

ANNEE 1992



N° 48

ECOLE INTERNATIONALE
DES SCIENCES ET MEDICINE
VETERINAIRES DE DAKAR
BIBLIOTHEQUE

**CONTRIBUTION A L'ETUDE DE L'EPIDEMIOLOGIE DE LA TOXOPLASMOSE
CHEZ LES RUMINANTS DOMESTIQUES AU SENEGAL**



T H E S E

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 24 JUILLET 1992 DEVANT LA FACULTÉ DE MÉDECINE

ET DE PHARMACIE DE DAKAR POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR VÉTÉRINAIRE

(DIPLOME D'ÉTAT)

par

Mademoiselle Fatimata DIA

née le 17 janvier 1967 à Dakar (Sénégal)

Président du Jury : Monsieur Ibrahima WONE
Professeur à la Faculté de médecine et de pharmacie de Dakar

Directeur de Thèse et Rapporteur : Monsieur Louis Joseph PANGUI
professeur Agrégé à L'E.I.S.M.V. de Dakar

Membres : Monsieur Omar NDIR,
Professeur Agrégé à la Faculté de Médecine et de pharmacie
Monsieur Jean OUDAR,
Professeur à L'E.I.S.M.V. de Dakar
Monsieur Papa EL Hassane DIOP
professeur Agrégé à L'E.I.S.M.V. de Dakar

ANNEE UNIVERSITAIRE 1991 - 1992

LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT

I. - PERSONNEL A PLEIN TEMPS

1 - ANATOMIE - HISTOLOGIE - EMBRYOLOGIE

Kondi	AGBA	Maître de Conférences Agrégé
Jacques	ALAMARGO	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 (H.I.D.O.A.)

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	OUJAR	Professeur
Rianatou (Mme)	ALAMBEDJI	Assistante
Souaïbou	FAROUGOU	Moniteur

6 - PARASITOLOGIE - MALADIES PARASITAIRES - ZOOLOGIE

Louis Joseph	PANGUI	Maître de Conférences Agrégé
Jean-Carré	MINLAAMI 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	MAHAMAT TAHIR	Moniteur

10 - PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUE ET MEDICALES

Germain Jérôme	SAWADOGO	Maître de Conférences Agrégé
Moussa	TRAORE	Moniteur

11 - PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES

Gbeukoh Pafou	GONGNET	Maître Assistant
Ayao	MISSOHOU	Assistant
Amadou	GUEYE	Moniteur

- PERSONNEL VACATAIRE**- 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 - AGROPÉDOLOGIE

Antoine NONGONIERMA Professeur
IFAN - Institut Ch. Anta Diop
Université Ch. Anta Diop de Dakar

- PATHOLOGIE DU BÉTAIL

Magatte NDIAYE Docteur Vétérinaire - Chercheur
Laboratoire de Recherches Vétérinaires
de Dakar

- ECONOMIE

Cheikh LY Docteur Vétérinaire - Chercheur
FAO - BANJUL

D

- AGRO - PEDOLOGIE

Alioune DIANE

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

- SOCIOLOGIE RURALE

Oussouby TOURE

Sociologue
Centre de suivi Ecologique
Ministère du Développement Rural

III - PERSONNEL EN MISSION

- PARASITOLOGIE

Ph. DORCHIES

Professeur
E.N.V. - TOULOUSE (France)

M KILANI

Professeur
E.N.M.V. SIDI THABET (Tunisie)

- ANATOMIE PATHOLOGIE SPECIALE

G. VANHAVERBEKE

Professeur
E.N.V. - TOULOUSE (France)

- ANATOMIE

Y. LIGNEREUX

Professeur
E.N.V. - TOULOUSE (France)

- PATHOLOGIE DES EQUIDES ET CARNIVORES

A. CHABCHOUB

Professeur
E.N.M.V. SIDI THABET (Tunisie)

E

- PATHOLOGIE DU BETAIL

Mlle A. LAVAL Professeur
E.N.V. - ALFORT (France)

M. ZRELLI Professeur
E.N.M.V. SIDI THABET (Tunisie)

- ZOOTECHNIE - ALIMENTATION

A. BENYOUNES Professeur
E.N.M.V. 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
E.N.M.V. SIDI THABET (Tunisie)

- CHIRURGIE

A. CAZIEUX Professeur
E.N.V. - TOULOUSE (France)

F

OBSETRIQUE

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

PATHOLOGIE INFECTIEUSE

J. CHANTAL Professeur
E.N.V. - TOULOUSE (France)

DENREOLOGIE

J. ROZIER Professeur
E.N.V. - ALFORT (France)

PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES

M. ROMDANE Professeur
E.N.M.V. SIDI THABET (Tunisie)

P. BENARD Professeur
E.N.V. - TOULOUSE (France)

PHARMACIE

J.D. PUYT Professeur
E.N.V. - NANTES (France)

TOXICOLOGIE

G. SOLDANI Professeur
Université de PISE (Italie)

*Je rends grâce à Allah, le tout puissant,
le miséricordieux.*

Je loue son prophète Mohamet (P.S.L.)

et je dédie ce modeste travail...

A la mémoire de El Hadji Thierno Seydou Nourou WALL pour m'avoir donné ce nom qui est le mien le jour de ma naissance et pour les nombreux sacrifices consentis à la famille. Paix à son âme.

A la mémoire de mes grands parents disparus, que la terre vous soit légère.

A la mémoire de Salimata TRAORE que je n'ai connu que très peu mais dont la bonté restera à jamais gravée dans mon cœur.

A ma grand-mère Fatou BERETE, pour tes sacrifices et tes conseils, tu as largement contribué à la réalisation de ce travail. Affection profonde.

A ma mère, bien faible reconnaissance pour tes nombreux sacrifices consentis à la famille. Femme de vertu et de piété, tu n'as ménagé aucun effort pour l'éducation de tes enfants. Que Dieu te réserve d'autres joies encore meilleures que celle-ci. Vive affection.

A mon père Salif ; ton amour pour tes enfants, ton acharnement ou travail, ton immense bonté, ta grande sensibilité à tout ce qui touche de près ou de loin ta famille, tes nombreuses qualités dont je ne saurais citer me serviront toujours d'exemple. Que Dieu exauce tes nombreuses prières. Plus qu'un père, tu as été pour nous un conseiller et un ami. Trouve en ce modeste travail, ma reconnaissance infinie.

A ma tante Awa Ly-DJACK, tu resteras pour moi une deuxième mère. Plus qu'une tante, tu es une amie et mes moindres soucis ont toujours été pour toi de grandes préoccupations Cette harmonie où nage notre famille, nous la devons à ta grande compréhension et à ta générosité. Profonde gratitude.

A mon oncle Mamadou Karim DIA, sincères remerciements pour vos prières.

A ses épouses Dieynaba et Aminata LY. Vives pensées.

A mes frères : Alioune, Abou et les autres ; l'union fait la force. Ce travail est aussi le vôtre.

A mes sœurs : Rama, Awa et les plus jeunes. Que l'amour du travail dont Papa fait preuve et les sacrifices inlassables de nos mères nous servent d'exemple pour toujours. Faites mieux que moi et que Dieu nous guide dans nos volontés.

A Catherine BORGES, la vie a fait de nous des amies. Nous avons grandi ensemble dans une grande harmonie. L'amitié qui nous lie a fait de nous plus que des sœurs. Qu'il en soit ainsi pour toujours. Ce travail est aussi le tien. Pensées affectueuses.

A toute la famille BORGES, ce travail ne peut traduire toute mon affection.

A P. S. KONE, je ne saurais rien dire que tu ne saches déjà. Tu es pour beaucoup dans le chemin parcouru pour réaliser ce travail. Puisse Dieu te guider dans tes aspirations.

A toute la famille KONE, chaleureuses pensées.

A mes oncles et tantes de la famille DJA, DJACK, WATT, NDIAYE et familles. Vives pensées.

A mes mères Marième WATT, Daba NDIAYE, Awa GUEYE et familles.

Au Docteur Abra Mamadou WANE et famille pour les nombreux sacrifices consentis à la famille. Sincères remerciements.

A mes cousines, cousins, nièces, neveux et familles. Pensées affectueuses.

A Atté TOURE et son mari. Affection profonde.

*A Lisa, Lourda et famille. Puisse l'amitié qui nous lie grandir davantage.
Ce travail est aussi le vôtre. Pensées affectueuses.*

A Pam et Djigo. Vives pensées.

*A Fat Cheikh et Daba, l'école vétérinaire a noué entre nous une grande entente.
Vous êtes comme des sœurs pour moi. Puisse la vie nous réunir davantage.
Pensées affectueuses.*

A la petite Fatimata, mon homonyme et à sa mère. Tout mon amour.

*A mes amis du Point E, en particulier Lydia, Christian, Manu.
Sincères amitiés.*

*A tous mes amis dont je ne saurais citer les noms de peur d'en oublier.
Chaleureuses pensées.*

*A la 19ème promotion Birago DJOP ; le chemin parcouru a été difficile mais
il ne sera pas vain. Puisse Dieu nous réserver de grandes joies dans la vie.*

A notre parrain Louis Joseph PANGUI. Sincères remerciements.

A tout le personnel de l'EJSMU.

Au Sénégal ma patrie.

A nos maîtres et juges

A notre président de Jury, Monsieur Ibrahima WONE, Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de DAKAR. C'est un grand honneur que vous nous faites en acceptant de présider ce Jury. Vos nombreuses qualités et vos compétences pédagogiques vous valent l'admiration de tous ceux qui vous connaissent. Soyez assuré de notre sincère reconnaissance.

A notre Directeur et rapporteur Monsieur Louis Joseph PANGUI, Professeur Agrégé à l'EJSMU. C'est avec beaucoup de rigueur et de disponibilité que vous avez conduit ce travail. Ce fut un grand plaisir d'avoir travaillé à vos côtés. L'accueil bienveillant que nous avons trouvé après de vous et votre abord facile font de vous un maître admiré de tous. Il nous est agréable de vous exprimer notre reconnaissance pour vos enseignements. Très haute considération.

A Monsieur Oumar NDIR, Professeur Agrégé à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de DAKAR. Vos immenses qualités humaines et votre amour du travail bien fait forcent l'admiration de tous. Vous nous faites un grand honneur en acceptant de juger ce travail. Veuillez croire à nos sincères remerciements et à notre profonde gratitude.

A Monsieur Jean OUDAR, Professeur à l'EJSMU. Nous apprécions beaucoup la spontanéité avec laquelle vous avez accepté de Siéger dans ce Jury. Vous nous avez séduit par vos nombreuses qualités et votre abord facile. Veuillez trouver ici le témoignage de nos sincères remerciements.

A Monsieur Papa El Hassane DJOP, Maître de Conférences Agrégé à l'EJSMU de DAKAR. Votre constante disponibilité et votre simplicité nous ont beaucoup séduit. L'intérêt que vous portez à tous vos étudiants explique cette complicité qui vous lie à eux. Soyez assuré de notre profonde gratitude.

Remerciements

Au terme de cette œuvre, qu'il me soit permis d'exprimer mes sincères remerciements et ma profonde gratitude à tous ceux qui ont contribué à l'élaboration de ce travail en particulier :

- *Madame Fatou SAMB, Technicienne de Laboratoire au Département de Parasitologie à l'EJSMU*
- *Monsieur SAMBOU de l'abattoir de Kaolack*
- *Monsieur Ndiogou CISSE, Ibrahima BA et toute sa famille à Kaolack*
- *Monsieur SENE et Mr KA Bassirou du Département de Parasitologie et de M. J. P. J.*
- *A tous ceux qui m'ont aidé à rendre ce travail agréable à lire.*

Première partie: Synthèse bibliographique sur la toxoplasmose

Chapitre I: Rappels parasitologiques

1.1: Définition - Historique	4
1.2: Etude du parasite	5
1.2.1.: Taxonomie	5
1.2.2: Morphologie	5
1.2.3: Biologie	6
1.2.3.1: Mouvements observés	6
1.2.3.2: Multiplication	6
1.2.3.3: Effets du parasite sur la cellule hôte	6
1.2.3.4: Phase kystique	8
1.2.3.5: Le cycle	9
a) chez les mammifères	8
- Phase de X rapide	
- Phase de X lent	
b) chez le chat	9
1.2.3.6: Modalités de l'infestation	11
a) les sources de parasite	11
b) mode d'infestation	11
1.2.3.7: Résistance des différents stades du parasite	12
a) l'oo kyste	13
b) les pseudo-kystes	13
c) les sporocystes	13
d) les tachyzoïtes	13
1.2.3.8: Conclusion	14
1.3: Importance de la toxoplasmose	14
1.3.1: Epidémiologie de la toxo	14
1.3.1.1: Répartition géographique	14
1.3.1.2: Répartition zoologique	14
1.3.1.3: Facteurs déclenchant l'apparition d'une toxoplasmose grave	15
a) l'espèce	15
b) l'infestation du fœtus in vitro	15
c) âge	15
1.3.1.4: Références d'apparition de la toxo	16
a) chez les animaux	16
b) chez l'homme	16
1.3.2: Importance	16
1.3.2.1: Importance médicale	16
a) chez moutons et chèvres	17

b) ches les porcs	17
c) les bovins et chevaux	17
d) les chats et les chiens	18
e) lapins et les chiens	18
f) les volailles	18
1.3.2.2: Importance sanitaire	18
1.3.2.3: Importance économique	20
a) chez les animaux	20
b) chez l'homme	21

Chapitre II: Dépistage de la toxoplasmose

2.1: Diagnostic étiologique	
2.2: Diagnostic clinique	
2.3: Diagnostic expérimental	
2.3.1: Les méthodes directes	23
2.3.1.1: Inoculation à une souris	23
2.3.1.2: Diagnostic microscopique	23
2.3.2: Méthodes indirectes	23
2.3.2.1.: Aspects immunologique de la toxoplasmose	23
a) les antigènes	23
b) la réponse humorale	24
c) l'immunité cellulaire	25
2.3.2.2: Réactions sociologiques quantitatives	25
a) l'épreuve de coloration	
ou test de lyn de Sabin Feldman	25
b) la fixation du complément	26
c) les tests d'afflution	26
d) Immunofluorescence indirecte	27
e) l'immunoenzymologie	30
2.3.2.3: L'intrad.....création à la toxoplasmine	31

Deuxième partie: Etude expérimentale 32

Chapitre I: Etude du milieu

1.1: Aperçu général sur le Sénégal	34
1.1.1: Situation géographique - Dimensions	34
1.1.2: Subdivisions administratives	34
1.1.3: Géographie physique	36
1.1.3.1.: Le relief	36
1.1.3.2: Le climat	36
a) la position géographique	37
b) les données atmosphériques	37
c) le mécanisme de pluies	37
d) les températures	37

1.1.3.3: Végétation et sols	38
1.1.3.4: Hydrographie	38
a) les eaux de surface	38
b) les eaux souterraines	39
1.1.4: Les animaux	39
1.1.4.1: L'évolution des effectifs	39
1.1.4.2: Les espèces exploitées	40
a) les bovins	40
b) les ovins	41
c) les caprins	41
1.1.4.3: Le mode d'élevage	42
a) la transhumance	42
b) la sédentarisation	42
c) le nomadisme	42
1.1.5: Les hommes	42
1.1.5.1: Caractéristiques de la population	43
a) Répartition régionale	43
b) Répartition ethnique et géographique	44
1.1.5.2: Coutumes alimentaires des populations et transmission toxoplasmique	45
1.2: Milieu exploité	46
1.2.1: La région sylvo pastorale	46
1.2.1.1: Milieu	46
1.2.1.2: Climat	46
1.2.1.3: Le sol	46
1.2.1.4: L'eau	46
1.2.1.5: La végétation	46
1.2.1.6: Les animaux	47
1.2.1.7: Système de production	47
1.2.1.8: Aspects socio-économiques	48
1.2.2: Le bassin arachidier	48
1.2.2.1: Situation	48
1.2.2.2: Le climat	48
1.2.2.3: Les sols	49
1.2.3: Conclusion	

Chapitre II: Matériels et méthodes

2.1: Les animaux	52
2.1.1: Prélèvements selon le lieu	52
2.1.2: Répartition des prélèvements selon le nombre	53
2.1.3: Répartition des prélèvements selon le sexe	54
2.1.4: Répartition des prélèvements selon l'âge	55
2.2: Les sérums	55
2.2.1: Méthodes de prélèvement	55
2.2.2: Récolte de serum	56

2.3: Technique de laboratoire	56
2.3.1: Matériel	56
2.3.2: Réactifs	57
2.3.3: Manipulation	58
2.3.3.1: Les lames antigènes	58
2.3.3.2: Préparation des dilutions	58
a) Préparation du tampon phosphate	58
b) Dilution des sérums	58
2.3.3.5: Conjugaison de l'immun complexe	59
2.3.3.6: Montage	59
2.3.4: Lecture	59

Chapitre III: Résultats sociologiques

3.1: Détermination du titre des sérums	61
3.1.1: Le titre	61
3.1.2: Inter prétation	61
3.3: Résultats d'ensemble	62
3.3.1: Résultats chez les bovins	62
3.3.2: Résultats chez les petits ruminants	63
3.3.2.1: Les ovins	63
3.3.2.2: Les caprins	63
3.4: Variation selon la zone	64
3.4.1: Les bovins	64
3.4.2: Les ovins	64
3.4.3: Les caprins	65
3.5: Variations selon l'espèce	65
3.6: Variations selon le sexe	66
3.6.1: Les bovins	66
3.6.2: Les ovins	67
3.6.3: Les caprins	69
3.7: Variations selon l'âge	71
3.7.1: Les bovins	71
3.7.2: Les ovins	71
3.7.3: Les caprins	73

Chapitre IV: Discussions et recommandations

4.1: Discussions	75
4.1.1: Discussion des matériels et méthodes utilisées	75
4.1.1.1: Matériels	75
4.1.1.2: Choix des méthodes	76
4.1.2: Discussion des résultats sociologiques	77
4.1.2.1: Résultats d'ensemble	77
4.1.2.2: Variations selon la zone	78
4.1.2.3: Variations selon l'espèce	78

4.1.2.4: Variation selon le sexe	79
4.1.2.5: Variation selon l'âge	79
4.1.2.6: Signification des résultats sociologiques	79
4.2: Recommandations	80
4.2.1: Recommandations prophylactiques	80
4.2.1.1: Produits utilisés	80
4.2.1.2: Posologie et mode d'administration	81
4.2.2: Recommandations prophylactiques	81
a) prophylaxie sanitaire	81
b) prophylaxie médicale	82
Conclusion Générale	85
Bibliographie	87

LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES

TABLEAUX

1 - Taux d'infection toxoplasmique dans quelques pages pays	20
2 - Distribution et établissement des titres sociologiques individuels	28
3 - Subdivisions administratives	36
4 - Effectifs des animaux dans le Ferlo	47
5 - Répartition des prélèvements selon le lieu, la provenance et l'espèce animale abattue	52
6 - Nombre d'abattage par jour selon les abattoirs et selon l'espèce animale abattue	53
7 - Répartition des prélèvements en fonction du nombre et de l'espèce animale	53
8 - Répartition des prélèvements selon le sexe en fonction de l'espèce	54
9 - Répartition des prélèvements selon l'âge, la zone, et en fonction de l'espèce	55
10 - Résultats d'ensemble chez les bovins	62
11 - Résultats d'ensemble chez les ovins	63
12 - Répartition d'ensemble chez les caprins	63
13 - Variation des résultats selon la zone chez les bovins	64
14 - Variation des résultats selon la zone chez les ovins	64
15 - Variation des résultats selon la zone chez les caprins	65
16 - Variation des résultats selon la zone sur l'ensemble des animaux	65
17 - Variation des résultats selon l'espèce animale	66
18 - Variation des résultats selon le sexe chez les bovins	67
19 - Variation des résultats selon le sexe chez les ovins	69
20 - Variation des résultats selon le sexe chez les caprins	70
21 - Variation des résultats sur l'ensemble des animaux	70
22 - Taux d'infestation en fonction de l'âge chez les bovins	71

23 - Taux d'infestation en fonction de l'âge chez les ovins	72
24 - Taux d'infestation en fonction de l'âge chez les caprins	73
25 - Variation des résultats selon l'âge sur l'ensemble des animaux	74
26 - Protocole de surveillance chez les femmes en voie ou en cours de grossesse	84

FIGURES

1 - Morphologie de toxoplasma gondii en microscope électronique (ME)	7
2 - Représentation schématique de la partie polaire du toxoplasma vu au ME	7
3 - Cycle évolutif de Toxoplasma gondii	10
4 - Cycle évolutif détaillé de Toxoplasma	11
5 - schéma de la réaction d'immunofluorescence indirecte	30
6 - Schéma simplifié d'un microscope à fluorescence	61

LISTES DES ABREVIATIONS

M.G.G	: May Grünwald Ciemsa
S.R.H	: Système reticulo histiocytaire
I.F	: Immunofluorescence indirecte
A.D	: Afflutation directe
B.A	: Bassin arachidier
R.S.P	: Région Sylvo-Pastorale
Hbts	: Habitants
FAO	: Fund Agriculture Organisation
ml	: Millilitre
Km2	: Kilomètre carré

LISTE DES CARTES ET COURBES

Cartes:

- | | |
|--|----|
| 1 - Subdivisions administratives du Sénégal | 36 |
| 2 - Situation du Bassin arachidier | 52 |
| 3 - Provenance des animaux abattus à l'abattoir de Dakar | 76 |

Courbes :

- | |
|---|
| 1 - Variation des résultats selon l'espèce: évolution du taux de positivité |
|---|

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

INTRODUCTION

Décrite pour la première fois en Tunisie, la toxoplasmose est une zoonose parasitaire cosmopolite due à un protozoaire.

Elle se manifeste chez la plupart des animaux à sang chaud et provoque des avortements chez les femelles gravides, un taux élevé de mortalité chez les nouveaux-nés et les jeunes.

De par son importance médicale, sanitaire et économique la toxoplasmose constitue non seulement un frein à l'intensification de nos productions en viande mais aussi un véritable danger pour l'homme et son environnement.

Les seules études concernant la toxoplasmose sur les animaux au Sénégal ont été effectuées par J. VERCRUYSSSE(71) au Département de Parasitologie à l'E.I.S.M.V en 1982 sur des ovins tout venants.

C'est dans un souci de continuité que nous avons voulu faire le point de la situation épidémiologique sur toutes les espèces de nos ruminants domestiques. Le travail que nous avons effectué se divise en deux parties :

- Une première partie réservée à une synthèse bibliographique sur la toxoplasmose.

- Une seconde partie consacrée au travail de terrain que nous avons effectué à savoir l'enquête sérologique et aux recommandations que nous avons proposées.

Première Partie

**SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE SUR LA
TOXOPLASMOSE**

**Cette première partie relative à la bibliographie de la
Toxoplasmose se répartit en deux chapitres :**

- ➔ **Le premier chapitre traite des rappels parasitologiques**
- ➔ **Le deuxième chapitre comporte les méthodes de dépistage de la
Toxoplasmose.**

CHAPITRE I

RAPPELS PARASITOLOGIQUES

1.1 DEFINITION - HISTORIQUE

- La toxoplasmose est une zoonose parasitaire à répartition mondiale. Elle a été décrite chez l'homme et de nombreuses espèces animales domestiques et sauvages. Elle est due à un parasite nommé *Toxoplasma gondii*, cosmopolite, se révélant capable d'infester les animaux homéothermes et de se multiplier dans les tissus de l'hôte parasite. La toxoplasmose se révèle souvent asymptomatique mais il a été démontré que la maladie peut être fatale chez les jeunes animaux et causer des avortements chez la brebis et chez la femme.

L'histoire de cette maladie est divisée en deux périodes :

- * Une période d'études parasitaires et épidémiologiques allant de 1908 (date de la découverte du parasite) à 1937.

- * Une période d'études pathogéniques et immunologiques rendues possibles grâce à la mise au point des techniques sérologiques à partir de 1937.

En 1908, NICOLLE et MANCEAUX (56) étudiant "les corps de LEISHMAN" à l'institut Pasteur de Tunis, constatent l'existence d'un protozoaire parasite inconnu sur des frottis de foie et rate d'un petit rongeur du Sud Tunisien : le gondii (*Cténodactylus gondii*).

A cause de sa forme incurvée, les deux auteurs baptisèrent le parasite toxoplasme (toxon= arc; plasma =formation).

Au Brésil en 1909, suite à l'examen d'un lapin mort de cachexie, SPLENDORE (65) découvre des organismes morphologiquement voisins de ceux décrits par NICOLLE et MANCEAUX qu'il dénomme **Toxoplasma cuniculi**.

En 1910, MELLO (49) rapporte le premier cas de toxoplasmose canine à Turin.

CASTELLANI (14) décrit en 1914 la maladie humaine acquise, le parasite reçoit alors le nom de **Toxoplasma pyrogénès**.

En 1918, MESNIL (50) dénombre vingt quatre espèces différentes de toxoplasmes, il soutient "qu'il n'existe qu'une seule et même espèce de toxoplasme ayant plusieurs hôtes".

En 1937, des auteurs comme LEVADITI, SCHOEN (43) travaillent sur l'immunité

En 1937, des auteurs comme LEVADITI, SCHOEN (43) travaillent sur l'immunité antitoxoplasmique et l'infestation expérimentale.

En 1939, WOLF, COWEN et PAIGE (73) isolent du cerveau d'un enfant mort d'une encéphalomyélite congénitale, un protozoaire que SABIN identifie comme celui qu'il a isolé avec OLITSKY chez le cobaye. Cette découverte révéla la gravité de la maladie chez l'homme et signale l'identité des toxoplasmes isolés chez l'animal et chez l'homme. Elle donnait un intérêt à l'étude de la maladie chez les animaux, ceux-ci étant la principale source de contamination humaine.

En 1948, SABIN et FELDMAN (62) mirent au point une épreuve sérologique : l'épreuve de LYSE ou "Dye test" utilisée en médecine humaine pour le diagnostic de la toxoplasmose.

En 1969, WORK et HUTCHISON (74) identifient dans les matières fécales de chats infestés, un kyste qui a beaucoup de ressemblance avec l'ookyste d'**Isospora** bigémina. Cet élément retrouvé régulièrement dans les excréments de chat et infestant pour la souris, est bien une forme de toxoplasme comme le confirme en 1970 HUTCHISON, FRENKEL et coll cités par (79) qui ont ainsi montré le rôle déterminant joué par le chat.

1.2 ETUDE DU PARASITE

1.2.1 Taxonomie

Depuis les travaux de SABIN et OLITSKY en 1937 (61), on admet que le genre **Toxoplasma** ne renferme qu'une seule espèce : gondii.

Pour la plupart des auteurs, le toxoplasme appartient au :

- sous embranchement des **Apicomplexa** ;
- classe des **Sporozoasida** ;
- ordre des **Coccidiorida** ;
- famille des **Sarcocystidae** ;
- genre **Toxoplasma** ;
- espèce **gondii** ;

1.2.2 Morphologie

L'agent étiologique de la toxoplasmose est **Toxoplasma gondii** protozoaire de petite taille mesurant en moyenne entre 3 et 6 μ de long sur 2 à 3 μ de large.

La présentation du parasite à l'état vivant, après fixation et coloration et au microscope électronique montre :

□ **Présentation à l'état vivant**

Le parasite demeure très réfringent au microscope en contraste de phase tant qu'il est vivant, ne laissant aucun détail de son protoplasme.

□ **Présentation après fixation et coloration**

Il est généralement arqué ou ovoïde avec une extrémité effilée, le protoplasme renferme un noyau volumineux excentrique, ne possède ni flagelle interne ou externe, ni membrane ondulante, ni cils, ni pigments cytoplasmiques.

□ **Présentation au microscope électronique**

En 1950, les travaux de LUDVIK (44) précisent la structure fine du parasite celui-ci comprend une membrane externe commune à toutes les membranes des protozoaires, le cytoplasme contient un chondriome, un appareil de golgi, des vacuoles et des inclusions glycogéniques.

La partie effilée supporte des structures complexes : anneau polaire, nervures radiales, conoïdes, taxonèmes constituant l'appareil de pénétration (fig 1 et fig 2).

1.2.3 Biologie

1.2.3.1 Mouvements observés

GARIN (32) après l'observation au microscope de phase décrit trois sortes de mouvements :

- mouvements de l'extrémité effilée qui peut s'amincir ou se rétracter ;
- mouvements ondulatoires des parois.

De telles observations permettent d'envisager la possibilité de déplacement du parasite et de pénétration dans une cellule.

1.2.3.2 Multiplication

Elle est généralement intracellulaire (64). Elle peut avoir lieu dans différentes cellules de l'organisme et surtout dans les cellules du système réticulo-histiocytaire (S.R.H.). La division se fait par scissiparité binaire longitudinale, les formes végétatives sont libérées par destruction de la cellule parasitée en traversant la membrane cytoplasmique et vont ainsi parasiter une autre cellule. Certains auteurs (32), (11) ont décrit une multiplication de type schizogonique avec formation de plasmodes. Néanmoins cette théorie est rejetée par d'autres auteurs (35), (37).

1.2.3.3 Effets du parasite sur la cellule hôte

Les toxoplasmes en multiplication peuvent s'accumuler à l'intérieur de

Morphologie de *Toxoplasma gondii* au microscope électronique
selon GIROUD (33); d'après LUDVIK (44)

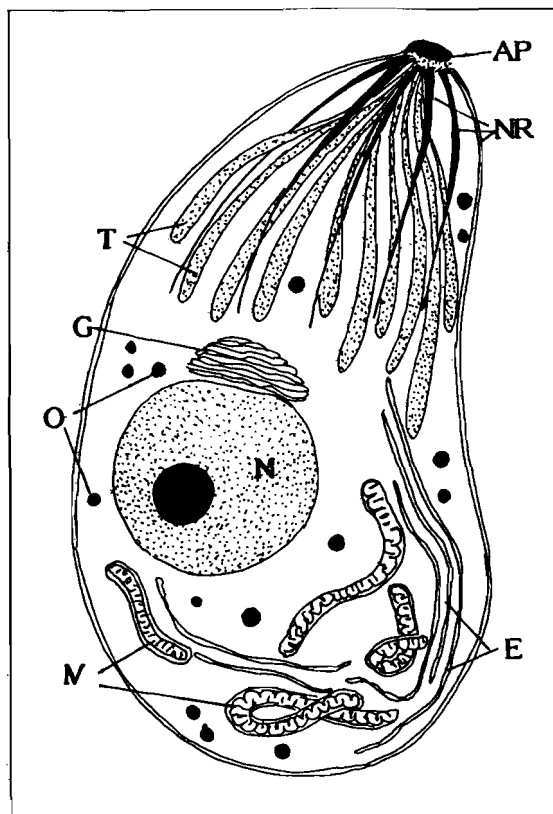


FIG. 1

Représentation schématique de la morphologie du toxoplasme vu au microscope électronique.

D'après LUDVIK.

AP : anneau polaire.
NR : nervures radiales.
T : toxonèmes. G. : ap. de Golgi. N : Noyau.
O : granules osmiophiles.
M : mitochondries
E : ergastoplasme

FIG. 2

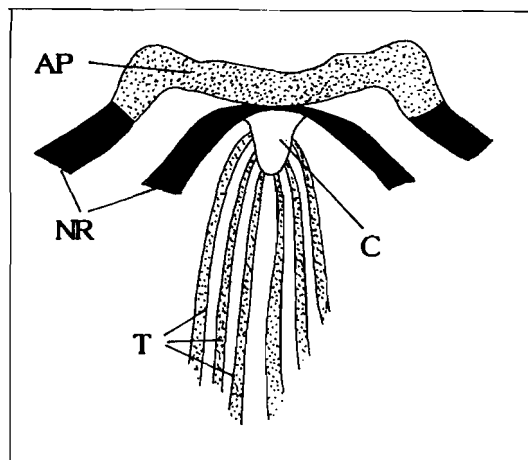
Représentation schématique de la partie polaire du toxoplasme vu au microscope électronique.

D'après LUDVIK;

idem.)

AP : anneau polaire.

NR : nervures radiales. C : conoïde. T : toxonèmes.



la cellule hôte formant un pseudo-kyste appelé encore trophozoïte mesurant entre 15 et 30 μ de diamètre. Le nombre de parasites y est variable entre 100 et 200 éléments.

La membrane du pseudo-kyste est formée par la membrane cytoplasmique. Les parasites sont libérés soit par destruction, soit en traversant activement la membrane du pseudo-kyste.

1.2.3.4 Phase kystique

C'est une phase obligatoire dans le cycle biologique du parasite, les kystes sont considérés comme la forme de résistance et la forme infestante du parasite, ils se rencontrent dans les poumons, le cerveau, les muscles striés, le myocarde.

Les kystes sont constitués d'une paroi épaisse avec un nombre variable de parasites ; leur diamètre varie entre 20 et 40 μ . Au microscope électronique, la membrane kystique est formée d'une paroi externe et granuleuse amorphe de 100 à 300 μ m d'épaisseur contenant des villosités internes semblables à celles observées dans les kystes de Sarcosporidies.

Certains auteurs (13), (41) en utilisant des techniques d'immunofluorescence (I.F.) soutiennent que la paroi kystique serait élaborée par le parasite. Le nombre de parasites augmente avec le temps d'après GARNTAM et LAINSON cité par WYERS (53). Le nombre de kystes augmente également par la formation de kystes satellites à partir de parasites ayant la membrane du kyste primaire.

1.2.3.5 Le cycle (cf. fig. 4)

Le cycle évolutif complexe des toxoplasmes n'est connu que depuis une dizaine d'années. Le chat y joue un rôle important puisqu'il est le seul hôte définitif du parasite et source d'infestation dangereuse pour l'homme et les animaux.

Le chat élimine dans le milieu extérieur des ookystes mélangés à ses fécès. Ceux-ci sont sub-sphériques (12 μ /10 μ) et subissent la sporogonie, ils sont infestants au bout de deux à trois jours dans un milieu aéré lorsque la température est voisine de 25°C et l'hygrométrie proche de la saturation.

L'ookyste infestant renferme alors deux sporocystes contenant chacun quatre sporozoïtes en forme de virgule mesurant 7 μ sur 1,5 μ . Le cycle évolutif reprendra si les ookystes sont ingérés par un mammifère ou plus rarement un oiseau qui sont les hôtes intermédiaires (fig. 3).

a) - Chez les mammifères

Toxoplasma gondii effectue chez les mammifères un cycle extra-intestinal. Après digestion de la paroi de l'ookyste, les sporozoïtes libérés dans la lumière

du tube digestif traversent la barrière intestinale et véhiculés par les macrophages, vont coloniser différentes cellules du S.R.H. et d'après TAINURIER et coll. (69), il existe deux phases de multiplication du parasite : une phase de multiplication rapide et une phase de multiplication lente.

- Phase de multiplication rapide

Les nombreux tachyzoïtes formés dans la cellule hôte constituent un pseudokyste et c'est leur rupture qui est à l'origine de la dissémination intra-organique du parasite qui se dissémine alors dans le sang, les tissus, les produits de sécrétion et d'excrétion.

Les cycles de multiplication rapide sont ainsi à l'origine de la formation de pseudokystes responsables des manifestations pathologiques variées qui caractérisent la toxoplasmose évolutive.

- Phase de multiplication lente

Dans l'organisme infesté, se développe à la longue une immunité réactionnelle vis-à-vis du parasite dont la multiplication s'en trouve ralentie et on assiste à la formation de kyste : ceux-ci sont constitués d'une membrane réactionnelle élaborée par l'hôte et contenant de nombreux bradyzoïtes qui comme leur nom l'indique se multiplient lentement. Avec ces kystes, se développe ainsi une forme chronique car les kystes représentent le stade de résistance du toxoplasme. Le devenir des kystes est variable ; au terme d'un certain délai, ils dégèrent ou se multiplient à nouveau à la faveur d'une baisse de résistance de l'hôte. Lors d'ingestion de tissus contenant ces kystes par un mammifère ou un oiseau, l'agent infectieux reprend son cycle de développement évolutif.

b) - Chez le chat

Le chat est un cas particulier. En effet, il s'infeste en ingérant des ookystes sporulés ou en consommant de la viande parasitée, l'agent infectieux peut évoluer selon deux modalités :

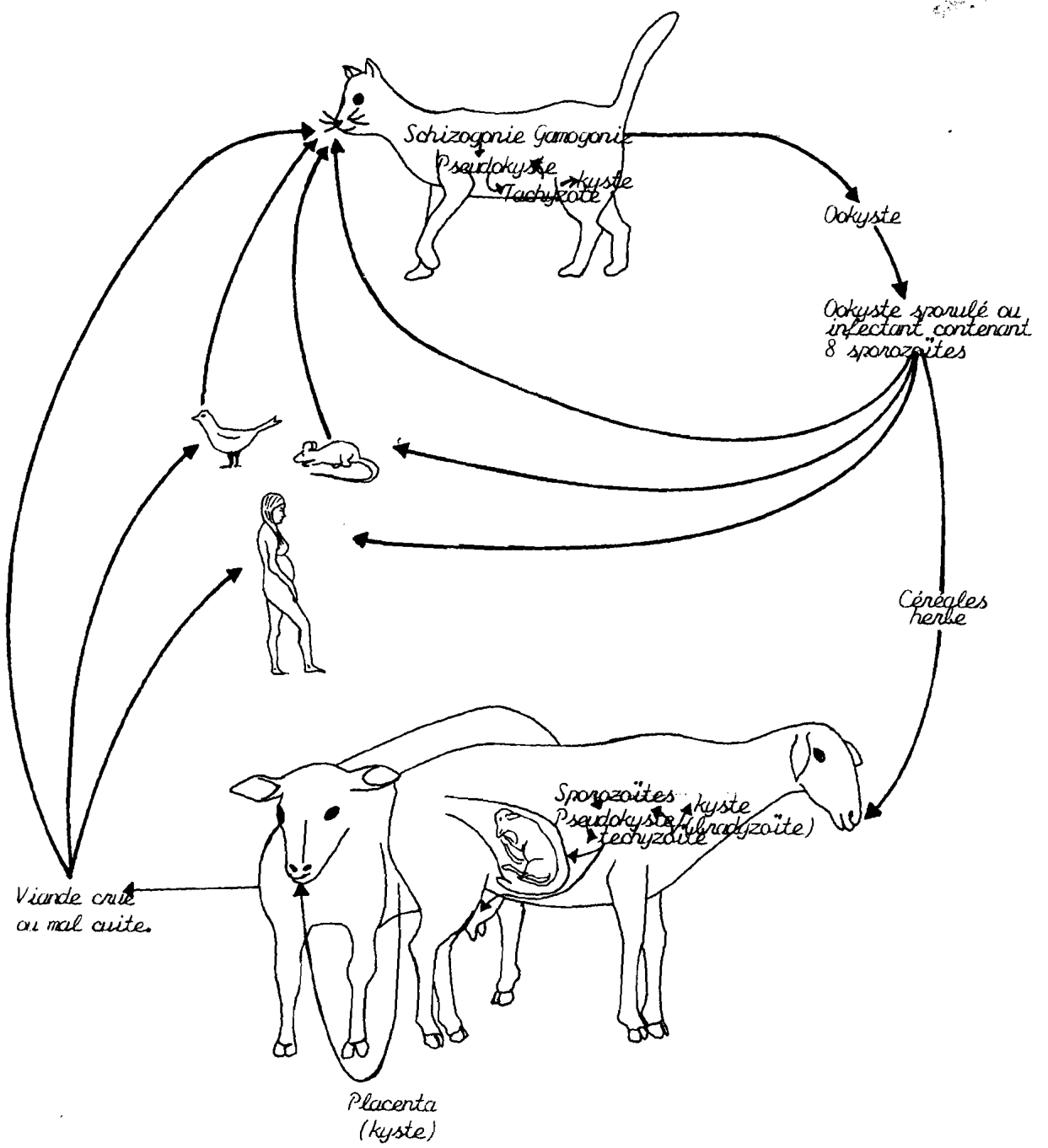
- un cycle extra-intestinal identique à celui évoqué précédemment.
- un cycle intestinal de type coccidien : les sporozoïtes libérés dans la lumière du tube digestif lors de la première infestation, pénètrent dans les cellules épithéliales et subissent des schizogonies répétées (multiplication asexuée) puis les schizozoïtes formés évoluent en gamétocytes.

S'effectue alors la gamogonie ou multiplication sexuée qui aboutit à la formation d'ookystes environ 21 à 24 jours après l'infestation.

Le chat pourra ainsi répandre durant quelques jours des millions d'ookystes dans le milieu où il vit. Il cesse de produire des ookystes momentanément lorsqu'il a acquis l'immunité puis recommence de nouveau au bout de quelques mois à la suite de nouvelles infestations. Les ookystes des matières fécales récemment éliminés ne sont ni sporulés, ni infestants. La sporulation se produit au bout d'un ou de plusieurs jours selon la température ambiante, l'humidité et le taux d'évaporation, avec formation de deux sporocystes contenant chacun quatre sporozoïtes.

Figure 3 : Cycle évolutif de Toxoplasma gondii

UNIVERSITÉ DE
MONTREAL
FACULTÉ DE MÉDECINE
DÉPARTEMENT DE
PARASITOLOGIE



Source (69)

FIGURE n° 4

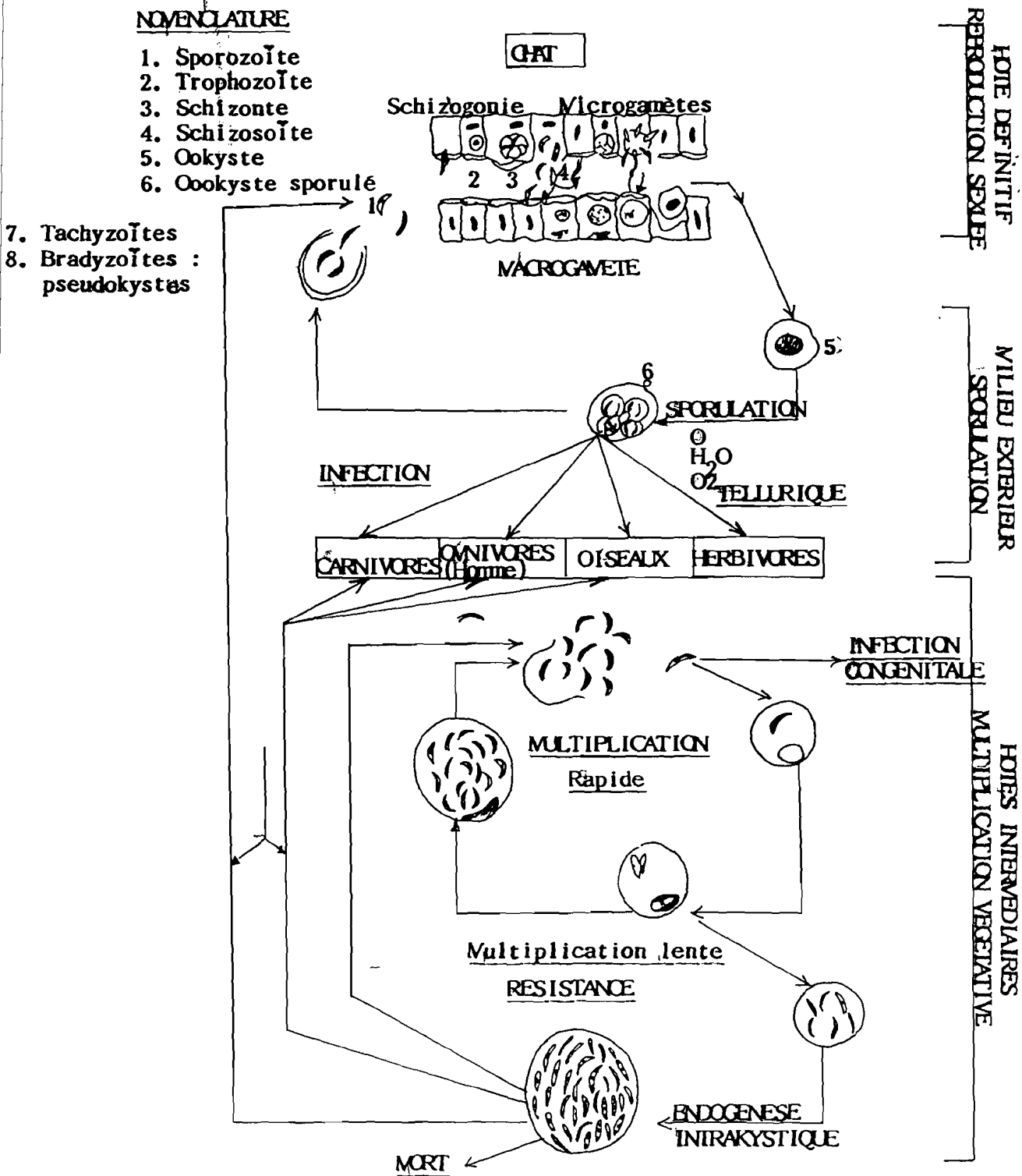


Schéma du cycle biologique du Toxoplasme

SOURCE (2)

Ainsi dans l'étude de ce cycle évolutif, il ressort trois notions essentielles :

- le parasite est capable de se multiplier chez de nombreux hôtes et ce, dans tous les tissus y compris l'utérus gravide entraînant ainsi des avortements et morti-natalités.
- dans la phase de multiplication rapide chez les mammifères, lorsque les cellules parasitées éclatent et libèrent les tachyzoïtes ou formes proliférantes de la maladie, le nombre de parasites par cellule peut monter jusqu'à 100 et du point de vue médical, il est important de noter qu'à cette phase aigüe de la toxoplasmose, le parasite est sensible aux médicaments.
- les possibilités de contamination sont multiples conditionnées par la résistance des différentes formes parasitaires que nous allons envisager dans les modalités de l'infestation.

1.2.3.6 Les modalités de l'infestation

a) - Les sources de parasite

Elles sont multiples : d'une part les hôtes définitifs répandant des ookystes dans le milieu extérieur, d'autre part, les hôtes intermédiaires hébergeant les kystes de leurs tissus du S.R.H.

- Les hôtes définitifs :

Ce sont principalement les chats chez lesquels le cycle évolutif a été élucidé. Mais étant donné la grande fréquence de l'infestation des hôtes intermédiaires, on peut se demander si d'autres animaux disséminateurs d'ookystes n'interviendraient pas. JEWELL et coll. (39) en 1972 ont montré que parmi les félidæ outre domestiques, on pourrait retrouver les eaux kystes dans les fécès de Jaguarundi (**Félis yagouaroundi**), d'ocelot (**Félis pardalis**). MILLER et coll (51) rapportent durant la même année la même chose pour le lynx (**lynx rufus**), le léopard d'Asie (**Félis bengalensis**) et le lion des montagnes (**Felis concolor**). JANIKSCHKE et WENER (38) (in Jacobs) confirme ces faits pour le felis bengalensis dans les matières fécales duquel ils ont retrouvé des ookystes après ingestion des kystes. Néanmoins, on retiendra que le chat reste la principale source d'infestation et les ookystes libérés survivent un an en milieu humide mais sont rapidement détruits par la dessiccation et le froid. Ils résistent aux désinfectants habituels, excepté l'ammoniac.

- Les hôtes intermédiaires

Les hôtes intermédiaires sont aussi des sources de parasite, leur S.R.H. héberge des kystes de résistance. Lors de toxoplasmose évolutive chez les animaux, les sécrétions et excréments sont virulents puisque contenant des toxoplasmes. Etant donné l'extrême habilité de ces formes libres dans le milieu extérieur, cette source de parasite n'est que transitoirement dangereuse.

b) - Mode d'infestation

- Par voie buccale

Qu'il s'agisse de certains félidés, hôtes définitifs ou hôtes intermédiaires, l'infestation se réalise toujours par l'ingestion d'ookystes et de kystes. Les pseudo-kystes et les toxoplasmes libres, détruits par les sucs digestifs, n'interviennent pas dans ce mode de propagation (6). L'ingestion d'ookystes sporulés, se réalise facilement lors de repas des enfants ou des jardiniers dont les mains sont souillées de terre et aussi lors d'ingestion de légumes souillés ou mal lavés, d'herbes et de foin. L'ingestion de kystes se réalise lors de repas de viande crue (carnassiers prédateurs), de préparations culinaires à base de viande crue ou mal cuite, etc...

- Par voie transplacentaire

Après infestation par voie orale d'une mère gestante, le toxoplasme s'étendant progressivement dans le S.R.H., gagne le placenta. Le passage de l'organisme maternel à la circulation foetale dépend de la nature histologique du placenta (22).

Chez les espèces où le nombre de couches cellulaires constituant le placenta est peu élevé, le parasite traverse rapidement les cellules sans s'y multiplier, c'est le cas du lapin (type hémochorial).

Par contre, BERVERLEY (6) pense que le parasite ne peut pas traverser rapidement les couches cellulaires des autres types de placenta. Après une série de multiplication sous forme de pseudo-kystes dans les différentes couches de la barrière placentaire, le toxoplasme gagne l'organisme du foetus où il pourra s'y multiplier à l'abri des réactions immunologiques maternelles et foetales. Tout au moins si l'infestation est relativement précoce chez la brebis par exemple, le foetus deviendrait immuno-compétent à partir du 90ème jour environ.

- Par voie vénérienne

Elle semble possible, mais reste exceptionnelle. Des toxoplasmes ont été inoculé expérimentalement par des chercheurs à des béliers ; 1 à 3 semaines plus tard, ils ont retrouvé des parasites dans la semence durant quelques jours. Puis ils ont déposé des kystes dans le vagin de deux brebis, des parasites ont ensuite été mis en évidence dans leur muscle strié et leur foie.

La toxoplasmose peut donc se transmettre comme une maladie vénérienne, mais cette voie ne semble pas importante en pratique.

- Transmission accidentelle

L'inoculation accidentelle des toxoplasmes lors de leur manipulation au laboratoire est un risque présent. L'Organisation Mondiale de la Santé (O.M.S.) recommande pour éviter ces accidents, de grandes précautions.

1.2.3.7 Résistance des différents stades du parasite

Le déroulement du cycle évolutif du toxoplasme dépend des capacités de survie de ces différents stades.

a) - L'ookyste

Il est moins fragile après la sporulation.

- *Résistance aux agents physiques :*

- * Chaleur : 30 minutes à 55°C.
- * Froid : selon BRIZARD et coll, l'ookyste est sensible aux températures négatives même pendant des périodes très courtes (8).

* L'ookyste est sensible à la dessiccation :

- . 3 jours en atmosphère à 37 % d'humidité.
- . 7 jours en atmosphère à 58 % d'humidité

En milieu liquide il résisterait plus d'un an Dans la terre, 16 à 18 mois (27).

- *Résistance aux agents chimiques*

Les ookystes ne sont que difficilement détruits par les désinfectants et détergents ainsi que par les acides et bases, l'ammoniac est excepté.

b) - Les pseudo-kystes

- *Résistance aux agents physiques :*

- * Chaleur : 30 mn à 55°C, 1h à 45°C.
- * Froid : plus de 2 mois à plus 4°C.

Congélation : elle les détruit rapidement. Dans la viande les pseudo-kystes perdent leur vitalité à -14°C en 3h.

- *Résistance aux agents chimiques :*

Les pseudo-kystes supportent la digestion pepsique pendant 3h.

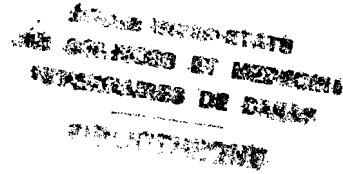
c) - Les sporocystes

La résistance des sporocystes au milieu extérieur a été étudiée par BERGLER (3). Les sporocystes sont plus sensibles à la chaleur et à la sécheresse qu'au froid : une température de 60°C pendant 5mn tue tous les parasites. Cependant à 35°C, avec une humidité relative de 75p.100, les sporocystes restent encore viable après huit semaines.

Les conditions climatiques sévères du Sénégal (sahélien, soudano-sahélien) doivent éliminer beaucoup de sporocystes dans la chaîne épidémiologique. C'est surtout à la saison des pluies (Juin-Octobre) que la transmission doit se faire.

d) - Les tachyzoïtes

Ils sont très fragiles, ne résistent ni à la dessiccation, ni à l'ébullition même de



courte durée. Ils sont présents en général dans le colostrum et le lait, ils sont détruits par le suc gastrique en 10mn. Les antiseptiques habituels (formol, alcool, phénol,...) les tuent rapidement. La contamination orale par cette forme ne sera donc pas à retenir. Donc on peut conclure que seuls les ookystes et les pseudo-kystes sont très résistants et qu'ils sont les formes infestantes.

1.2.3.8 Conclusion

De cette étude faite sur la biologie, ressort trois principaux facteurs favorisant la transmission de la toxoplasmose de l'animal à l'homme :

- la pollution de l'environnement et du sol qui a une influence sur la fréquence et la survie des parasites. La pollution fécale de l'eau, du sol, de la végétation pose un sérieux problème dans les zones urbaines et rurales, surtout à côté des cultures maraîchères. A ce problème s'ajoute éventuellement celui des égoûts qui jouent un rôle important dans la conservation du parasite.

- les déchets d'animaux provenant des élevages de porcs, de volailles, des laiteries, des abattoirs et des installations de traitement de carcasses représentent un autre danger pour les populations humaines.

- l'homme doit faire enfin attention aux dangers que constituent les manipulations de viande crue et la consommation des plats alimentaires et éviter la contamination des ustensiles et des mains par un stade infestant du parasite.

1.3 IMPORTANCE DE LA TOXOPLASMOSE

Avant d'entamer l'importance de la toxoplasmose, une étude épidémiologique est nécessaire pour distinguer les principaux facteurs qui caractérisent la maladie tant sur sa répartition que sur sa fréquence.

1.3.1 Epidémiologie de la toxoplasmose

1.3.1.1 Répartition géographique

Toxoplasma gondii a été décrit pour la première fois en Tunisie. De nombreuses recherches entreprises depuis, montrent que sa répartition est mondiale. La maladie existe dans des pays ayant des climats aussi différents que la Scandinavie, l'Afrique, le Japon, l'Australie.

1.3.1.2 Répartition zoologique

Le parasite a été observé chez l'homme et chez la plupart des espèces de mammifères et d'oiseaux domestiques ou sauvages d'après BARTORELLI et BERENGO cités par WYERS (75).

- Chez l'homme

Seule la forme congénitale est grave, la forme acquise de la maladie

étant généralement bénigne.

- Chez les mammifères

Elle est décrite chez le carnivore, le mouton, le porc et rarement le bovin. Les formes graves existent surtout chez les rongeurs. Elle est aussi connue chez les mammifères sauvages.

- Chez les oiseaux

Le parasite a été isolé chez le pigeon, la poule, le dindon, l'oie et le canard. Ainsi que chez divers animaux de volière.

- Chez les poïkilothermes

Certains auteurs (15), (60) soutiennent l'existence de parasites rappelant la morphologie des toxoplasmes chez les reptiles et chez les poissons. Cette éventualité demeure de nos jours douteuse.

1.3.1.3 Facteurs déclenchant l'apparition d'une toxoplasmose grave

a) - L'espèce

Chez les rongeurs qui sont très sensibles à la toxoplasmose, la maladie peut évoluer sous forme d'enzootie, le rat semble cependant faire exception à cette règle (33).

b) - L'infestation du fœtus in utero

D'après DESMONTS (18), la gravité de la toxoplasmose congénitale tient au fait que le fœtus s'infeste à une période de la vie intra-utérine où son système immunitaire n'est pas encore fonctionnel.

c) - Age

Expérimentalement, l'inoculation de très jeunes animaux provoque une maladie aigüe.

* Chez le chien, la maladie apparaît à trois mois d'âge (57).

* Chez le porc FOLKERS (29) signale l'apparition de symptômes graves chez les animaux âgés de moins de 6 semaines.

d) - Les états physiologiques ou pathologiques

Ceux-ci interviennent par baisse de la résistance de l'hôte entraînant une toxoplasmose aigüe surtout s'ils interviennent au moment d'une infestation latente. C'est ainsi que :

- des travaux de GODARD (34) signalent l'apparition d'une toxoplasmose aigüe chez la chienne après la mise bas ou la chaleur.

- chez le chien, la maladie peut apparaître à la suite d'une vaccination contre la maladie de Carré ou contre la rage.

- chez l'homme DESMONTS (18) signale l'association de la toxoplasmose aiguë avec la coqueluche et la bartonellose. BERNARD et coll (4) ont décrit en 1962 un cas de toxoplasmose généralisé associée à une leucémie aiguë.

- L'infection par le virus du sida HIV favorise l'apparition de la toxoplasmose chez l'homme (46).

1.3.1.4 Fréquence d'apparition de la toxoplasmose

a) - Chez les animaux

L'infection est présente dans tous les territoires zoo-géographiques et chez 200 espèces de mammifères environ. De plus, de nombreuses espèces d'oiseaux hébergent le parasite et on peut donc dire que presque toutes les espèces d'animaux à sang chaud sont sensibles, bien qu'à des degrés divers.

Des taux élevés de réactions positives ont été découverts chez les animaux domestiques. Dans certaines zones, 25 à 45 p.100 des chats sont séropositifs (58).

En Australie, dans la zone de Transmanie, le taux de réactions positives était de 16,9 p.100 chez les agneaux et de 61,7 p.100 chez les moutons adultes (52).

En Europe, on a trouvé des taux de parasitisme supérieurs à 50 p.100 dans les viandes de mouton et de porcs en provenance des abattoirs.

Les bovins s'infestent plus difficilement ; les kystes musculaires sont moins fréquents chez eux et persistent pendant une courte période . Leur titre sérologique ne sont pas élevés et ne persistent pas comme chez d'autres espèces (58).

b) - Chez l'homme

L'infestation est très fréquente mais la maladie clinique est rare. Un tiers de la population mondiale environ possède des anticorps vis-à-vis du parasite (58).

La fréquence des personnes séropositives est plus élevée dans les pays à climat chaud et humide que celle observée dans les pays froids et secs.

Le taux des réactions positives augmente avec l'âge étant donné que les chances de contracter l'infection augmentent avec le temps. Le pourcentage de personnes séropositives est faible jusqu'à l'âge de 5 ans puis il augmente pour atteindre le maximum entre 20 et 50 ans selon la zone géographique.

1.3.2 Importance

L'importance de la toxoplasmose se situe à trois niveaux : médical, sanitaire et économique.

1.3.2.1 Importance médicale

Elle est liée aux différents troubles qu'entraîne la maladie chez les différentes

espèces animales.

a) - Chez les moutons et chèvres

La toxoplasmose congénitale détermine des troubles graves chez le fœtus occasionnant des résorptions embryonnaires, des avortements, de la mortinatalité, de l'encéphalite associée à des lésions oculaires.

Chez la chèvre, la résorption embryonnaire est fréquente et les fœtus sont le plus souvent momifiés.

Chez les brebis atteintes au cours des deux premiers mois de la gestation, l'embryon est résorbé et la maladie ne s'exprime que discrètement par la stérilité de ces brebis. Les brebis atteintes de placentite avortent au cours du dernier mois de gestation : 2 à 6 semaines avant le terme ou mettent bas des agneaux morts ou très faibles ; des foyers de nécrose sont alors observés sur les cotylédons. Lors de contamination très tardive dans le dernier mois de gestation, les agneaux naissent apparemment normaux ou peu chétifs mais peuvent mourir dans les jours qui suivent le part.

La toxoplasmose acquise s'observe chez les animaux ayant contracté la maladie après la naissance.

Elle est rare chez les animaux domestiques mais dangereuse puisqu'étant à l'origine des cas graves de toxoplasmose congénitale (76).

Elle se présente sous différentes formes :

- la forme inapparente : elle est la plus fréquente ; c'est l'infection toxoplasmique.

- la forme diffuse aiguë : elle se traduit par des symptômes variés : des troubles locomoteurs pouvant aller à la paraplegie, des troubles génitaux entraînant une perturbation du cycle oestral et non délivrance.

- la forme sub-aiguë présente des troubles oculaires, respiratoires accompagnés de jetage, toux, dyspnée (sauf chez le cheval), nerveux à syndrome encéphalomyélitique surtout chez le chien.

Les avortements et les troubles digestifs sont peu fréquents.

b) - Les porcs

On a observé plusieurs cas de toxoplasmose acquise chez les porcelets avec des troubles respiratoires.

Les viandes de porc et de mouton sont les principales sources de contamination humaine.

c) - Les bovins et chevaux

La toxoplasmose dans sa forme clinique est rare chez les bovins. Dans les cas d'évolution aiguë, la maladie se manifeste par la fièvre, une dyspnée et des

symptômes nerveux. On note aussi la toxoplasmose congénitale.

d) - Les chats et les chiens

L'infection inapparente est assez fréquente chez le chat où la maladie se caractérise par une forme généralisée des formes intestinales, encéphalitiques et oculaires. La forme clinique survient essentiellement sur les chatons. Diarrhée, hépatite, myocardite, myosite pneumonie et encéphalite sont observées sur les chatons infestés expérimentalement.

Chez les chiens, la toxoplasmose clinique apparaît surtout chez les chiots dont la résistance s'est amoindrie par l'apparition d'affections favorisantes comme la maladie de Carré.

e) - Lapins et cobayes

La toxoplasmose sévit chez les lapins domestiques, sauvages et de laboratoire. La maladie clinique atteint plus souvent les jeunes animaux.

Chez les cobayes, des taux élevés de réactions positives ont été décelés dans certains instituts scientifiques.

f) - Les volailles

La toxoplasmose est rare chez les volailles. La maladie se manifeste cliniquement chez plusieurs espèces domestiques (poulets, canards, pigeons) et sauvages. Dans les cas aigus, on note des foyers de nécrose dans le foie, la rate et les poumons.

1.3.2.2 Importance sanitaire

La toxoplasmose présente chez l'homme des troubles semblables à ceux observés chez les animaux. Cependant elle est généralement sub-clinique.

La toxoplasmose zoonose peut être congénitale ou acquise après la naissance, l'infection intra-utérine est la plus grave.

L'infestation foetale se produit surtout lors d'une infestation primaire de la mère, au cours du second trimestre de la grossesse. Le foetus est infesté par le placenta par suite de la parasitémie maternelle. Des études prospectives effectuées sur des femmes et des épreuves pratiquées sur des lapins montrent qu'une infection maternelle antérieure à la grossesse n'entraîne ni foetopathie ni toxoplasmose congénitale (58). L'infestation au cours du premier trimestre de la grossesse n'entraîne que quelques cas d'infestations foetales, mais dans ce cas extrêmement graves. L'infestation au cours du troisième trimestre de la grossesse est la cause d'un grand nombre d'infestations foetales mais à évolution inapparente.

Donc le risque le plus grand pour le foetus existe au cours du second trimestre. Une femme ayant une fois transmis l'infection au foetus par voie transplacentaire devient immunocompétente et ne court aucun risque lors des grossesses ultérieures.

- La toxoplasmose congénitale

Elle débute chez le fœtus par une parasitémie et une infestation généralisée qui peut aboutir à l'avortement ou à une naissance prématurée. Certains enfants présentent une encéphalite dans les premiers jours qui suivent la naissance ou au bout de plusieurs semaines, l'hydrocéphalie et la chorio-rétinite sont fréquentes. On peut aussi observer une fièvre, des éruptions, une hépatomégalie et une splénomégalie. Dans le tableau classique de la maladie, la xanthochromie et la pléocytose mononucléaire sont observées dans le liquide céphalorachidien. La toxoplasmose congénitale est cliniquement grave, mais les infections intra-utérines ne sont pas fréquentes et la plupart d'entre elles évoluent sous forme clinique.

- La toxoplasmose acquise

C'est une maladie moins grave atteignant les sujets après la naissance. La forme clinique la plus fréquente est la forme lymphatique qui peut se présenter comme une adénopathie fébrile ou non. En général, il s'en suit une guérison spontanée en quelques semaines. La forme grave de la toxoplasmose acquise est plus rare et peut se manifester par une fièvre, une éruption maculo-papuleuse, des malaises, des myalgies, des arthralgies, une pneumonie, une myocardite, une myosite ou un méningo-encéphalite.

Les sujets atteints de déficience immunitaire ou sous traitement immunodépresseur présentent une toxoplasmose grave et surtout fatale. La toxoplasmose oculaire existe et sa manifestation la plus fréquente est une rétinocoroïdite dans 80 p.100 des cas, mais on note aussi le strabisme, le nystagmus et dans la toxoplasmose du nouveau-né, les lésions oculaires sont fréquentes et bilatérales généralement.

- Cas de toxoplasmose signalée au Sénégal

* La présence de toxoplasmose humaine au Sénégal a été signalée par la détection d'anticorps IgG. Sur 415 cas étudiés en 1990, on a trouvé 25 p.100 de positivité au nord du pays, 57,7 p.100 dans le Sud-Est à climat humide et 33,3 p.100 à Dakar sur des femmes enceintes (23).

* La toxoplasmose est la principale cause d'embryofoetopathie retrouvée dans les hôpitaux pédiatriques de Dakar : ainsi en 1983 FALL Y. (25) recensait 5 cas de toxoplasmose sur des enfants :

. Age : il varie de 4ans 5mois à 6ans au moment de l'hospitalisation mais l'âge de survenue se situe pour ces 5 cas au premier semestre ;

. Sexe : il y a eu 3 filles pour deux garçons ;

. Ethnie : sur les 5 cas retenus, il y a 3 wolofs, les deux autres cas sont représentés par un peulh et un sarakholé ;

. Clinique : l'aspect clinique des cinq enfants recensés est

variable d'un cas à l'autre. Les signes d'appel ont été un retard des acquisitions psychomotrices associé ou non à des épisodes de convulsions avec ou sans troubles de comportement.

Ces données soulignent l'importance de l'impact de la toxoplasmose au Sénégal. Nous devons signaler en outre que c'est une maladie peu étudiée dans nos pays et la cause de la plupart des affections abortives ou des encéphalopathies reste de nos jours inconnue.

- Taux d'infection toxoplasmique dans quelques pays.
(cf. Tableau N°1)

Date	Nombre de sérums examinés	% de positivité	Tests Sérologiques utilisés
AFRIQUE			
Egypte	395	27 - 37	IFI *
Ethiople	99	48	DT **
Ghana	255	50	DT
Kenya	901	45	DT
Sénégal	600	45	IFI
AMERIQUE			
Canada	596	28	DT
Californie	66	44	HI **
Brésil	1410	61	IFI
Costa-Rica	156	89	IFI
ASIE			
Russie	252	34	DT
Inde	57	23	DT
Japon	7506	35	DT
EUROPE			
Angleterre	3169	22	DT
Allemagne	850	73	DT
Grèce	480	44	DT

Source : FAYER (27)

* Immunofluorescence indirecte

** Dye - test

*** Hémagglutination indirecte

1.3.2.3 Importance économique

a) - Chez les animaux

Les moutons et les chèvres sont les espèces qui subissent les pertes les plus lourdes. Dans les pays développés, avec des élevages de grande dimension, les

pertes économiques sont considérables. En Tasmanie (Australie), de 1962 à 1968, **Toxoplasma gondii** aurait été la cause de 46 p100 de cas d'avortements et mortalités néonatales chez les ovins (52).

La prédominance de l'infestation est liée à la pullulation des chats (**Félis catus**) qui peuvent accéder au pâturage des ovins, et les animaux pâturant au ras du sol risquent plus que d'autres d'ingérer des ookystes déposés avec les fécès de chat. Les pertes liées à la toxoplasmose chez les ruminants domestiques sont essentiellement liées aux formes aigües de la maladie qui entraînent des mortalités élevées et les morbidités sont cause d'avortements répétés provoquant la baisse des naissances dans les élevages.

b) - Chez l'homme

En général, la maladie clinique a une allure sporadique et son incidence est faible. L'importance économique réside essentiellement dans les dépenses liées aux frais de traitement des personnes séropositives ainsi que celles liées à l'infestation des enfants et aux séquelles que la maladie engendre chez eux.

Aux Etats Unis, on estime que 3000 enfants naissent chaque année avec une toxoplasmose congénitale et le coût annuel correspondant se situe entre 31 et 40 millions de dollars US (58).

L'incidence de la toxoplasmose sur le plan médical est sanitaire et son implication économique sur les animaux et les hommes sont d'une importance non négligeable et devrait être considérées avec plus de vigilance. C'est ainsi que des méthodes de dépistage s'imposent pour détecter la maladie.

CHAPITRE II

DEPISTAGE DE LA TOXOPLASMOSE

Le dépistage de la toxoplasmose est basé essentiellement sur trois méthodes de diagnostic :

- le diagnostic étiologique ;
- le diagnostic clinique ;
- le diagnostic expérimental.

2.1 DIAGNOSTIC ETIOLOGIQUE

En cas d'avortement dans les troupeaux :

* La salmonellose doit être suspectée et recherchée. On utilisera le diagnostic direct et indirect (sérologie) à partir des produits d'avortement.

* La chlamydie sera recherchée par :

- la coloration de stamp ;
- l'innoculation à l'oeuf ;
- la sérologie.

Le diagnostic de la toxoplasmose est envisagé seulement lorsque les deux précédentes recherches se sont révélées négatives (55).

2.2 Diagnostic clinique

Chez les petits ruminants et notamment la brebis, on suspecte la maladie lors d'avortement en série surtout chez les femelles primipares consommant des aliments souillés par des excréments de chat, s'accompagnant de la découverte de foyers nécrotiques à la surface des houppes cotylédonnaires et du foie des avortons. Cette suspicion sera renforcée si certains nouveaux-nés manifestent dans les jours suivants la naissance, des troubles nerveux ou pulmonaires mortels (69).

Ces deux précédents diagnostics sont insuffisants et subjectifs. Ils devront être complétés par un dépistage expérimental.

2.3 Diagnostic expérimental

Le diagnostic expérimental comprend deux types de méthodes : les méthodes directes et les méthodes indirectes.

2.3.1 Les méthodes directes

2.3.1.1 Inoculation à une souris

Elle consiste à prendre un fragment de cerveau, de foie, de coeur ou de placenta broyé et mis en suspension dans une solution isotonique de chlorure de sodium additionné à un antibiotique (1000 UI de pénicilline et 100mg de streptomycine/ml) et injecté à des souris par voie intra-péritonéale à la dose de 1ml (53), ou bien on peut prendre du liquide céphalo-rachidien, du sang ou de la pulpe ganglionnaire.

Le liquide d'inoculation contient des toxoplasmes si le rongeur meurt d'une ascite parasitaire dans les dix jours suivants l'inoculation (22), sinon il faut effectuer un prélèvement de sang au bout de 3 semaines pour rechercher la présence éventuelle d'anticorps spécifiques et sacrifier l'animal à la quatrième ou la huitième semaine pour essayer de mettre en évidence des kystes de toxoplasmes dans son cerveau.

2.3.1.2 Diagnostic microscopique

Le diagnostic de certitude de la toxoplasmose n'est assuré que par l'observation de toxoplasmes, soit libres, soit sous forme de pseudo-kystes dans de nombreux prélèvements de tissus, organes ou exudats prélevés, soit, directement sur des animaux vivants ou morts, soit sur des animaux de laboratoire inoculés avec du matériel virulent provenant de l'homme ou d'animaux domestiques présumés toxoplasmiques.

L'observation des toxoplasmes se fait sur des étalements ou frottis de pulpe d'organes (cerveau, foie, rein, poumon, coeur, muscle, etc...) ou éventuellement de placenta fixés dans du formol à 10 p.100 et colorés à l'hématoxyline éosine (22) ou au May-Grünwald-Giemsa (M.G.G) pour rechercher des kystes parasitaires et les foyers de nécrose.

Les toxoplasmes ne doivent pas être confondus avec certains champignons (**Histoplasma, Cryptococcus, Néoformans**) ou protozoaires (**Sarcosporidies**).

2.3.2 Méthodes indirectes

Les méthodes indirectes sont basées sur des réactions sérologiques qui visent à détecter des anticorps spécifiques entrant en jeu dans la défense de l'organisme animal.

Avant de passer aux différentes réactions sérologiques, il est bien de connaître l'évolution des facteurs qui entrent en jeu lors d'infestation toxoplasmique.

2.3.2.1 Aspects immunologiques de la toxoplasmose

a) - Les antigènes

On peut différencier plusieurs types d'antigènes :

- HUGHES décrit quatre types d'antigènes membranaires (36) ;

- trois types d'antigènes cytoplasmiques sont décrits ;

- enfin, on a des exo-antigènes de connaissance plus récente, ceux-ci sont secrétés par le toxoplasme dans les cellules in vitro. Il est probable qu'il s'agisse d'antigènes cytoplasmiques, du fait de l'identité de structure, ils comprennent aussi un facteur de pénétration de type hyaluronidase. Lorsqu'ils diffusent in vivo, ils deviennent des antigènes circulants. Ils apparaissent dans les premiers jours de l'infestation toxoplasmique, se couplent très rapidement aux protéines ambiantes et forment peu après des immuns complexes circulants (66).

Il existe une communauté antigénique entre les toxoplasmes, les sarcosporidies et certains flagellés tels que les trypanosomes et les trichomonas (30), (47).

b) - La réponse humorale

L'organisme répond à une infestation toxoplasmique par une installation entre autres d'une réponse immunitaire à médiation humorale qui seule ne confère à l'animal une protection, mais elle permet le dépistage de l'atteinte toxoplasmique par les différents tests sérologiques.

L'étude des anticorps est donc d'une grande importance : au cours de l'infestation, apparaissent deux types d'immunoglobulines, les IgM et IgG.

* Les IgM : il y a deux types d'IgM :

- Les IgM non spécifiques, présentes dans les sérums normaux et indépendantes de l'évolution de la maladie. Ces IgM peuvent être à l'origine de fausses réactions positives.

- Les IgM spécifiques liés à l'infestation : elles apparaissent les premières et indiquent une infestation récente (42). Elles ne franchissent pas la barrière placentaire, leur durée de vie est courte.

Ces IgM spécifiques et non spécifiques perdent leur pouvoir agglutinant en présence du 2 mercapto-éthanol.

* Les IgG : il y a deux types d'IgG :

- Les IgG membranaires détectés par l'immunofluorescence (IF) indirecte, le test de lyse et l'agglutination directe (AG).

Elles apparaissent tardivement, peuvent franchir la barrière placentaire et être transmises passivement au fœtus.

- Les IgG cytoplasmiques détectés par l'hémagglutination.

* La cinétique des anticorps

Les IgM apparaissent dès les premiers jours de l'infestation, leur titre s'élève et atteint un maximum variable selon les espèces (2), puis elles regressent pour disparaître en quelques mois.

Les IgG elles, sont d'apparition tardive, elles restent en plateau plusieurs mois et regressent sans disparaître totalement.

Cette évolution des anticorps peut subir des variations rares :

- lors d'une évolution rapide, la production d'IgM est très brève, vite réprimée par une ascension rapide des IgG ;

- lors d'une évolution ralentie, l'ascension des IgG est lente et les IgM persistent pendant un temps plus long.

c) - L'immunité cellulaire

L'immunité à médiation cellulaire est celle qui est primordiale car elle confère la protection du sujet vis à vis des toxoplasmes. Dès la troisième semaine de l'infestation, apparaissent les médiateurs modulant la réaction antigènes-macrophages. L'immunité cellulaire est mise en évidence par :

- le test de transformation lymphoblastique;
- l'intradermo-réaction à la toxoplasmine préparée à partir du culot riche en toxoplasmes du liquide d'ascite prélevé sur souris blanche infestée(27),(66). L'injection intradermique de la toxoplasmine à un animal infesté est à l'origine d'une hypersensibilité de type retardé.

- Par la transplantation d'un ganglion lymphatique d'un animal immun qui va conférer une meilleure protection que le sérum du même donneur. Enfin comme la plupart des protozooses, la toxoplasmose confère à l'hôte un état de prémunition. Ainsi il n'y a état d'immunité chez le sujet infesté par le parasite que dans la mesure où il y a persistance du parasite dans l'organisme. Les parasites sont en petit nombre dans des foyers précis, c'est à cause de leur présence que l'état d'immunité se crée par la fabrication d'anticorps pour lutter contre la diffusion des antigènes parasitaires(16).

2.3.2.2 Réactions sérologiques quantitatives

a) - L'épreuve de coloration ou test de lyse de SABIN FELDMAN (Dye-test)

Elle a été mise au point par SABIN et FELDMAN. Elle est fondée sur le fait que les tachyzoïtes libres ne sont colorés par le bleu de méthylène basique que s'ils sont mis en présence d'un sérum qui renferme des anticorps spécifiques. Cette perte de l'affinité tinctoriale est due à une lyse partielle, la cellule parasitaire perd sa basophilie à la suite de la disparition d'une partie de son cytoplasme. L'anticorps spécifique est une sensibilisatrice thermostable, inactive par elle-même, elle agit grâce à un activateur thermolabile du sérum frais: "le facteur accessoire" qui peut

en partie être identifié avec le complément hémolytique. "Le facteur accessoire" ne se trouve que dans les sérums des sujets n'ayant jamais été en contact avec des toxoplasmes. Le titre du sérum est donné par la dilution finale pour laquelle 50 p100 des parasites ne se colorent pas.

Du point de vue avantages, le test de lyse est considéré comme une épreuve très sensible avec une spécificité satisfaisante mais de nombreux inconvénients limitent son utilisation :

- la nécessité d'utiliser des toxoplasmes vivants qui impose un entretien des souches et expose au risque la contamination accidentelle du personnel de laboratoire;

- l'intervention d'un "facteur accessoire" qu'on ne trouve que dans certains sérums et qui doit être dépourvu d'action lytique spontanée vis à vis du toxoplasme.

b) - La fixation du complément

C'est une méthode ancienne décrite en 1937 par NICOLAN et RAVELO, améliorée successivement par WARREN et RUSS en 1948, enfin par SABIN en 1949. Elle est basée sur la propriété des anticorps d'un immun sérum de fixer le complément en présence d'un antigène toxoplasmique.

La réaction est positive , lorsque le sérum du tube à essai a la même couleur que celui du tube témoin, mais qu'il existe un trouble important quand on agite ;

- Elle est positive à deux croix, lorsque le sérum du tube à essai reste coloré, mais qu'il est plus clair que celui du tube témoin et qu'il existe un dépôt important d'hématies.

- Elle est positive à quatre croix, lorsque le sérum du tube à essai est tout à fait limpide et que toutes les hématies sont rassemblées au fond du tube.

C'est une réaction difficile à exécuter. Du point de vue signification, la réaction de fixation de complément ne devient positive qu'après la phase aigüe de la maladie, c'est à dire après 1 mois. Une réaction de fixation de complément positive a une grande valeur diagnostique.

c) - Les tests d'agglutination

- L'hémagglutination indirecte.

Elle a été proposée pour la première fois par JACOBS et LUNDE. Elle fait intervenir un antigène soluble.

Cette méthode repose sur l'agglutination d'hématies de mouton

traitées par la glutaraldéhyde (68) et sensibilisées par un lysat de toxoplasmes lorsqu'elles sont en présence de dilutions de sérum contenant des anticorps homologues.

La réaction est réalisée dans de plaques pour micro-agglutination. On effectuera en parallèle un titrage à partir du sérum traité au 2 mercapto-éthanol, selon le procédé utilisé pour l'agglutination directe. C'est une méthode simple, de lecture facile et possède une grande qualité. Elle n'est pas sensible aux anticorps "naturels" (42).

Néanmoins, elle donne des résultats positifs à une phase plus tardive de l'infestation et présente donc un intérêt limité dans sa phase aigüe. On observe en outre, certaines difficultés dans la standardisation de l'antigène.

- Agglutination directe (AD)

Mise au point par FULTON et TURK en 1965, la réaction d'agglutination directe (A.D) est d'un usage très simple puisqu'elle ne met en jeu que l'antigène et le sérum suspect. Elle consiste à mettre en contact dans les plaques pour micro-agglutination à fond conique, le sérum dilué et la suspension de toxoplasmes formolés. En l'absence d'anticorps dans le sérum, les parasites sédimentent en bouton dans le fond des puits des microplaques, tandis qu'en présence d'anticorps ils sédimentent en voile.

Le titre agglutinant correspond à la dernière dilution donnant un voile complet intact. Cependant, malgré une lecture rigoureuse, certaines difficultés persistent en rapport avec l'existence d'anticorps dits "naturels" non protecteurs supportés par les IgM.

Ces anticorps existent et en un taux faible dans la plupart des sérums de sujets indemnes de toxoplasmoses, c'est pourquoi l'AD doit être couplée systématiquement avec le test au 2 mercapto-éthanol qui précipite les IgM. La réaction est effectuée comme précédemment avec incubation d'un volume de sérum et d'un volume de 2 mercapto-éthanol 0,2 molaire pendant 60mn à 37°C. Cette méthode d'AD est surtout sensible aux IgM :

- * Avantages : elle est sensible, simple, pratique, non dangereuse car utilise des toxoplasmes morts, facile puisque les résultats se lisent macroscopiquement.

- * Inconvénients : c'est une technique qui explore mal les IgG. Elle nécessite de tester chaque sérum deux fois afin de différencier les anticorps dits "naturels" aux anticorps immuns. Elle est moins sensible que le Dye-test.

d) - L'immunofluorescence indirecte

- Principe (cf fig 5)

Les premiers travaux sur l'IF indirecte remontent à 1930-1935. En 1942, CONNS et coll. remplacent les simples colorations par l'isocyanate de fluoresceine.

recouverte de sérum à différentes dilutions. Après un temps de contact suffisant, les frottis sont rincés et recouverts de sérum antiglobuline fluorescent.

Lorsqu'on examine la préparation en lumière ultra-violette, les toxoplasmes présentent une intense fluorescence si la réaction est positive (la fluorescence est localisée électivement sur la membrane parasitaire). Le problème des fluorescences non spécifiques a rendu plus difficile l'interprétation de la réaction. Elles dût soit à la nature de l'antigène qui peut se révéler brillant spontanément, soit à l'antiglobuline insuffisamment purifié. Pour le résoudre, on a recouru à une contre coloration par le bleu d'EVANS.

- Test de Remington :

L'IF permet par l'utilisation d'un conjugué fluorescent spécifique anti-IgM (test de Remington), de mettre en évidence les IgM antitoxoplasmiques témoins d'une atteinte récente (42).

Malheureusement, l'interprétation reste toujours délicate et entachée d'erreurs, souvent par excès, liées à l'existence d'IgM non spécifiques de différentes natures, tels que le facteur rhumatoïde et les agglutinines naturelles.

- Distribution et établissement des titres sérologiques individuels :

Les titres sont exprimés en unités internationales (U.I) (cf. Tableau 2).

Titres en U.I	≤ 8	16 à 128	256	512 - 1024	≥ 2048
Interprétation	-	Infection latente	Infection Evolution		

D'après CALAMEL (9)

* Avantages : la méthode est précoce, sensible et permet le dépistage en série. On utilise des toxoplasmes tués.

* Inconvénients :

- elle nécessite un matériel coûteux, l'utilisation d'une antiglobuline spécifique de l'espèce, ce qui n'est pas aisé à s'en procurer ;

- la lecture est facile pour une personne entraînée mais fait intervenir un facteur subjectif.

e) - L'immunoenzymologie

- ELISA (Enzyme linked immuno-sorbent Assay) :

C'est une technique très sensible, l'antigène (cytoplasmique et membranaire) est fixé au fond des cupules des plaques en polystyrène utilisées en microtitration, le sérum suspect est ajouté, puis l'excès éliminé par lavage. Un sérum anti-immunoglobuline spécifique marqué à la phosphatase ou la peroxydase est ensuite introduit dans la réaction, les anticorps anti-immunoglobulines se fixeront sur les anticorps spécifiques éventuellement retenus par l'antigène. L'enzyme est alors révélée par un substrat qui donne à l'ensemble, une coloration dont l'intensité est fonction de la positivité du sérum étudié.

Cette technique est très sensible, elle se prête à une mécanisation et devrait permettre des examens à grande échelle.

- Elisa-Reverse : comprend une étape de moins et ne dose que les IgM.

- Elifa (enzyme linked immuno-filtration Assay)
ou profils immunologiques comparés.

Elle a l'originalité de proposer une approche qualitative des anticorps afin de différencier les anticorps acquis des anticorps transmis.

- S.A.G.A (Immuno-sorbent agglutination Assay)

C'est une méthode d'immuno-absorption spécifique, elle dose les IgM.

En conclusion, nous constatons que ces différentes méthodes ne testent pas les mêmes anticorps.

En fait, aucune méthode n'est idéale, d'où l'intérêt d'associer deux techniques. Il apparaît que leur emploi conjugué permet d'aboutir à un meilleur résultat sur le plan de la sécurité.

2.3.2.3 L'intradermo-réaction à la toxoplasmine

Le "skin-test" ou test cutané de FRENKEL a la même signification que l'intradermo ou la cuti-réaction tuberculinique. Il met en évidence une hypersensibilité ou une hyperergie cutanée vis-à-vis de la protéine spécifique des toxoplasmes qui agit comme antigène. La réaction de type tuberculinique apparaît entre 24h et 48h et persiste entre 4 et 10 jours. C'est un test d'allergie cutanée aux toxoplasmes. Il ne devient positif qu'un an au moins après l'infestation.

En résumé, l'étude sommaire que nous avons faite sur la toxoplasmose, nous montre l'importance qu'elle occupe par les implications médicales et sanitaires qu'elle engendre dans les pays surtout ceux sous-développés ou en voie de développement où le risque est plus étendu en raison de la non maîtrise parfaite des structures relatives à l'hygiène de l'environnement et aux modes d'élevage.

L'importance d'une étude sérologique de la toxoplasmose sur les ruminants au Sénégal, nous permettrait de prévenir les risques qu'elle présente sur nos élevages et sur la population humaine.

DEUXIEME PARTIE

ETUDE EXPERIMENTALE

La partie expérimentale comporte quatre chapitres :

- ➔ **Chapitre 1 : Etude du milieu**
- ➔ **Chapitre 2 : Matériels et Méthodes**
- ➔ **Chapitre 3 : Résultats sérologiques**
- ➔ **Chapitre 4 : Discussions et Recommandations**

CHAPITRE I

ETUDE DU MILIEU

1.1 APERCU GENERAL SUR LE SENEGAL

1.1.1 Situation géographique - dimension

Le Sénégal est situé à l'extrême Ouest de l'Afrique avec une superficie de 197.722 km² avec une population d'environ 7 millions d'habitants. Son économie est essentiellement basée sur les productions agricoles mais les secteurs primaires et secondaires se sont développés au fil du temps. Il est limité au nord par la Mauritanie, dont la frontière est marquée par le Fleuve Sénégal et la Falémé, au sud par la Guinée Konakry et la Guinée Bissau, à l'Ouest par l'Océan Atlantique et à l'est par le Mali.

Le Sénégal dispose d'une façade sur le littoral atlantique, avantage considérable sur le plan climatique.

Il est situé entre 12° et 17° de latitude nord, la majeure partie du pays est actuellement constituée en secteur sahélien dont la prépondérance s'est accrue au cours des dernières décennies.

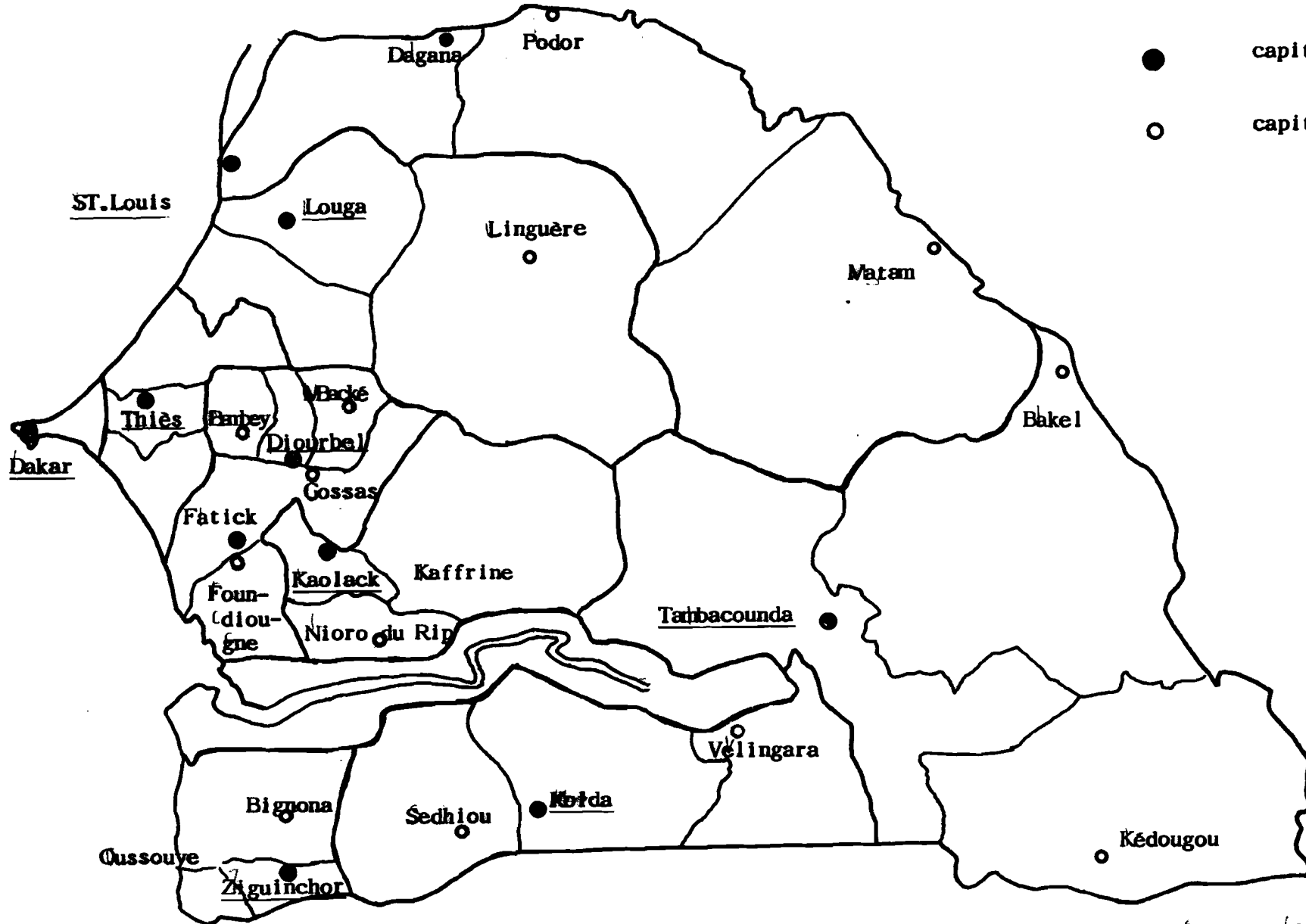
1.1.2 Les subdivisions administratives

Le territoire Sénégalais est divisé en dix régions, chaque région comprend trois départements, chaque département est subdivisé en communes et en arrondissements et chaque arrondissement en communautés rurales (carte N°1). Ainsi les régions portent depuis la réforme du 1er Juillet 1984, le nom de leur chefs lieux. Dans le tableau N°1, nous présentons le découpage administratif :

DAKAR : capitale du SENEGAL

- capitale régionale
- capitale départementale

35



Source : (63)

0 50 100 km

Tableau N°3 SUBDIVISIONS ADMINISTRATIVES

Régions	Nombre de départements	Nombre de Communes	Nombre d'arrondissements	Nombre Communautés rurales
Dakar	3	3	-	3
Ziguinchor	3	3	8	25
Kolda	3	3	11	43
Diourbel	3	3	7	33
Saint-Louis	3	5	11	28
Tambacounda	3	3	12	32
Kaolack	3	3	10	41
Fatick	3	5	10	35
Thiès	3	6	10	31
Louga	3	3	11	48
SENEGAL	30	37	90	318

Source : (64)

1.1.3 La géographie physique

Elle se compose du relief, du climat, de la végétation, des sols et de l'eau.

1.1.3.1 Le relief

Il se répartit en bas plateaux entaillés par un réseau hydrographique fossile. Les altitudes sont peu élevées et la dénivellation atteint à peine 150m sur 600 Km d'Est en Ouest. La disposition du relief associée à sa faiblesse favorisent la circulation dans un espace dominé par des activités pastorales intégrant les déplacements fréquents de son schéma d'organisation. Elle influence également le réseau de surface des différents systèmes hydrologiques.

1.1.3.2 Le climat

L'appartenance à la région sahélienne au domaine tropical à saisons

contractées détermine les grands traits du climat. Il est fonction de la position géographique et des données atmosphériques.

a) - La position géographique

Le Sénégal se trouve à la pointe la plus avancée du continent africain compris entre les latitudes 13° et 16° au Nord.

b) - Les données atmosphériques

Le pays compte trois types de courants d'air aux caractéristiques thermiques et hygrométriques différents. Ce sont des vents qui soufflent de zones dites de haute pression ou anticyclones vers des zones de basse pression ou dépression. Il s'agit de l'alizé maritime, de la mousson, de l'harmattan.

c) - Le mécanisme de pluies

Elles sont faibles et montrent une réduction méridienne de leur volume passant de 600mm au sud à 200mm environ au nord du Sahel.

La spécificité du sahel repose principalement sur les fluctuations climatiques inter-annuelles et notamment celles qui concernent la pluviométrie dont les écarts à la normale ont atteint au cours de ces 50 dernières années des valeurs de l'ordre de 35 à 40 p.100 pour le nord du Sénégal avec une tendance au déficit. On a une évolution régressive des conditions générales qui aboutit à une extension vers le sud de la zone sahélienne.

Les précipitations subdivisent l'année climatique en deux saisons principales :

- la saison sèche : elle dure neuf mois en moyenne (Novembre à Juillet) dans le nord et six à sept mois (novembre à mai) dans le sud.

- la saison des pluies : son importance varie selon un gradient sud-nord et selon les années. Elle débute dans la région de Tambacounda en fin avril et connaît un maximum d'intensité en Août avant de décroître en septembre. Au nord du pays, la pluviométrie moyenne annuelle est de 295mm à Podor et atteint 1496mm au nord de Ziguinchor.

d) - Les températures

Les moyennes thermiques sont en permanence élevée et augmentent avec l'éloignement de l'océan. L'isotherme 24°C passe ainsi le long de la côte nord, celui de 28°C, le long d'une ligne passant par Podor, Linguère, Kaolack et Kédougou. A Dakar, la température minimale moyenne atteint 14°C pour 17°C à Matam, alors que les températures maximales moyennes sont respectivement de 30°C et 41°C. La température extérieure influe beaucoup sur le métabolisme des animaux.

1.1.3.3 Végétation et sols

Le domaine sahélien présente la distinction entre deux groupes de sols selon qu'ils ont été formés sur place ou non :

- le premier groupe concerne des sols ferrugineux tropicaux dans lesquels on a intégré les sols brun-rouge un peu moins épais et situés surtout à l'Est du lac de Guiers ; ils se localisent dans la partie Ouest du Sahel et sont constitués par un matériel sableux, issu des massifs dunaires très émoussés qui leur assurent un excellent drainage. L'exploitation agricole et pastorale très intensive qu'ils subissent les a partout épuisés, aussi leur couverture végétale se réduit-elle à un parc dominé par quelques acacias (acacia albida, acacia Sénégal). Se rattachent à ce type de sols, des surfaces cuirassées principalement dans le secteur oriental recouvert par des formations ligneuses buissonnantes et denses dominées par *Boscia senegalensis* et divers *cerudetum*.

- le second groupe est constitué de sols hydromorphes qui occupent les secteurs estuariens au deltaïques des systèmes hydrologiques du Sénégal et du Saloum où ils se sont fortement salés, ce qui limite la végétation à quelques espèces adaptées : *Rhizophora*, *avicennia*, *Tamarix*.

1.1.3.4 Hydrographie

Le problème de l'eau reste un secteur névralgique du milieu rural. Une succession d'années à pluviométrie fort insuffisante a eu pour conséquence de réduire notablement les rendements des productions agricoles et pastorales. Le Sénégal compte des eaux de surface et des eaux souterraines.

a) - Les eaux de surface

Elles comprennent les eaux permanentes et les eaux temporaires :

- Les eaux permanentes

Il s'agit du Fleuve Sénégal avec un débit moyen à Bakel de 783m³/s (1903 à 1980), du Fleuve Gambie avec un débit moyen annuel de 172m³/s (1953 à 1980) dans la région de Tambacounda, du Fleuve Casamance avec un débit faible de 3m³/s à Kolda (1967-1980), du Fleuve Saloum avec une eau inutilisable pour les cultures et pour le bétail, du lac de Guiers, réserve importante d'eau douce permanente du pays alimentée par la crue annuelle du Fleuve Sénégal. Les importantes réalisations prévues dans les cadres de l'O.M.V.S. et de l'O.M.V.G. autorisent la régularisation des débits des fleuves, la protection anti-sel et l'irrigation de près de 400.000 hectares où l'élevage devra avoir une place.

- Les eaux temporaires

Elles occupent une bonne place dans l'hydraulique pastorale, la durée de l'écoulement est fonction des précipitations et de la perméabilité des terrains. Elles sont représentées par les vallées mortes du Sine, du Saloum et du Ferlo

et par les autres collections représentées par les mares et les rainures laissées par les roues des véhicules. En général, les mares apparaissent après les premières pluies et disparaissent après le mois de Novembre. Certaines grandes mares peuvent aller jusqu'au mois de Février ou Avril en bonne saison pluvieuse. Les populations pastorales exploitent ces eaux pour leur besoin propre et pour l'abreuvement du cheptel.

b) - Les eaux souterraines

Leur existence autorise la réalisation de forages et de puits. L'insuffisance des sources naturelles en eau douce pousse le Sénégal à exploiter ces eaux.

1.1.4 Les animaux

Le Sénégal est un pays en voie de développement ou en moyenne 70 p.100 de la population active s'occupe d'élevage et d'agriculture. Le secteur primaire : agriculture, élevage, pêche et forêt, représente 33 p.100 de la production intérieure brute (54).

Les longues années de sécheresse dans le sahel ont marqué profondément les productions animales et végétales et le cheptel en a éprouvé de véritables pertes caractérisées par de nombreuses mortalités chez les jeunes surtout associées à un taux de production plus faible chez les animaux en général.

L'investigation de la F.A.O. en 1990 décrit la population animale comme suit (26) :

Bovins -----	2 740 000
Vaches laitières -----	274 000
Chevaux -----	400 000
Mulets et ânes -----	310 000
Chameaux -----	15 000
Ovins -----	3 920 000
Caprins -----	1 200 000
Porcs -----	509 000
Poules -----	14 000 000

1.1.4.1 L'évolution des effectifs

L'évolution du cheptel de 1979 à 1987 nous signale une nette évolution de l'effectif de notre cheptel et ceci grâce aux diverses actions menées d'une

part par les services de l'élevage et les éleveurs et d'autre part par les recherches zootechniques (cf:Evolution de l'effectif)

Evolution de l'effectif des bovins et petits ruminants

Années	Bovins	Petits ruminants
1979	2 608 000	2 920 000
1980	2 238 000	3 100 000
1981	2 261 000	3 265 000
1982	2 239 000	3 364 000
1983	2 200 000	2 900 000
1984	2 200 000	2 950 000
1985	2 475 000	5 036 000
1986	2 483 000	5 264 000
1987	2 543 000	5 542 000

Source : Direction de l'élevage:Statistiques et rapports annuels de 1979 à 1987

Mais si aujourd'hui,le danger que représente la sécheresse est en partie surmonté, celui que représentent les mortalités embryonnaires,les avortements ,les mortalités des adultes liés aux nombreuses maladies et à l'insuffisance des pâturages reste toujours constant. C'est pourquoi ,nous devons davantage renforcer les actions vétérinaires à mener et les recherches en vue de bien limiter ces maladies et d'apporter des plans d'éradications solides.

1.1.4.2 Les espèces exploitées

Diverses espèces animales sont concernées

a) - Les bovins

Trois races dominant au Sénégal:

* Le zébu (*Bos indicus*)

Il représente deux variétés de gobras: le zébu peulh et le zébu maure.

Les gobras constituent 54 p100 de l'effectif et sont au nord du Sénégal où ils sont bien adaptés au climat.

* La Ndama (*Bos taurus*)

Les Ndama représentent 22 % de l'effectif, elles sont réparties dans les régions guinéennes et soudano-guinéennes qui sont des zones à trypanosomes.

Ce sont des races dites trypanotolérantes.

* La Djakoré

C'est le produit de croisement entre les deux précédentes races, elle occupe une zone de transition.

b) - Les ovins

Les races exploitées appartiennent aux moutons à poils ras classés en moutons du sahel et en moutons diallonké.

* Les moutons du sahel

Ils sont représentés par le mouton maure à poils ras ou touabire et le mouton peulh-peulh.

- Le mouton touabire

Il se rencontre surtout au nord et actuellement, on le rencontre même au sud dans le bassin arachidier.

- Le mouton peulh-peulh

Il est très répandu dans la zone sylvo-pastorale et dans la vallée du fleuve Sénégal, il est croisé au touabire et donne un métis dit warabé.

* Les moutons diallonké

Ils occupent le sud du Sénégal (Ziguinchor, Kolda, Kédougou). C'est une race prolifique et trypanotolérante, son engraissement est facile et sa viande est de bonne qualité.

c) - Les caprins

Leur distribution est la même que celle des ovins. Les races exploitées sont la chèvre du sahel et la chèvre diallonké

* La chèvre du sahel.

C'est une race élancée. La chèvre du sahel est un animal de boucherie le rendement carcasse atteint 45 à 50 P.100. La production laitière est en moyenne 0,8 à un litre par jour.

* La chèvre Djallonké

C'est une race naine, rustique, prolifique mais peu laitière ; elle se croise parfaitement avec la chèvre du Sahel.

1.1.4.3 Le mode d'élevage

Au Sénégal, on pratique essentiellement deux techniques d'élevage : la transhumance et la sédentarisation ; à côté il existe le nomadisme qui est néanmoins peu pratiqué.

a) - La transhumance

Elle se traduit par des mouvements saisonniers à caractère cyclique dont les principaux objectifs sont la recherche de paturage. On note deux types :

- la petite transhumance : caractérisée par des déplacements quotidiens ;

- la grande transhumance : caractérisée par des déplacements des troupeaux et famille pendant la saison sèche. Ces mouvements saisonniers se font vers le nord du pays ou vers le sud de la zone sahélienne.

b) - La sédentarisation

Elle se rencontre au sud du Sénégal ou dans le Sahel autour des points d'eau. L'activité principale des populations étant les activités agricoles permettant l'utilisation des résidus de récolte par le bétail.

c) - Le nomadisme

Il est très peu observé au Sénégal. Il se caractérise par de longs déplacements de façon anarchique et imprévisible à la recherche du paturage. Il est très pratiqué en zone soudano-sahélienne et sahélienne.

A côté de ces systèmes traditionnels, on retrouve un système moderne d'exploitation intensive du bétail qui commence à prendre une place importante dans le secteur élevage au Sénégal.

1.1.5 Les hommes

Le potentiel humain constitue l'un des importantes ressources d'un pays. Il représente en effet, le moteur de tout développement.

1.1.5.1 Caractéristiques de la population

Elle est estimée à 7 millions d'habitants (hbts) avec un taux d'accroissement naturel de 2,9 % par an.

La densité moyenne est de 31 hbts au Km².

La population sera évaluée dans notre étude par répartition régionale et par répartition ethnique.

a) - Répartition régionale

La densité nationale était de 31 hts/Km² en 1982 et Dakar connaissait pour la même période 2338 hbts/Km².

En 1989, la densité nationale était de 35 hts/Km² les régions où la densité est la plus faible est dans l'ordre croissant :

Tambacounda	6 hbts/Km ²
Saint-Louis	13 hbts/Km ²
Louga	16 hbts/Km ²
L'ex Casamance	29 hbts/Km ²
L'ex Sine Saloum	50 hbts/Km ²
Diourbel	108 hbts/Km ²
Thies	112 hbts/Km ²

L'ex Casamance se répartit aujourd'hui en Ziguinchor et en Kolda.

L'ex Sine Saloum est divisé maintenant en Kaolack et Fatick.

La région de Dakar compte 22 % de la population, elle est la plus peuplée à côté de l'ex Sine Saloum. Le reste de la population se répartit comme suit :

Ziguinchor et Kolda	13,76 p100
Diourbel	7,82 p100
Louga	7,88 p100
Saint Louis	9,56 p10
Tambacounda	5,65 p100
Thiès	13,75 p100

On distingue de la population totale ceux qui vivent dans une ville (populations urbaines) des autres (populations rurales).
Le rapport donne pour les urbains 32 p100 et pour les ruraux 68 p100

b) - Répartition ethnique et géographique

La population sénégalaise comprend plusieurs groupes ethniques dont les plus représentatifs sont les suivants :

* les wolofs : 40 p100 de la population sont installés dans le Bassin arachidier et à Dakar .En réalité, ils sont dispersés un peu partout au Sénégal;

* les sérères : 14,3 p100, ils occupent un terroir assez réduit entre la mer et les pays wolofs.Leur domaine traditionnel comprend le Sine, le Baol, la partie ouest du Saloum et le sud - ouest du Cayor;

* Les peulhs : 12,2 p100 , ils sont dispersés en zone soudano-sahélienne de la pointe sénégalaise jusqu'au delà du lac Tchad;

* les toucouleurs: 10,6 p100 sont dans la moyenne vallée du fleuve surtout et de plus en plus dans les centres urbains;

* les diolas: 5,3 p100 se retrouvent dans la basse Casamance ;

* les mandingues: 3,6 p100 , ils occupent Tambacouda et Kaolack ;

* les sarakolés: 1,7 p100 , ils occupent une bande à côté de la frontière maliene.

- les autres ethnies sont peu représentatives : ce sont les bambaras, les maures, , les bassaris, les balants et Mancagne, elles sont réparties dans les régions de Kaolack, Ziguinchor, Kolda, Fleuve et Tambacounda.

La population de nationalité sénégalaise représente 97,6 p.100 de la population totale. Le reste étant constitué par les immigrés installés au Sénégal.

1.1.5.2 Coutumes alimentaires des populations et transmission toxoplasmique

La population sénégalaise présente avec sa diversité ethnique des particularités tant sur le mode de vie, que sur les coutumes alimentaires.

Nous savons que les zoonoses parasitaires se contractent essentiellement par le mode de vie alimentaire des populations, et dans le cas de la toxoplasmose humaine, elle se fait par la consommation de la viande crue ou insuffisamment cuite ou tout simplement en manipulant de la viande crue sans précaution. Au Sénégal, le risque de contracter la maladie est plus grand dans les zones urbaines où le manque d'hygiène de l'environnement est plus notable, marqué par le nombre élevé de chats errants dans les maisons, les hopitaux, les abattoirs, ce qui est à l'origine du nombre élevé d'ookystes rejetés dans les Fécès. Dans les zones rurales, le nombre de chats est moins élevé. Les risques sont situés au niveau des terres où les chats rejettent leur fécès dans les tas de paille et de céréales et au niveau du lait trait et bu frais qui est souvent souillé par la poussière et les débris d'herbe contaminée. Sur le plan des traditions et des moeurs, la consommation de viande crue insuffisamment cuite n'est pas courante au Sénégal. Le Sénégalais ne consomme pas de la viande crue à cause de la religion d'une part, et d'autre part à cause des interdits de la tradition qui considère que la consommation de viande crue est un fait des "carnassiers". Sur ce plan donc le risque de contracter la maladie est extrêmement faible. Concernant la viande insuffisamment cuite, sa consommation est rare et la viande est en général consommée bien cuite, sauf peut être dans les restaurants et les gargottes où la viande insuffisamment cuite ou insuffisamment grillée est un choix au menu.

Nous noterons enfin que la contamination par la viande est plus faible en zone rurale qu'en zone urbaine où le taux de consommation de viande est plus élevé.

En définitive, nous retiendrons que la toxoplasmose humaine n'existe que parce que la toxoplasmose animale existe, surtout celle des ruminants domestiques. En effet, ces animaux sont constamment confrontés au danger que représente les herbes souillées par les fécès de chat et risquent ainsi à tout moment d'être contaminés par les ookystes de toxoplasmes.

1.2 MILIEU EXPLOITE

Dans notre expérimentation, deux zones sont étudiées : la région sylvo-pastorale et le bassin arachidier.

1.2.1 La région sylvo-pastorale

1.2.1.1 Milieu

Elle est limitée au nord par la vallée du fleuve Sénégal, au sud et à l'ouest par le bassin arachidier. Elle est comprise entre les latitudes 16° et 15° nord et les longitudes 13° et 15° ouest, couvre une superficie de 40.000 Km².

1.2.1.2 Climat

Le climat est continental et sahélien. La température moyenne annuelle est 28°C avec des extrêmes pouvant atteindre 40°C. Il est divisé en deux saisons : une longue saison sèche octobre à juin et une saison des pluies courte allant de juillet à septembre. La moyenne pluviométrique entre 1970 et 1980 se situe à 305mm avec un coefficient de variation de 27 p.100.

1.2.1.3 Le sol

Sur le sol morphopédologique, le ferlo est divisé en un ferlo sableux et un ferlo cuirassé.

Le ferlo sableux est situé au nord et à l'ouest et est couvert de dunes fossiles du quaternaire au relief peu accusé pouvant porter des sols ferrugineux profonds.

Le ferlo cuirassé situé à l'est porte des cuirasses ferralitiques.

1.2.1.4 L'eau

Les deux principales sources d'approvisionnement en eau sont les eaux de surface et les eaux souterraines. Les eaux souterraines sont exploitées soit par des pluies à exhaure manuelle, soit par des forages à exhaure mécanique.

1.2.1.5 La végétation

Le couvert végétal est représenté par la steppe. C'est un tapis herbacé continu composé essentiellement d'espèces annuelles et parsemé d'arbres et surtout d'arbustes épineux.

- La strate herbacé comprend des graminés et des légumineuses herbacées.

- La strate ligneuse est en grande partie épineuse.

1.2.1.6 Les animaux

Les effectifs et les densités animales sont relativement faibles dans le ferlo (cf. Tableau 4).

En 1987, le centre de suivi écologique, constate que les bovins représentent 70 p.100, les petits ruminants 25 p.100, les chevaux et les dromadaires 2 p.100 et les ânes 1 p.100.

Tableau N°4 : EFFECTIFS DES ANIMAUX DANS LE FERLO

Espèces	Effectifs selon lecoefficient probable		Densité moyenne par km ²
	Têtes	U.B.T.	
Bovins	269.325	196.607	7,27
Petits Ruminants	621.607	74.593	16,77
Dromadaires	6.792	6.792	0,19
Chevaux	6.891	6.891	0,06
Anes	2.211	2.211	0,06
TOTAL		287.094	

Source : Centre de suivi écologique 1987.

1.2.1.7 Système de production

Dans le ferlo, on assiste à deux types de systèmes de production :

- Le système pastoral pratiqué par les peulhs. Dans ce système plus de 50 p.100 ou plus de 20 p.100 des calories alimentaires domestiques proviennent directement de l'élevage ou d'activités annexes.

- Le système agro-pastoral pratiqué par les wolofs. Ici les agents économiques tirent 10 à 50 p.100 de leur revenu du bétail, 50 p.100 ou plus de

l'agriculture.

L'installation des forages a bouleversé tout le système pastoral de la zone et entraîné les conséquences suivantes :

- * abandon des transhumances vers le Fleuve et le Djollof ;
- * tendance vers une transformation des campements du peuplement permanent ;
- * augmentation plutôt qu'une réduction de la mobilité pastorale qui semble revêtir désormais un aspect anarchique.

1.2.1.8 Aspects socio-économiques

Dans la zone sylvo-pastorale, la densité de la population humaine est faible 3hbs/Km² par rapport à celle obtenue dans d'autres zones sahéliennes écologiquement semblables.

La concession ou "gallé" est l'unité socio-économique de base et plus particulièrement l'unité de production et de consommation. Le nombre de résidents actifs par "gallé" est de 10,6 (19).

1.2.2 Le bassin arachidier

1.2.2.1 Situation

Situé entre les isohyètes 800 et 1000mm, le bassin arachidier (BA) couvre les régions de Thiès, Kaolack, Louga et Diourbel (carte N°2). L'arachide y domine les systèmes de production et sa culture est complétée par celle du coton qui commence à se développer dans le sud de cette zone.

1.2.2.2 Le climat

Situé dans la zone centre-ouest du Sénégal, le BA connaît des caractéristiques du climat Sénégalais qui sont :

- un régime climatique simple avec un rythme soudano-sahélien donnant deux saisons climatiques : la saison sèche et la saison des pluies ;
- une saison sèche longue qui dure 8 à 9 mois (novembre à juin) avec des amplitudes thermiques qui varient entre 20 et 40°C ;
- une courte saison des pluies qui n'excède pas 4 mois de juillet à octobre et qui est relativement chaude et humide.

1.2.2.3 Les sols

Au niveau du BA, trois types de sols sont rencontrés: les sols haloformes en "tanns" dans les vallées possibles du Sine Saloum ; les sols "dek", sols hydromorphes compacts et opposés aux sols "dior", sols ferrugineux.

Ces types de sols rencontrés dans le BA déterminent dans une large mesure la répartition des cultures et de la végétation.

1.2.2.4 La végétation

Le BA est le domaine de la savane, paysage de grandes herbes parsemé d'arbustes et d'arbres. On y trouve une strate herbacée et ligneuse.

Cette végétation est cependant très éprouvée par la "lèpre écologique" qui est la désertification entretenue par l'extension des cultures au détriment des jachères graminiennes arborées ainsi que par les feux de brousse.

1.2.2.5 Hydrographie

Le réseau hydrographique est constitué par le Sine et Saloum qui sont des cours d'eau issus du Ferlo. Une salinité assez élevée empêche leur utilisation par les animaux.

Des mares temporaires résultant de l'accumulation des eaux de ruissellement au niveau des zones de dépression couvrent pendant la saison sèche une bonne partie des besoins en eau des animaux.

Les nappes superficielles (2 à 3m jusqu'à 100m) et les nappes profondes sont exploitées grâce à des puits ou forages.

1.2.2.6 Peuplement

Les régions de Kaolack et Fatick ont été toujours considérées comme fortement peuplées. Des groupes ethniques divers s'y rencontrent et sont essentiellement composés de sérères, wolofs et peulhs. Les sérères sont largement majoritaires et représentent environ 75 p.100 de la population.

1.2.2.7 Systèmes de production

Les populations rencontrées dans la zone peuvent être qualifiées agropastorales dans la mesure où elles s'adonnent principalement à l'agriculture et à l'élevage.

a) - L'agriculture

Elle occupe 70 p.100 de la population active. Elle est essentiellement organisée autour de la spéculation arachidière qui est restée la spéculation majeure de la zone.

L'arachide libère un sous-produit, la fane bien appréciée par les ruminants. Par le produit de leur vente, cette fane permet d'équilibrer les déficits occasionnés par les baisses de production.

Après l'arachide, le mil, le coton et le maraîchage occupent une place importante dans la répartition des cultures.

b) - L'élevage

Le mode d'élevage dominant est un élevage sédentaire non transhumant. On note de petits déplacements chez les bovins, tout juste pour les besoins d'abreuvement ou pour l'exploitation de la fumure organique par parcage dans les zones de culture.

Le petit bétail est l'apanage des femmes en milieu sérére. Généralement, l'élevage du petit bétail est une activité négligée et incontrôlée. L'élevage des petits ruminants se caractérise par une mauvaise alimentation et un habitat très mauvais.

c) - Les autres activités

Elles sont multiples et diverses et concernent notamment les secteurs agro-industriels, artisanaux, le commerce, les transports, etc...

1.2.3 CONCLUSION

L'étude du milieu nous permet de faire ces constats :

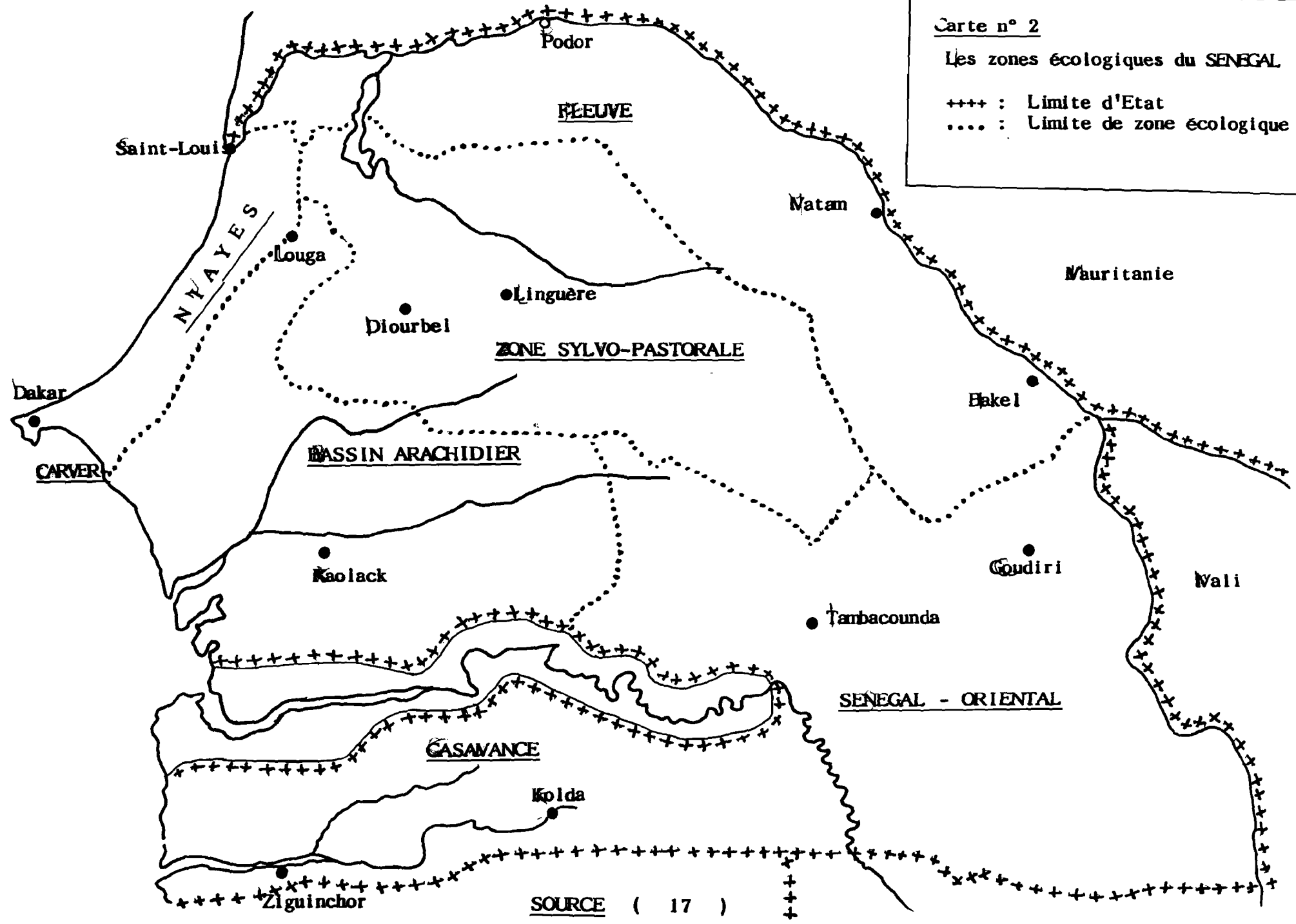
- la zone sylvo-pastorale est plus aride que le BA mais l'installation des forages a progressivement amélioré sa situation en eau. L'élevage qui y est pratiqué est de type nomade, ce qui expose moins les animaux au risque de vivre avec les chats, donc de contracter la toxoplasmose.

- Le bassin arachidier plus humide pratique l'élevage sédentaire autour des maisons et des cases, ce qui favorise la contamination des animaux par les oocystes du parasite disséminés dans le sol.

Carte n°2 : SITUATION DU BASSIN ARACHIDIER

Carte n° 2
Les zones écologiques du SENEGAL
++++ : Limite d'Etat
..... : Limite de zone écologique

51



CHAPITRE II

MATERIELS ET METHODES

2.1 LES ANIMAUX

Les prélèvements se sont portés sur les ruminants domestiques : bovins, ovins et caprins qui sont les principaux ruminants concernés par la toxoplasmose. Ces animaux proviennent de zones différentes du pays.

2.1.1 Prélèvements selon le lieu

Les prélèvements ont été effectués dans trois abattoirs du pays. Chaque abattoir reçoit des animaux en provenance d'une zone déterminée et le nombre d'abattage par jour varie d'un abattoir à un autre (cf. Tableau N°5 et N°6).

Tableau N°5 : REPARTITION DES PRELEVEMENTS SELON LE LIEU, LA PROVENANCE ET L'ESPECE ANIMALE ABATTUE

Abattoirs	Provenance des animaux	Animaux abattus
Abattoir de THIES	Bassin arachidier	* Zébus : Gobras * Moutons du Sahel * Chèvres du Sahel
Abattoirs de DAKAR	Région Sylvo-pastorale	* Zébus : Gobras * Ndamas * Moutons du Sahel * Chèvres du Sahel
Abattoir de KAOLACK	Bassin arachidier	* Zébus : Gobras * Moutons du Sahel * Chèvres du Sahel

**Tableau N°6 : NOMBRE D'ABATTAGE PAR JOUR SELON LES
ABATTOIRS ET SELON L'ESPECE ANIMALE ABATTUE**

Nbre d'abattage/J/ Espèces animale abattue	Abattoirs de THIES	Abattoirs de KAOLACK	Abattoirs de Dakar
Bovins	≥ 10	≥ 15	≤ 200
Petits Ruminants	≥ 20	≥ 20	≥ 300

2.1.2 Répartition des prélèvements selon le nombre
(cf. Tableau N°7)

**Tableau N°7 : REPARTITION DES PRELEVEMENTS EN FONCTION
DU NOMBRE ET DE L'ESPECE ANIMALE**

Abattoirs	Espèces animales			Nombre TOTAL
	Bovins	Ovins	Caprins	
Abattoir de THIES	100	100	100	300
Abattoirs de DAKAR	200	200	200	600
Abattoir de KAOLACK	100	100	100	300
TOTAL	400	400	400	1.200

2.1.3 Répartition de prélèvements selon le sexe
(cf. Tableau N°8)

**Tableau N°8 : REPARTITION DES PRELEVEMENTS SELON LE SEXE
EN FONCTION DE L'ESPECE**

Abattoirs	SEXE	
	Mâle	Femelle
<i>Abattoirs de THIES</i>		
* Bovins	25	75
* Ovins	20	80
* Caprins	20	80
<i>Abattoirs de KAOLACK</i>		
* Bovins	20	80
* Ovins	30	70
* Caprins	20	80
<i>Abattoirs de DAKAR</i>		
* Bovins	50	150
* Ovins	70	130
* Caprins	70	130
<i>TOTAL</i>	325	875

2.1.4 Répartition des prélèvements selon l'âge (cf. Tableau N°9)

Tableau N°9 : REPARTITION DES PRELEVEMENTS SELON L'AGE, LA ZONE ET EN FONCTION DE L'ESPECE

ESPECES	ABATTOIRS	NOMBRE	AGE
BOVINS	KAOLACK THIES DAKAR	2 2 50	≤ 1 AN
	KAOLACK THIES DAKAR	98 98 150	> 1 AN
OVINS	KAOLACK THIES DAKAR	5 5 10	6 à 9 MOIS
	KAOLACK THIES DAKAR	95 95 190	1 à 4 ANS
CAPRINS	KAOLACK THIES DAKAR	5 5 10	6 à 9 MOIS
	KAOLACK THIES DAKAR	95 95 190	1 à 4 ANS

2.2 LES SERUMS

2.2.1 Méthodes de prélèvement

Les prélèvements se font au moment de la saignée où le sang veineux gicle. Celui-ci est récupéré dans des tubes à essai secs et stérilisés à l'avance. Ces tubes sont ouverts seulement au moment de récolter le sang et sont aussitôt refermés. Le prélèvement est effectué quelques secondes après la saignée pour ne pas favoriser la coagulation.

Ces tubes sont mis à coaguler à température ambiante, puis placés dans une glacière jusqu'au moment de la récolte du sérum. Le sexe et l'âge sont signalés sur des étiquettes collées sur le tube.

2.2.2 Récolte du sérum

La récolte du sérum s'effectue après la formation du caillot. Les tubes sont ensuite mis à centrifuger pendant 10mn à 3000 tours/mn. Puis la récolte du sérum est réalisée de façon stérile dans des tubes plastiques munis chacun d'une étiquette portant un numéro correspondant à des données épidémiologiques. Les tubes sont gardés à -20°C au congélateur.

2.3 TECHNIQUE DE LABORATOIRE

La technique utilisée est l'IF indirecte ; elle est fiable, sensible et le principe a été évoqué antérieurement (cf. partie I - chapitre 3).

Elle est utilisée dans la plupart des tests sérologiques concernant la toxoplasmose et son efficacité a été démontrée (8) (11).

2.3.1 Matériel

Le matériel nécessaire à la réalisation de la réaction d'IF indirecte se compose de :

- tubes microtiter à fond en U ;
- une pipette de 0 à 50 μ l ;
- une pipette de 50 à 500 μ l ;
- une pipette de 500 à 1ml ;
- des bacs de 5 compartiments pour incubation et lavage ;
- des lames à microscope sur lesquelles, on grave deux rangées de 6 puits chacune ;
- des lamelles couvre-objet ;
- un chronomètre ;
- une étuve ;
- et enfin un microscope à fluorescence dont la marque est LEITZ-ZOEB. Ce microscope est équipé pour l'observation en immunofluorescence en fond noir avec un grossissement oculaire X 10 et un objectif X 40/0,65. La lumière U.V était mise par une lampe à mercure HB050W/AL OSRAWA. Un ensemble de deux filtres est incorporé dans le microscope. Il comporte un filtre d'excitation et un filtre d'arrêt (fig. N°6).

2.3.2 Réactifs

- Antigène

Il se compose d'une suspension antigénique lyophilisée préparée à raison de 3000 toxoplasmes formolés par millilitre. Cet antigène est préparé à partir de la souche RH SABIN obtenue à partir de liquide d'ascite de souris. Il est livré par le laboratoire bio-Mérieux

- Anticorps marqués à la fluoresceine

Il s'agit de conjugués (Anticorps anti-IgG) obtenus à partir de sérum de lapin dont la fluorescence a été réalisée à partir de l'isothiocyanate de fluoresceine.

Nous avons disposé de trois sortes d'anticorps marqués :

- * anticorps anti IgG (H + L) de chèvre F.I.T.C. livrés en flacon lyophilisé de 2 ml (laboratoire Biosys).
- * anticorps anti IgG (H + L) de mouton F.I.T.C. livrés en flacon lyophilisé de 2 ml. (laboratoire Biosys)
- * anticorps anti IgG (H + L) de boeuf F.I.T.C. livrés sous le même conditionnement que celui des deux précédentes espèces. (laboratoire Biosys)

- Glycérine pour microscope à fluorescence :

- Bleu d'Evans 1 p.100 (laboratoire BioMérieux)

- Tampon Phosphate :il est délivré sous forme lyophilisé dans un flacon de 2 ml par le laboratoire BioMérieux dont la composition :

- * NaCl 320g ;
- * $\text{HN}_2 \text{PO}_4 (12 \text{H}_2\text{O})$ 108g ;
- * $\text{H}_2\text{NA PO}_4 (2\text{H}_2\text{O})$ 16g ;

- Liquide de montage préparé à partir de :

- * $\text{HNA}_2 \text{PO}_4 (12\text{H}_2\text{O})$ 3,2g ;
- * $\text{H}_2\text{NA PO}_4 (2\text{H}_2\text{O})$ 0,15g.
- * glycérine pour fluorescence 50ml.

2.3.3 Manipulation

2.3.3.1 Les lames antigènes

L'antigène lyophilisé est repris avec un ml d'eau distillée. Au milieu de chaque rond de la lame à microscope à fluorescence, on dépose 10µl d'antigène à l'aide d'une pipette PASTEUR. On laisse sédimenter l'antigène pendant 15mn.

Le séchage se fera à l'étuve à 37°C pendant 30mn. Ces lames antigènes seront conservées au congélateur et utilisées au fur et à mesure.

2.3.3.2 Préparation des dilutions

a) - Préparation du tampon phosphate

Le tampon phosphate lyophilisé est reconstitué avec 1l d'eau distillée et conservé à + 4°C.

b) - Dilution des sérums

On délivre dans chaque tube à microtitration 150 µl de tampon phosphate. On ajoute dans chaque tube 10µl de chaque sérum à tester pour obtenir ainsi une seule dilution des sérums au 1/16.

2.3.3.3 Formation de l'immun complexe

Pour chaque sérum dilué, on prélève un échantillon de 10µl de chacun des tubes à microtitration pour les déposer sur les cercles des lames correspondantes préalablement décongelées. Ces lames subissent une incubation à 37°C pendant 30mn et sous une atmosphère humide à l'étuve. Après cette étape, ces lames subissent deux lavages successifs de 10mn chacun dans du tampon phosphate dilué 10 fois. Enfin on fait sécher les lames à la température ambiante.

2.3.3.4 Préparation du conjugué fluorescent

Le conjugué fluorescent doit être spécifique à l'espèce animale étudiée. Le conjugué fluorescent anti espèce animale est utilisé après une dilution au 1/100ème. Le diluant est une solution de bleu d'Evans au 1/10.000ème.

- Dilution du bleu d'Evans : BE

Le BE dans le commerce est à 1 p.100 pour réaliser une dilution au 1/10.000ème, on procède ainsi :

Prendre 30 µl de BE 1/100 que l'on met dans 3 ml de tampon : ce qui donne :

$$\frac{30}{3000} \times \frac{1}{100} = \frac{1}{10.000}$$

- Dilution du conjugué

Enlever 30 µl de BE qu'on remplace par µl de conjugué : ce qui donne

$$\frac{30}{3000} = \frac{1}{100}$$

Le conjugué est ainsi utilisé à la dilution 1/100.

2.3.3.5 Conjugaison de l'immum complexe

Les lames étant bien sèche, on dépose sur chaque cercle de lame 10µl de conjugué fluorescent spécifique. Les lames sont laissées incuber pendant 30mn à 37°C, puis elles subissent deux lavages successifs de 10mn chacun. Enfin, elles sont séchées à la température ambiante.

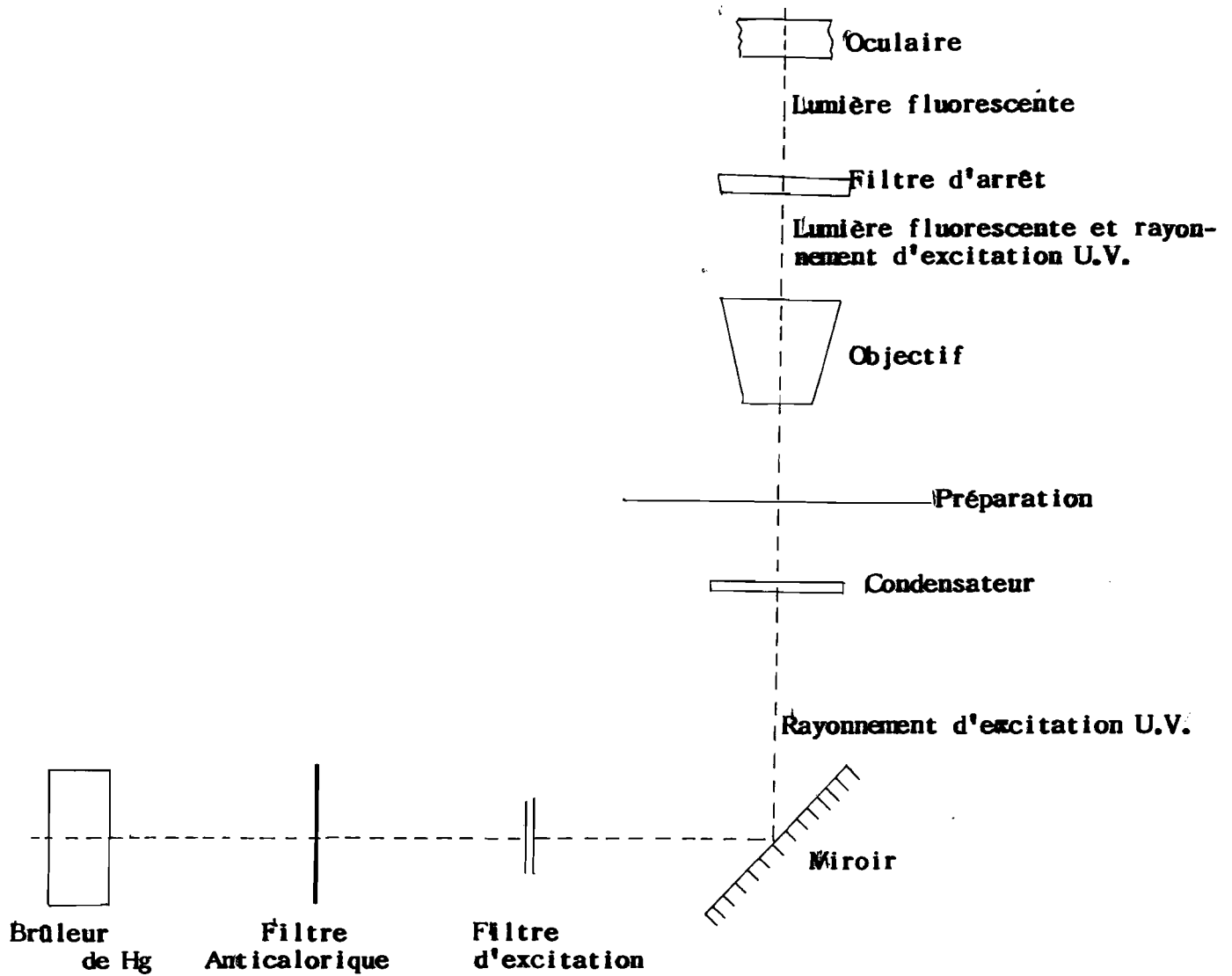
2.3.3.6 Montage

Les lames étant sèches, on dépose sur chacun des cercles une goutte de liquide de montage obtenue à partir d'un volume de glycérine dilué dans un volume égal de tampon phosphate. Chaque lame est recouverte d'une lamelle couvre-objet.

2.3.4 Lecture

On doit utiliser un microscope à fluorescence(cf fig6) . Si le sérum est positif, une fluorescence globale verte localisée sur la membrane, apparaît. Si le sérum est négatif ou contient peu d'anticorps, on aura une fluorescence interrompue.

Figure n° 6 : Schéma simplifié d'un microscope à fluorescence



CHAPITRE 3**RESULTATS SEROLOGIQUES**

Les résultats sérologiques obtenus chez les ruminants sont présentés sous forme de tableaux.

3.1 DETERMINATION DU TITRE DES SERUMS**3.1.1 Le titre**

Le titre du sérum étalon est de 3000 UI/ml. Ce sérum donne une fluorescence limite au 1/4096.

Le titre d'un sérum dont la dilution est de 1/x sera :

$$\frac{3000}{4096} \times x = 0,73 \times x \text{ UI/ml}$$

3.1.2 Interprétation

Durant toute notre expérimentation, une seule dilution a été utilisée : 1/16.

Le titre observé est donc de 45,6 UI.

Tous les animaux testés et qui se sont révélés porteurs d'anticorps à cette dilution, présentent donc une infestation latente après le tableau d'interprétation évoqué à la première partie (cf. Chapitre 3 : Dépistage : tableau N°2).

3.2 LA METHODE STATISTIQUE

La méthode statistique utilisée est celle relative à la comparaison de deux pourcentages avec un risque d'erreur de 5 p.100.

Pour le calcul du taux de positivité, nous avons utilisé la formule :

$$t = \frac{n}{m} \times 100$$

n = nombre de sérums positifs

m = nombre total de sérums traités

t = pourcentage observé dans l'échantillon

L'intervalle de confiance avec un risque de 5 p.100 nous est donné par la formule :

$$p = t \pm 1,96 \frac{\sqrt{t(1-t)}}{m} \quad (48)$$

p = pourcentage de la population

3.3 RESULTATS D'ENSEMBLE

Les résultats d'ensemble portent sur les trois espèces animales (bovine, caprine, et ovine).

3.3.1 Résultats chez les bovins

Au total, 400 prélèvements ont été effectués chez les bovins dont 200 proviennent de l'abattoir de Dakar qui reçoit principalement des animaux de la région sylvo-pastorale (RSP), 100 de l'abattoir de Kaolack qui reçoit des bovins de la dite région, et 100 de l'abattoir de Thies qui reçoit des animaux provenant des alentours de Thies.

Il ressort du tableau N°10 que le taux d'infestation observé chez les bovins de la RSP et du BA est de 10,25 p.100.

Tableau N°10 : RESULTATS D'ENSEMBLE CHEZ LES BOVINS

ZONES	TOTAL TESTE	POSITIF	%
* Région sylvo-pastorale	200	20	10 ± 4
* Bassin Arachidier			
- Kaolack	100	3	3 ± 8
- Thiès	100	18	18 ± 7,5
TOTAL	400	41	10,25 ± 2,9

3.3.2 Résultats chez les petits ruminants

3.3.2.1 Les ovins

Chez les ovins 400 prélèvements ont été effectués au total et d'après le tableau N°11, le taux d'infestation de la toxoplasmose chez ces animaux est de 38,5 p.100.

Tableau N°11 : RESULTATS D'ENSEMBLE CHEZ LES OVINS

ZONES	TOTAL TESTE	POSITIF	%
* Région sylvo-pastorale	200	78	39 ± 6
* Basin Arachidier			
- Kaolack	100	46	46 ± 9
- Thiès	100	30	30 ± 78
TOTAL	400	154	38,5 ± 4

3.3.2.2/ Les caprins

Sur un total de 400 prélèvements 135 caprins se sont révélés porteurs d'anticorps toxoplasmiques (cf. Tableau N°12) ce qui fait un taux de 33,75 p.100.

Tableau N°12 : RESULTATS CHEZ LES CAPRINS

ZONES	TOTAL TESTE	POSITIF	%
* Région sylvo-pastorale	200	64	32 ± 6
* Basin Arachidier			
- Kaolack	100	38	38 ± 9,5
- Thiès	100	33	33 ± 9,2
TOTAL	400	135	33,75 ± 4,6

Les résultats d'ensemble varient selon la zone, l'espèce, le sexe et l'âge.

3.4 VARIATION SELON LA ZONE

3.4.1 Les bovins

La RSP et le BA observent respectivement les prévalences 10 p.100 et 10,5 p.100 (cf. Tableau N°13). A l'intérieur d'une même zone, le taux d'infestation varie en fonction des sites de prélèvement. Ainsi la région de Thies observe une prévalence plus élevée que la région de Kaolack : 18 p.100 à Thies contre 3 p.100 à Kaolack (Tableau N°10).

**Tableau N°13 : VARIATION DES RESULTATS SELON LA ZONE
CHEZ LES BOVINS**

La différence entre les deux zones : RSP et BA n'est pas significative du point de vu positivité : la première observe 20 cas et la deuxième 21 cas.

ZONES	TOTAL TESTE	POSITIF	%
* Région sylvo-pastorale	200	20	10 ± 4,1
* Basin Arachidier	200	21	10,5 ± 4,2
TOTAL	400	41	10,25 ± 2,9

3.4.2 Les ovins

Au total 154 ovins se sont révélés porteurs d'anticorps dont 39 p.100 dans la RSP et 38 p.100 dans le BA (Tableau N°14). La région de Kaolack observe 46 p.100 de taux d'infestation et la région de Thies présente un taux inférieur 30p.100 (tableau N°11).

**Tableau N°14 : VARIATION DES RESULTATS SELON LA ZONE
CHEZ LES OVINS**

ZONES	TOTAL TESTE	POSITIF	%
* Région sylvo-pastorale	200	78	39 ± 6,7
* Basin Arachidier	200	76	38 ± 6,7
TOTAL	400	154	38,5 ± 4,7

3.4.3 Les Caprins

Le tableau N°15 nous montre un taux d'infestation de 32 p.100 dans la RSP ; ce taux est inférieur à celui observé dans le BA : 35,5 p.100. A l'intérieur du BA, la région de Kaolack observe un taux d'infestation plus élevé : 38 p.100 contre 33 p.100 à Thies (Tableau N°12).

Tableau N°15 : VARIATION DES RESULTATS SELON LA ZONE CHEZ LES CAPRINS

ZONES	TOTAL TESTE	POSITIF	%
* Région sylvo-pastorale	200	64	32 ± 6,4
* Basin Arachidier	200	71	35,5 ± 6,6
TOTAL	400	135	33,75 ± 4,6

En conclusion, le tableau N°16 nous présente le taux d'infestation de la toxoplasmose chez les animaux observés dans la RSP d'une part et d'autre part ceux du BA. La première zone observe 27 p.100 de positivité et la seconde zone 28 p.100.

Tableau N°16 : VARIATION DES RESULTATS SELON LA ZONE SUR L'ENSEMBLE DES ANIMAUX

ZONES	TOTAL TESTE	POSITIF	%
* Région sylvo-pastorale	600	162	27 ± 3,5
* Basin Arachidier	600	168	28 ± 3,5
TOTAL	1200	330	27,5 ± 2,5

3.5 VARIATION SELON L'ESPECE

Les ovins se sont révélés l'espèce la plus atteinte avec 38,5 p.100 de taux d'infestation, les caprins présentent 33,75 p.100 de porteurs d'anticorps et les bovins observent un taux faible par rapport aux deux précédentes espèces : 10,25 p.100 (Tableau N°17) et (courbe N°1).

Tableau N°17 : VARIATION DES RESULTATS SELON L'ESPECE ANIMALE

ZONES	TOTAL TESTE	POSITIF	%
Ovins	400	154	38,5 ± 4,7
Caprins	400	135	33,75 ± 4,6
Bovins	400	41	10,25 ± 2,9
TOTAL	1200	330	27,5 ± 2,5

Au total, sur 1200 prélèvements effectués sur les ruminants, 330 animaux sont observés porteurs d'anticorps ; ce qui fait un taux d'infestation de 27,5 p.100 sur l'étendue des zones exploitées.

3.6 VARIATION SELON LE SEXE

3.6.1 Les bovins

Les femelles de la RSP observent un taux d'infestation (11,33 p.100) supérieur à celui observé chez les mâles (6 p.100) de la même région. Par contre, dans le BA, les mâles sont plus infestés (11,11) que les femelles (10,32) (cf. Tableau N°18)

**Tableau N°18 : VARIATION DES RESULTATS SELON LE SEXE
CHEZ LES BOVINS**

ZONES	FEMELLES			MÂLES		
	TOTAL TESTE	POSITIF	%	TOTAL TESTE	POSITIF	%
* Région Sylvo-pastorale (R.S.P)	150	17	11,33 ± 5	50	3	6 ± 6,5
* Bassin arachidier (B.A.)						
- Kaolack	80	3	3,75 ± 1	20	0	0
- Thiès	75	13	17,3 ± 8	25	5	20 ± 1,5
TOTAL B.A.	155	16	10,32 ± 4,7	45	5	11,11 ± 9
TOTAL	305	33	10,81 ± 3,4	95	8	8,42 ± 7

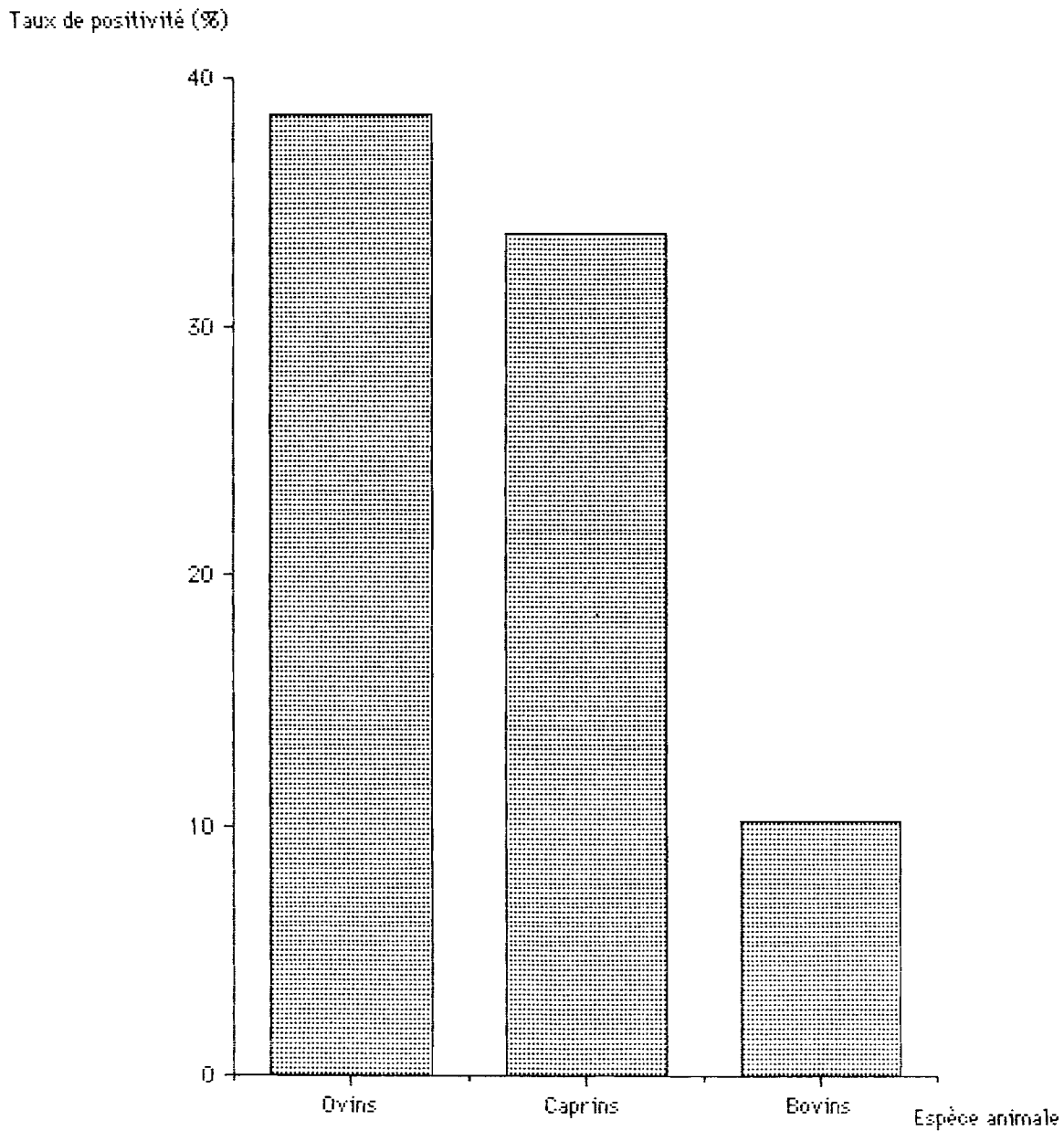
Sur l'étendu des zones exploitées, les femelles semblent plus infestées (10,81 p.100) que les mâles (8,42) (tableau N°18). L'analyse de ces résultats par zone, montre que c'est seulement dans la RSP que l'on observe une prévalence significativement plus élevée chez les femelles que chez les mâles.

3.6.2 Les ovins

Chez les ovins, les femelles observent une prévalence (42,14 p.100) plus élevée que celle des mâles (30 p.100).

L'analyse par zone montre que les femelles de la RSP présentent un taux d'infestation plus élevé (48,46 p.100) que celui des mâles (21,42). Par contre le BA observe un taux plus élevé chez les mâles (42 p.100) que chez les femelles (36,66 %) (tableau N°19).

**Courbe N°1 : VARIATION DES RESULTATS SELON L'ESPECE :
EVOLUTION DU TAUX DE POSITIVITE**



**Tableau N°19 : VARIATION DES RESULTATS SELON LE SEXE
CHEZ LES OVINS**

ZONES	FEMELLES			MÂLES		
	TOTAL TESTE	POSITIF	%	TOTAL TESTE	POSITIF	%
* Région Sylvo-pastorale (R.S.P)	130	63	48,46 ± 8	70	15	21,42 ± 9,6
* Bassin arachidier (B.A.)						
- Kaolack	70	34	48,57 ± 11	30	12	40 ± 17
- Thiès	80	21	26,25 ± 9,6	20	9	45 ± 21
TOTAL B.A.	150	55	36,66 ± 7,7	50	21	42 ± 13
TOTAL	280	118	42,14 ± 5,7	120	36	30 ± 8

3.6.3 Les caprins

Le tableau N°20 nous montre que les femelles exploitées sur l'ensemble des zones étudiées observent une séroprévalence nettement plus élevée (37,24 p.100) que chez les mâles (24,5 p.100).

L'analyse par zone montre un taux d'infestation chez les femelles de la RSP de loin plus élevé (41,5 p.100) que chez les mâles (14,28 p.100). L'inverse est observée dans le BA où les mâles ont un taux de 42,5 p.100 et les femelles un taux de (33,75 p.100).

**Tableau N°20 : VARIATION DES RESULTATS SELON LE SEXE
CHEZ LES CAPRINS**

ZONES	FEMELLES			MÂLES		
	TOTAL TESTE	POSITIF	%	TOTAL TESTE	POSITIF	%
* Région Sylvo-pastorale (R.S.P)	130	54	41,5 ± 8	70	10	14,28 ± 8
* Bassin arachidier (B.A.)						
- Kaolack	80	29	36,25 ± 10	20	9	45 ± 21
- Thiès	80	25	31,25 ± 10	20	8	40 ± 21
TOTAL B.A.	160	54	33,75 ± 7,3	40	17	42,5 ± 15
TOTAL	290	108	37,24 ± 5	110	27	24,5 ± 8

Pour conclure notre enquête sur les variations selon le sexe, le tableau N°21 nous montre que sur l'ensemble des espèces animales étudiées, les femelles apparaissent plus infectées avec une prévalence de 29,6 p.100 contre 21,84 p.100 chez les mâles.

**Tableau N°21 : VARIATION DES RESULTATS SELON LE SEXE
SUR L'ENSEMBLE DES ANIMAUX**

SEXE	TOTAL TESTE	POSITIF	%
Femelles	875	259	29,6 ± 3
Mâles	325	71	21,84 ± 4
TOTAL	1200	330	27,5 ± 2,5

3.7 VARIATION SELON L'AGE

3.7.1 Les bovins

Chez les bovins exploités, les adultes ont un taux d'infestation (11,5 p.100) plus élevé que les jeunes (1,85 p.100) : tableau N°21. La RSP présente un taux plus élevé chez les adultes : 12,6 p.100 contre 2 p.100 chez les jeunes. Le BA compte 10,7 p.100 chez les adultes et les jeunes ne sont pas infestés (tableau N°22).

**Tableau N°22 : TAUX D'INFESTATION EN FONCTION DE L'AGE
CHEZ LES BOVINS**

ZONES	ADULTES			JEUNES		
	TOTAL TESTE	POSITIF	%	TOTAL TESTE	POSITIF	%
* Région Sylvo-pastorale (R.S.P)	150	19	12,66 ± 5,3	50	1	2 ± 3,8
* Bassin arachidier (B.A.)						
- Kaolack	98	3	3,06 ± 9	2	0	0
- Thiès	98	18	18,36 ± 7,6	2	0	0
TOTAL B.A.	196	21	10,71 ± 4,3	4	0	0
TOTAL	346	40	11,5 ± 3,3	54	1	1,85 ± 10

**Tableau N°23 : TAUX D'INFESTATION EN FONCTION DE
L'AGE CHEZ LES OVINS**

ZONES	ADULTES			JEUNES		
	TOTAL TESTE	POSITIF	%	TOTAL TESTE	POSITIF	%
* Région Sylvo-pasto rale (R.S.P)	190	75	39,47 ± 6,9	10	3	30 ± 28
* Bassin arachidier (B.A.)						
- Kaolack	95	45	47,3 ± 10	5	1	20 ± 35
- Thiès	95	28	29,47 ± 9	5	2	40 ± 42
TOTAL B.A.	190	93	38,42 ± 6,9	10	3	30 ± 28
TOTAL	380	148	40 ± 4,9	20	6	30 ± 20

**Tableau N°24 : TAUX D'INFESTATION EN FONCTION DE
L'AGE CHEZ LES CAPRINS**

ZONES	ADULTES			JEUNES		
	TOTAL TESTE	POSITIF	%	TOTAL TESTE	POSITIF	%
* Région Sylvo-pasto rale (R.S.P)	190	63	33,15 ± 6,6	10	1	10 ± 0,18
* Bassin arachidier (B.A.)						
- Kaolack	95	37	39 ± 9,8	5	1	20 ± 35
- Thiès	95	31	32,6 ± 9,4	5	2	40 ± 0,42
TOTAL B.A.	190	93	38,42 ± 6,9	10	3	30 ± 0,28
TOTAL	380	131	34,5 ± 4,7	20	4	20 ± 0,17

En conclusion, il apparaît selon le tableau N° 25 que les adultes sont les plus infestés que les jeunes avec une prévalence de 28,84 % contre 11,7 %.

3.7.3 Les caprins

Chez les caprins, les adultes présentent un taux d'infestation plus élevé (34,5 p.100) que les jeunes (20 p.100).

L'analyse par zone montre que les adultes de la RSP sont plus infestés que les jeunes : 33,15 p.100 contre 10 p.100.

La même constatation est faite dans le (BA) : 35,78 p.100 chez les adultes contre 30 p.100 chez les jeunes (cf. Tableau N°24) ;

**Tableau N°25 : VARIATION DES RESULTATS SELON L'AGE SUR
L'ENSEMBLE DES ANIMAUX**

AGE	TOTAL TESTE	POSITIF	%
Adultes	1 106	319	28,84 ± 2,6
Jeunes	94	11	11,7 ± 6,3
TOTAL	1 200	330	27,5 ± 2,5

CHAPITRE 4

DISCUSSIONS ET RECOMMANDATIONS

4.1 - DISCUSSIONS

Les matériels et méthodes utilisés, ainsi que les résultats obtenus dans notre enquête sérologique nécessitent des commentaires et critiques.

4.1.1 - Discussion des matériels et méthode utilisés

4.1.1.1 : Matériels

- Les animaux

Les espèces étudiées (bovine, ovine, caprine) ont été choisies en raison de leur sensibilité reconnu vis à vis de **Toxoplasma gondii** en tant qu'hôtes intermédiaires du parasite d'une part, et d'autre part parce qu'ils sont indispensables au développement de l'élevage qui est un secteur important dans l'économie du SENEGAL.

La taille de l'échantillon a été choisie en fonction du nombre d'animaux abattus par jour dans les différents abattoirs étudiés : l'échantillon de l'abattoir de Dakar est plus grand que celui des autres abattoirs (Kaolack et Thiès) parcequ'il reçoit un nombre important d'animaux par jour (cf tableau n° 6).

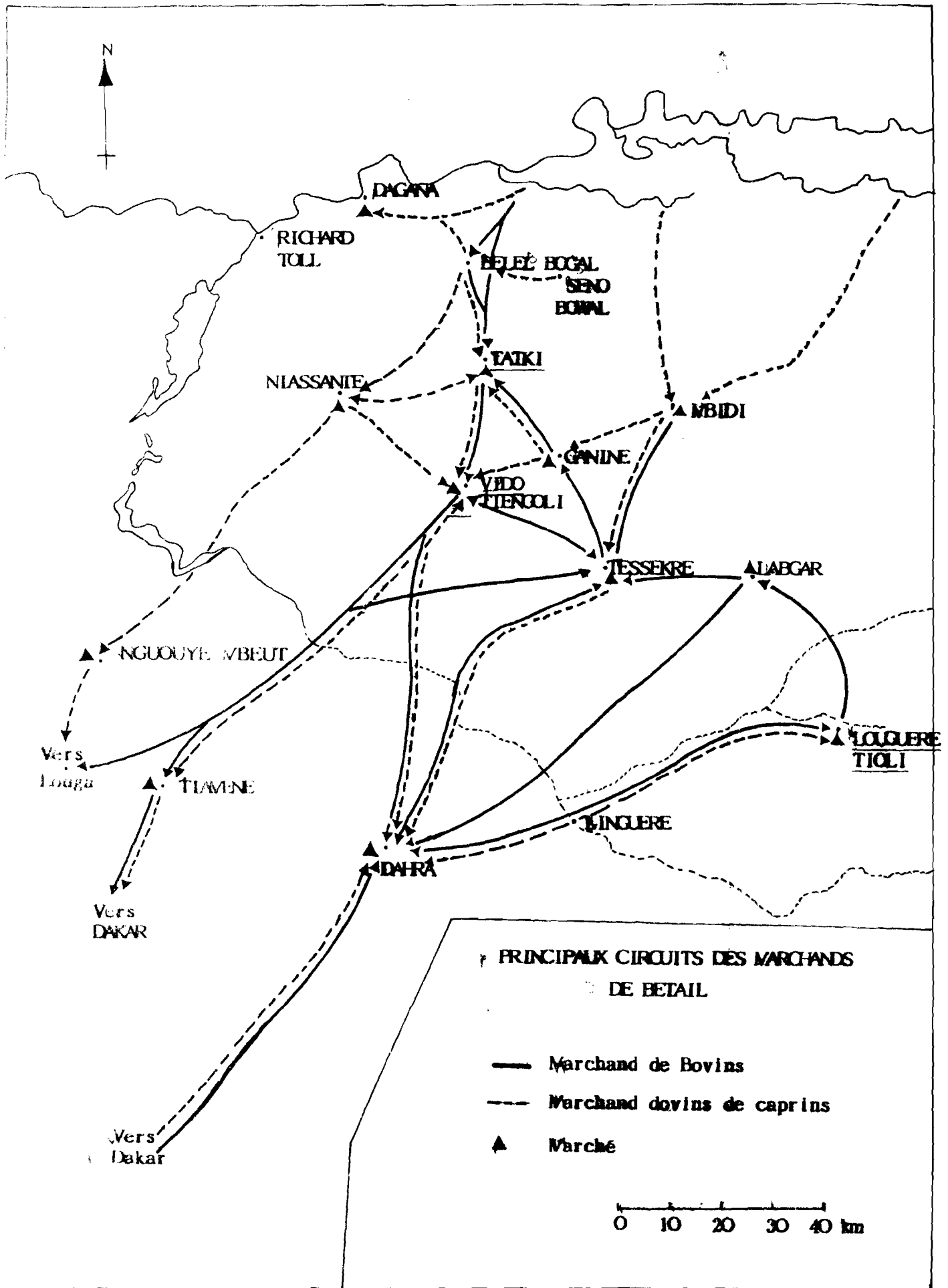
Dans l'ensemble la zone sylvo-pastorale et le bassin arachidier observent la même taille des échantillons.

Cependant tous les animaux abattus à l'abattoir de Dakar ne proviennent pas systématiquement de la zone sylvo-pastorale: Certains peuvent provenir du sud du pays ou tout simplement les petits élevages de famille à Dakar, ou aux alentours de la région. Ceci est surtout valable pour les petits ruminants et particulièrement les ovins.

Néanmoins il ressort de nos enquêtes que l'abattoir de Dakar reçoit principalement du bétail de la zone sylvo-pastorale et précisément du marché de Dabra (carte n° 3)

Concernant les deux autres abattoirs: Kaolack et Thiès, les animaux qui y sont abattus proviennent de ces dites régions.

Le nombre réduit de mâles prélevés résulte du fait qu'on a privilégié le prélevement des femelles qui sont plus touchées par la maladie. Toutefois c'est un échantillon raisonnable pour le travail qu'on a effectué.



CARTE N° 3 : PROVENANCE DES ANIMAUX ABATTUS A L'ABATTOIR DE DAKAR

Le déséquilibre observé sur le nombre d'animaux par catégorie d'âge est dû au fait que dans les abattoirs, l'abattage des jeunes est rare et s'observe surtout chez les bovins où on note des commandes de veaux pour des particuliers.

En dépit de ces quelques remarques, le nombre de nos prélèvements reste conforme à ceux effectués par VERCRUYSE (71) qui a travaillé sur les ovins au SENEGAL.

Sur le plan des enquêtes cliniques, l'avortement étant un des signes particuliers de la toxoplasmose, il aurait fallu pour mieux apprécier l'incidence de la maladie, faire une relation entre avortement et sérologie surtout concernant les femelles. Mais le rythme de prélèvement effectué à l'abattoir ne nous permet pas d'allier anamnèse et récolte de sang et en plus les données ne seront pas fiables du fait que les propriétaires des animaux abattus n'ont que très peu de renseignements sur les bêtes achetées.

4.1.1.2 - Choix des méthodes

- Technique utilisée

Pour diagnostiquer la toxoplasmose, de nombreuses réactions sérologiques ont été proposées: le test de lyse Sabin-Feldman (Dye-test), l'AD. de FULTON, la réaction de la fixation du complément ou d'hémagglutination passive et la réaction d'IF. indirecte. Nous avons utilisé cette dernière méthode car elle semble aussi sensible que le Dye test avec cependant l'avantage d'être plus rapide sans devoir disposer de toxoplasmes vivants (28).

Cependant la lecture fait intervenir un facteur subjectif, c'est pourquoi nous avons effectué nos lectures en présence d'une assistante entraînée dans la matière.

- Dilution du sérum

Tous les sérums ont été dilués au 1/16. L'efficacité de ce titre a été déterminé par MONDAY et coll (52) qui ont démontré qu'un titre inférieur à 1/16 avec le test d'IF indirecteur est corrélié avec l'absence d'infection détectable. DE ANDRADE et coll (17) et FULTON et coll (31) ont vérifié l'absence d'immunité croisée avec Eimeria et Sarcocystis, deux parasites très fréquents au SENEGAL.

Les anticorps restent présents pendant plusieurs années après la première infestation. Il n'y a pas de relation entre l'échelle de titrage et la gravité de la maladie. Pour cette raison nous avons tenu compte de toutes réactions sérologiques positives à partir de la dilution 1/16.

4.1.2 - Discussions des résultats sérologiques

4.1.2.1 - Résultats d'ensemble

Les moutons du SENEGAL ont présenté un taux d'infestation de 38,5 p 100. Ce taux se révèle supérieur à celui évoqué par les travaux de VERCRUYSSÉ (71) qui a utilisé la même technique que nous sur 636 moutons et qui a observé une prévalence 25,6 p 100 au SENEGAL.

Les données concernant les moutons d'Afrique sont rares, voire inexistantes. En Ethiopie des auteurs (1) ont observé sur 899 ovins, une prévalence de 22,9 p 100 ce qui est largement inférieur à nos résultats.

En Europe, WYERS et coll (76) ont trouvé 31 à 72 p 100 en France; FAMEREE et coll cités par WYERS (53) observent un taux d'infestation de 58,13 p 100 en Belgique; en Grande Bretagne, la toxoplasme serait la deuxième maladie abortive après la chlamydiose et est cause de la mort de 100 000 agneaux par an (Berveley 1976) (5).

En Australie : Tasmanie, l'action du parasite est notée avec un taux de 61,7 p 100 (52) chez des ovins. Dans la province de Shandong, 8,52 p 100 de positivité ont été observés sur des ovins avec le test d'hémagglutination indirecte (77).

Aus Etats-Unis, Dubey, JP et all (21) observent 17,5 p 100 de brebis présentant des avortements dus à la toxoplasmose.

Chez les caprins, nous avons observé au SENEGAL, avec la réaction d'IF indirecte un taux de 33,75 p 100.

Avant nos travaux, des études sur les caprins concernant la toxoplasmose n'ont pas été effectuées au SENEGAL.

En Afrique, des études ont été menées en Tunisie avec la même technique, 16 p 100 d'animaux se sont révélés porteurs d'anticorps (2) sur un total de 430.

En Ethiopie, BEKELE-T, KASALI-OB (1) ont observé un taux d'infestation de 11,6 p 100 sur 753 caprins examinés.

Au Nigéria, FALADE (24) détecte chez 848 chèvres une prévalence de 3,2 p 100. Ce taux se révèle très faible par rapport aux résultats de nos travaux.

Chez les bovins, les résultats observés sont de 10,25 p 100. D'autres travaux en Afrique prouvent aussi l'existence du parasite chez les bovins : au Nigéria, MAKINDE et coll (45) ont observé sur 462 bovins une prévalence de 64,2 p 100 ce qui contraste avec nos résultats.

En Ethiopie, sur 785 bovins, des auteurs ont observé un taux d'infestation de 6,6 p 100 (1).

En Europe, TAINURIER et coll (69) observe dans un élevage de 25 vaches,

un taux de 20 p.100 d'avortements dus à la toxoplasmose.

4.1.2.2 - Variation selon la zone

Sur l'ensemble des espèces animales étudiées le bassin arachidier (BA) observe un taux d'infestation plus élevé avec 28 p.100, ce taux est légèrement plus élevé que celui observé dans la région silvo-pastorale (RSP).

Le BA recouvre la région de Thies qui est une zone relativement humide et proche de Dakar. Cette région observe le taux d'infestation le plus élevé chez les bovins : 18 p.100. Quant à la région de Kaolack elle observe les taux d'infestation les plus élevés chez les ovins et caprins : respectivement 46 p.100 et 38 p.100.

Les animaux provenant des abattoirs de Thies et Kaolack proviennent des alentours de ces dites régions et sont donc plus proches des concessions et des habitations. Ce fait explique qu'ils observent un taux relativement élevé puisqu'ils vivent étroitement avec les chats et sur un milieu susceptible d'être contaminé par les ookystes de chats infestés par la toxoplasmose. De plus le mode d'élevage pratiqué dans le BA est surtout de type sédentaire avec quelques rares déplacements chez les bovins et un élevage du petit bétail pratiqué en concession.

Tous ces facteurs forcent à constater que le BA de par son climat soudano-sahélien et son mode d'élevage basé sur la sédentarisation des animaux présente des taux légèrement plus élevés que ceux observés dans la RSP qui, par contre conserve un élevage essentiellement de type nomade pratiqué par les peulhs.

Cependant la RSP présente des taux relativement élevés surtout concernant les ovins, mais force est de constater que ces ovins ne proviennent pas seulement de cette région et peuvent avoir une origine plus proche de Dakar ou tout simplement provenir des moutons de case élevés dans des sites proches de l'abattoir de Dakar.

4.1.2.3 Variation selon l'espèce

Chez les petits ruminants la prévalence sérologique est plus élevée chez les ovins avec un taux de 38,5 p.100 contre 33,75 p.100 chez les caprins. Ceci montre que les ovins sont légèrement plus sensibles que les caprins mais cette différence entre les deux taux n'est pas très élevée. La même constatation a été observée en Ethiopie où BEKELE-T et coll (1) signale un taux de 22,9 p.100 chez les ovins et 11,6 p.100 chez les caprins.

Chez les bovins, l'infestation est significativement plus faible avec 10,25 p.100. Cette faible sensibilité des bovins au parasite par rapport aux petits ruminants a été évoquée par certains auteurs (20) qui ont en outre montré le rôle peu probable de toxoplasmose en tant que facteur d'avortement chez les bovins. Ces auteurs ont recherché les anticorps de toxoplasma par l'hémagglutination sur 609 ovins, 1100 caprins et 808 bovins ; ils trouvent une prévalence respectivement de

36 p.100, 53 p.100 et 5 p.100. Cependant ces mêmes auteurs ont évoqué le fait que cette faible sensibilité serait liée au fait que chez les bovins, la réaction immunologique à une toxoplasmose serait beaucoup plus faible que chez les autres espèces animales (ovins et caprins). Ces mêmes constatations ont été soulignées par d'autres auteurs (12) (10).

Nous ne pouvons pas en conclure de même puisque nous avons adopté un même seuil de positivité (1/16) pour les diverses espèces animales de notre enquête. Il est possible qu'un seuil plus bas nous aurait permis d'obtenir des pourcentages de fréquence plus élevés.

4.1.2.4 Variation selon le sexe

Les résultats notés chez les différentes espèces étudiées font apparaître généralement une infestation légèrement plus élevée chez les femelles que chez les mâles : tableau N°20. Cependant, à part le fait que l'affinité du parasite soit surtout pour les organes génitaux femelles, il n'y a pas de différence de sensibilité entre mâle et femelle vis-à-vis du parasite. D'ailleurs l'analyse par zone montre que dans le bassin arachidier les mâles observent un taux d'infestation plus élevé que chez les femelles.

4.1.2.5 Variation selon l'âge

Dans notre enquête, il apparaît chez les diverses espèces étudiées, que les adultes sont plus infestés que les jeunes (Tableau N°24).

Ceci peut signifier que les adultes ont eu le temps d'être beaucoup plus en contact avec les parasites que les jeunes et de développer des anticorps. Ceci peut provenir aussi du fait que la plupart des jeunes atteints meurent par avortements ou par mort-natalité du fait de leur grande sensibilité. Enfin le taux des anticorps augmente généralement avec l'âge. Ce qui prouve que les adultes seront plus sensibles aux tests immunologiques que les jeunes (23).

4.1.2.6 Signification des résultats sérologiques

Les animaux présentant des anticorps toxoplasmiques constituent apparemment un danger pour l'homme. Les consommateurs s'interrogent parfois sur la transmission de la toxoplasmose par la viande et les moyens d'éviter la contamination en se référant à l'inspection de la viande. Or après l'abattage des bêtes, lorsque l'inspecteur des viandes procède au contrôle des organes et de la carcasse, il est impossible de trouver des signes pathogoniques de la toxoplasmose du fait que la maladie évolue la plupart du temps de façon latente sans lésions macroscopiques. Il est donc certain que l'inspecteur des viandes déclare propre à la consommation, des viandes fraîches peut-être atteintes de toxoplasmose de façon occulte.

L'intérêt du dépistage sérologique chez les ruminants réside donc dans le fait que les viandes des animaux déclarés séropositifs pourront être décontaminées par la congélation ou par la cuisson (55°C en 5mn).

Ainsi donc, les 27 p.100 de porteurs d'anticorps trouvés dans notre enquête n'impliquent pas que ces animaux présentent "ispsso-facto" un danger pour l'homme. L'infestation du consommateur n'est possible qu'en ingérant de la viande crue ou insuffisamment cuite.

Il apparaît donc que le danger le plus imminent réside dans la cohabitation homme-chat. Ce dernier est capable de contaminer l'homme directement en souillant avec ses matières fécales, le milieu où il vit avec des ookystes de *Toxoplasma gondii*. L'homme devra ainsi faire preuve de vigilance pour contourner toute possibilité de contamination qu'offre la présence du chat dans le milieu où il vit.

4.2 RECOMMANDATIONS

La toxoplasmose comme la plupart des zoonoses est cause de pertes économiques considérables liées aux pertes par avortement et par morti-natalités surtout chez les ruminants et chez l'homme. Devant ces considérations et le menace continuel du danger, des recommandations thérapeutiques et prophylactiques s'imposent.

4.2.1 RECOMMANDATIONS THERAPEUTIQUES

4.2.1.1 Produits utilisés

La toxoplasmose, aussi bien en médecine humaine qu'en médecine vétérinaire peut être traité à l'aide de nombreux médicaments.

Parmi les antibiotiques, un seul produit la spiramycine est réellement actif contre *Toxoplasma gondii* et présente un tropisme cellulaire et tissulaire élevé. Dans les organes comme le placenta, le foie, la rate ou le cerveau, le médicament atteint des concentrations 3 à 4 fois supérieures à celles qui sont obtenues dans le sérum.

Par ailleurs, le parasite est sensible à d'autres médicaments ; ainsi certains sulfamides tels que la sulfapyrimidine.

Les associations pyriméthamine (malacide) sulfamides (sulfadiazine, sulfadoxine, sulfaméthoxazole) sont hautement efficaces et très diffusibles. Elles empêchent la synthèse de l'acide folique du parasite et donc sa multiplication.

Le traitement associant la pyriméthamine provoque une leucopénie et une thrombocytopenie (2), doit être couplé par l'administration de l'acide folique qui sous cette forme administrée ne peut être utilisé par le parasite.

En outre la pyriméthamine est déconseillée chez les femelles gestantes en raison de ses propriétés tératogènes.

4.2.1.2 Posologie et mode d'administration

La posologie et le mode d'administration varie selon les espèces. Nous les évoquerons chez la brebis, les agneaux et le chat. Chez la chèvre aucun traitement n'a été proposé selon nos connaissances.

- chez la brebis

Chez la brebis gestante, on préconise 100 mg / kg de spiramycine péros par jour pendant les six dernières semaines de la gravidité, éviteraient les troubles de la gestation, mais une thérapeutique aussi longue est sans intérêt en clientèle du fait de ses contraintes et de son prix de revient.

- Chez les agneaux

3 ml d'une solution à 20 p.100 de spiramycine par voie parentérale pendant 4 jours de suite, guérissent les troubles pulmonaires (55).

- Chez le chat

On peut utiliser l'association : sulfadiazine 100 mg/kg/j péros à répartir en 4 prises et pyriméthamine 1 mg/kg pendant 1 à 2 semaines. L'adjonction de l'acide folique est nécessaire.

En définitif, le traitement de la toxoplasmose s'avère long et coûteux par son prix de revient. Ainsi donc, il n'est pas recommandé dans nos pays en raison des difficultés de sa mise en place.

4.2.2 Recommandations prophylactiques

4.2.2.1 Chez les animaux

a) - prophylaxie sanitaire

La prophylaxie sanitaire serait d'une grande efficacité si elle était facile à mettre en oeuvre. Elle est dirigée essentiellement contre le chat, réservoir du parasite.

Cependant les mesures prophylactiques à entreprendre afin de limiter la contamination du milieu extérieur notamment le sol qui est à l'origine de l'infestation tellurique des animaux et de l'homme, ne permettent pas de se débarrasser du parasite, celui-ci est très répandu.

Par ailleurs, aucune médication, qui, administrée au chat, n'empêche l'élimination définitive des ookystes. On conseille :

- d'empêcher l'accès des bâtiments et des réserves de céréales aux chats ;

- de cuire l'alimentation du chat si possible ;
- de surveiller les mises bas surtout lors d'avortement enzootique chez les petits ruminants puisque de nombreux nouveaux-nés meurent asphyxiés dans leurs enveloppes épaissies qu'ils ne peuvent déchirer ;
- ne pas laisser les placentas des femelles ayant avorté à la portée des autres femelles ;
- les brebis qui auront été atteintes par ce processus pathologique devront être conservées puisqu'elles sont immunisées ;
- enfin, d'introduire quelque mois avant la lutte, des animaux jeunes, généralement dépourvus d'immunité dans un lot de brebis ayant présenté des avortements à toxoplasmes. Les animaux nouvellement introduits pourront alors éventuellement se contaminer à partir des pseudo-kystes des placentas infestés. Ils développeront alors une toxoplasmose acquise et se trouveront immunisés contre toute toxoplasmose congénitale ultérieure (68) (67).

b) - Prophylaxie médicale

Des travaux pour la mise au point d'un vaccin anti-toxoplasmique étaient entrepris, mais ils n'ont pas conduit à l'élaboration d'un vaccin efficace.

Des essais de radio-vaccins dans la toxoplasmose murine ont été réalisés par R. TRAN MANH SUNG, mais le contrôle du pouvoir immunisant des trophozoïtes irradiés a donné des résultats contradictoires (70). PESTRE - ALEXANDRE et MOUNIER (59) ont apprécié l'efficacité de "préimmunisation" de la souche RH chez le lapin, le cobaye et la souris.

Selon BEVERLEY, l'utilisation d'un vaccin tué pour les ovins ne confère aucune immunité, la protection n'est que de 50 p.100 ; par contre l'injection de kystes vivants, 7 semaines avant la lutte, permet aux brebis gestantes de résister à une contamination naturelle (7).

WALDELAND (72) a proposé d'utiliser comme vaccin une souche humaine non pathogène pour les moutons, le protocole reste actuellement au stade expérimental.

4.2.2.2 Règles prophylactiques en Médecine humaine

L'homme en raison de son régime alimentaire omnivore peut se contaminer aisément.

Les accidents peuvent survenir chez les femmes qui deviennent positives pendant la grossesse. Les risques encourus par le foetus dépendent du moment et de la gravité de l'infestation.

Seules les mesures prophylactiques restent efficaces pour prévenir la

toxoplasmose ; il faudra :

- cuire la viande à coeur à une température de 66°C ;
- se laver les mains après avoir manipulé de la viande crue ;
- écarter si possible les chats des femmes enceintes séronégatives et assurer un dépistage sérologique précoce chez les femmes en voie et en cours de grossesse selon le protocole indiqué au tableau n°25.

Tableau n° 26: Protocole de surveillance de la toxoplasmose chez les femmes en voie en cours de grossesse (D'après Kennou (40))

Date de 1er sérologie	Résultats 2 sérologies à 3 semaines d'intervalle		Sicrufication	Conduite à Tenir
	Positif	Titres faibles ou moyens constants	Protection	Surveillance inutile si grossesse ultérieure
		Titres élevés ou en augmentation	Toxoplasmose évolutive	Thérapeutique spécifique Méthode anticonceptionnelle
	Négatif	Pas de protection	A surveiller sociologiquement dès le début de grossesse et cours de gestation. Conseiller des règles prophylactiques draconiennes: - Hygiène lis à lis du chat. - Alimentation carnée bien cuite.	
En cours de grossesse	Positif	Titres faibles ou moyens constants	Protection	
		Titres élevés ou en augmentation	Toxoplasmose évolutive. Risque de contamination foetale	Thérapeutique spécifique Sérologie toxoplasmique du nouveau-né à la naissance
	Négatif	Pas de protection	Sérologie toxoplasmique tous les mois jusqu'à la fin de la grossesse. Conseiller des règles prophylactiques draconiennes: - Hygiène vis à vis du chat. - Alimentation carnée bien cuite.	

CONCLUSION GENERALE

Le Sénégal comme dans bien de pays d'Afrique lutte pour son autosuffisance alimentaire. Mais le secteur de l'élevage qui se trouve être un secteur clé dans l'économie de ce pays connaît des problèmes particulièrement marqués par des pertes engendrées par les maladies abortives. Celles-ci causent 10 à 200 p.100 de pertes à nos élevages rien que chez les brebis. (71)

Devant ce constat il est devenu nécessaire de prendre des dispositions relatives à une meilleure connaissance de ces maladies surtout si certaines contaminent l'homme.

C'est ainsi que cette présente étude s'est portée sur l'une de ces maladie notamment la toxoplasmose. Celle-ci est une zoonose parasitaire dont les mammifères qui constituent les hôtes intermédiaires payent le plus lourd tribut particulièrement les ruminants domestiques et l'homme.

Au SENEGAL, la seule étude menée sur la toxoplasmose animale a été effectuée sur des ovins. Ainsi pour une meilleure connaissance de l'épidémiologie de cette maladie, nous avons étendu notre enquête sérologique à tous les ruminants domestiques : ovins, bovins et caprins. Cette enquête a été menée sur deux principales zones d'élevage : le bassin arachidier et la région sylvo-pastorale. Elle s'est portée sur 400 analyses de sérum de chaque espèce animale étudiée.

Les résultats sérologiques observés nous montrent 27,5 p.100 de séropositivité sur l'ensemble des cas étudiés. Le taux d'infestation varie avec l'espèce animale : ainsi la prévalence la plus élevée est observée chez les ovins : 38,5 p.100 contre 33,75 p.100 chez les caprins et 10,25 p.100 chez les bovins qui apparaissent moins infestés que les petits ruminants sur l'ensemble des deux zones étudiées. Ce taux d'infestation varie aussi avec les zones de prélèvement : le bassin arachidier apparaît légèrement plus infesté que la zone sylvo-pastorale avec respectivement 28 p.100 et 27 p.100.

Ce taux varie enfin avec le sexe avec une prévalence de 29,6 p.100 chez les femelles contre 21,84 p.100 chez les mâles. La prévalence chez les adultes de 28,84 p.100 est significativement différente de celui des jeunes de 11,7 p.100 seulement.

De notre enquête sérologique, il ressort ces constats :

- Que tous les ruminants domestiques sont exposés à la maladie au SENEGAL ;

- Les petits ruminants en raison de leur grande sensibilité constituent une population à risque du point de vue économique et représente un danger pour la femme particulièrement sensible à la maladie ;

- La maladie présente un taux d'infestation légèrement plus élevé dans le bassin arachidier.

De ces conclusions, découlent la nécessité d'établir des recommandations

prophylactiques qui exigent une parfaite collaboration entre population humaine, médecins vétérinaires et techniciens de la santé publique. Nous proposons concrètement :

- une lutte efficace contre les chats errants. Cette action doit être menée par les techniciens des services d'hygiène ;

- les chats ayant des propriétaires devront faire l'objet d'une surveillance stricte. En l'absence de vaccins efficaces, des examens sérologiques devront être réalisés pour détecter les chats séropositifs. Le propriétaire devra appliquer alors des précautions rigoureuses pour éviter toute possibilité de contamination ;

- enfin la solution au problème des zoonoses parasitaires transmises par les aliments doit être envisagée dans une dimension socio-culturelle.

En effet, les circonstances favorables sont fréquemment réunies car dans beaucoup de sociétés, les habitudes alimentaires sont la tendance à la consommation d'aliments peu cuits ou crus.

Cependant, les coutumes habituelles sont de bien cuire la viande au SENEGAL. Néanmoins, ces coutumes peuvent changer et les facteurs inconnus intervenant dans la survie du parasite nous obligent à rester prudent.

La toxoplasmose a longtemps été ignorée au SENEGAL, c'est pour cette raison qu'elle devra faire l'objet d'une large campagne d'information en vue de sensibiliser les hommes et particulièrement les femmes sur les dangers qu'elle engendre et sur l'importance néfaste qu'elle occupe dans le développement de l'élevage.

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

- 1 - BEKELE, T. ; KASALI, O.B.
Toxoplasmosis in sheep, goats ou cattle in central Ethiopia.
Vet. Res. Commun ., 1989, 13 (5) : 371-375.

- 2 - BEN OTHMAN.
La toxoplasmose animale : enquête sérologique dans un troupeau caprin.
Détermination des seuils significatifs de la réaction d'agglutination directe par comparaison avec l'immunofluorescence indirecte.
Thèse : Med. Vet. : Sidi Thabet : 1986, n°271 : 78p

- 3 - BERGLER, K.G. ; ERBER, M. ; BOCH, J.
Untersuchungen zur Überlebensfähigkeit von sporozysten bzw. Oozysten von sarcocystis toxoplasma Hammondia und eimeria unter labor-und Freilanbedingungen. Berl. Münch Tierärztl Wschr., 1980, 93 (15) : 288-293.

- 4 - BERNARD, J. ; BOIRON, M.; LEVY, J.P.; DESMONTS, G.
Toxoplasmose aigüe associée à une leucémie aigüe. Nouv. Rev. Fr hematol., 1962, 2 : 910.

- 5 - BEVERLEY, J.K.A.
Congenital toxoplasma infection in animals other than man.
Colloque sur la toxoplasmose congénitale. Lyon. Med., 1969, 222 : 5-20.

- 6 - BEVERLEY, J.K.A.
Toxoplasmosis in animals.
Vet. Rec., 1976, 99 (7) : 123-127.

- 7 - BEVERLEY, J.K.A. ; WATSON, W.A.
Prevention of experimental and of naturally occurring ovine abortion due to toxoplasmosis.
Vet. Rec., 1971, 88 : 39-41.

- 8 - BRIZARD, A. ; DORCHIES, PH.
Données récentes sur le cycle évolutif du toxoplasme. Etiologie de la Toxoplasmose.
Rev. Med. Vet., 1975, 126 (1) : 69-78.

- 9 - CALAMEL, M. ; GIAUFFRET, A.
Une enzotie de toxoplasmose caprine abortive.
Bull- acad. Vet. Fr., 1975, 48 : 41-52.

- 10 - CALLOT, J. ; KREMER, M. ; GBTRO, L. ; CRANZ, G.
Etude sérologique de l'incidence de la toxoplasmose chez les animaux de boucherie de Strasbourg.
Rev. Tech. Vet. Abatt. Hyg. aliment., 1970, 8 : 30.

- 11 - CHATTON, E. ; BLANC, G.
Notes et réflexions sur le toxoplasme et la toxoplasmose du gondii.
Arch. Inst. Pasteur. Tunis., 1974 : 10.
- 12 - CAMPANA, R.V. ; LEVITTE, F. ; ASSMANN, A.M.
La toxoplasmose chez les herbivores en Côte d'or.
Rev. Med. Vet., 1974, 125 (1) : 99-104.
- 13 - CARVER, R. ; GOLDMAN, M.
Staining Toxoplasma gondii with fluoresceine labeled antibody. Am. J. Clin. Path.,
1959, 32 : 159.
- 14 - CASTELLANI, A.
Note on certain protozoal like bodies in cas of protracted fever with splenomegalie.
J. trop. Med. Hyg., 1914, 17 : 113.
- 15 - COUTELEN, F.
Existence des toxoplasmoses chez les larcertiliens. Un toxoplasme nouveau chez
un iguane de la Trinité.
C.R. soc. Biol., 1932, 110 : 855.
- 16 - COUZINEAU, P. ; BAUFINE, DUCROC. Q.H.
Agglutination directe des toxoplasmes ; préparation de l'antigène et examen de
400 sérums.
Ann. Biol. Clin., 1970, 28 : 411-415.
- 17 - DE ANDRADE VON, C.M. ; WEILAND, G.
Serologische untersu chungen zur Feststellung gemeinsamer antigene von
toxoplasmen, sarksporidien und kokzidien.
Berl. Münch. Tierarztt Wschr., 1971, 84 (4) : 61-64.
- 18 - DESMONT, G.
Epidémiologie de la toxoplasmose.
Rev Hyg. Méd. soc., 1962 (10) : 201.
- 19 - DIOP, B.
Etude du système d'élevage dans la zone d'emprise du CRZ de
Dahra. Mémoire de titularisation : ISRA : Dakar.
- 20 - DOBY, J.M. ; DEUNFF, J.
Toxoplasmose des herbivores d'élevage en Bretagne . Enquête sérologique par
hémagglutination passive chez plus de 2500 bovins, ovins et caprins.
Rec. Med. Vet., 1984, 160 (2) : 101-106.
- 21- DUBEY, J.P. ; KIRK BRIDE, C.A.
Toxoplamosis and other causes of abortions in sheep from north central United-
States
J. Ann. Vet. Med. Assoc., 1990, 196 (2) : 287-290.

22 - DUBREUIL, G.

La Toxoplasmose congénitale de la brebis. Essai de chimioprévention de la toxoplasmose congénitale expérimentale chez la brebis par la spiramycine.

Thèse : Med. Vet: Lyon : 1972, n°74 : 139p

23 - DUMAS, P.N. ; LE GUENNO, B. ; DIGOUTTE, J.P. ; SEGUELA, J.P.

Toxoplasmosis in the republic of Senegal. Sero-epidemiological survey.

Bull. Soc. Path. Exot. Filiales., 1990, 83 (2) : 283-285.

24 - FALADE, S.

Toxoplasma gondii antibodies in Nigerian goats.

Trop. anim. Health and product., 1978, 10 (3) : 175-177.

25 - FALL, Y.

Aspects étiologiques des encéphalopathies infantiles (à propos de 177 cas).

Thèse : Med : Dakar : 1983, n°96 : 131

26 - FAO - OIE - WHO :

Animal health yearbook ; annuaire de la santé animale.

Division statistique. Rome : FAO, 1990.

27 - FAYER, R.

Toxoplasmosis update and public health implications.

Can. Vet. J., 1981, 22 : 344-352.

28 - FLECK, D.G. ; KWANTES, W.

The laboratory diagnosis of toxoplasmosis. Londres : HM stationery office : 1980.

29 - FOLKERS, C.

Toxoplasmosis in pigs. J.

The influence of age on the pathogenicity of toxoplasma gondii for pigs.

Vet. Rec., 1964, 76 : 747.

30 - FRANCOIS, M.H.

Etiologie des avortements infectieux chez la chèvre.

Thèse : Med. Vet : Alfort : 1973.

31. FULTON, R.D. ; VOLLER, A.

Evaluation of immunofluorescent and direct agglutination methods for specific toxoplasma antibodies.

Brit. Med. J., 2 : 1173-1175.

32 - GARIN, J.P.

La toxoplasmose humaine suppl. "Monographie médicales et scientifiques, 1959, (83)

33 -GIROUD,P.

Toxoplasmose et toxoplasmose.

Maroc.Med.,1963,2:451.

- 34 - GODARD, A.
Toxoplasmose en République Centre Africaine.
Rev. Elev. Med. Net. Pays trop., 1959, 12 : 297
- 35 - GOLDMAN, M.
Classification of toxoplasma.
Surv. of ophtal., 1961, 6 : 700
- 36 - HUGHES, H.P.A.
The antigenic structure of toxoplasma gondii
Lyon Medical., 1982, 248 (N° hors série) 135-139
- 37 - JACOBS, L.
Biology of toxoplasma am-J
Trop. med. Hyg., 1953, 2 : 365
- 38 - JACOBS, L.
New knowledge of toxoplasma and toxoplasmosis.
Adv. Parasit. 1973, 11: 631-669
- 39 - JEWELL, M.L. ; FRENKEL, J.K. ; JOHNSON, K.M. ; REED, V. ; RUIZ, A.
Développement of toxoplasma oocyst in neotropical felidae.
Am. J. trop. Med. Hyg. , 1972, 21 : 512- 513
- 40 - KENNOU, M.F. ; BAYAR, N. ; REKHIS, M.
Intérêt du séro diagnostic de la toxoplasmose en pathologie humaine.
Archives de l'institut Pasteur DE Tunis, 1978, LV (1-2) : 1-8
- 41 - LAINSON, R.
Observation on the development and nature of pseudocyst and cyst of T.gondii.
Transac-Roy-Soc.trop.Med.Hyg, 1958, 52 : 396
- 42 - LAPIERRE, J ; TOURTE, SCHAEFER. C.
La toxoplasmose.
Med.int., 1977, 12 (4) : 199-211
- 43 - LEVADITI, C. ; SANCHIS, BAYARII, V. ; LEPINE, P. ; SCHOEN, R.
Etude sur l'encéphalomyélite provoquée par le toxoplasma cuniculi.
Ann. Int. Pasteur. ; 1929, 43 : 673
- 44 - LUDVIK, J.
Morphology of toxoplasma gondii in electron microscope.
Acta-Soc, Zool, Bohemoslov 1958, 22 : 130-136
- 45 - MAKINDE, A.A. ; ESEK, A.O.
Sérological survey of toxoplasma gondii in nigerian cattle ; a preliminary report.
Brit. Vet. J., 1981, 137 : 485-488.

- 46 - MALINVERNI, R. ; BLATTER, M.
Ambulatory therapy and prevention of the most frequent HIV-associated opportunistic infections.
Schweiz-Med-Wochenschr . , 1991, 121 (34) : 194-204
- 47 - MARTIN, C.M.G.
Recherche de l'infection toxoplasmique du chien par la méthode d'immunofluorescence indirecte.
Thèse : Méd. Vét :Toulouse : 1971.
- 48 - MC, CLAVE J.T. ;DIETRICH F.H.
Statistics. San Francisco : Dellen Publishing Company, 1979.
- 49 - MELLO, U.
Un cas de toxoplasmose canine observé à TURIN.
Bull.Soc. Path-Exot. , 1910,3 : 359.
- 50 - MESNIL, F.
Réflexions sur la toxoplasmose et la toxoplasmose du gondii.
Bull.Int.Pasteur., 1918, 16 : 71
- 51 - MILLER, N.L. ; FRENKEL, J.K. ; DUBEY, J.P.
Oral infections with toxoplasma cysts and oocysts in feline, other mammals and in birds
J Parasit. , 1972, 58 : 928-937.
- 52 - MUNDAY, B.L.
Prevalence of toxoplasmosis in Tasmanian meat animals
Aust. Vet. J. 1979, 55 : 485-487
- 53 - MUNDAY, B.L. ; MASON, R.W.
Toxoplasmose as a cause of perinatal death in goats.
Aust. Vet. J., 1979, 55 : 485-487
- 54 - NDEYE, A.F.
Fièvre de la vallée du Rift dans la région de saint-louis.
Thèse : Méd.Vét : Dakar, 1990, n°33 : 120
- 55 - NICOLAS, J.A. ; Mme PESTRE, ALEXANDRE. ; MOUNIER, M.; CHANCHEF, S. ; RADERF, J. ; MONDOLY, P. ; DUPRE, C. ; PELNARD, P.
La toxoplasmose cause d'avortement chez la brebis.
Rev.Méd.Vét. , 1978, 129 (3) : 407- 413.
- 56 - NICOLLE C. ; MANCEAUX, L.
Sur un protozoaire nouveau du gondii.
R.Acta.Sci. 1909,148:369.

- 57 - PANEBIACO, F. ; Alosi, C.
 Recerche Sulla toxoplasmosi experimental del cane.
 Zooprofilassi, 1962, 17 : 89.
- 58 - PEDRO, N. acha Boris, SZYFRES .
 Zoonose et maladies transmissibles communes à l'homme et aux animaux. 1980.
 Office International des Epizooties, Paris, 1982 :693p
- 59 - PESTRE Alexandre, M. ; MOUNIER, M.
 Immunisation active avec les souches avirulentes.
 Lyon Medical, 1982, 248 (N°hors série) : 95-99.
- 60 - Plimmer, H.G.
 Notes of the genus toxoplasma with description of three new species.
 Proc-Roy-Soc. Biol. , 1956,89: 291.
- 61 - SABIN, A.B ; OLITSKY , P.K.
 Toxoplasma and obligate intracellular parasitism.
 Science, 1937 : 85-336.
- 62 - Sabin, A.B ; Feldman, H.A.
 Dyes as a microchemical indicators of a new immunity phénoménou affecting
 protozoom parasite (toxoplasma).
 Science, 1948, 108 : 660.
- 63 - SENEGAL. Institut géographique national Carte administrative du sénégâl:
 Dakar : IGN, 1965 : 63.
- 64 - SENEGAL. Plan et Coopération (Ministère). Planification régionale (Division).
 Statistiques et indicateurs des régions du Sénégal : Dakar : 1984.
- 65 - SPIENDORE, A.
 Sur un nouveau porozoaire parasite du lapin.
 Bul-Soc.Path.Exot. , 1909, 2 : 462.
- 66 - Symposium BioMerieux : toxoplasmose : vers une clarification et une synthèse
 des examens de laboratoire.
 Le quotidien de la Médecine, 1982 (2834) : 12-14.
- 67 - TAINURIER, D.
 Avortements non brucelliques de la chèvre.
 Rev.Méd.Vét. , 1980, 131 (10) : 681-686.
- 68 - TAINURIER, D. ; FERNEY, J. ; ROYAL, L.
 Avortements infectieux de la brebis.
 Clin. Méd.Vét. , 1980, 49 : 25-34.

- 69 - TAINURIER, D. ; FRANC, M. ; DORCHIES, PH. ; DUCOS de LAHITTE, J.D.
Toxoplasmose et pathologie de la reproduction chez les ruminants et la truie.
Rev.Méd. Vét. , 1980, 131 (3) : 233-235.
- 70 - TRAN MANH SUNG, R.
Les essais de radio- vaccins dans la toxoplasmose murine.
Lyon Medical, 1982, 248 (N° hors série) : 101-106.
- 71 - VERCRUYSSSE, J.
Le diagnostic de la toxoplasmose par immunofluorescence chez le mouton à
Dakar.
Médecine d'Afrique Noire, 1982, 29 (12) : 1-2.
- 72 - WALDELAND, H.
Toxoplasmosis in sheep haematological, serological and parasitological studies.
Acta.Vét.Scand, 1977, 18 : 248-265.
- 73 - WOLF, A. ; COWEN,D. ; PAIGE, H.B.
Humain toxoplasmosis : occurrence in infants as a encephalomyelitis verification by
transmission to animals.
Science, 1939, 80 : 226.
- 74 - WORK, K. ; HUTCHISON, W.H.
A new cystic forum of toxoplasma gondii.
Acta path microbiol.Scand. , 1969, 75 : 191-192.
- 75 - WYERS, M.
Contribution à l'étude des lésions histologiques de la toxoplasmose chez les
animaux.
Thèse : Méd.Vét : 1965 : ALFORT : 68.
- 76 - WYERS, M. ; MARCHAND, A.
Le patricien vétérinaire et la toxoplasmose.
Rec.Méd.Vét. . 1977. 153 (1) : 13-17.
- 77- ZHANG, G.N.
Epidemiological study ou toxoplasma infection in human beings and animals in
Shandong province.
Chung- Hua-Lin-Hsing-Ping-Hsuch-Isa-Chih. ,1989, 10 (1) : 30-33.

Serment des vétérinaires diplômés de Dakar

"Fidèlement attaché aux directives de Claude BOURGELAT, fondateur de l'Enseignement Vétérinaire dans le monde, je promets et 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 de déontologie 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 retirée s'il advienne que je parjure"

LE CANDIDAT

**VU
LE DIRECTEUR DE
L'ECOLE INTER-ETATS
DES SCIENCES ET MEDECINE
VETERINAIRES**

**LE PROFESSEUR RESPONSABLE
DE L'ECOLE INTER-ETATS
DE SCIENCES ET MEDECINE
VETERINAIRES.**

**VU
LE DOYEN
DE LA FACULTE DE
MEDECINE ET DE PHARMACIE**

LE PRESIDENT DE JURY

VU ET PERMIS D'IMPRIMER

DAKAR, LE

**LE RECTEUR,
PRESIDENT DE L'ASSEMBLEE DE L'UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR.**