationale ou sous-régionale doit être envisagée.

V.2.3 - Proposition d'un programme de lutte contre la tuberculose bovine

V.2.3.1 - Dispositions générales

V.2.3.1.1 - Bases légales

L'application stricte d'un programme de prophylaxie quelque soit sa nature doit se baser sur un texte législatif émanant des autorités compétentes. Ce texte ici, doit rendre obligatoires et gratuits les tests tuberculiniques chez les bovins d'au moins 6 mois d'âge.

V.2.3.1.2 - Les moyens d'intervention

Le matériel technique, le personnel et les moyens financiers doivent être suffisants et adéquats.

V.2.3.1.3 - Les éleveurs

Leur réticence éventuelle sera surmontée par une sensibilisation directe ou médiatique.

V.2.3.1.4 - La perméabilité des frontières

A défaut d'une coopération avec les Etats voisins, la création de nouveaux postes de contrôle sanitaire au niveau des frontières et leur équipement sont indispensables.

V.2.3.1.5 - Interdépendance des tuberculoses animales

Selon GORET et coll (42) "La tuberculose est une. Lutter contre elle c'est lutter contre l'infection chez toutes les espèces".

Les petits ruminants, les porcins, les chevaux, les carnivores domestiques seront donc concernés par les tests tuberculiniques. Ce qui augmente les difficultés matérielles et techniques.

V.2.3.1.6 - Le moment d'intervention

Le moment le plus favorable sera la saison sèche. Si toutes les conditions sont réunies le programme ne devra alors démarrer qu'en fin d'une saison pluvieuse.

V.2.3.1.7 - Coopération entre médecins et vétérinaires

Au niveau des hôpitaux et des Sanatoriums, les techniques matérielles de diagnostic et de traitement doivent être renforcées. Notre enquête dans les Sanatoriums nous a montré que les conditions sociales de la plupart des malades n'étaient pas satisfaisantes. Il serait nécessaire que des mesures sociales d'accompagnement leur soient réservées durant toute la période du traitement. Il faudra aussi sensibiliser la population sur la nécessité du traitement du lait par la chaleur avant sa consommation, lutter contre les abattages clandestins et renforcer les conditions d'inspection de salubrité des viandes à l'abattoir.

V.2.3.2 - Étapes de la lutte

- Arrêt de tout mouvement d'échange du bétail et identification des troupeaux.

- Dépistage obligatoire et gratuit des animaux tuberculeux par des examens cliniques et des tests tuberculiniques.

- Les animaux tuberculeux seront marqués au feu et isolés des animaux sains.

- Abattage immédiat ou différé selon les disponibilités matérielles. Les carcasses salubres des animaux de boucherie seront mises en vente. Toutes les autres carcasses seront détruites.

- Désinfection du matériel utilisé. Les parcs et les enclos seront évités pendant 1 mois ou si possible seront désinfectés.

- Indemnisation des propriétaires.

Ce programme s'appliquera annuellement pendant une période de 5 ans au minimum. Au cours de cette période tous les animaux entrant dans la zone d'intervention doivent subir un test tuberculinique. Les animaux réagissant seront immédiatement abattus.

Les carcasses des animaux de boucherie ne portant pas de lésions seront mises en vente. Les autres seront détruites. L'abattage se fera obligatoirement dans un abattoir. Pour cela il faudra renforcer les structures dans les abattoirs régionaux, disposer de bétailières pour l'acheminement des animaux à l'abattoir. Les camions frigorifiques seront nécessaires pour l'écoulement des viandes salubres vers les villes à forte demande.

En tenant compte des courants commerciaux du bétail, l'exécution du programme devra se faire par région dans le sens Nord-Sud. Il devra alors débiter dans la région des Savanes.

Un tel programme de prophylaxie de la tuberculose bovine dans notre pays paraîtrait ambitieux vu le caractère chronique de la maladie qui la dissimule par rapport aux pathologies à manifestations spectaculaires. Mais en considérant non seulement l'importance économique mais aussi l'importance hygiénique de la maladie et en tenant compte surtout du développement actuel de l'enzootie tuberculeuse chez les Hommes, un programme de prophylaxie mérite une attention particulière. "La Santé humaine n'a pas de prix".

Conclusion

L'étude de la tuberculose bovine nous a permis de constater la rareté de la maladie au plan clinique. Les tests tuberculiques ont montré que la prévalence de la tuberculose infection est de façon générale peu alarmante. Les pertes à l'abattoir par saisie des carcasses et abats pour motif de tuberculose et, sans doute imputable pour certaines, à d'autres causes, non encore identifiées ne sont cependant pas négligeables. Elles justifient, en plus de l'incidence hygiénique, la mise en place d'une prophylaxie sanitaire rigoureuse.

CONCLUSION GENERALE



Le TOGO est un pays à vocation agricole où l'élevage en général et celui des bovins en particulier constitue une activité non négligeable en milieu rural. L'élevage des bovins est pratiqué selon deux systèmes, à savoir l'élevage traditionnel et l'élevage encadré, et constitue l'une des principales sources de protéines d'origine animale pour la population. Mais de nombreuses contraintes pathologiques limitent l'essor de cet élevage et/ou augmentent le manque à gagner dans la filière de la viande bovine. Parmi ces contraintes pathologiques, la tuberculose bovine, zoonose majeure, joue un rôle négatif important. Elle a été l'objet de notre étude. Cette étude, basée sur des enquêtes cliniques, tuberculiniques et aux abattoirs est complétée par des enquêtes dans les sanatoriums et des travaux de laboratoires.

Les enquêtes cliniques nous ont permis de constater la rareté clinique de la tuberculose bovine et sa méconnaissance vraisemblable par les éleveurs en milieu traditionnel. Cette rareté clinique s'oppose aux résultats des tests tuberculiniques.

Ces tests tuberculiniques à savoir l'intradermo-tuberculinisation simple (ID₁) et l'intradermo-tuberculinisation comparative (IDC) ont montré globalement que 12,20 ± 1,71 p 100 des bovins testés et contrôlés ont réagi positivement à la tuberculine bovine et 14,24 ± 2,91 p 100 à la tuberculine aviaire.

Concernant la tuberculine bovine, les résultats des tests en élevage traditionnel et en élevage encadré sont presque identiques avec respectivement 12,21 ± 2,41 et 12,19 ± 2,44 p 100. La différence observée entre les résultats de l'ID₁ (13,02 ± 2,26 p 100) et ceux de l'IDC non interprétés (10,94 ± 2,60 p 100) ne sont pas significatifs sur le plan statistique.

Quant aux résultats liés à la tuberculine aviaire, nous avons constaté une différence significative entre ceux de l'élevage traditionnel (10,90 ± 3,82 p 100) et ceux de l'élevage encadré (17,10 ± 4,28 p 100). Mais en considérant les exploitations la différence observée entre les résultats du Ranch Adélé (élevage

encadré) et ceux de LOME (élevage traditionnel), n'est pas significative au plan statistique.

En nous servant de la méthode d'interprétation de SAURAT dans l'IDC nous constatons que $5,73 \pm 1,94$ p 100 des bovins concernés par le test ont réagi spécifiquement à *Mycobacterium bovis* ou à *M. tuberculosis* tandis que $12,85 \pm 2,79$ p 100 ont réagi de façon non spécifique. Ceci montre l'intérêt de l'IDC dans le dépistage des bovins tuberculeux surtout lorsqu'une infection non spécifique est suspectée ou lorsque l'ID₁ fournit des résultats trop élevés.

L'enquête dans les Sanatoriums ne nous a pas fourni des résultats édifiants au plan bactériologique. Les recherches doivent continuer afin d'établir la part de *Mycobacterium bovis* dans la tuberculose humaine.

Dans les abattoirs nous avons en effet constaté la primauté de la tuberculose dans les causes de saisie des carcasses et abats insalubres. Les pertes en viande bovine ont été de 33 tonnes environ au cours du triennal 1985-87 entraînant un manque à gagner de 21 000 000 F CFA chez les chevillards togolais.

Les travaux de laboratoire nous ont permis d'isoler 22 souches de bacilles acido-alcooloresistants (B.A.A.R) à partir des prélèvements que nous avons réalisés à l'abattoir frigorifique de Lome. Ces souches sont envoyées à l'Institut Pasteur de Paris pour identification. Les résultats ne nous sont pas encore parvenus.

Quoi qu'il en soit et face à l'incidence économique de l'infection tuberculeuse doublée de son aspect hygiénique, il s'avère nécessaire d'engager une lutte contre cette zoonose majeure. Cette lutte qui doit se baser sur une prophylaxie sanitaire offensive et défensive, devra pour être efficace intéresser toutes les espèces sensibles. En tenant compte des circuits commerciaux du bétail, la collaboration avec les Etats voisins dans une lutte anti-tuberculeuse demeure indispensable.

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



- 1 - ADOMEFA, K., AKLOBESSI, K.K., CHEAKA, A.T., DEFLY, A.,
GNINOFU, M.A.
Etudes pour la promotion des productions animales au TOGO.
Rapport de Synthèse.
AVETONOU, TOGO, Edition Mars 1990, 81 p.

- 2 - AHYI, C.L.A.
Etude de la législation zoo-sanitaire des maladies infectieuses
au TOGO.
Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 1977 ; N° 12.

- 3 - AKLOBESSI, K.
Etude de collecte et d'exploitation des données existantes
sur les productions animales.
PROPAT, Lomé ; 1988.

- 4 - ALAMBEDJI, A.
Contribution à l'étude de la tuberculose bovine au Niger.
Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 1984 ; N° 13.

- 5 - ALARY, P.F.
Contribution à l'étude des désinfectants dans la tuberculose.
Thèse : Méd. Vet. : Toulouse ; 1957 ; N° 9.

- 6 - ALBERT, J., GIDEL, R., RETIF, I.
Résultats d'un sondage par tests tuberculiques dans les
régions de Sassandra et Boundiali (COTE D'IVOIRE).
Rev. Elev. Méd. Vet. Pays trop. ; 1969, 28 (4) : 204-219.

- 7 - ANDRIANTSARAFARA, J.
La tuberculose animale à Madagascar.
Thèse : Méd. Vét. : Toulouse ; 1972 ; N° 8.

- 8 - ATTIGNON
Géographie du TOGO.
1^{ère} édition, 1963.

- 9 -- BENHAUER, W.
Recherche sur la tuberculose en Afrique Occidentale et Centrale.
Bull. Off. Int. Epiz., 1970, 18 : 329-332.
- 10 -- BENNIS, M.
Contribution à l'étude de la tuberculose bovine au Maroc.
Thèse : Méd. Vet. : Toulouse ; 1968, N° 48.
- 11 -- BERCHE, P., GAILLARD, J.L., SIMONET, M.
Bactériologie : Bactéries des infections humaines de la biologie
à la clinique.
Méd. Sciences - Flammarion, 1^{ere} Edition, Paris, 1988 : 660 p.
- 12 -- BERGGREN, S.A.
Evaluation of the tuberculin test in Malawi.
Nord. Vet. Méd. : 1978, 30 (9) : 364-370.
- 13 -- BONNERIS, J.P.
Etude critique de la législation en matière de vente des bovins
tuberculeux.
Thèse : Méd. Vet. : Toulouse ; 1972 ; N° 54.
- 14 -- BLANCOU, J.
Comparaison des techniques pratiques de diagnostic de la
tuberculose bovine.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop. ; 1972, 25 (1) : 29-35.
- 15 -- BLANCOU, J., CHENEAU, Y., SERRES, H.
Essais préliminaires d'immunisation des zébus d'élevage extensif
contre la tuberculose.
Rev. Elev. Méd. Vet. Pays trop. ; 1973, 26 (2) : 141-145.
- 16 -- BLANCOU, J., CHENEAU, Y.
Contribution à l'étude physiopathologique de la tuberculose bovine.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop. ; 1973, 26 (4) : 397-403.
- 17 -- 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.

- 18 - BLANCOU, J., CHENEAU, Y.
Valeur comparée 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.
- 19 - BLANCOU, J., CHENEAU, Y.
Caractéristiques des lésions de tuberculose chez le Zébu Malgache : Origine, Distribution, Corrélation.
Rev. Elev. Méd. Vet. Pays trop. ; 1976, 29 (1) : 1-10.
- 20 - BLANCOU, J., CHENEAU, Y.
Recherche de Bacille de KOCH dans le sang et les muscles des bovins tuberculeux.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop. ; 1976, 29 (1) : 11-15.
- 21 - BLANCOU, J., RORHBACH, C., PERDRIX, A., CHOQUEL, P.
KOSNER, G.
La tuberculose bovine à Madagascar.
Rev. Elev. Méd. Vet. Pays trop. ; 1977, 24 (4) : 505-517.
- 22 - BOULAHBAL, F., BENELMOUFFOK, A., BRAHIMI, K.
Le rôle de *Mycobacterium tuberculosis* dans la tuberculose bovine.
Arch. Inst. Pasteur. Alger ; 1978-79, 53 : 155-164.
- 23 - BOURDON, J.L., MARCHAL, N.
Techniques bactériologiques.
Paris ; Doin : 1973, 335 p.
- 24 - BOURDON, J.L., MARCHAL, N.
Milieux de culture et identification biochimique des bactéries.
Paris ; Doin : 1973.
- 25 - CALMETTE, A., BOQUET, A., NEGRE, L.
L'infection bacillaire et la tuberculose chez l'Homme et chez les animaux.
Paris ; Masson ; 4^e édition ; 1946, 1024p.

- 26 - CALMETTE, A., BOQUET, A. NEGRE, L.
Manuel de microbiologie et de sérologie.
Paris ; Masson ; 4^e édition ; 1948, 727 p.
- 27 - CHAMBRON, J., SARRA, A.
Résultat d'une étude sur la valeur comparée du LAURYL SULFATE DE SODIUM et du BROMURE DE CETYL PYRIDINUM pour l'isolement des mycobacteries à partir des prélèvements animaux et humains.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop. ; 1977, 24 (2) : 173-180.
- 28 - CHANTAL, J.
Eléments de bactériologie. Fascicule I : Bactéries Gram positifs aerobies strictes ou facultatives.
Microbiologie Immunologie Pathologie Infectieuse.
E.I.S.M.V. Dakar, 1973.
- 29 - CHENEAU, Y.
Détermination des moyens à mettre en oeuvre pour l'eradication de la tuberculose bovine à Madagascar.
Paris, EMVT ; 1973, 206 p.
- 30 - CURASSON, G.
Traite de Pathologie exotique veterinaire et comparée.
Tome 2 : Les maladies microbiennes.
Paris ; Vigot, 2^e édition, 1942, 360 p.
- 31 - CURASSON, G.
Les maladies infectieuses des animaux domestiques.
Tome 2 : Les maladies microbiennes.
Paris ; Vigot, 1947, 480 p.
- 32 - DAVID, H., LEVY-FREBAULT, V., PAPA, F.
Méthodes de laboratoire pour mycobactériologie clinique.
Unité de la tuberculose et des mycobactéries.
Institut Pasteur Paris, 1987.

- 33 -- DIRECTION DES SERVICES VETERINAIRES ET DE LA SANTE ANIMALE.
Rapport annuel.
Ministère du développement rural ; Lomé, 1987.
- 34 -- DOMINGO, A.M.
Enquête statistique sur les élevages au TOGO.
PROPAT, Lomé, 1988.
- 35 -- DOUTRE, J.
Note concernant les récents cas de tuberculose bovine
(*Mycobacterium bovis*) observés à l'abattoir de Dakar.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop. ; 1976, 29 (4) : 309-311.
- 36 -- ECOLES NATIONALES VETERINAIRES FRANCAISES.
CHAIRES DES MALADIES CONTAGIEUSES.
La tuberculose.
Fascicule à l'usage des étudiants vétérinaires.
Edition Rhône Mérieux, Lyon, Sept. 1991, 152 p.
- 37 -- FLORIO, R., JOUBERT, L.
Sur la tuberculose bovine, vice redhibitoire et maladie
réputée contagieuse.
Rev. Med. Vet. ; 1970, 121 (12) : 1127-1136.
- 38 -- GBETOGBE, K.
Rapport d'activités. Section Santé et Hygiène du bétail.
Projet Ranch de l'ADELE ; 1989.
- 39 -- GIDEL, R., ALBERT, J., RETIF, M.
Enquête sur la tuberculose bovine au moyen de tests tubercu-
liniques dans diverses régions d'Afrique Occidentale (Haute-
Volta et Côte d'Ivoire).
Rev. Elev. Méd. Vet. Pays trop. ; 1969, 22 (3) : 337-355.
- 40 -- GIDEL, R., ALBERT J., LEFEVRE, M., MENARD, M., RETIF, M.
Les mycobactéries d'origine animale isolées au Centre Muraz
de 1965 à 1968. Techniques d'isolement et d'identification.
Resultats.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop. ; 1969, 22 (4) : 495-508.

- 41 -- GIDEL, R., ALBERT, J.
Resultats d'une enquête sur la tuberculose bovine au moyen de tests tuberculiniques dans la région de GAOUA (Haute-Volta).
Rev. Elev. Med. Vét. Pays trop. ; 1970, 18 (3) : 107-117.
- 42 -- GORET, P., SAURAT, P. LAUTIE, R.
Les divers types de bacilles tuberculeux et leur pouvoir pathogène pour l'homme. Interdependance des tuberculoses humaine et animale.
Rev. Med. Vét. : 1958, 134 : 689-714.
- 43 -- GOUELLO, L., AUBRY, L., CARBONNELLE, B.
Diagnostic de la tuberculose : enquête bactériologique à l'abattoir.
Point Vét. : 1988, 20 (114) : 73-78.
- 44 -- HEMPO, R.
Les Zoonoses majeures au Cameroun et leur incidence sur la population humaine : proposition d'un plan de lutte.
Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 1988 ; N° 34.
- 45 -- HOUNTONDJI, H.C.
Quelques zoonoses au DAHOMEY : l'intérêt d'une collaboration médicale et vétérinaire en vue de leur eradication.
Thèse : Med. Vet. : Toulouse ; 1969 ; N° 42.
- 46 -- KOMBATE, L.I.
Contribution a l'étude des abcès a l'abattoir de LOME (TOGO).
Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 1975 ; N° 5.
- 47 -- KUBALA, E.
The strategy of identification of *Mycobacterium* in a regional reference laboratory.
In Ann. Soc. Belge. Med. Trop. : 1973, L III-4 : 227-232.
- 48 -- LE MINOR, L., VERON, M.
Bactériologie médicale.
Médecine - Science - Flammarion, Paris ; 1982, 773 p.

- 49 -- LUCAS, B.
Etude de l'intradermotuberculination comparative chez les bovins.
Thèse : Méd. Vét. : Toulouse ; 1970 ; N° 76.
- 50 -- MOHAMADOU BASSIROU, B.A.
Contribution à l'étude de la tuberculose bovine en Adamaoua (CAMEROUN).
Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 1989 ; N° 25.
- 51 -- MORIN
Guide de biopathologie.
Département de Pathologie et de Microbiologie.
Faculté de Méd. Vét. ; Université de MONTREAL, CANADA.
- 52 -- NPOSHY, M. ; MUDAKIKWA, B.
Incidence de la tuberculose bovine sur la santé des populations du Nord-KIVU (ZAIRE).
Rev. Elev. Méd. Vet. Pays trop. : 1983, 36 (1) : 15-18.
- 53 -- NEILL, S.D., HANNA, J., O'BRIEN, J.J.
Excretion of *Mycobacterium bovis* by experimentally infected cattle.
Vet. Rec. 1988 Sept 24, 123 (13) : 340-343.
- 54 -- NICOLACOPOULOS, C., CORNER, L.A.
Comparaison of media used for the primary isolation of *Mycobacterium bovis* by veterinary and medical diagnostic laboratories.
Aust. Vet. J. 1988, 65 (7) : 202-205.
- 55 -- NOUREDDINE, B.H.
La tuberculose bovine en Tunisie : sa prophylaxie.
Thèse : Méd. Vét. : Toulouse ; 1975 ; N° 97.
- 56 -- ODOU, I.S.
Dominantes pathologiques observées aux abattoirs du TOGO: incidences économiques et sociales.
Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 1980 ; N° 15.

- 57 -- ONET, E., CONSTANTINESCO, V., SANDU, H.
Isolement de quelques souches de *Mycobacterium* à partir des
douvees recoltees chez les bovins d'abattoir.
Rev. Elev. Med. Vét. Pays trop., 1978, 129 (6) : 933-937.
- 58 -- O'REILLY, L.M.
Field trials to determine a suitable injection dose of bovine
PPD tuberculin for the diagnostic of bovine tuberculosis in
naturally infected cattle.
Dev. Biol. Stand. 1986, 58 (Pt B) : 695-703.
- 59 -- PAGOT, J.
L'élevage en pays tropicaux.
Edition G.P. MAISONNEUVE ET LAROSSE et ACCT ; Paris ; 1985,
526 p.
- 60 -- PAIN, H.H.
Contribution à l'étude de la tuberculose des carnivores do-
mestiques dans la région Toulousaine.
Thèse : Méd. Vet. : Toulouse ; 1977 ; N° 2.
- 61 -- PARRIAUD, P.
Contribution à l'étude de la fiabilité des tests employés
dans le dépistage de la tuberculose bovine.
Thèse : Med. Vét. : Toulouse ; 1985 ; N° 98.
- 62 -- PETER, H.A.S., NICHOLAS, S.M., ELISABETH, S.M., JOHN, G.H.
In BERGEY'S Manual of Systematic Bacteriology.
Volume 2. BALTIMORE, USA, 1986.
- 63 -- PEWE, K.
Enquêtes sur la tuberculose bovine. Incidences économiques
et sanitaires.
Rapport de Stage ; E.I.S.N.V, Dakar, 1989.
- 64 -- PILET, Ch., BOURDON, J.L., MARCHAL, N.
Laboratoire de Bactériologie.
Paris ; Doin : 1972, 286 p.

- 65 - PILET, Ch., BOURDON, J.L., MARCHAL, N., TOMA, B.
Bacteriologie medicale et veterinaire. Systematique bacterienne.
Paris ; Doin ; 1975, 498 p.
- 66 - RAFYI, A.
La tuberculose animale speciallement etudiee du point de vue
des problemes qui se posent dans les pays en developpement.
Bull. O.I.E. , 1970, 73 (3-4) : 297-319.
- 67 - RUZINDANA, E.
Contribution à l'etude de la tuberculose bovine au Rwanda.
Thèse : Med. Vet. : Dakar ; 1984 ; N° 4.
- 68 - SCHWATZ D.
Methodes statistiques a l'usage des medecins et des biologistes.
Paris - Flammarion ; 1980, 318 p.
- 69 - SHAW, A.P.M., PUTT, S.N.H., WOODS, A.J., TYLER, L. et JAMES, A.D.
Epidemiologie et economie veterinaires en Afrique.
Manuel à l'usage des planificateurs de la Sante animale.
C.I.P.E.A. ; 1987, 146 p.
- 70 - SERE, A.
La tuberculose bovine en Haute-Volta.
Thèse : Med. Vet. : Toulouse ; 1966 ; N° 53.
- 71 - Societe Togolaise d'Etude de Developpement (S.O.T.E.D)
Autosuffisance alimentaire au TOGO.
FAO - Seminaire introductif à l'analyse des politiques
alimentaires et agricoles.
TOGO - Janvier 1991.

A N N E X E I

Classification des mycobactéries selon RUNYON

A - BACILLES NON CULTIVABLES SUR MILIEU ARTIFICIEL

- a : *Mycobacterium leprae* : bacille de HANSEN, agent de la lèpre
b : Bacilles parahansiens : *M. leprae murinum*, *M. leprae bubalorum*.

B - BACILLES CULTIVABLES SUR MILIEU ARTIFICIEL

a : Groupe 0 : bactéries à croissance lente, ne se développant pas à 20° à catalase thermolabile, peroxydase positive, sensibles aux antibiotiques spécifiques.

- *M. tuberculosis* : agent de la tuberculose humaine
- *M. bovis* : agent de la tuberculose bovine
- *M. microti* : agent de la tuberculose des campagnols.

b : Groupe 1 : bactéries se développant à 20°C, catalase thermostable, absence de peroxydase, résistantes aux antibiotiques spécifiques, photochromogènes.

- *M. kansasii* : responsable d'affections pulmonaires et d'adénites chez l'homme.
- *M. gastri* : saprophyte.
- *M. mageritense* : tuberculose des animaux à sang froid (poissons) et agent du granulome des piscines chez l'homme.

c : Groupe II : mêmes caractéristiques biochimiques que le Groupe I mais bactéries scotochromogènes.

- *M. scrofulaceum* : responsable d'affections pulmonaires chez l'homme et d'adénites chez l'enfant.
- *M. goodii* ou *M. aquae* : germe isolé dans la thélite nodulaire.

d : Groupe III : mêmes caractéristiques biochimiques que précédemment, mais bactéries non photochromogènes.

- *M. avium* sérotype 1 = I
2 = II
3 = III

- *M. intracellulare* (sérotypes intermédiaires)

sérotype 4 = IV	sérotype 8 = DAVIS
sérotype 5 = V	sérotype 9 = WATSON
sérotype 6 = VI	sérotype 10 = IIIa
sérotype 7 = VII	sérotype 11 = IIIb

- *M. intracellulare*

sérotype 12 = HOWELL	sérotype 18
sérotype 13 = CHANCE	sérotype 19 = ALTMAN
sérotype 14 = BOONE	sérotype 20
sérotype 15 = DENT	sérotype 21
sérotype 16 = YANDLE	sérotype 22
sérotype 17 = WILSON	sérotype 23 = BROCKETT

sérotype 24
sérotype 25
sérotype 26 = COX
sérotype 27 = HARRISON
sérotype 28

.. *M. simiae* (CUBA)

- *M. xenopi* : responsable de lésions cutanées du crapaud, pouvant éventuellement contaminer l'homme.

- *M. terrae* : saprophyte

M. ulcerans : provoque des ulcères cutanés chez les humains séjournant en zone tropicale.

M. johnei : agent de l'entérite paratuberculeuse.

e : Groupe IV : croissance rapide, résistance aux antibiotiques.

- *M. fortuitum* : abcès et adénites chez l'homme et les

bovins.
- *M. chelonae*, *M. diernhoferi*, *M. vaccae*, *M. phlei*, *M. smegmatis*,
M. javescens.

A N N E X E II

Tableau n° 1 : Exemple de fiche technique utilisée lors de l'intradermo-tuberculation simple

Nom du propriétaire : Village : Région :							
N° d'ordre	N° matricule	Race	Sexe	Age	E _o	E _B	Résultats
1							
2							
3							
:							
:							
:							
n							

E_o : Epaisseur du pli cutané avant l'injection de la tuberculine

E_B : Epaisseur du pli cutané 72 heures après l'injection de la tuberculine bovine

Tableau N° 2 : Exemple de fiche technique utilisée lors de l'intradermo-tuberculation comparative

Nom du propriétaire : Village : Région ;								
N° d'ordre	N° matricule	Race	Sexe	Age	E _o	E _A	E _B	Résultats
1								
2								
3								
:								
:								
:								
n								

E_o : Epaisseur du pli cutané avant l'injection de la tuberculine

E_A : Epaisseur du pli cutané 72 heures après l'injection de la tuberculine aviaire

E_B : Epaisseur du pli cutané 72 heures après l'injection de la tuberculine bovine

A N N E X E III

PROTOCOLE DE LA TECHNIQUE DE PETROFF POUR L'HOMOGENEISATION ET LA DECONTAMINATION DES PRELEVEMENTS DESTINES A LA RECHERCHE DES BACILLES TUBERCULEUX

a) Reactifs

- Solution de soude à 4 p 100, stérile.
- Solution d'acide sulfurique à 4 p 100 (obtenue par addition lente de l'acide sulfurique dans l'eau. Ne jamais mettre l'eau dans l'acide).
- Solution stérile de Bleu de Bromothymol à 0,2 p 100

b) Materiel

- Mortiers et pilons en porcelaine.
- Tubes à centrifuger à vis.
- Centrifugeuse avec accessoire de protection contre la nébulisation
- Pipettes et propipettes
- Scalpel **et lame de bistouris**

c) Technique

- Stérilisation des mortiers par flambage à l'alcool puis on laisse refroidir.
- Broyage de quelques grammes (4 à 10) du prélèvement dans un mortier en présence d'un volume convenable de solution de soude à 4 p 100 stérile. Transvaser dans un tube à centrifuger stérile et ajouter 4 à 5 gouttes de solution de Bleu de Bromothymol à 0,2 p 100 stérile (indicateur coloré de pH).
- Porter à l'étuve pendant 30 mn à 37°C ; puis neutraliser le mélange avec la solution d'acide sulfurique à 4 p 100 (goutte-à-goutte jusqu'à ce que le mélange vire au jaune persistant).
- Centrifugation du mélange à 3000 tours/mn pendant 20 mn.
- Eliminer le surnageant avec une pipette munie d'une propipette.
- A partir du culot de centrifugation réaliser un frottis pour la bactérioscopie et ensemercer les milieux de culture.

IT ERMENT 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".

2
1961
1962
1963
1964
1965

LE CANDIDAT

VU

LE DIRECTEUR

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

LE PROFESSEUR RESPONSABLE

de l'Ecole Inter-Etats
des Sciences et Médecine
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 DE L'ASSEMBLEE DE L'UNIVERSITE DE DAKAR