

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP - DAKAR



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



ECOLE INTER-ETATS
DES SCIENCES ET MEDECINE
VETERINAIRES DE DAKAR N° 27
BIBLIOTHEQUE

Année 1990

SCHISTOSOMOSES DES RUMINANTS DOMESTIQUES

AU CAMEROUN SEPTENTRIONAL :

ENQUETE AUX ABATTOIRS DE GAROUA ET MAROUA.

THESE

Présentée et soutenue publiquement le 18 Juillet 1990 devant la faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire (Diplôme d'Etat).

par

OUSSEINI Sali

Né en 1963 à Amchidé (CAMEROUN)

Président du Jury

Monsieur René NDOYE
Professeur, Doyen de la Faculté de Médecine et de Pharmacie de DAKAR

Rapporteur

Monsieur Louis Joseph PANGUI
Professeur Agrégé à l' EISMV de DAKAR

Membres

Monsieur Malang SEYDI
Professeur Agrégé à l'EISMV de DAKAR

Monsieur Omar NDIR
Professeur Agrégé à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de DAKAR

Directeur de Thèse

Monsieur Jean BELOT
Maître-Assistant à l'EISMV de DAKAR

Scolarité

MS/fd

LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT

I - PERSONNEL A PLEIN TEMPS

1 - ANATOMIE-HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE

Kondi M. AGBA	Maître de Conférences Agrégé
Jacques ALAMARGOT	Assistant
Amadou NCHARE	Moniteur

2 - CHIRURGIE-REPRODUCTION

Papa El Hassane DIOP	Maître de Conférences Agrégé
Franck ALLAIRE	Assistant
Nahé DIOUF (Mlle)	Monitrice

3 - ECONOMIE-GESTION

Cheikh LY	Assistant
-----------	-----------

4 - HYGIENE ET INDUSTRIE DES DENREES

ALIMENTAIRES D'ORIGINE ANIMALE (HIDAOA)

Malang SEYDI	Maître de Conférence Agrégé
Ibrahima SALAMI	Moniteur

5 - MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-

PATHOLOGIE INFECTIEUSE

Justin Ayayi AKAKPO	Professeur Titulaire
Rianatou ALAMBEDJI (Mme)	Assistante
IDRISSOU-BAPETEL	Moniteur

.../...

6 - PARASITOLOGIE-MALADIES PARASITAIRES-ZOOLOGIE

Louis Joseph PANGUI	Maître de Conférences Agrégé
Jean BELOT	Maître-Assistant
Charles MANDE	Moniteur

7 - PATHOLOGIE MEDICALE-ANATOMIE PATHOLOGIQUE
ET CLINIQUE AMBULANTE

Théodore ALOGNINOUIWA	Maître de Conférence Agrégé
Roger PARENT	Maître-Assistant
Jean PARANT	Maître-Assistant
Yalacé Y. KABORET	Assistant
Lucien MBEURNODJI	Moniteur

8 - PHARMACIE - TOXICOLOGIE

François A. ABIOLA	Maître de Conférences Agrégé
Moctar KARIMOU	Moniteur

9 - PHYSIOLOGIE-THERAPEUTIQUE-
PHARMACODYNAMIE

Alassane SERE	Professeur Titulaire
Moussa ASSANE	Maître-Assistant
Mohamadou M. LAWANI	Moniteur
Lota Dabio TAMINI	Moniteur

10 - PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES
ET MEDICALES

Germain Jérôme SAWADOGO	Maître de Conférence Agrégé
Adam ABOUNA	Moniteur

.../...

11 - ZOOTECNIE-ALIMENTAIRE

Kodjo Pierre ABASSA	Assistant
Mobinou A. ALLY	Moniteur

- CERTIFICAT PREPARATOIRE AUX ETUDES
VETERINAIRES (GPEV)

Tchala	KAZIA	Moniteur
--------	-------	----------

.../...

II - PERSONNEL VACATAIRE

- BIOPHYSIQUE

René NDOYE

Professeur
Faculté de Médecine et de
Pharmacie
Université Ch. A. DIOP

Jacqueline PIQUET (Mme)

Chargée d'enseignement
Faculté de Médecine et de
Pharmacie
Université Ch. A. DIOP

Alain LECOMTE

Maître-Assistant
Faculté de Médecine et de
Pharmacie
Université Ch. A. DIOP

Sylvie GASSAMA (Mme)

Maître de Conférence Agrégée
Faculté de Médecine et de
Pharmacie
Université Ch. A. DIOP

- BOTANIQUE - AGRO - PEDOLOGIE

Antoine NONGONIERMA

Professeur
IFAN - Institut Ch. A. DIOP
Université Ch. A. DIOP

III - PERSONNEL EN MISSION (Prévu pour 1989-1990)

- PARASITOLOGIE

Ph. DORCHIES

Professeur
ENV - TOULOUSE

L. KILANI

Professeur
ENV SIDI THABET (TUNISIE)

S. GEERTS

Professeur
Institut Médecine Vétérinaire
Tropicale - ANVERS (BELGIQUE)

- PATHOLOGIE PORCINE

ANATOMIE PATHOLOGIQUE GENERALE

A. DEWAELE

Professeur
Faculté Vétérinaire de CURGHEM
Université de LIEGE (BELGIQUE)

- PHARMACODYNAMIE

H. BRUGERE

Professeur
ENV - ALFORT

- PHYSIOLOGIE

J. FARGEAS

Professeur
ENV - TOULOUSE

- MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE

J. OUDAR

Professeur
ENV - LYON

Nadia HADDAD (Mlle)

Maître de Conférence Agrégée
ENV - SIDI THABET (TUNISIE)

- PHARMACIE-TOXICOLOGIE

L. EL BAHRI

Professeur
ENV - SIDI THABET (TUNISIE)

M.A. ANSAY

Professeur
Faculté de Médecine
Vétérinaire
Université de LIEGE (BELGIQUE)

- ANATOMIE PATHOLOGIQUE SPECIALE

F. CRESPEAU

Professeur
ENV - ALFORT

- DENREOLOGIE

M. ECKHOUTE

Professeur
ENV - TOULOUSE

J. ROZIER

Professeur
ENV - ALFORT

- CHIRURGIE

A. CAZIEUX

Professeur
ENV - TOULOUSE

J E

D E D I E

C E

T R A V A I L . . .

/T-) tous ceux que l'égoïsme de l'homme
a privée de l'instruction

/T-) tous ceux qui, à travers le monde
combattent inlassablement contre l'injustice

/T-) tous ceux qui sont morts pour l'avènement
d'un monde nouveau épris de liberté de
justice et de paix.

A mes frères et soeurs : Oumaté, Hassan, Abba, Falta et Hadidja,
in memorium.

A mon pere, SALI Yanouba

Il me manque de mots pour exprimer l'exemple que tu incarnes
pour nous. Ton honnêteté, ta patience et ton courage pour
affronter cette vie injuste, restera pour nous un livre de
code.

Au milieu d'un monde hostile et ingrat, tu as pu voir très
tôt ce que d'autres ne savent pas toujours voir.
Que ce modeste travail soit le fruit de tes labeurs.

A ma mere, IZA Modou,

L'amour que tu as manifesté pour nous a toujours été plus fort
que toi à tel enseigne que tu n'as jamais voulu une séparation
entre nous.

Ton intelligence et ta rigueur ont permis d'imprimer à tes
enfants une éducation à jamais exemplaire car elle prend ses
sources dans le bassin de l'honnêteté, du respect, de la
morale et de la dignité humaine.

Sois rassurée que je payerai l'affection dont tu t'es privée
pendant plusieurs années d'attente en restant à tes côtés.

A mes frères et soeurs : Gambo, Tchari, Adji et Aïssata

Je n'ai jamais douté que nous formions une seule personne. Nous
sommes les produits d'un modèle de machine imbu des hautes
valeurs humaines et ces caractères se sont exprimés en nous.
Nous nous aimons plus que nous ne pouvions l'exprimer.
Ce travail est le vôtre.

A Bladi Boukar et famille

Le même sang coule dans nos veines. Trouve ici, l'amour
fraternel que je porte en toi.

A mes oncles, cousins, tantes et neveux

A AZIBE et famille

Aucun mot ne peut traduire ici l'essence profonde de notre
amitié : Elle se vit dans notre quotidien.

A mes amis en particulier Mounkaïla et Haman DJALO

Allah a permis de nous rencontrer, de nous aimer. Ni le
temps, ni la distance encore moins les hommes ne peuvent
ébranler la profonde amitié que je ressens pour vous.

A mes amis et frères : Dr. Bada MALLOUM et famille

Dr. Hamidou OUMATE et famille,
Issa MAINA et famille,
Ousman OUMATE et famille,
Mamoudou BABA et famille
Tchari ABBA et famille,
ADOKARA et famille.

.../...

A TOSSOU et famille

A mon Maître Sedou HAMAN

A mes camarades du C.E.S. de Mora et du Lycée de Maroua

A l'AESD

A l'AEVD

Au peuple camerounais

Jour et nuit, tu as versé ta sueur et ton sang pour que tes
fils puissent accéder à la science.

Je mettrai tout ce que je peux pour que tu sois comblé à la
hauteur de tes souffrances.

Au Sénégal

Grâce à toi, à la disponibilité et à la simplicité de ton
peuple, nous avons appris à connaître l'autre dimension de
la vie ; celle de la différence.

Qu'Allah t'aide à avoir un avenir meilleur pour tes fils.

(7-) NOS MAITRES ET JUGES

-----000-----

(7-) NOTRE PRESIDENT DE JURY

Monsieur le Professeur René NDOYE, Doyen de la
Faculté de Médecine et de Pharmacie de l'U.C.A.D.-Dakar
Qui nous fait honneur en acceptant la présidence de ce
jury de thèse malgré ses nombreuses occupations.
Qu'il trouve ici l'assurance du profond respect que
nous portons en lui.

(7-) NOTRE JURY DE THESE

Monsieur le Professeur Agrégé Louis Joseph PANGUI
de l'E.I.S.M.V.

Vous qui n'avez cessé de nous conseiller et de nous
encourager durant tout notre séjour dans votre
laboratoire,
Vous qui avez accepté avec beaucoup de plaisir
d'être le rapporteur de ce travail,
Soyez assurés de notre profonde gratitude.
Hommages respectueux.

Monsieur le Professeur Agrégé Malang SEYDI de l'E.I.S.M.V.

Votre honnêteté et votre qualité d'enseignant nous
ont forcé à vous choisir pour juger ce travail.
Trouver ici, l'expression de notre profonde gratitude
pour l'enseignement que vous nous avez dispensé.

Monsieur le Professeur agrégé Omar NDIR
Faculté de Médecine et de Pharmacie

Que nous remercions d'avoir accepté spontanément de
juger ce travail
Qu'il trouve ici l'expression de notre profonde recon-
naissance.

77-) NOTRE DIRECTEUR DE THESE

Dr. Jean BELOT, Maître-assistant à l'E.I.S.M.V.

Vous avez initié et conduit avec rigueur ce travail.
Vous avez fait preuve d'une disponibilité sans faille.
Votre sourire souvent noyé dans la rigueur montre votre
souci de voir un travail bien élaboré.
Vous avez su nous tempérer à chaque fois que nous présentions
des signes de désespoir. Nous retiendrons surtout votre
rigueur scientifique comme un atout majeur à notre vie
professionnelle future.
Soyez assurés de notre profonde reconnaissance.

R E M E R C I E M E N T S

*****OO*****

/T-)u Dr. MAIKANO Abdoulaye,

Pour nous avoir accueilli dans son Laboratoire
(LA.NA.VET.)

/T-)u Dr. J.Y. CHOLLET du LA.NA.VET.

Votre contribution scientifique et votre soutien
moral m'ont permis de réaliser ce travail.
Soyez assurés de notre gratitude.

/T-)u Dr. OUMATE Oumar du CNFZV de Maroua

/T-)u Dr. NDAMKOU NDAMKOU Ch.

/T-)u Personnel du Département de Parasitologie du LA.NA.VET.

/T-)u Personnel du Laboratoire de Parasitologie de
l'E.I.S.M.V. de DAKAR.

/T-) Noëlle MOLENTHIEL,

Pour la patience dont vous avez fait preuve pendant
la dactylographie de cette thèse.

/T-) Moussa DIOP,

Pour nous avoir aidé à dessiner.

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

TABLE DES MATIERES

-----00-----

	<u>PAGES</u>
INTRODUCTION	2
PREMIERE PARTIE : GENERALITES SUR LES SCHISTOSOMES ..	4
<u>CHAPITRE I : LES SCHISTOSOMES : ETUDE GENERALE</u>	5
1°) - Définition	5
2°) - Synonymie	5
3°) - Importance	5
4°) - Espèces affectées	6
4.1 - Les Ruminants	7
4.2 - Autres mammifères	7
4.3 - Les oiseaux	7
5°) - Etude générale des Schistosomes	8
5.1 - Systématique	8
5.2 - Caractères morphologiques	8
5.2.1 - Morphologie générale	8
5.2.2 - Anatomie	12
5.3 - Caractères biologiques	13
5.3.1 - Cycle évolutif	13
5.3.2 - Localisation du parasite dans l'hôte définitif	16
5.3.3 - Nutrition et Métabolisme	16
5.4 - Principales espèces de Schistosomes	17
6°) - Répartition géographique	18
 <u>CHAPITRE II : ETUDE DE LA SCHISTOSOMOSE DES RUMINANTS DOMESTIQUES EN AFRIQUE</u>	 27
1 - Définition	27
2 - Etiologie	27
2.1 - <u>S. bovis</u>	28
2.2 - <u>S. curassoni</u>	28

	<u>PAGES</u>
6.1.1.2 - Méthode de BAROODY et MOST de sédimentation - Centrifugation...	43
6.1.2 - Techniques diphasiques	44
6.1.2.1 - Méthode de RICHIE	44
6.1.2.2 - Méthode de KATO	45
6.2 - Diagnostic post-mortem	46
<u>DEUXIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE</u>	47
<u>CHAPITRE I : MATERIELS ET METHODES</u>	48
1 - CHOIX DES ZONES ETUDIEES	48
1.1 - Présentation	48
1.2 - Criteres de choix	48
2 - MATERIELS	51
2.1 - Matériel animal	51
2.1.1 - Type d'animal	51
2.1.1.1 - Les bovins	51
2.1.1.2 - Les ovins et caprins	51
2.1.2 - Origine des animaux	51
2.1.2.1 - Les bovins	51
2.1.2.2 - Les ovins et caprins	54
2.2 - Matériel technique	54
2.2.1 - Prélèvements	54
2.2.2 - Liquides d'analyse et de conditionnement	55
2.2.3 - Matériel d'examen et d'identification	55
3 - METHODE.....	55
3.1 - Données statistiques	55
3.1.1 - Calcul des paramètres épi- miologiques	56

	<u>PAGES</u>
3.2 - Prélèvements	57
3.2.1 - Chez les bovins	57
3.2.2 - Chez les petits ruminants	57
3.3 - Observations des veines mésentériques	58
3.4 - Analyse de laboratoire	58
3.4.1 - Recherche d'oeufs dans le foie	58
3.4.2 - Observation des Schistosomes adultes mâles	60
3.4.3 - Observation des oeufs intra-utérins..	61
<u>CHAPITRE II : RESULTATS</u>	62
1 - OBSERVATION DES VEINES MESENTERIQUES	62
1.1 - Résultats selon le degré d'infestation	62
1.2 - Répartition selon l'âge et l'espèce	64
1.3 - Répartition selon l'espèce et le sexe de l'animal	66
2 - OBSERVATION D'OEUPS DANS LE FOIE	66
3 - DETERMINATION DES ESPECES DE SCHISTOSOMES	69
4 - PREVALENCE	73
4.1 - Dans le Nord (à Garoua)	73
4.2 - Dans l'Extrême Nord (à Maroua)	74
4.3 - Dans les 2 provinces (à Garoua et Maroua)..	75
<u>CHAPITRE II - DISCUSSION</u>	76
1 - METHODES	76
2 - RESULTATS	76
2.1 - Intensité d'infestation	76
2.2 - Observations des oeufs dans le foie	76

	<u>PAGES</u>
2.3 - Détermination des espèces de Schistosomes..	77
2.4 - Les prévalences	78
CONCLUSION GENERALE	81
ANNEXE	84
BIBLIOGRAPHIE	85

INTRODUCTION

INTRODUCTION

L'élevage tient une place primordiale dans l'économie des provinces septentrionales du Cameroun. La province de l'Adamaoua non comprise, les provinces du Nord et de l'Extrême Nord totalisent 1 657 400 têtes de bovins soit 38 p 100 de l'effectif national et 2 869 900 têtes de petits ruminants soit 54,39 p 100 du total national (13).

Pour acquérir une autosuffisance nationale en matière de protéine animale, il est nécessaire de procéder à une amélioration du système de production.

Dans cette perspective, il faut, entre autres, une maîtrise de la connaissance des dominantes pathologiques. Parmi ces pathologies, les maladies parasitaires sont d'une importance considérable en raison des importantes pertes économiques qu'elles entraînent.

Les Schistosomes tiennent une place non moins importante. En effet, les Schistosomes provoquent des pertes de production dues à la morbidité, au retard de croissance, aux saisies de foie et aux faibles performances reproductrices futures. Chez les petits ruminants, SAAD et al. montrent que les pertes de poids vont de 44 à 50 p 100 (45). Une mortalité de 7,3 p 100 environ et une morbidité de 29,5 p 100 ont été notées chez des veaux soudanais par Mc CAULEY et al. (31). A ces pertes économiques, s'ajoute la dimension hygiénique de ces Schistosomes en raison du caractère zoonotique de certaines schistosomes animales.

Le contrôle de la maladie passe par son identification. De nombreuses études antérieures faites dans le Nord et

.../...

l'Extrême Nord du Cameroun ont montré l'endémicité de la Schistosomose humaine à *S. haematobium* et à *S. mansoni* (8), (29), (54). Aucune étude préalable n'y a été faite sur la Schistosomose des animaux domestiques. Il est nécessaire de connaître les espèces qui y sont présentes d'une part et leurs taux de prévalence d'autre part. C'est l'objet de ce travail.

L'étude comporte deux parties. La première est consacrée à la synthèse bibliographique et traite des Schistosomes en général et des Schistosomoses des ruminants domestiques en particulier. La deuxième, consacrée à l'étude expérimentale, présente les résultats d'observations personnelles faites aux abattoirs de Garoua et Maroua et ceux d'examens réalisés en Laboratoire.

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

GENERALITES SUR LES SCHISTOSOMOSES

CHAPITRE I : LES SCHISTOSOMOSES : ETUDE GENERALE

1°) - Définition (22)

Les Schistosomoses sont des Trématodoses de l'appareil circulatoire qui affectent les mammifères, les oiseaux et l'homme (22).

Elles se manifestent par des troubles, variables selon la localisation des parasites, mais généralement d'ordre intestinal, vésical et hépatosplénique.

Ce sont des maladies endémiques qui sévissent en pays chauds et tempérés-chauds.

2°) - Synonymie (22)

- Bilharziose
- Schistosomose

3°) - Importance

La Schistosomose est considérée comme l'une des parasitoses humaines les plus répandues (11). Elle constitue un problème de santé publique. Elle est dans les pays d'endémie, cause d'une grande morbidité et d'un affaiblissement général, inhibant ainsi les potentialités productrices des individus parasités (22). Le coût moyen annuel de morbidité causé par cette maladie était estimé à 10 dollars US par malade en 1968 en Egypte. Il était de 105 dollars US au Japon à la même époque.

En Afrique, les pertes dues aux bilharzioses humaines s'élevaient à 212 millions de dollars US en 1968 pour les

.../...

individus souffrant de bilharzioses graves et de 308 millions pour ceux souffrant des formes légères ; soit un manque à gagner total de 520 millions de dollars US (22).

Pour la seule île de Madagascar où on compte 600 000 bilharziens environ, les pertes en ressources pour le pays ont été estimées par BREUIL et al. à 6 612 000 dollars US en 1981 (11).

Chez les animaux, les Schistosomoses sont cliniquement moins spectaculaires mais elles restent redoutables du point de vue économique entraînant ainsi une baisse de rendement des individus parasités (22).

Chez les ovins et caprins, SAAD et al. notent une baisse de poids allant de 44 à 50 p 100 pour les animaux infestés (45). HUNT Mc CAULEY et al. signalent une mortalité de 7,3 p 100 et une morbidité de 29,5 p 100 chez des veaux de 6 à 30 mois. Ils notent chez ces sujets, un retard de croissance entraînant une perte moyenne de 3,69 p 100 en kg de poids vif (31). Ces pertes économiques sont aggravées par les saisies de foies aux abattoirs. Selon les mêmes auteurs, 1 p 100 des saisies effectuées sur les foies à l'abattoir d'Omdurman (Soudan) le sont pour la Schistosomose.

4°) - Espèces affectées (22)

L'homme est l'espèce la plus affectée par les Schistosomoses. Chez les autres mammifères, ce sont les ruminants et surtout les bovins domestiques et sauvages qui payent le plus lourd tribut.

.../...

4.1 - Les ruminants (22)

Parmi les ruminants réceptifs, on distingue surtout les Bovinés (*Bos taurus*, *Bos indicus*, *Subalis*, *Ovis aries*, *Capra hircus* ; les Reduncinés (*Kobus spp*, *Redunca spp*) ; les Alcéphalinés (*Connochaetus taurinus*) ; les Tragelaphinés (*Tragelaphus*) ;

4.2 - Autres mammifères

Parmi les suiformes, ce sont surtout les Hippopotamidés (*Hippopotamus amphibius*) qui font la maladie. Les suidés comme le porc sont rarement atteints.

Pour les Périssodactyles, les Equidés (*Equus spp*, *Equus burchelli*) sont les plus atteints.

Les Proboscidiens (*Loxodonta africana*), les Fissipèdes (*Felis serval*, *Lynx rufus floridanus*, *canis spp*) peuvent faire la maladie.

Parmi les Rongeurs, ce sont surtout les Muridés, les Dasyproctéidés (*Dasyprocta aguti*), les Microtidés qui sont sensibles à la maladie.

Les Marsupiaux (*Didelphinés*) font aussi la maladie.

Chez les Pennipèdes, certains Otariidés (*Zalophus californicus*) peuvent être parasités par *S. haematobium* dans les jardins zoologiques.

4.3 - Les oiseaux

Chez les oiseaux, de nombreuses espèces aquatiques constituent les hôtes électifs des parasites, comme les Ansériformes

.../...

(*Anser spp*, *Arias spp*), les Lariformes (*Larus spp*, *Sterna spp*), les Ardeiformes (*Spatula spp*, *Ardea spp*, *Bubulcus spp*, *Ciconia spp*), les Colymbiformes (*Colymbus spp*), les Ralliformes (*Grus spp*).

5°) - Etude générale des Schistosomes

5.1 - Systématique

Selon AZIMOV cité par EUZEBY (22) et CHENG (14), les Schistosomes sont classés dans la systématique suivante :

Embranchement	: Helminthes
Sous-embranchement	: Plathelminthes
Classe	: Trématoda
Sous-classe	: Digenea
Ordre	: Schistosomatidées
Sous-ordre	: Prostomata
Familles	: Schistosomatidae Ornithobilharziidae

5.2 - Caractères morphologiques

5.2.1 - Morphologie générale (Figure N° 1, p. 9)

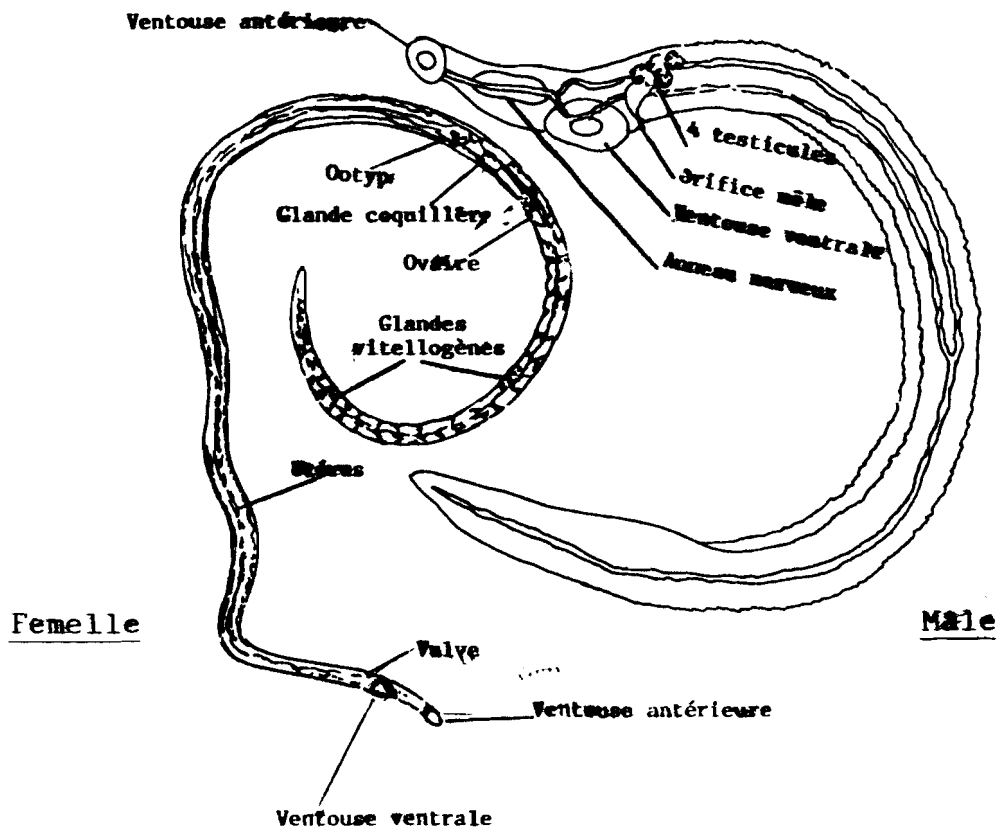
Vers adultes

Les Schistosomes possèdent une ventouse buccale et une ventouse terminale. Ce sont des vers de petite taille, 8 à 20 mm selon le sexe et l'espèce (22). Chez les mâles, le corps est aplati, et en arrière de l'acétabulum, les bords latéraux se rapprochent l'un de l'autre se repliant sur la face pour former une gouttière appelée canal gynécophore où se loge la femelle.

.../...

FIGURE N° 1 : Caractères anatomiques

Source : (22)



Les femelles ont un aspect nématofide, filiforme. Elles débordent les extrémités du canal gynécophore du mâle et sont facilement observable ; elles se présentent sous forme d'un petit filament.

Les oeufs (Figure N° 2, p. 11)

Ils ont une forme variable. En général, ils sont ovoïdes, fusiformes, relativement allongés. Ils portent à un de leurs pôles ou à une de leurs extrémités, une épine vulnérante qui peut être très développée (*S. mansoni*).

Les oeufs sont généralement de grandes dimensions allant de 100 à 300 μm de longueur. Mais il faut distinguer les oeufs pondus, des oeufs intrautérins qui sont relativement plus petits.

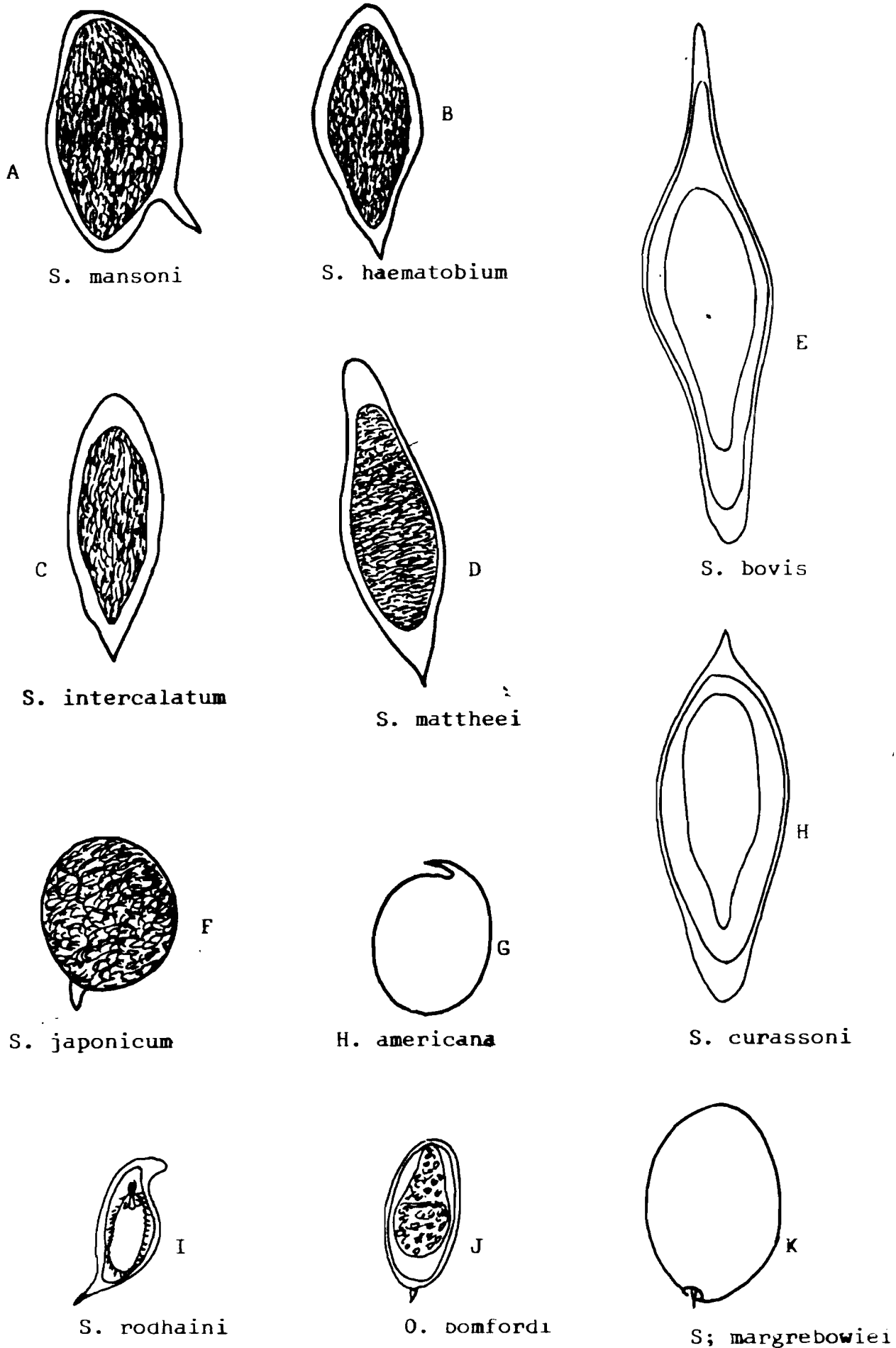
Leur structure chimique diffère d'une espèce à l'autre. Cela donne à ces oeufs des affinités tinctoriales différentes. La coloration de Ziehl-Nielsen révèle deux types d'oeuf, les oeufs acido-alcool-résistants et ceux dépourvus de cette propriété.

Le revêtement cutané (22)

Dans les deux sexes, le tégument du parasite est le plus souvent couvert d'écailles acérées ou d'épines. Chez les mâles, ces épines sont portées par des protubérances tégumentaires d'apparence verruqueuse très abondantes sur la face dorsale.

.../...

FIGURE N° 2 : Oeufs de Schistosomes (22) (19)



La présence de ces protubérances et surtout de ces épines permet de faire la différence entre certaines espèces de Schistosomes qui sont fort semblables ; c'est ainsi que *S. bovis* diffère de *S. haematobium* et de *S. curassoni* par l'absence d'épines sur leur cuticule alors qu'elles existent chez les deux dernières espèces (44).

Chez la femelle, le tégument est généralement lisse. Cependant, GRETILLAT (30) note que la femelle de *S. bovis* a un tégument strié.

5.2.2 - Anatomie

Appareil digestif

Les Schistosomes sont dépourvus de pharynx. L'oesophage est suivi d'un intestin ramifié. Les 2 caecums issus de la bifurcation se réunissent à nouveau dans la partie postérieure du corps. Chez certaines espèces, la portion unique du caecum peut encore se ramifier. Dans tous les cas, le caecum, unique ou ramifié, se termine en cul de sac.

Appareil génital (22) (23)

Chez le mâle, les testicules sont en nombre variable (3 à 70, 100 chez les parasites des oiseaux). La disposition de ces testicules varie selon les genres et les espèces. Ces testicules communiquent avec un canal déférent résultant de l'union des spermiductes. Le conduit génital se termine par le cirre (organe copulateur).

Chez la femelle, l'ovaire est unique et sa position est variable dans le corps. Les glandes vitellogènes sont formées

.../...

de follicules glandulaires disposées par groupe de chaque côté du caecum intestinal unique. Cette disposition varie suivant les espèces. L'utérus est un tube rectiligne renfermant un petit nombre d'oeufs.

Appareil excréteur

Il est formé par des cellules protonéphridiennes (cellules excrétrices) et une vésicule excrétrice faisant office de vessie.

5.3 - Caractères biologiques

5.3.1 - Cycle évolutif (Figure N° 3, p. 15).

Ponte des oeufs (12) (22)

Les oeufs sont pondus dans les extrêmes ramifications du système veineux de l'hôte définitif. Ces oeufs embryonnés, perforent alors les capillaires des organes parasités pour tomber dans leur lumière avant d'être éliminés par les fèces ou les urines. Cependant, seul le 1/4 des oeufs pondus sont rejetés, le reste s'égarant dans les tissus de l'hôte.

Développement exogène

Le développement exogène s'effectue en 3 stades :

L'oeuf tombe dans un milieu aquatique, éclot en quelques heures pour donner naissance à une larve ciliée, le miracidium. Ce dernier doit rapidement pénétrer dans un mollusque aquatique.

Le stade suivant débute par la transformation du miracidium

.../...

dans l'hôte intermédiaire pour donner naissance à une population de sporocystes. Ces derniers vont engendrer à leur tour des sporocystes-fils. Contrairement aux autres digenea, le stade rédié n'existe pas. Les sporocystes-fils donneront directement naissance aux cercaires à queue fourchue appelées furcocercaires. Ces furcocercaires mesurent 420 à 660 μm de long.

Tout ce développement dans l'hôte intermédiaire se fait en 3 semaines environ.

Le troisième stade est caractérisé par la libération hors de l'hôte intermédiaire des furcocercaires qui nagent alors librement dans l'eau.

Pour la poursuite du cycle, les furcocercaires doivent, dans les 72 heures, pénétrer dans un hôte définitif spécifique.

Les Schistosomes n'évoluent que chez un seul hôte intermédiaire. En général, ils présentent une spécificité de groupe par rapport à leur H.I. C'est ainsi que les Schistosomes du groupe haematobium évoluent chez les Bulinidés du genre Bulinus tandis que ceux du groupe mansoni évoluent chez les Planorbidés du genre Biomphalaria.

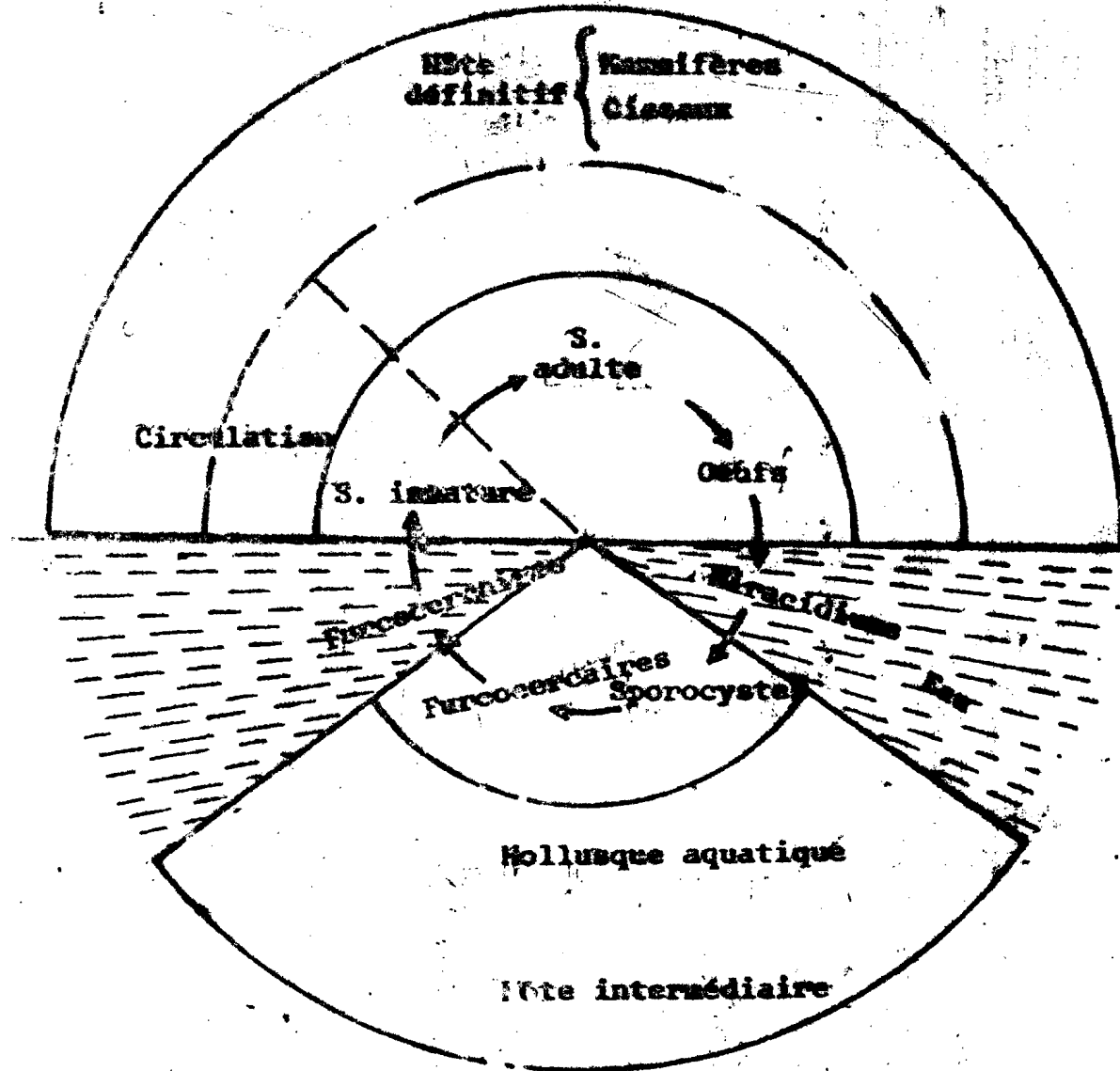
Développement endogène

Les furcocercaires, attirées par la surface du corps de l'hôte définitif, pénètrent activement à travers le revêtement cutané. Ils perdent ensuite leur queue pour devenir des Schistosomules. Ces jeunes schistosomules sont alors entraînés dans la circulation veineuse jusqu'au coeur droit. Du coeur droit,

.../...

FIGURE N° 3 : Cycle évolutif des Schistosomes

Source : (12)



ils sont chassés vers les poumons et suivent la circulation pour revenir au coeur gauche. De là, ils rejoignent leur lieu d'élection spécifique.

5.3.2 - Localisation du parasite dans l'hôte définitif

Chez l'hôte définitif, les schistosomes se localisent dans le système veineux. Les couples des vers occupent le plus souvent les veinules et les capillaires veineux des organes creux. Cela permet aux oeufs pondus de perforer les capillaires pariétaux de la muqueuse de l'organe afin de passer dans la lumière de celui-ci. Ils sont ensuite évacués et perpétuent le cycle évolutif.

A l'exception de *S. nasale*, vivant dans les veinules de la muqueuse nasale de son hôte, toutes les autres espèces de Schistosome ont une prédilection pour les veines mésentériques, celles de plexus vésical et rectal.

5.3.3 - Nutrition et Métabolisme

Alimentation

L'absorption des aliments se fait par voies buccale et tégumentaire. L'absorption buccale est la plus importante, la voie cutanée n'intervient que pour les éléments solubles du sang.

Les Schistosomes se nourrissent de sang. La digestion de ce sang commence dans l'oesophage et se termine dans les caecums.

.../...

Respiration (22)

La respiration est aérobie et la consommation d'oxygène élevée.

Métabolisme glucidique (22)

Ce métabolisme est très actif et conduit à la production d'acide lactique. Les Schistosomes sont des agents fermentaires homolactiques et transforment ainsi intégralement les glucides en acide lactique grâce à la kinase pyruvique. Cette glycolyse donne aux Schistosomes l'essentiel de leur énergie et est indépendante du métabolisme oxydatif. Dans les tissus de *S mansonii* diverses enzymes ont été mises en évidence : hexokinases, phosphofructokinase, aldolase, isomérases phosphoglucose et triose-phosphate, déshydrogénase lactique et une kinase pyruvique.

Métabolisme protidique (22)

Les Schistosomes digèrent l'hémoglobine. Cette digestion s'effectue grâce à une protéase acide spécifique. Elle conduit à l'obtention de peptides et d'acides aminés.

Les peptides sont utilisés pour la synthèse des granules vitellogéniques. Les acides aminés sont directement utilisés par le parasite. L'ammoniac et l'urée constituent les produits finaux du catabolisme des protides.

5.4 - Principales espèces de Schistosomes (Figures N° 4 et 5, p.19)

Parmi les 70 espèces de Schistosomes parasites de l'homme et des animaux domestiques, certaines sont fréquemment citées

.../...

dans la littérature. Le tableau N° I, présente les principales espèces rencontrées.

6°) - Répartition géographique (Carte N° 1, p 26).

Les Schistosomes sont des parasites largement distribués dans toutes les régions chaudes et tempérées-chaudes (22).

Certains ont une répartition particulièrement précise. Ainsi, les Schistosomes parasites de l'homme, se retrouvent essentiellement en Afrique, au Proche-Orient et au Moyen-Orient.

Les Schistosomes des ruminants sont présents en Afrique et en Asie du Sud-Est. Ceux des rongeurs sont connus aux Etats-Unis d'Amérique et en Afrique. Les Schistosomes des oiseaux sont cosmopolites.

.../...

TABLEAU N° I : PRINCIPALES ESPECES DE SCHISTOSOMES ET LEUR REPARTITION
GEOGRAPHIQUE (21) (22)

Parasite	Hôte définitif (H.D.)	Localisation	Forme des oeufs	Hôte intermédiaire (H.I.)	Répartition
<i>S. haematobium</i>	Homme, singe	Veines vésicales	Ovoïde, à épine terminale. 153 ± 11 µm x 62,4 ± 12 µm	Bulinus des groupes truncatus, forskalii et B. globosus	Afrique Proche-Orient Moyen-Orient Sud de l'Europe
<i>S. mansoni</i>	Homme, singe, rongeurs sauvages	Veines mésentériques du gros intestin	Ovoïde, volumineux éperon latéral 120-170 µm x 45-70 µm	Biomphalaria	Afrique Amérique du Sud Antilles
<i>S. japonicum</i>	Homme et nombreuses espèces animales	Veines mésentériques de l'intestin grêle	Globuleux, à épine latérale 80-82 µm x 62-63 µm	Oncomelania	Extrême-Orient
<i>S. intercalatum</i>	Homme	Veines portes et mésentériques	Fusifforme, renflé au milieu et à épine terminale 140-240 µm x 50-85 µm	Bulinus africanus, B. globosus, B. forskalii	Afrique Centrale
<i>S. capense</i>	Homme	Veines vésicales	Ressemble à celui de <i>S. haematobium</i>	Bulinus du groupe africanus	Afrique du Sud
<i>S. mekongi</i>	Homme, chien	Veines mésentériques	Plus globuleux et plus petit que l'oeuf de <i>S. japonicum</i> 65-66 µm x 50-60 µm	Tricula operata	Laos, Thaïlande, Cambodge

Parasite	H.D.	Localisation	Forme des oeufs	H.I.	Répartition
<i>S. bovis</i>	Ruminants domestiques surtout	Veines mésentériques	Fusiforme, renflé au milieu et étiré aux 2 extrémités, épine terminale 223,9 ± 13,2 µm x 66,0 ± 5,5 µm	Bulinus des groupes : africanus truncatus forskalii	Afrique Nord Equatoriale et Maghreb, Moyen-Orient, Europe du Sud
<i>S. curassoni</i>	Bovins, ovins caprins.	Veines mésentériques	Ovoïde à losangique Épine terminale 149,4 ± 13,2 µm x 62,8 ± 4,9 µm	Bulinus imbilicatus B. globosus B. senegalensis	Afrique de l'Ouest
<i>S. matthei</i>	Ruminants domestiques et sauvages.	Veines mésentériques	Fusiforme avec une extrémité plus volumineuse que l'autre, épine terminale 173 µm x 53 µm	Bulinus du groupe africanus	Afrique Sub-Equatoriale
<i>S. rodhaini</i>	Muridés sauvages	Veines mésentériques et portes	Ovoïde, à éperon terminal sur un pôle et un petit appendice sur l'autre. 145-150 µm x 58-60 µm	Biomphalaria	Afrique Centrale.

Parasite	H.D.	Localisation	Forme des oeufs	H.I.	Répartition
<i>S. margrebowiei</i>	Bovidés sauvages	Veines mésentériques	Ovoïde. Très courte épine en position parapolaire 60-70 µm x 42-45 µm	Non précisé	Afrique Centrale et Occidentale
<i>S. leiperi</i>	Bovidés sauvages Equidés sauvages	Veines mésentériques	Rassemble à l'oeuf de <i>S. bovis</i> mais les oeufs utérins sont généralement plus grands que ceux de <i>S. bovis</i> (> 170 µm de long)	<i>Bulinus africanus</i>	Zambie et Afrique Sous-Equatoriale
<i>S. spindale</i>	Bovins, ovins caprins Equidés	Veines mésentériques	Allongé, aplati sur une face et convexe sur l'autre, aminci aux extrémités et pourvu d'une pointe. 350-580 µm x 50-80 µm	<i>Indoplanorbis</i>	Inde, Asie du Sud-Est
<i>S. indicum</i>	Bovins, ovins caprins Equidés, Camelidés	Veines mésentériques	Ovoïde avec une épine au petit pôle 120-140 µm x 70-72 µm	<i>Indoplanorbis exustus</i>	Asie du Sud-Est Inde

Parasites	H.D.	Localisation	Forme des oeufs	H.D.	Répartition
<i>S. nasale</i>	Bovins	Veines de la muqueuse pituitaire	Quasi identique à l'oeuf de <i>S. spindale</i>	<i>Indoplanorbis exustus</i> <i>Limnea luteola</i> <i>L. acuminata</i>	Sub-Continent Indien Malaisie
<i>S. incognitum</i>	Porc, Equidés	Veines mésentériques	Ovoïde avec une face aplatie et porte une épine latérale. Dans l'utérus, les oeufs mesurent : 90 μm x 40 μm	<i>Limnea luteola</i>	Inde
<i>S. douthitti</i>	Muridés, Microtidés, Cricé- tidés	Veines mésentériques	Ovoïde sans épine 94-120 μm x 75-98 μm	<i>Limnea stagnalis</i> <i>L. palustris</i> <i>Physa parkeri</i> <i>P. gyrina elliptica</i>	U.S.A.
<i>Heterobilharzia americana</i>	Carnivores : Raccoons, Lynx	Veines mésentériques	Oeuf généralement dépourvu d'épine. Si elle existe, est latérale 87 μm x 70 μm	<i>Limnea cubensis</i> <i>Pseudosuccinea columella</i>	U.S.A.

Parasite	H.D.	Localisation	Forme des oeufs	H.I.	Répartition
<i>Orientobilharzia bomfordi</i>	Zébu (<i>Bos indicus</i>)	Veines mésentériques	Ovoïde avec une pointe au petit pôle. 100-115 µm x 45-48 µm	Non précisé	Inde
<i>O. dattai</i>	Zébu, Buffle	Veines mésentériques ou système porte	Ovoïde, asymétrique avec une épine au petit pôle 120-140 µm x 43 µm	<i>Limnea luteola</i>	Inde
<i>O. harinasutai</i>	Buffle	Veines mésentériques	Ovoïde, asymétrique pourvu d'une épine terminale 120 µm x 58 µm	<i>Limnea rubiginosa</i>	Thaïlande
<i>O. turkestanica</i>	Bovidés et équidés domestiques, Camelidés	Veines mésentériques et porte	Ovoïde avec une pointe au petit pôle et un court opercule à l'autre 80-95 µm x 30-35 µm	<i>Limnea ternea euphratica</i> <i>L. acuminata rufescens</i>	Europe Orientale Moyen-Orient

CARTE N° 1 : Répartition géographique des
Schistosomoses humaines (21)



S. haematobium



S. mansoni



S. japonicum



S. intercalatum

CHAPITRE II : ETUDE DE LA SCHISTOSOMOSE DES RUMINANTS DOMESTIQUES
EN AFRIQUE

1°) - Définition (22)

Les Schistosomoses des Ruminants domestiques sont des maladies parasitaires dues à la présence dans le système veineux des Trématodes appartenant aux Schistosomatidés.

En Afrique, elles sont principalement dues à *Schistosoma bovis* et *S. curassoni*. D'autres espèces comme *S. mattheei* ou *S. leiperi* peuvent passer chez les animaux domestiques.

Sur le plan clinique, leur présence se manifeste par des douleurs abdominales, de la diarrhée (mucoïde ou hémorragique), de l'anémie (2).

Sur le plan lésionnel, le foie est l'organe le plus atteint et montre de nombreux foyers granulomateux, de la fibrose dans les lobes hépatiques (32).

2°) - Etiologie

Schistosoma bovis et *S. curassoni* sont les deux principales espèces responsables des Schistosomoses des ruminants domestiques en Afrique.

S. mattheei peut être observé chez les ruminants domestiques bien qu'elle affecte surtout les ruminants sauvages.

.../...

2.1 - Schistosoma bovis

Le parasite se localise électivement aux veines mésentériques de leur hôte définitif.

Le mâle mesure 9 à 22 mm sur 1 à 2 mm (12). Selon EUZEBY, leur tégument porte des tubercules épineux (22). ROLLINSON et al. (44) affirment que les tubercules dorsaux et dorso-latéraux du tiers antérieur du mâle sont nus. Selon d'autres auteurs, la présence des épines longues et serrées répond à certains critères. En effet, il faut que l'infestation soit ancienne d'une part et que les hôtes intermédiaires soient des bovins d'autre part (40).

En arrière de l'acétabulum et sur une distance variable, les bords latéraux se rapprochent pour former le canal gynécophore. Le mâle possède 3 à 6 testicules disposés en une rangée en arrière de l'acétabulum. Leurs caecums se réunissent vers les 3/4 postérieurs du corps mais peuvent parfois bifurquer une deuxième fois.

Les femelles filiformes, mesurent 12 à 28 mm de longueur. Leur cuticule est lisse. Plus longues que les mâles, elles débordent les extrémités du canal gynécophore. Les caecums se réunissent au milieu du corps.

2.2 - Schistosoma curassoni

Cette espèce est décrite pour la première fois par BRUMPT en 1931 à partir des parasites adultes et des oeufs intra-utérins. Ces parasites provenaient d'un boeuf originaire de Bamako (Mali) (3).

.../...

GRETILLAT cité par ALBARET (3) admet en 1962, la validité de *S. curassoni*. L'auteur parle même de zoonose. Il va jusqu'à proposer un autre genre, *Proschistosoma*, car le stade sporocyste serait absent dans le cycle de développement de cette espèce.

ALBARET et al. (3) ont reconfirmé la valeur de *S. curassoni*. Enfin ROLLINSON et al. (44) ont définitivement tranché sur la valeur de cette espèce même si son caractère zoonotique nécessite quelques précisions.

Les mâles ressemblent à ceux de *S. bovis*. Cependant, certains caractères permettent de les distinguer : SY (48) trouve que l'extrémité antérieure du corps du mâle *S. curassoni* est lisse jusqu'au début du canal gynécophore et qu'à partir de là, toute la cuticule est recouverte de petits tubercules épineux irrégulièrement distribués. Il affirme que la paroi du canal gynécophore est lisse contrairement à celle du mâle de *S. bovis* qui est proéminente et pédiculée. ROLLINSON et al. (44) ont confirmé la présence des épines courtes et serrées sur les tubercules dorsaux et dorso-latéraux du tiers antérieur du corps du mâle. Cela constitue un critère de diagnose de cette espèce par rapport à *S. bovis*.

Les mâles possèdent généralement 4 testicules (rarement 6 parfois 3 ou 5) situés immédiatement en arrière de l'acétabulum (22). Cet acétabulum est bien pédonculé. Les caecums réunis vers les 4/5 du corps ne se divisent plus.

Les femelles n'ont jamais une longueur inférieure à 13 mm. Leur tégument est strié alors que la cuticule de la femelle de *S. bovis* est lisse (30). L'ovaire a une forme torsadée et hélicoïdale. Cependant, ceci ne saurait être un critère absolu de diagnose entre les femelles de *S. curassoni* et *S. bovis* (30)

.../...

Les caecums se réunissent au milieu du corps.

2.3 - Schistosoma mattheei (22)

Ce parasite vit dans les veines mésentériques des animaux parasités. Il ressemble beaucoup à *S. bovis* mais présente quelques différences.

Les mâles mesurent 18 à 25 mm et leurs caecums se réunissent au milieu du corps avant de se diviser à nouveau. D'autres caractères biochimiques comme l'activité cholinestérasique le différencient de *S. bovis* et de *S. haematobium*.

Leurs oeufs comme ceux de *S. bovis* sont acido-alcoolorésistants.

3°) - Les hôtes intermédiaires

Les Schistosomes du groupe "*haematobium*" parasites des Bovidés, évoluent chez les Bulinidés du genre Bulinus. Dans ce genre, EUZEBY reconnaît trois groupes :

- *africanus* (sous-genre Physopsis)
- *forskali*
- *truncatus*

L'adaptation de ces Schistosomes à une espèce donnée de Bulinus varie avec la répartition géographique de ceux-ci (22).

3.1 - Hôtes intermédiaires de S. bovis

En Afrique du Nord, en Corse et en Europe du Sud, *S. bovis*

.../...

évolue essentiellement chez le groupe truncatus. Au laboratoire, *Bulinus contortus* (espèce européenne) permet l'évolution de ce parasite.

Au Kenya et en Tanzanie, selon KASSUKU et al. (33) ; *S. bovis* évolue surtout chez *B. africanus*.

Au Sénégal, DIAW et al. montrent que *B. forskalii* et *B. truncatus* sont très réceptifs au *S. bovis* (19). ROLLINSON et al. (44) affirment que *S. bovis* s'adapte aussi bien à *B. senegalensis*, *B. guernei* qu'à *B. umbilicatus*.

3.2 - Hôtes intermédiaires de *S. curassoni*

Selon GRETILLAT (30), *S. curassoni* évolue chez *B. guernei* et *B. truncatus*. DIAW et al. (19) ont montré que seuls *B. globosus* et *B. umbilicatus* s'avèrent réceptifs à *S. curassoni*. *B. umbilicatus* semble être le plus réceptif.

ROLLINSON et al (44) ont affirmé qu'en plus de *B. umbilicatus*, *S. curassoni* évolue également chez *B. senegalensis*.

3.3 - Hôtes intermédiaires de *S. mattheei*

Ce sont essentiellement les Bulins du groupe africanus qui constituent les hôtes intermédiaires de *S. mattheei*, *B. truncatus* n'est presque pas réceptif (22).

.../...

4°) - Pathogénicité des Schistosomes

4.1 - Pouvoir pathogène

La pathogénicité des Schistosomes suit exactement les phases du cycle endogène du parasite. De la pénétration des furcocercaires jusqu'à la ponte des oeufs, chaque phase de l'évolution du parasite entraîne un ensemble d'actions pathogènes.

4.1.1 - Furcocercaires infestantes

Les furcocercaires occasionnent des phénomènes mécaniques et traumatiques mais sans réactions tissulaires importantes qui seraient fatales à l'évolution même du parasite. Cette action entraîne essentiellement des troubles cutanés ou cutanéomuqueux.

4.1.2 - Les Schistosomules migratrices

Elles déterminent une action pathogène uniquement décelable en cas d'infestation massive. La pathogénicité liée aux Schistosomules peut être due :

- A une action traumatique des parasites sur les tissus à travers lesquels ils migrent.

- A l'arrêt des Schistosomules dans certains parenchymes normalement traversés par les formes migratrices (foie, poumons, coeur ...) ou dans des tissus où ils s'égarer (pancréas, rate,...). Il se développe alors autour de ces formes parasitaires, une réaction cellulaire aboutissant à la formation des granulomes

.../...

miliaires. En cas de forte infestation, on peut noter une hypertrophie des viscères parasités.

- A une imprégnation toxique ou antigénique exercée par des parasites lysés libérant ainsi leurs constituants tissulaires. DAO cité par EUZEBY (22) estime que les phénomènes pathologiques peuvent être aggravés par certains traitements anthelminthiques exerçant une action destructrice sur les Schistosomules (émétique de sodium). Il évolue alors un syndrome aigu caractéristique de la phase "toxémique" des Bilharzioses (22). Ce phénomène serait lié à une imprégnation toxique pure et à une hypersensibilité retardée.

4.1.3 - Les vers adultes

Quand les vers sont vivants, leur pathogénicité est peu importante. On note tout de même une action mécanique par embolisation des capillaires lors du déplacement du couple au moment de la ponte et une action toxique par les produits d'excrétion ou les résidus de digestion. Les déchets hémoglobiniques s'accumulent dans les cellules entraînant une infiltration pigmentaire des organes atteints.

Après leur mort, ces vers sont responsables d'importantes lésions. Dans le foie, ils embolisent la lumière des vaisseaux portes intra-hépatiques entraînant ainsi des fibroses (41). Dans les poumons, l'embolisation expérimentale des artères pulmonaires est à l'origine d'une endartérite proliférative suivie d'une recanalisation par formation des néocapillaires.

.../...

4.1.4 - Les oeufs

La pathogénicité des oeufs est variable selon leur destination. Soit les oeufs pondus arrivent dans la paroi des organes creux pour être expulsés, soit ils sont entraînés dans des tissus où ils vont s'accumuler.

Dans la paroi de la vessie ou de l'intestin, les oeufs situés dans la sous-muqueuse, déterminent par l'action histolytique des miracidiums, des taches ecchymotiques. Ces taches se transforment en micro-abcès qui s'ouvrent dans la cavité des viscères parasités. La perte de substance des muqueuses conduit à la formation d'ulcères et la confluence de ces ulcérations élémentaires donnera des lésions étendues. D'autres complications (papillomes, formations néoplasiques) peuvent s'ajouter à ces ulcères.

Les oeufs égarés s'accumulent dans les capillaires de faible calibre et dans les néocapillaires formés dans le foie et les poumons par les vers morts. Ces oeufs seront à l'origine de la formation des granulomes bilharziens. Sous l'action histolytique des sécrétions miracidienne, les capillaires sont lysés et les oeufs se répandent dans le tissu ambiant où ils provoqueront des réactions inflammatoires et immunologiques à l'origine de la formation des bilharziomes. Ces granulomes sont surtout intravasculaires. Ils ont une action importante dans le déterminisme du syndrome hépato-splénique.

4.2 - Action toxique

On avait depuis longtemps envisagé la participation d'une composante toxique dans la pathogénicité des Schistosomes.

.../...

GUTEKUNST et al. cité par EUZEBY (22) ont étudié in vitro sur des cultures de tissu myocardique de singe, l'action des sécrétions des oeufs et des miracidiums vivants de *S. mansoni*. Les oeufs renfermant des miracidiums laissent diffuser dans le milieu d'entretien des substances qui modifient le métabolisme glucidique des cellules myocardiques et les tuent rapidement.

Les substances toxiques libérées par les oeufs seraient de nature phospholipidique.

L'action toxigène des cercaires a également été étudiée in vitro par OTERO cité par EUZEBY (22). Des extraits de cercaires ont une action très discrète sur les cellules : lyse des phagocytes et des hématies, légères modifications de la perméabilité membranaire des cellules Hela. Les autres stades de l'évolution endogène n'ont pas d'activité toxique.

4.3 - Action antigénique

Les furcocercaires puis les schistosomules sexuellement immatures vont progressivement devenir adultes après avoir parcouru la presque totalité du système circulatoire pour s'arrêter au niveau des vaisseaux portes ou mésentériques (41). Durant tout ce déplacement, le métabolisme est très intense et les antigènes qu'ils lâchent dans le milieu sanguin entraînent des réactions immunitaires tant cellulaires qu'humorales.

Les miracidiums intra-ovulaires vont sécréter les enzymes spécifiques aux propriétés antigéniques et lytiques importantes.

En définitive, les Schistosomes possèdent à chaque stade

.../...

évolutif outre une structure basale identique à tous les stades, des fractions antigéniques propres (22). Les réactions de l'hôte vertébré sont multiples. A l'abondance, à la variété et à la spécificité des antigènes parasitaires, va répondre une synthèse importante d'anticorps de types variés (sauf les IgA) (41).

4.4 - Action immunogène

L'infestation par les Schistosomes se traduit chez l'hôte définitif par un ensemble de réactions immunitaires.

Les réactions d'hypersensibilité retardée à médiation cellulaire font intervenir les lymphocytes T, les macrophages et les éosinophiles responsables de la constitution des granulomes.

Les réactions d'hypersensibilité immédiate à médiation humorale de développement plus lent ont un rôle de défense contre les réinfestations.

On observe également la formation d'immuns complexes circulants (41). Au niveau de la cinétique des anticorps, NOZAIS montre que les anticorps antisérum apparaissent vers le quinzième jour après la pénétration des cercaires, les anticorps anti-adultes vers la septième semaine, leur synthèse s'accroissant suivant l'augmentation du nombre de vers, et que les précipitines anti-oeufs apparaissent dès le début de la ponte (41).

Les anticorps synthétisés au cours des Schistosomoses sont essentiellement de type IgM, IgG, IgE (41).

STEPHANIE et al. (47) estiment qu'il existe en matière de Schistosomose, une immunité de prémunition. Cette propriété

.../...

devrait conduire à l'élaboration d'un vaccin. Dans la Schistosomose, on note également une résistance à une réinfestation. Mais cette résistance est variable. ANDRADE et al. (5) montrent expérimentalement sur des souris infestées puis traitées avant d'être réinfestées, que la résistance à la réinfestation persiste jusqu'au deux premiers mois avant de disparaître 6 mois après.

En conclusion, on peut dire que l'infestation des vertébrés par des Schistosomes entraîne des réactions de défense de l'hôte, réactions qui peuvent conduire à l'élimination des vers.

5°) - Importance pathologique

L'intérêt croissant manifesté par les chercheurs dans la pathologie des Schistosomoses animales a permis de préciser les symptômes et les lésions liés à cette maladie.

5.1 - Symptômes

Les symptômes dus à l'infestation des Ruminants domestiques (bovins, ovins et caprins) par *S. bovis*, *S. mattheei* et *S. curassoni* sont quasi identiques. Ils se caractérisent par des troubles d'ordre général, des troubles digestifs et des variations hémato-logiques.

5.1.1 - Troubles généraux

On note :

- une diminution de l'état général
- une anorexie
- une faiblesse et de la tristesse

.../...

Cet ensemble de signes est à l'origine de la morbidité constatée chez les animaux infestés.

5.1.2 - Troubles digestifs

Ils témoignent de l'atteinte du tube digestif et se traduisent par des douleurs abdominales et des diarrhées mucoïdes qui deviennent hémorragiques par la suite (3).

5.1.3 - Troubles hématologiques

L'anémie est le signe majeur de ces troubles. Elle est précoce et elle prend de l'ampleur dès la 7^{ème} semaine quand les animaux deviennent cliniquement malades et qu'apparaissent les oeufs dans les selles. D'après EUZEBY, l'anémie est d'autant plus frappante que le volume plasmatique étant souvent élevé, le sang apparaît comme "dilué" (22). Pour SAAD et al. (46) l'anémie est surtout due à la perte excessive d'hématies liée à la perforation de la muqueuse intestinale par les oeufs des parasites. Il s'agit d'une anémie le plus souvent normocytaire et normochrome. SAAD et al. (46) ont noté une forte diminution de l'hématocrite et une grande augmentation (15 p 100) du volume sanguin, comme si cette hémodilution venait compenser le déficit marqué en globules rouges. BUSHARA et al. cité par SAAD (46) démontrent que l'hématocrite est réduite de près de 30 p 100 de sa valeur normale 11 semaines après l'infestation et que le volume plasmatique augmente de 46 p 100.

Dans tous les cas, cette anémie est due plus à une destruction massive des hématies qu'à l'hémodilution.

.../...

L'hypoalbuminémie atteignant une baisse de 15 à 20 p 100 selon le degré d'infestation est essentiellement due à l'expansion du volume plasmatique et à un hypercatabolisme protéique (albumine).

On note également de l'éosinophilie (46).

5.1.4 - Conclusion

Il est difficile de faire une corrélation directe entre les baisses de productivité et de poids observées chez les animaux infestés de Schistosomes dans les conditions de l'élevage africain à cause de l'existence de maladies intercurrentes. Mais il reste que l'importance de la Schistosomose dans ce syndrome pathologique est considérable. Ceci est d'autant plus vrai que ces perturbations sont en rapport avec le dysfonctionnement hépatique, l'hypoxie et une insuffisance fonctionnelle de l'intestin. Par ailleurs, on note que l'importance du déficit en azote total suit très exactement les autres manifestations de la maladie comme la perte de poids, la diarrhée, l'hypercatabolisme protéique.

5.2. - Lésions

Elles se localisent au tube digestif, au foie, aux poumons et plus rarement à d'autres organes.

5.2.1 - Tube digestif

Lésions macroscopiques (22)

On note d'abord une congestion généralisée sur les

.../...

intestins. Mais ces lésions se traduisent surtout par un épaissement et une fibrose de la paroi de l'intestin grêle, du gros intestin et parfois de l'abomasum et des pré-estomacs. Quelques granulomes se remarquent sur la muqueuse intestinale. Les lésions hémorragiques et ulcératives sont fréquentes. Les plaques de PEYER sont souvent hypertrophiées et saillantes.

Lésions microscopiques

La présence d'oeufs et de vers adultes dans les veines intestinales entraîne des lésions de périphlébite et une fibrose de l'intima.

Les granulomes sont centrés soit sur un oeuf mort ou vivant soit sur un morceau de parasite adulte. Autour, s'organisent des cellules géantes, des cellules épithéliales, des monocytes et quelques éosinophiles (43).

5.2.3 - Foie

Lésions macroscopiques

Le volume et la forme générale sont conservés lorsque l'infestation n'est pas très sévère. Généralement, le foie présente des lésions de périhépatite et de cirrhose. Cette cirrhose revêt un caractère particulier, nodulaire. Les foyers sont indurés de coloration gris-jaunâtre et tranchent sur un parenchyme hépatique anormalement foncé.

Des lésions de fibrose de Symmer peuvent se développer lorsque l'infestation est massive. Ce type de lésion a été observée par ANDRADE (6) chez les souris infestées par *S. mansoni*.

.../...

Un des aspects caractéristiques de la Schistosomose à *S. bovis* et *S. mattheei* est la présence dans le foie de nodules lymphofides développés autour des vers morts.

Chez les Petits Ruminants, les foies présentent de nombreux petits nodules jaunes visibles en surface et dans le parenchyme. Parfois, ces nodules sont importants et mesurent de 2 à 5 mm de diamètre (52). GRETILLAT parle de surface granuleuse à coloration violet très foncé (30).

Lésions microscopiques

On observe plusieurs granulomes périlobulaires contenant des oeufs morts en dégénérescence ou calcifiés et même des oeufs vivants. Autour de ces oeufs, on observe des polynucléaires, des macrophages, des cellules épithéloïdes (52). Ces cellules sont encapsulées dans une mince lame fibreuse. Des éosinophiles, des plasmocytes et des lymphocytes peuvent s'infiltrer. Des pigments bilharziens, dérivés d'hémoglobine, sont présents dans les cellules de Kupffer.

Les vaisseaux portes présentent des lésions de périphlébite et d'endophlébite. Les conduits biliaires des territoires inflammés sont durs.

5.2.3 - Les poumons

Sur le plan macroscopique, on observe des granulomes en localisation péri-bronchique et dans les artérioles pulmonaires. Le poumon apparaît gris foncé (coloration de suie).

.../...

Sur le plan microscopique, on remarque que la constitution des granulomes est identique à ceux déjà décrits.

5.2.4 - Autres organes

Les nodules lymphatiques mésentériques et hépatiques sont hyperplasiés et montrent un épaissement de leurs trabécules (43). Généralement, ils sont indemnes de granulomes.

La rate peut être congestionnée.

Dans le cas d'infestation par *S. curassoni*, des inflammations périvasculaires et une infiltration cellulaire de la muqueuse vésicale peuvent être observées. Les granulomes peuvent être notés dans la muqueuse ou la sous-muqueuse de la vessie (52).

6°) - Diagnostic

Le diagnostic de la Schistosomose animale n'est généralement pas envisagé dans les conditions d'élevage traditionnel. Néanmoins, il se fait selon deux modalités.

6.1 - Diagnostic antémortem

Il est essentiellement basé sur la coprologie. L'uroscopie est surtout utilisée chez l'homme pour la recherche des oeufs de *S. haematobium*.

Pour cette coprologie, plusieurs techniques sont utilisées dont quelques unes sont décrites ici.

.../...

6.1.1 - Techniques de sédimentation (28)

6.1.1.1 - Méthode de FAUST et INGALIS de sédimentation en eau glycérinée

Liquide de dilution :

Glycérine	0,5 ml
Eau distillée	qsp 100 ml

Triturer 5 g de selles dans 200 à 300 ml de liquide de dilution
Tamiser sur un chinois métallique pour éliminer les débris volumineux

Rincer le tamis avec le liquide de dilution

Laisser sédimenter 1 heure

Décanner le surnageant

Remplir à nouveau le verre à pied avec l'eau glycérinée et remettre le sédiment en suspension. Laisser sédimenter 45 mn.

Décanner le surnageant.

Remettre le sédiment en suspension

Laisser sédimenter 30 mn

Rejeter le liquide et examiner le sédiment au microscope.

Cette technique convient bien pour la recherche des oeufs de *S. mansoni*. Mais elle est longue et le résultat n'est pas satisfaisant lorsque les selles contiennent trop de féculents mal digérés.

6.1.1.1 - Méthode de BAROODY et MOST de sédimentation-centrifugation

Liquide de dilution : eau du robinet, eau glycérinée ou alcoolisée.

.../...

Triturer 10 à 20 g de selles dans le liquide de dilution
Tamiser.

Laisser sédimenter 30 secondes. Les débris les plus lourds s'accumulent au fond du verre à pied.

Verser le surnageant dans les tubes à centrifuger

Centrifuger à 1 500 tours/mn pendant 1 à 2 mn

Rejeter le surnageant

Remettre le culot en suspension dans le liquide de dilution

Centrifuger à nouveau à la même vitesse pendant le même temps

Recommencer ces opérations jusqu'à ce que le surnageant soit

limpide

Examiner le culot.

Cette méthode met bien en évidence les oeufs de Schistosomes.

6.1.2 - Techniques diphasiques

6.1.2.1 - Méthode de RITCHIE (28)

Liquide de dilution : solution aqueuse isotonique
(à 9 g p 1000) de Chlorure de sodium.

Délayer une partie de selles dans 10 parties de solution
salée

Tamiser sur un chinois métallique et recueillir dans un tube
à centrifuger le filtrat.

Centrifuger 1 mn à 1 500 tours/mn

Eliminer le surnageant et remettre le culot en suspension dans
la solution salée.

Centrifuger à nouveau pendant le même temps et à la même
vitesse

Recommencer ces opérations jusqu'à ce que le surnageant soit
limpide

.../...

Mettre alors le culot en suspension dans une solution de formol
du commerce à 10 p 100 dans l'eau distillée.

Laisser reposer 5 mn

Ajouter 3 ml d'éther sulfurique et émulsionner par agitation
vigoureuse

Centrifuger 2 mn à 1 500 tours par mn

Rejeter le surnageant

Prélever et examiner le culot

Cette méthode met en évidence les oeufs d'helminthes. Mais elle
est longue à réaliser.

6.1.2.2 - Méthode de KATO (28)

Elle permet la mise en évidence des oeufs d'helminthes
dans une quantité relativement importante de selles.

Préparation du matériel

Des rectangles de cellophane de 2 x 3 cm sont imprégnés
par un séjour d'au moins 24 heures dans une solution composée
de :

Glycérine pure.....	100 ml
Eau distillée.....	100 ml
Solution aqueuse de vert malachite à 3 p 100...	100 ml

Réalisation

Etaler 30 à 50 mg de selles en "frottis épais" sur la lame
et recouvrir du rectangle de cellophane imprégné. Retourner

.../...

sur papier filtre et laisser reposer 30 à 60 mn à la température du laboratoire puis 10 à 15 mn de 35° à 40°C. Examiner ensuite au microscope.

6.2 - Diagnostic post-mortem

Il se fait par la recherche de parasites adultes dans le système veineux. Les veines mésentériques et portes sont les lieux de choix. Ce diagnostic peut également se faire par la recherche d'oeufs dans les organes de prédilection. Les prélèvements sont constitués par des morceaux d'organe (foie, intestin, poumon, rectum). Certaines techniques de coprologie (techniques diphasiques) peuvent être utilisées pour le traitement de certains organes (foie). Une de ces techniques est exposée dans la deuxième partie de notre travail.

On peut également faire des raclages de la muqueuse rectale ou intestinale. Les produits de raclage sont alors observés au microscope.

.../...

DEUXIEME PARTIE

ETUDE EXPERIMENTALE

CHAPITRE I : MATERIELS ET METHODES

1 - CHOIX DES ZONES ETUDIEES

1.1 - Présentation (Carte N° 2, p 49)

Les provinces du Nord et de l'Extrême Nord du Cameroun constituent un vaste territoire de terre regroupant, de la cuvette de la Bénoué aux confins du Lac Tchad, un ensemble climatique très varié. La durée de la saison pluvieuse varie du Sud au Nord de 5 à 3 mois. La pluviométrie encore élevée dans la cuvette de la Bénoué (900 à 1 000 mm) descend pour atteindre 400 mm dans la plaine du Tchad. Près des 2/3 des précipitations sont concentrées entre juillet et août. On note une grande variabilité inter-annuelle et intersaisonnière dans les précipitations.

Sur le plan végétatif, ce sont les savanes boisées soudano-sahéliennes et les steppes sahélo-soudaniennes qui peuplent cette zone (4).

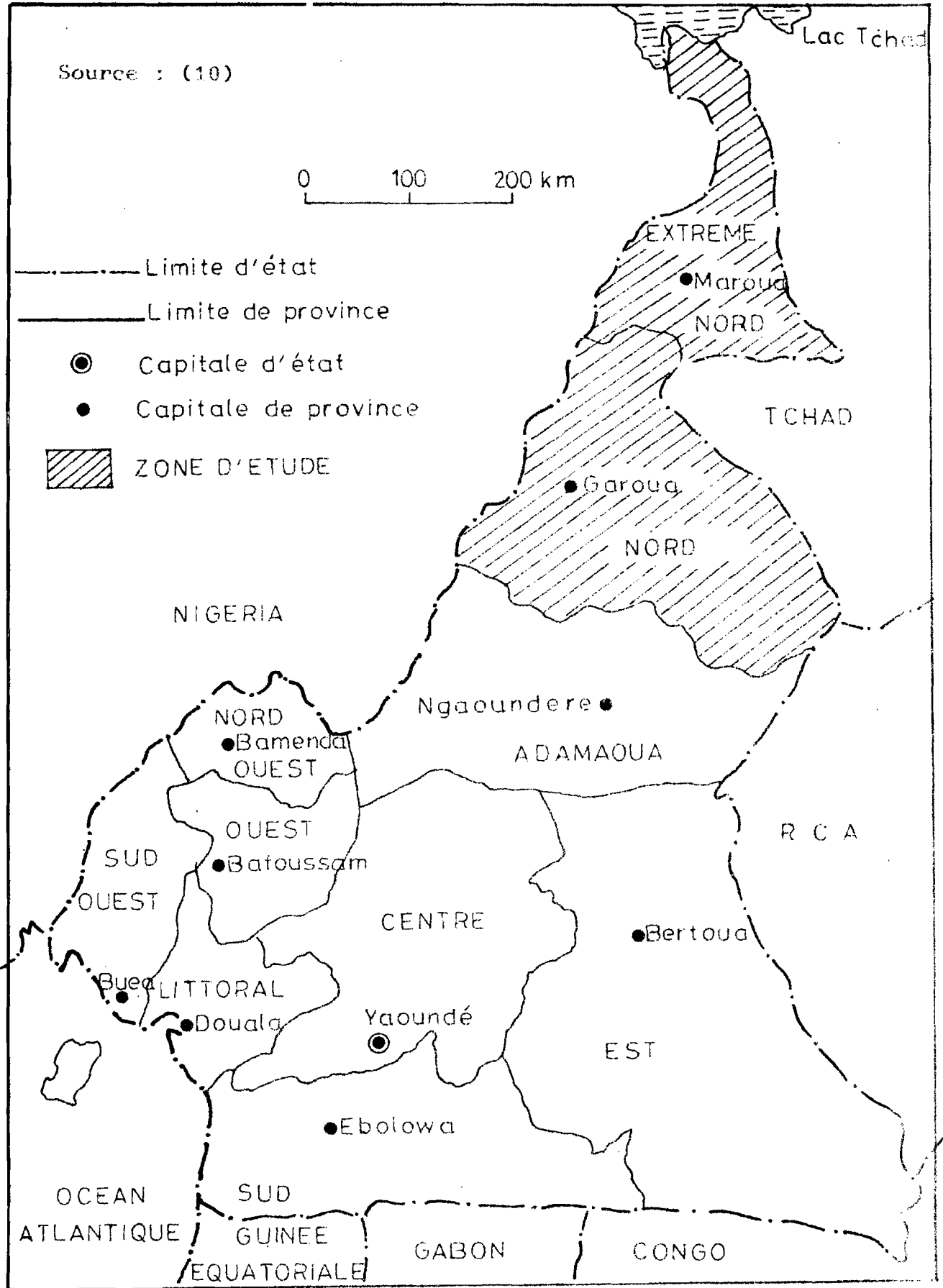
Deux grands cours d'eau arrosent cette partie du pays : au Sud, la Bénoué qui va jusqu'au Nigéria et au Nord, le Logone qui se jette dans le Lac Tchad.

Pour lutter contre le problème de l'eau pendant la longue saison sèche, de nombreuses mares, digues et quelques barrages ont été construits. Mais dès les mois de février, mars, la quasi totalité des mares d'eau se vident, conduisant les éleveurs à effectuer la transhumance.

1.2 - Critères de choix

Plusieurs critères ont guidé le choix de cette zone d'étude.

.../...



De nombreuses observations antérieures (8), (16), (54), (37) y ont montré l'existence de la Schistosomose humaine à *S. mansoni* et *S. haematobium*. Dans certaines localités, elle est même endémique (37). Par ailleurs, NDIFON et al. (38) signalent la présence de *S. bovis* et de *S. curassoni* chez les bovins abattus à l'abattoir de Kano (Nigéria) dont certains étaient originaires du Nord Cameroun. En plus, aucune étude précise n'y a été réalisée sur les Schistosomoses animales.

La partie septentrionale du Cameroun étant une zone d'élevage par excellence, il est important de connaître l'incidence de cette parasitose chez les ruminants domestiques. En effet, aux derniers relevés de 1987, les 2 provinces totalisaient 1 657 400 bovins et 2 869 900 petits ruminants (ovins et caprins) (13).

Les villes de Garoua et Maroua ont été retenues car elles constituent deux grands pôles de l'économie régionale. Du fait de leurs rôles administratifs (chefs lieux des provinces) et économiques dans la région, ces villes ne cessent d'attirer les populations diverses. Maroua et Garoua drainent ainsi l'essentiel des animaux abattus pour la boucherie dans cette partie du pays. Dès 1960, FRECHON cité par BEAUVILAIN signalait d'ailleurs un risque de déficit en viande dans le Nord Cameroun (9).

Le choix de ces 2 villes s'explique également par les conditions de travail et d'accueil. En effet, l'existence du LA.NA.VET.* à Garoua et du C.N.F.Z.V.* à Maroua offre un cadre de travail adéquat.

* Voir annexe.

2 - MATERIEL

2.1 - Matériel animal

2.1.1 - Type d'animal

2.1.1.1 - Les bovins

Les bovins examinés ont été choisis de manière aléatoire parmi les animaux abattus aux abattoirs municipaux de Garoua et de Maroua. Ces bovins sont essentiellement constitués de zébus de race Mbororo, choa (Red fulani) ou leurs métisses. Généralement de robe rouge, blanche ou pie, ils sont d'âge variable ; les plus jeunes ont 4 ans environ et les plus âgés dépassent les 12 ans. Plus nombreux sont les mâles castrés.

2.1.1.2 - Ovins et caprins

Ils sont abattus dans des tueries appropriées installées à l'intérieur de la ville. Seules quelques dizaines sont abattues dans les abattoirs municipaux.

Les ovins sont principalement de race peulh, de grande taille et de race Djallonké, naine. Les caprins appartiennent essentiellement à 2 races, la chèvre naine et la chèvre du Sahel.

Les plus jeunes ont 8 mois environ et les plus âgés ont plus de 4 ans. Les femelles sont les plus nombreuses.

2.1.2 - Origine des animaux (Carte N° 3, p 53)

2.1.2.1 - Bovins

Les bovins sont achetés dans divers marchés répartis

.../...

dans toute la région. Néanmoins, chaque ville a un pôle d'approvisionnement bien déterminé. L'approvisionnement de la ville de Maroua se fait à partir de marchés à bétails situés dans un rayon de 30 km (Gazawa, Dargala, Djapaye, Bogo) à 70 km (Moulvoudaye). L'existence des circuits dits Est-Ouest (du Tchad vers le Nigéria) élimine certains marchés (Papata, da...)

L'approvisionnement de Maroua (9).

L'importance particulière du rôle du marché de Bogo lui permet d'assurer seul, l'essentiel du flux de bétails.

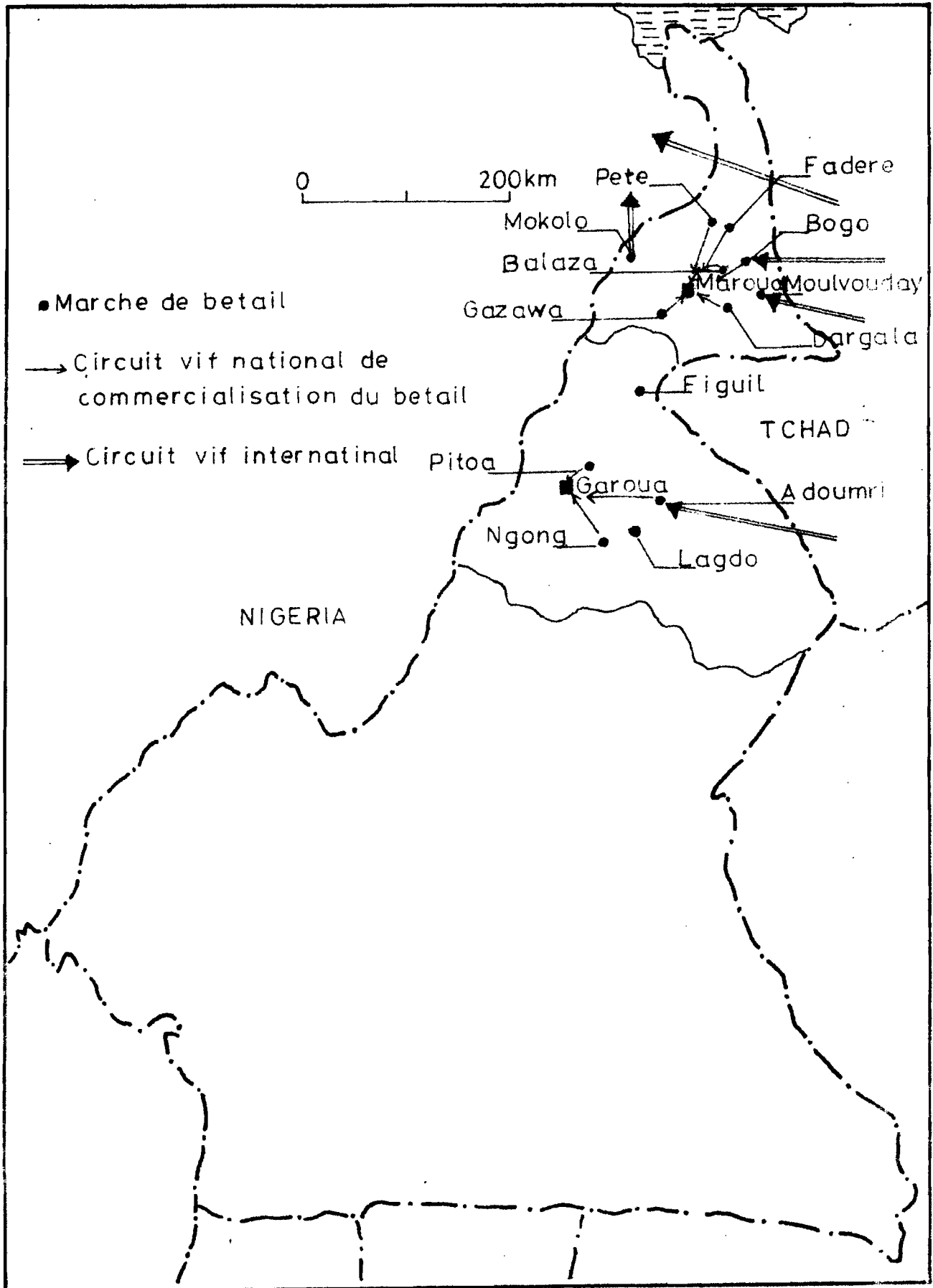
L'approvisionnement du marché de Bogo se fait depuis l'Est (le Tchad) et les petits marchés situés dans le "Yaéré" et dans le département de Mayo-Danay. Les petits éleveurs locaux y amènent aussi leurs animaux (9).

Le marché de la ville de Maroua ne joue pas un grand rôle dans l'approvisionnement de l'abattoir (9).

En définitive, les abattoirs et tueries de Maroua sont approvisionnés par des bovins originaires de la province de l'Extrême Nord et principalement des départements de Diamaré, Mayo-Danay, Logone et Chari et Kaélé. Mais une bonne partie de ces animaux proviennent du Tchad. Il est d'autant plus difficile de déterminer le nombre de bovins tchadiens vendus que la plupart des animaux achetés dans les petits marchés frontaliers sont présentés à Bogo comme des animaux camerounais.

Dans la Benoué, l'approvisionnement de Garoua est assuré en priorité par le marché d'Adoumri.

.../...



En 1984, sur 13 220 bovins abattus à l'abattoir municipal de Garoua, 11 355 ont été achetés à Adoumri (9).

Le bassin de ravitaillement d'Adoumri est plus petit mais plus sûr et plus régulier que celui de Bogo. Les animaux venant du Centre Zootechnique et Vétérinaire (CZV) d'Adoumri représentaient 61 p 100 des abattages en 1981. Ce chiffre ne tient pas compte des animaux présentés par les éleveurs nomades Mbororo, nombreux dans la région (9).

L'approvisionnement de Garoua s'effectuerait donc à plus de 60 p 100 par des bovins locaux, même si les bouchers semblent affirmer aujourd'hui que près de 50 p 100 des animaux abattus proviennent du Tchad.

2.1.2.2 - Ovins et caprins

En dehors des grandes fêtes religieuses telle que la Tabaski, l'essentiel de l'approvisionnement en petits ruminants tant à Garoua qu'à Maroua, s'effectue localement. Ces animaux sont achetés dans de nombreux petits marchés locaux et dans des grands marchés à bétails.

2.2 - Matériel technique

2.2.1 - Prélèvements

- Scalpels
- bocaux pour prélèvements de foie
- tubes pour prélèvements de parasites

.../...

2.2.2 - Liquides d'analyse et de conditionnement

- eau physiologique
- formol salin (5 p 100)
- tampon alcoolique
- lactophénol
- liquide digestif

2.2.3 - Matériel d'examen et d'identification

- microscopes (Olympus BH-2, Leitz)
- centrifugeuses (Jouan)
- broyeur électrique (Polytron^R)
- tamis de 500 µm et 300 µm
- tubes de 15 ml
- bêchers
- boîtes de petri
- pipettes de 5 ml
- balances électroniques
- lames et lamelles
- film pour photographies noir et blanc, Kodac Tx 400 ASA

3. - METHODE

3.1 - Données statistiques

L'étude étant réalisée pour la première fois, aucun taux de prévalence n'était disponible sur la Schistosomose animale dans la région. Un nombre arbitraire de sujets a été examiné : 283 bovins et 309 petits ruminants ont été choisis (42).

.../...

3.1.1 - Calcul des paramètres épidémiologiques (42)

Pour le calcul de la prévalence estimée la formule :

$$P = \frac{\text{Nombre de cas}}{n} \times 100$$

a été utilisée et où n est la taille de l'échantillon. La précision de cette prévalence est obtenue par l'introduction de l'erreur type calculée selon la formule :

$$\text{erreur type} = \sqrt{\frac{(1 - f) P (1 - P)}{n}}$$

où n = taille de l'échantillon

f = fraction de la population totale échantillonnée

Lorsque f est inférieure à 10 p 100, il est négligeable.

Le test de différence significative entre les valeurs trouvées à Maroua et Garoua a été calculé par la fonction des observations Z

$$\text{où } Z = \frac{\text{Différence entre les taux de l'échantillon} - 1/2 (1/n_1 + 1/n_2)}{\sqrt{\bar{P} (1 - \bar{P}) (1/n_1 + 1/n_2)}}$$

n_1 et n_2 sont les tailles de l'échantillon

\bar{P} est obtenu en divisant le nombre de cas total par la taille de l'échantillon.

Une table donne les valeurs critiques de Z .

.../...

3.2 - Prélèvements

Les prélèvements effectués de septembre à décembre 1989, l'ont été dans les abattoirs municipaux et tueries de Maroua et de Garoua.

3.2.1 - Chez les bovins

Les travaux d'abattage, d'habillage et de finition se font dans un intervalle de temps réduit. En 2 h 30 mn, l'animal est transformé en carcasse et transporté au marché.

Les opérations de saignée et de dépouille se font à même le sol.

Cela influence le nombre de prélèvements journaliers qui dépasse rarement 10.

En collaboration avec les ouvriers d'abattoir, 10 animaux sont choisis au hasard tous les jours. Le sexe et l'âge de l'animal sont notés juste après la saignée.

L'observation des veines mésentériques se fait après la dépouille et l'éviscération abdominale.

Les prélèvements de foie se font soit immédiatement après l'ouverture des cavités abdominales et thoraciques soit pendant l'inspection sanitaire. le prélèvement est fait au niveau du tiers antérieur du foie.

3.2.3 - Chez les petits ruminants

Les bouchers disposant de tables de travail, les examens

.../...

sont plus commodes et se font sur place. L'âge dentaire et le sexe des animaux examinés sont notés. Après l'observation des veines mésentériques, un morceau de foie est prélevé au niveau du tiers antérieur de l'organe.

Dans certains cas, les tables de travail manquent et les travaux se font à même le sol.

3.3 - Observation des veines mésentériques

Elle se fait sur place, à l'abattoir. Selon le degré de parasitémie de ces veines, trois niveaux d'observation ont été définis. Lorsqu'un animal possède 20 et plus de parasites sur 30 cm environ de longueur de mésentère, il est noté du code +++. Le code ++ est attribué à tout animal possédant 10 à 19 parasites dans les veines mésentériques pour la même longueur. Le code + est associé à tout animal qui présente un à 9 parasites sur l'ensemble de ses veines mésentériques. L'animal indemne de Schistosome à l'examen des veines mésentériques est noté -.

Sur chaque animal positif, un à 10 parasites sont prélevés, introduits dans des tubes contenant de l'eau physiologique et ramenés au laboratoire où ils sont transférés dans des tubes contenant du formol salin.

3.4 - Analyse de laboratoire

3.4.1 - Recherche d'oeufs dans le foie

La recherche d'oeufs de Schistosome dans le foie a été faite par la technique de KNIGHT (37).

.../...

C'est une technique utilisée pour la recherche d'oeufs de Schistosome dans les selles. Cette technique, plus sensible que celle de Kato, est une méthode de concentration par centrifugation. La technique a été adaptée au foie.

Les morceaux de foie prélevés à l'abattoir sont ramenés au laboratoire et traités le même jour. Deux méthodes sont utilisées selon les disponibilités techniques du laboratoire.

La composition du tampon alcoolique a subi quelques modifications. Le Triton X-100 a été remplacé par un autre agent-tensio-actif le Tween 20. Le sodium phosphate a été remplacé par le disodium hydrogénophosphate.

Les deux techniques utilisées pour l'obtention de pâte de foie ont été essayées d'avance sur des mêmes prélèvements.

Le morceau de foie est coupé en petites particules à l'aide d'un bistouri.

Deux grammes et demi de particules de foie sont pesés et introduits dans un bêcher de 150 ml contenant un peu d'eau physiologique. L'ensemble est broyé à l'aide d'une broyeuse. On obtient une solution contenant un broyat hépatique en suspension.

Le liquide est passé à travers un tamis de 300 μ m de taille. Il est récupéré dans un tube à centrifuger de 15 ml et centrifugé à 2 000 tours/mn pendant 2 mn.

Au culot de centrifugation, on ajoute 6 à 8 ml de tampon alcoolique*. Le tube est refermé et secoué énergiquement. On

.../...

* La composition de ce tampon est indiquée en annexe.

y ajoute 3 à 4 ml d'éther éthylique. Le tube est secoué une deuxième fois avant d'être laissé au repos pendant 2 mn. Après centrifugation, chaque tube contient 2 phases liquides séparées par un anneau solide formé par les résidus hépatiques.

L'anneau est décollé et d'un seul trait, le liquide et le résidu de foie sont rejetés. Le culot de centrifugation est récupéré et entièrement observé entre lame et lamelle.

Lorsqu'un broyeur électrique n'est pas disponible, comme au CNFZV de Maroua, il est procédé à un raclage, minutieux du foie jusqu'à l'obtention de 2,5 g de "pâte" fine. Cette pâte est introduite dans un tube contenant un peu d'eau physiologique. L'ensemble est énergiquement secoué avant d'être tamisé. Les autres phases de la technique sont identiques à celles décrites plus haut.

3.4.2 - Observation des Schistosomes adultes mâles

En vue de la détermination des espèces de parasites ainsi prélevés, une observation de la cuticule des mâles adultes est réalisée. L'objectif est de noter l'existence ou l'absence d'épines sur les tubercules dorsaux et dorso-latéraux du 1/3 antérieur du mâle, situés en arrière de l'acétabulum.

Le parasite est examiné entre lame et lamelle dans du lactophénol à l'objectif x 10 ou x 4.

.../...

3.4.3 - Observation des oeufs intra-utérins

Les Schistosomes femelles sont introduites dans un tube contenant une petite quantité de liquide digestif*. Une petite action mécanique permet de les écraser. On obtient une solution contenant des oeufs de Schistosome. Cette solution est entièrement observée au microscope afin de déterminer sur base morphologique des oeufs, les espèces de parasite en présence.

* La composition du liquide est donnée en annexe.

CHAPITRE II : R E S U L T A T S

1 - OBSERVATIONS DES VEINES MESENERIQUES

Les observations des veines mésentériques de 283 bovins et 309 petits ruminants aux abattoirs et tueries de Garoua et Maroua ont donné les résultats suivants.

Sur 283 bovins examinés, 225 présentaient au moins un Schistosome adulte dans leurs veines mésentériques.

Chez 309 petits ruminants, seuls 31 étaient identifiés positifs aux veines mésentériques.

1.1 - Résultats selon le degré d'infestation

Selon que l'animal ne présente pas ou présente peu ou beaucoup de parasites dans ses veines mésentériques, quatre niveaux d'observation ont été définis. Le tableau suivant donne les résultats des examens selon l'espèce animale et le lieu.

.../...

TABLEAU N° II : RESULTATS DE L'OBSERVATION DES VEINES MESENTERIQUES

Lieu	Résultat	Nombre de Bovins	Nombre de Caprins ;	Nombre d'Ovins
GAROUA	-	37	35	46
	+	122	2	16
	+ +	21	0	2
	+ + +	1	0	0
	TOTAL	181	37	64
MAROUA	-	21	111	86
	+	75	17	4
	+ +	6	0	0
	+ + +	0	0	0
	TOTAL	102	128	90

Cette répartition montre que les bovins abattus à Garoua sont plus lourdement atteints que ceux de Maroua. En effet, sur 144 animaux positifs, 22 soit 17,27 p 100 sont sévèrement infestés alors qu'à Maroua 6 seulement soit 7,40 p 100 des 81 positifs le sont : (animaux ++ et +++)

A Garoua, les ovins sont plus atteints que les caprins. Cette tendance est inversée à Maroua où on note respectivement des taux de 5,93 p 100 et 4,44 p 100 chez les caprins et les ovins.

1.2 - Répartition selon l'âge et l'espèce animale (Tableau III IV et V)

Sont considérés comme positifs, tous les animaux chez lesquels au moins un Schistosome a été trouvé. Ce sont donc tous ceux qui sont notés +, ++ et +++.

Les pourcentages relatifs des positifs montrent que les animaux sont atteints à tous les âges. Mais chez les bovins, les taux les plus élevés s'observent dans les tranches d'âge 8-10 ans et supérieure à 10 ans. Chez les petits ruminants, les animaux dont l'âge est supérieur à 3 ans sont les plus concernés.

TABLEAU N° III : REPARTITION DU RESULTAT D'OBSERVATION DES VEINES MESENTERIQUES EN FONCTION DE L'AGE CHEZ LES BOVINS

Age	R E S U L T A T			Pourcentage d'animaux positifs
	Positifs	Négatifs	Total	
2-6 ans	30	11	41	73,17
6-8 ans	81	24	105	77,14
8-10 ans	80	22	102	78,43
> 10 ans	18	2	20	90,00

.../...

TABLEAU N° IV : REPARTITION DU RESULTAT D'OBSERVATION DES VEINES
MESENTERIQUES EN FONCTION DE L'AGE CHEZ LES OVINS

Age	R E S U L T A T			Pourcentage d'animaux positifs
	Positifs	Négatifs	Total	
8 mois-2 ans	5	75	80	6,25
2 ans -3 ans	6	17	23	26,08
3 ans -4 ans	7	10	17	41,17
> 4 ans	3	7	10	30

TABLEAU N° V : REPARTITION DU RESULTAT D'OBSERVATION DES VEINES
MESENTERIQUES EN FONCTION DE L'AGE CHEZ LES CAPRINS

Age	R E S U L T A T			Pourcentage d'animaux positifs
	Positifs	Négatifs	Total	
8 mois-2 ans	1	86	87	1,14
2 ans -3 ans	3	25	28	10,71
3 ans -4 ans	2	5	7	28,57
> 4 ans	1	4	5	20,00

.../...

1.3 - Répartition selon l'espèce et le sexe de l'animal

Les bovins mâles représentent 68,19 p 100 des animaux examinés et les femelles 31,80 p 100. Chez les ovins, les mâles représentent 13,12 p 100 contre 86,87 p 100 des femelles. Les caprins femelles représentent 72,07 p 100 des caprins examinés. Chez les bovins, 75,64 p 100 des mâles examinés sont positifs et 82,22 p 100 des femelles examinées sont positives. Les ovins femelles positives représentent 15,20 p 100 du total des femelles examinées. Ce taux est de 6,30 p 100 chez les caprins.

TABLEAU N° VI : REPARTITION DES RESULTATS EN FONCTION DU SEXE ET DE L'ESPECE ANIMALE

	Nombre de Bovins	Nombre de Ovins	Nombre de Caprins
Mâles positifs	146	1	0
Mâles négatifs	47	20	43
Total	193	21	43
Femelles positives	74	21	7
Femelles négatives	16	118	104
TOTAL	90	139	111

2 - OBSERVATION D'OEUFs DANS LE FOIE

Parallèlement aux observations des veines mésentériques, des morceaux de foie ont été prélevés sur 294 bovins et 309 petits ruminants.

.../...

Chez les bovins, 68 prélèvements ont présenté au moins un oeuf de Schistosome tandis que seuls 13 se sont révélés positifs chez les petits ruminants.

L'analyse de 2,5 g de foie prélevés sur chaque animal a donné des résultats différents de ceux obtenus par l'observation des veines mésentériques. En effet, seuls 39,58 p 100 des bovins infestés observés à l'abattoir de Garoua ont été reconnus positifs par l'analyse de foie. Pour ceux de Maroua, ce taux est de 13,58 p 100.

Sur les 11 petits ruminants reconnus positifs aux veines mésentériques à Maroua, un seul a présenté des oeufs dans le foie. A Garoua, 60 p 100 des petits ruminants reconnus infestés de Schistosomes ont excrété des oeufs dans le foie.

Sur le plan qualitatif, les oeufs observés présentent une certaine variation morphologique et sont de l'espèce *S. bovis*.

Le tableau suivant tient compte du nombre d'oeufs observés dans le morceau de foie analysé.

Quatre classes ont donc été définies en fonction de ce nombre (Tableau N° VIII, p. 68).

.../...

TABLEAU N° VII : REPARTITION DES RESULTATS EN FONCTION DU NOMBRE D'OEUFS RETROUVES, DE L'ESPECE ANIMALE ET DU LIEU.

Lieu	Espèce	Nombre d'oeufs				Total
		0	1	2-5	> 5	
GAROUA	Bovins	130	26	20	11	187
	Ovins	54	1	1	8	64
	Caprins	35	1	1	0	37
MAROUA	Bovins	96	8	3	0	107
	Ovins	90	0	0	0	90
	Caprins	117	1	0	0	118

Les résultats de ce tableau confirment la sévérité d'infestation constatée chez les animaux abattus à Garoua. Ce constat est également valable pour les ovins.

Ces résultats montrent que certains animaux négatifs à l'observation des veines mésentériques ont présenté des oeufs dans leur foie.

Leur taux est de 1,80 p 100 chez les petits ruminants et de 2,13 p 100 chez les bovins à Garoua. Ce cas n'a pas été rencontré à Maroua.

.../...

3 - DETERMINATION DES ESPECES DE SCHISTOSOMES

Dans le souci de déterminer les espèces de Schistosomes ainsi prélevés, 608 parasites mâles ont été observés.

La détermination de l'espèce ayant été basée sur la présence ou l'absence d'épines sur les tubercules dorsaux et dorso-latéraux situés dans le tiers antérieur du mâle, trois groupes ont été définis :

- les Schistosomes appartenant à l'espèce *S. bovis*
(photo N° 2, p 71)
- les Schistosomes appartenant à l'espèce *S. curassoni*
(photo N° 5, p. 72)
- les Schistosomes non classés et considérés comme douteux.

Sur les 608 parasites mâles de Schistosomes observés, 527 soit 86,67 p 100 ont été identifiés comme *S. bovis*. 44 soit 7,23 p 100 comme *S. curassoni* et 37 soit 6,02 p 100 comme douteux.

Le tableau suivant présente les résultats en fonction de l'espèce animale et du lieu.

.../...

TABLEAU N° VII : REPARTITION DES ESPECES DE SCHISTOSOMES EN
FONCTION DU LIEU ET DE L'ESPECE ANIMALE
 () POURCENTAGES RELATIFS DES ESPECES DE
SCHISTOSOMES PAR ESPECE ANIMALE.

Lieu	Espèce animale	Espèces de Schistosomes			Total
		<i>S. bovis</i>	<i>S. curassoni</i>	Douteux	
GAROUA	Bovins	171 (90,95)	11 (5,85)	6 (3,19)	188
	Petits ruminants	51 (82,25)	3 (4,83)	8 (12,90)	62
	Total	222 (85,00)	14 (5,60)	14 (5,60)	250
MAROUA	Bovins	289 (85,00)	28 (8,23)	23 (6,76)	340
	Petits ruminants	16 (88,88)	2 (11,11)	0 (-)	18
	Total	305 (85,19)	30 (8,37)	23 (6,42)	358
GAROUA ET MAROUA	Bovins	460 (87,12)	39 (7,38)	29 (5,49)	528
	Petits ruminants	67 (83,75)	5 (6,25)	8 (20,00)	80
	Total	527 (86,67)	44 (7,23)	37 (6,08)	608

A l'examen des pourcentages relatifs, le taux de *S. curassoni*

.../...

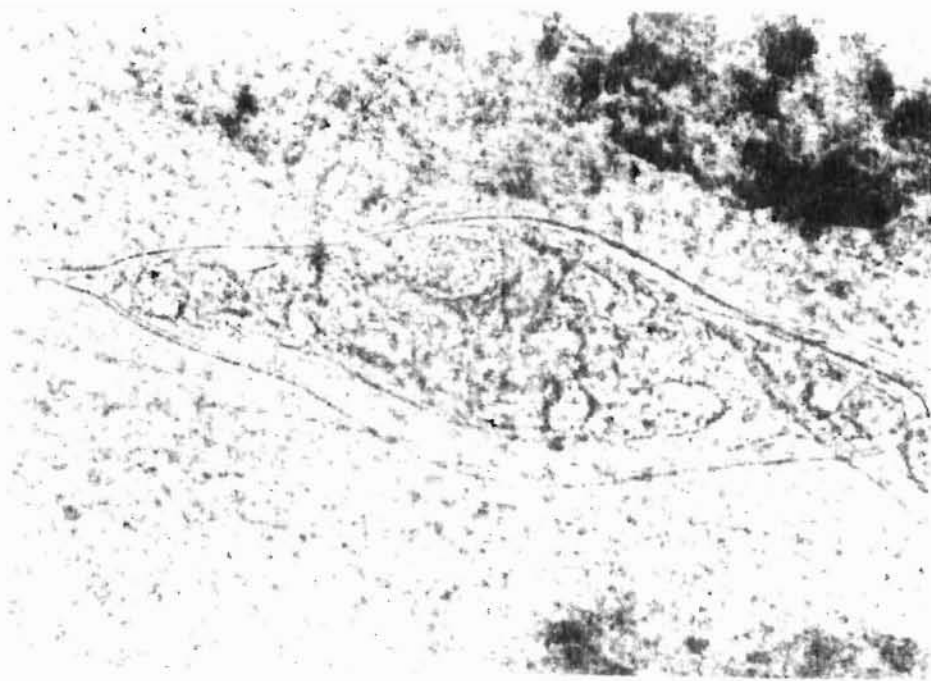


Photo N° 1 : Oeuf de
S. bovis (x 128)

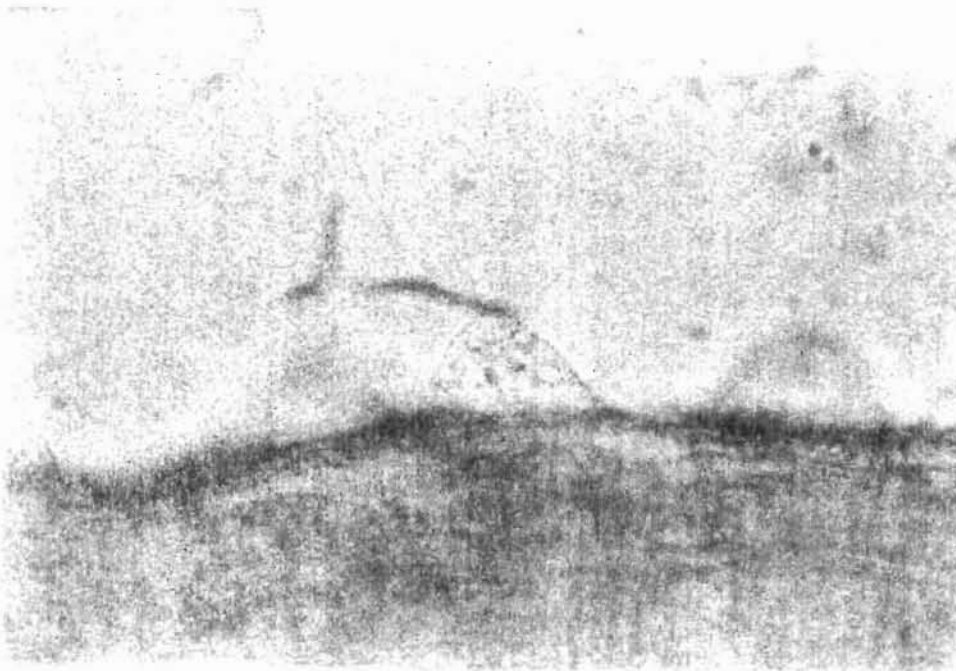


Photo N° 2 : Cuticule
de *S. bovis* mâle
(x 150)

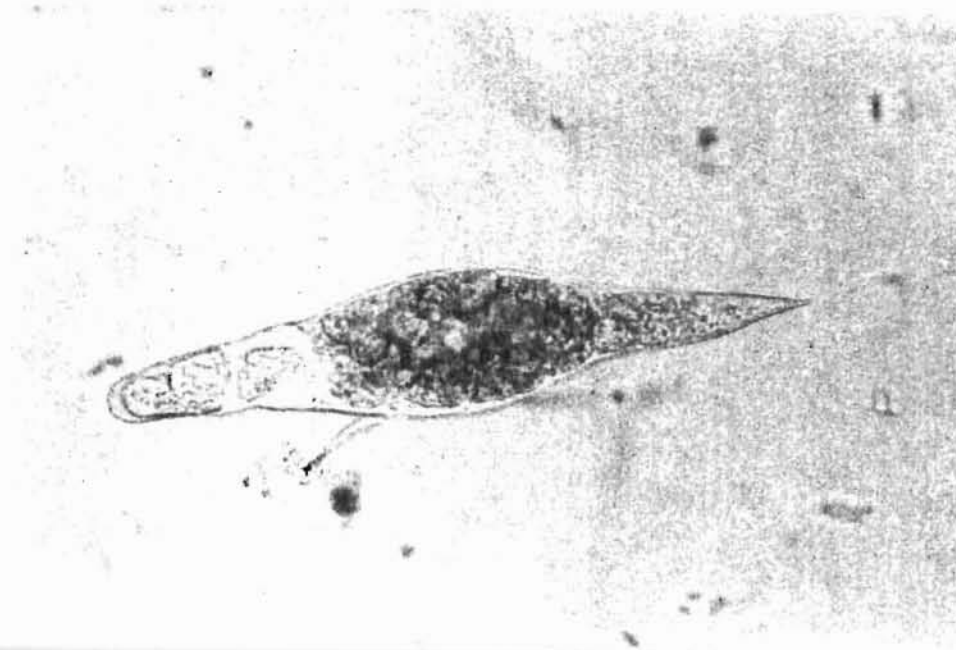


Photo N° 3 : Oeuf de
S. bovis (x 100)

est plus élevé dans l'Extrême Nord à Maroua (8,37 p 100) qu'au Nord à Garoua (5,60 p 100). Les *S. bovis* se répartissent également entre les 2 provinces.

Cette détermination spécifique est vérifiée par l'examen d'oeufs intra-utérins prélevés sur des femelles retenues dans les canaux gynécophores des mâles classés.

Si l'examen morphologique de ces oeufs est facile pour *S. bovis*, les caractéristiques des oeufs de *S. curassoni* sont quelquefois difficiles à vérifier. Ainsi, des oeufs de *S. bovis* (photo N° 1 et 3, p. 71) et de *S. curassoni* (photo N° 4 et 6, p. 72) ont été observées.

4 - PREVALENCE

Cette prévalence est calculée sur la base des examens des veines mésentériques.

4.1 - Dans le Nord (à Garoua)

D'après l'observation des veines mésentériques, un taux de prévalence estimée de 79,55 p 100 chez les bovins et 19,80 p 100 chez les petits ruminants a pu être trouvé. Pour un intervalle de confiance de 95 p 100, la prévalence réelle est de 79,55 p 100 \pm 5,87 chez les bovins et 19,80 p 100 \pm 7,77 chez les petits ruminants.

.../...

TABLEAU N° IX : PREVALENCE DE LA SCHISTOSOMOSE DES RUMINANTS DOMESTIQUES DANS LE NORD A GAROUA.

Espèce	R E S U L T A T			Prévalence (p 100)
	Positifs	Négatifs	Total	
Bovins	144	37	181	79,55
Petits ruminants	20	81	101	19,80

4.2 - Dans l'Extrême Nord (à Maroua)

Les taux estimés des prévalences sont respectivement de 79,41 p 100 et 5,28 p 100 chez les bovins et petits ruminants. Pour l'intervalle de confiance de 95 p 100, les prévalences réelles s'établissent à 79,41 p 100 ± 7,84 pour les bovins et 5,28 p 100 ± 3,03 pour les petits ruminants.

TABLEAU N° X : REPARTITION DE LA PREVALENCE DANS L'EXTREME NORD A MAROUA

Espèce	R E S U L T A T			Prévalence (p 100)
	Positifs	Négatifs	Total	
Bovins	81	21	102	79,41
Petits ruminants	11	197	208	5,28

.../...

4.3 - Dans les deux provinces (à Maroua et Garoua)

Pour l'ensemble de la partie septentrionale du Cameroun, l'Adamaoua non comprise, les prévalences estimées sont de 79,50 p 100 chez les bovins et 10,03 p 100 chez les petits ruminants. Pour un intervalle de confiance de 95 p 100, les prévalences réelles respectives sont de 79,50 p 100 \pm 4,70 et 10,03 p 100 \pm 3,34.

Les résultats sont présentés dans le tableau N° IX.

TABLEAU N° XI : PREVALENCE DE LA SCHISTOSOMOSE DES RUMINANTS DOMESTIQUES DANS LES PROVINCES DU NORD ET DE L'EXTREME NORD. (A GAROUA ET A MARÔUA)

Espèce	R E S U L T A T			Prévalence (p 100)
	Positifs	Négatifs	Total	
Bovins	225	58	283	79,50
Petits ruminants	31	278	309	10,03

.../...

CHAPITRE III : D I S C U S S I O N

1°) - Méthodes

La méthode utilisée pour les prélèvements aux abattoirs convient pour les petits abattoirs et tueries lorsqu'il y a une parfaite collaboration entre ouvriers et chercheurs. Elle demande cependant un suivi constant pour éviter que certains organes non examinés ne soient détournés.

Des essais préliminaires effectués pour les deux méthodes d'obtention de la "pâte" de foie ont démontré leur concordance.

2°) - Résultats

2.1. - Intensité d'infestation

Les animaux abattus à Garoua sont plus lourdement infestés que ceux de Maroua. Cette situation peut s'expliquer par l'abondance et la permanence d'eau pendant une longue période dans le Nord que dans l'Extrême Nord.

Les éleveurs Mbororo étant nombreux dans la région, les points d'eau seraient constamment sollicités.

2.2 - Observation des oeufs dans le foie

Les résultats obtenus par la recherche d'oeufs dans le foie montre que beaucoup d'animaux notés positifs aux veines mésentériques n'ont pas présenté d'oeufs dans le foie.

.../...

Cette discordance peut s'expliquer par plusieurs raisons. Lorsque l'animal est très faiblement infesté ou d'infestation récente ou s'il y a très peu de parasites femelles, il est difficile de trouver des oeufs dans le foie. Elle peut aussi être due à la faible quantité de prélèvement traité (2,5 g) comparé au volume du foie d'un bovin ou d'un petit ruminant.

Une différence notable est observée entre les résultats obtenus par l'examen du foie à Maroua d'une part et à Garoua d'autre part. Cette différence pourrait être due au faible degré d'infestation des animaux examinés à Maroua. Parfois un seul parasite a pu être observé chez certains animaux. Chez les petits ruminants examinés à Maroua, il n'a jamais été observé plus de 10 parasites par animal.

2.3 - Détermination des espèces de Schistosomes

La détermination de l'espèce basée sur la présence d'épines sur les tubercules dorsaux et dorso-latéraux chez *S. curassoni* et son absence chez *S. bovis* est discutable. Ces critères ne permettent pas de classer certains Schistosomes qui présentent des épines sur des tubercules isolés ou lorsque ces épines ne sont pas bien individualisées quand on les observe au microscope.

Aucun des oeufs observés dans le foie n'ayant une forme caractéristique d'oeuf de *S. curassoni*, l'examen des oeufs intra-utérins était nécessaire pour confirmer l'observation morphologique. Cet examen a permis de constater que chez des femelles de *S. bovis*, les oeufs observés sont facilement identifiables tandis que chez des femelles classées comme *S. curassoni*, l'identification précise

.../...

des oeufs pose parfois quelques difficultés.

La présence d'épines sur la cuticule du mâle ne semble pas être un critère suffisant de diagnostic entre *S. bovis* et *S. curassoni*. Il est nécessaire d'associer à cette observation des caractères morphologiques, une étude enzymatique (44).

2.4 - Les prévalences

Des taux de prévalence de 79,50 p 100 \pm 4,70 chez les bovins et 10,03 p 100 \pm 3,34 chez les petits ruminants ont été trouvés dans les 2 provinces septentrionales du Cameroun. En réalité le taux de prévalence noté chez les petits ruminants cache une grande variabilité entre les 2 provinces. Dans l'Extrême Nord, il est de 5,28 p 100 \pm 3,03 alors qu'il est de 19,80 p 100 \pm 7,77 au Nord. Le calcul de Z, la fonction d'observation, montre que cette différence est hautement significative pour un risque de 5 p 100.

A Garoua, les caprins sont faiblement atteints par rapport aux ovins. Les caprins examinés à Garoua sont principalement de race naine. En raison de son mode d'élevage en divagation, ils fréquentent rarement les mares. Cela expliquerait cette rareté d'infestation.

La différence entre les taux de prévalence des bovins et des petits ruminants serait aussi due à un comportement particulier de ceux-ci. En effet, les petits ruminants évitent au maximum le contact avec l'eau (16).

La valeur des taux de prévalence obtenus avant d'être généralisée à l'ensemble de la population du bétail du Cameroun

.../...

septentrional, nécessite quelques précisions. Le manque de statistiques fiables sur le commerce du bétail entre le Tchad et le Cameroun, la perméabilité de cette frontière rendent difficile l'estimation de la quantité réelle du bétail tchadien vendu pour la boucherie au Cameroun. Cela est d'autant plus compliqué que certains animaux achetés aux marchés frontaliers sont revendus à l'intérieur comme des animaux camerounais. C'est pourquoi, la généralisation de cette prévalence aux animaux des 2 provinces concernées doit être prise avec réserve.

Les résultats obtenus peuvent être comparés à ceux obtenus dans d'autres pays. Sur la base des observations des veines mésentériques, une prévalence de 31,1 p 100 chez les bovins a été notée à Kano (Nigéria) par NDIFON et al. (38). De même, une prévalence de 30,8 p 100 chez les bovins et 3,8 p 100 chez les chèvres a été observée dans la région d'Iringa (Tanzanie) (33). Ces prévalences sont nettement inférieures à celles que nous avons obtenues. Cette différence pourrait être due à la période d'étude. En effet, pendant la saison des pluies, la densité de mollusques et l'abondance d'eau seraient un facteur favorable à l'infestation des animaux.

Au Sénégal, une étude réalisée dans la région de Kolda de janvier à décembre 1985 a montré une prévalence de 43,85 p 100 chez les bovins et 8,77 p 100 chez les ovins (19). On constate que ces résultats sont inférieurs à ceux trouvés dans cette étude. Au Soudan par contre, des auteurs ont signalé des prévalences de 90 à 100 p 100 chez les bovins, 30 p 100 chez les caprins et 44 p 100 chez les ovins (31). Les animaux soudanais seraient donc beaucoup plus infestés que ceux du Nord Cameroun.

.../...

Pour une comparaison plus fiable, il est donc nécessaire que cette étude soit suivie d'une étude épidémiologique complète. La présente étude a néanmoins donné pour la première fois un chiffre de base sur la Schistosomose des ruminants domestiques dans le Nord du Cameroun.

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

L'importance de l'élevage dans l'économie camerounaise est considérable. La province de l'Adamoua non comprise, les provinces du Nord et de l'Extrême Nord totalisent 1 657 400 têtes de bovins soit 38 p 100 de l'effectif national et 2 869 900 petits ruminants soit 54,39 p 100 du total national (13). Suite aux nouvelles exigences de la société moderne et l'augmentation régulière de la population, cet élevage doit s'améliorer sur le plan qualitatif et quantitatif.

Outre une amélioration zootechmique, le contrôle des maladies doit être un souci constant des éleveurs.

Les maladies parasitaires constituent l'une des dominantes pathologiques les plus sévères. L'importance de la schistosomose dans ces parasitoses est loin d'être négligeable.

Des études antérieures sur la Schistosomose humaine ont montré que *S. haematocolum* et *S. mansoni* existent à l'état endémique dans cette région (8) (14) (52).

Aucune étude sérieuse n'ayant été réalisée sur la schistosomose des ruminants domestiques, il était nécessaire d'initier ce travail.

L'observation des veines mésentériques de 283 bovins et 309 petits ruminants aux abattoirs et tueries de Garoua et Maroua ont montré une prévalence en schistosomose de 79,55 p 100 \pm 5,87 chez les bovins et de 10,3 p 100 \pm 3,34 chez les petits ruminants, toutes espèces de schistosomes confondues.

.../...

Des prélèvements de foie ont été effectués sur les mêmes animaux et leur analyse au laboratoire a montré que 39,58 p 100 des bovins positifs à Garoua ont présenté des oeufs de Schistosome alors que ce taux est de 13,58 p 100 à Maroua. Chez les petits ruminants, 60 p 100 des animaux positifs examinés à Garoua ont présenté des oeufs de Schistosome contre seulement 0,48 p 100 à Maroua. Sur le plan morphologique, les oeufs observés dans le foie sont des oeufs de *S. bovis*.

Six cent huit mâles de Schistosome prélevés sur les animaux observés ont été examinés en vue de déterminer leur espèce sur la base de la présence ou de l'absence d'épines sur leur cuticule. Cinq cent vingt sept, soit 86,67 p 100 ont été identifiés comme *S. bovis*, 44 soit 7,23 p 100 comme *S. curassoni* et 37 soit 6,08 p 100 n'ont pu être classés. Cet examen a été confirmé par l'observation des oeufs intra-utérins de *S. bovis* et de *S. curassoni*. Elle renforce par ailleurs, la notion de l'insuffisance des caractères morphologiques de Schistosome mâle adulte dans la détermination spécifique.

Il est nécessaire que cette étude transversale soit étendue non seulement sur une année mais aussi à toutes les autres régions. Ce travail devra être réalisé aux abattoirs et dans les élevages où des prélèvements de selles seront effectués. Ainsi, une lutte pourrait être engagée.

Cette lutte devra tenir compte des zones de transhumance et des pistes de parcours du bétail. Le traitement des animaux infestés et la lutte contre les hôtes intermédiaires doivent être les principaux axes de la lutte contre les Schistosomes dans cette région. Ce traitement doit également inclure les autres maladies intercurantes.

(7-) N N E X E

ABREVIATIONS

LA.NA.VET. : Laboratoire National Vétérinaire

C.N.F.Z.V. : Centre National de Formation Zootechnique
et Vétérinaire.

COMPOSITION DU LIQUIDE DIGESTIF

Acide Chlorhydrique concentré	:	7 - 10 ml
Pepsine	:	6 g
Eau distillée	:	1 000 ml

COMPOSITION DU TAMPON ALCOOLIQUE

Acide citrique	:	17,6 g
Sodium phosphate	:	88,0 g
Alcool éthylique	:	1050,0 ml
Triton X-100	:	12,0 ml
Eau distillée	:	4000,0 ml

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

- 1 - ABOUZKHAM, A. ; LEBEAU, G. ; PETITHORY, J.C..
Immunoglobins in bilharziasis
Bull. soc. path. Exot. filiales, 1983, 76(2) : 166-171

- 2 - ACHA, P.N. ; SZYFRES, B.
Zoonoses et maladies transmissibles communes à l'homme
et aux animaux.
Paris : O.I.E., 1982. - 693 p.

- 3 - ALBARET, J.L. ; PICOT, H. ; DIAW, O.T. ; BAYSSADE-DUFOUR, C. ;
VASSILIADES, G. ; ADAMSON, M. .
Survey on schistosomes of man and livestock in Senegal
using specific identification given by chetotaxy of
cercaria. New arguments for validation of S. curassoni,
BRUMPT 1931, parasite of man and domestic bovidae.
Ann. Parasito. Hum. Comp., 1985, 60(4) : 417-434.

- 4 - AMOU'OU JAM, J.P. ; MELINGUI, A. ; MOUNKAN, J.
Géographie : Le Cameroun
Paris : Armand COLLIN, 1975. - 128 p.

- 5 - ANDRADE, Z.A. ; DE BRITO, P.A.
Curative chemotherapy and resistance to reinfection
in murine schistosomiasis.
American Journal of Tropical Medicine and Hygiene,
1962, 31(1) : 116-126.

- 6 - ANDRADE, Z.A.
Pathogenesis of pipe-stem fibrosis of liver
(experimental observation on murine schistosomiasis)
Memorias do Instituto Oswaldo Cruz, 1987, 82(3) :
325-334.

.../...

- 7 - ANDRADE, Z.A. ; AZEUDO, T.M.DE
A contribution to the study of acute schistosomiasis
(an experimental trial)
Memorias do Instituto Oswaldo Cruz, 1987, 82(3) :
311-317.
- 8 - AUDIBERT, M.
Projet de recherche sur le développement de la zone
de Maga (Cameroun) : Compte rendu de la 5ème enquête
socio-économique et médicale.
Aix-En-Provence : Centre d'Economie de la Santé, 1985 -
150 p.
- 9 - BEAUVILAIN, A.
Circuits de commercialisation du bétail au Nord Cameroun
Revue de géographie du Cameroun, 1986, 5(2) : 41-43.
- 10 - BELAL, E.
Pasteurellose septicémique des bovins au Cameroun :
Epidémiologie,
Identification de l'agent étiologique, prophylaxie
Thèse : Med. Vét. : Dakar : 1989, N°29
- 11 - BREUIL, J. ; MOYROUD, J. ; COULANGS, P.
Attempt to evaluate the economic repercussions of
Schistosomiasis in Madagascar.
Arch. Inst. Pasteur - Madagascar, 1982, 50(1) : 97-111
- 12 - BUSSIERAS, J. ; CHERMETTE, R.
Abrégé de parasitologie vétérinaires
Fascicule III : Helminthologie
Paris : Rosset, R, 1988, 267 p.

.../...

- 13 - CAMEROUN ; M.I.N.E.P.I.A. : PROGRAMME DES NATIONS UNIES POUR
LE DEVELOPPEMENT
Rapport de préparation - TOME I
Yaoundé : 1987. - 147 p.
- 14 - CHENG, T.C.
General Parasitology
New-York : Academic Press : 1973. - 965 p.
- 15 - CHRISTENSEN, N.O. ; NANSEN, P. ; FRANDSEN, F. and MOURAD (J.)
Schistosoma intercalatum infection in sheep.
J. Helminthol., 1982, 56(1) : 11-15
- 16 - DESCHIENS, R. ; DELAS, A. ; NGALLE EDIMO, E. ; POIRIER, A.
La répartition géographique des bilharzioses humaines
au Cameroun.
Bull. Soc. Pathol. Exot. Filiales, 1968, 61 : 772-778
- 17 - DESSAINT, J.P. ; CAPRON, M. ; OUMA, J.M. ; BUTTERWORTH, A.E..
Immunity to schistosomes : Progress towards vaccine
Science - USA, 1987, 236(4830) : 1065-1072.
- 19 - DIAW, O.T. ; SEYE, M. ; SARR, Y.
Epidémiologie des Trématodes du bétail dans la région
de Kolda, Casamance (Sénégal).
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop., 1988, 41(3) : 257-264
- 18 - DIAW O.T. VASSILIADES G.
Epidémiologie des schistosomoses du bétail au Sénégal.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop., 1987, 40(3) : 265-274

.../...

- 20 - EL SHERIF, A.K. ; BEFUS, D.
Prédominance of IgA deposits in glomeruli of Schistosoma mansoni infected mice.
Clinical and Experimental Immunology, 1988, 71(1) :
39-44.
- 23 - EUZEBY, J.
Les parasitoses humaines d'origine animale : Caractères
épidémiologiques.
Paris : Flammarion Médecine-Sciences, 1984, - 324 p.
- 22 - EUZEBY, J.
Les maladies vermineuses des animaux domestiques et
leurs incidences sur la pathologie humaine
Tome II : Maladies dues aux plathelminthes
Troisième fascicule : Trématodes
Livre₂ : Trématodes autres que les formes hépato-
biliaires bilharzioses - Trématodoses des
poissons.
Paris : Vigot, 1975 - 855 p.
- 21 - EUZEBY, J.
Les maladies vermineuses des animaux domestiques et
leurs incidences sur la pathologie humaine.
Tome II : Maladies dues aux platherminthes
Deuxième fascicule : Trématodes
Livre₁ : Généralités - Distomatoses hépato-biliaires
Paris : Vigot, 1971 - 798 p.
- 24 - FIONA, DONNELLY A. and APPLETON, C.C.
Observation on the field transmission dynamics of
schistosoma mansoni and S. mattheei in southern Natal,
South Africa, Parasitology, 1985, 91(2) : 281-290.

- 25 -- GANABA, R.
Etiologie parasitaire des lésions nodulaires viscérales
des petits ruminants au Burkina Faso.
Thèse : Méd. Vét. : Dakar : 1988, N° 35
- 26 -- GAUD, J.
Les Bilharzioses en Afrique Occidentale et Centrale
Bull. O.M.S., 1955, 13 : 209-258.
- 27 -- GHANEM, A.M.S. ; BOCTOR, F.N. ; BASSILY, S. ; SHAHEEN, H. ;
AHMED, A. ; GARGES, L.
Circulating immune complex levels in patients with
Schistosomiasis and complications
Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine
and Hygiene, 1978, 81(5) : 773-717.
- 28 -- GOLVAN, Y.J. ; AMBROISE-THOMAS, P.
Nouvelles techniques en parasitologie
Paris : Flammarion Médecine-Sciences, 1984. - 298 p.
- 29 -- GRANIER, H. ; GRANIER-FILLOUX, F. ; GRANIER-GUIONIE, M. ;
COUPRIE, B. ; SAME-EBOKO, A. ; APPRIOU, M. ; TRIBOULEY, J. ;
RIPERI, J.
Epidemiologic study of intestinal and urinary bilhar-
ziasis in the Tala Mokolo region (Mandara Mountains,
North Cameroun)
Méd. Trop. mars, 1985, 45(1) : 27-33.
- 30 -- GRETILLAT, S.
Différences morphologiques entre S. bovis (souche de
Khartoum) et S. curassoni (souche de Mauritanie)
(1er Congrès International de Parasitologie).
Rev. Elev. Méd. Vet. Pays trop., 1964, 17(3) : 429-432.

.../...

- 31 - HUNT MC CAULEY, E. ; ALI, A. Majid and ABOULLAH TAYEB
Economic Evaluation of the production impact of bovine
schistosomiasis and vaccination in the Sudan
Prev. Vet. Med., 1984, 2 : 735-754.
- 32 - KAMO, E.; EDATO, T.
Immunologic studies on liver cirrhosis in albino rats
infected with schistosoma japonicum in comparison with
other laboratory animals,
Japanese Journal of Parasitology, 1987, 36(2) : 68-79.
- 34 - KASSUKU, A. ; CHRISTENSEN, N.O. ; MONRAD, J. ; NANSEN, P. ;
KNUDSEN, J.
Epidemiological studies on schistosoma bovis in Iringa
region, Tanzania, Acta - Trop-Basel, 1986, 43(2) :
153-163.
- 33 - KASSUKU, A. ; NANSEN, P. ; CHRISTENSEN, N.O.
A comparison of the efficiency of the percutaneous
and per-oral routes of infection in caprine Schistosoma
bovis infections.
J. Helminthol, 1985, 59(1) : 23-28.
- 35 - KINOTI, S.N. ; LATHAM, M.C. ; ODUORI, M.L.
Nutritional implications of schistosomiasis
Est African Medical Journal, 1986, 63(4) : 225-227.
- 36 - KRUGER, F.J.
Further observations on the electrophoretic characteri-
zation of south african schistosoma mattheei and
S. haematobium
Onderstepoort Journal of Veterinary Research, 1988,
55(1) : 67-68.

.../...

37 - NDAMKOU NDAMKOU, Ch.

Les Bilharzioses humaines au Cameroun septentrional : répartition géographique et épidémiologie de la transmission dans le village de Douloumi (Nord-Est Bénoué) Thèse (3ème cycle) : Biologie animale : Yaoundé : 1989 - 234 p.

38 - NDIFON, G.T. ; BETTERTON, C. ; ROLLINSON, D.

Schistosoma curassoni, BRUMPT, 1931 and S. bovis (Sonsino 1876) in cattle in Northern Nigéria. J. Helminthol, 1988, 62(1) : 33-34.

39 - NEVEU-LEMAIRE

Précis de Parasitologie Vétérinaire : Maladies parasitaires des animaux domestiques : Paris, Vigot, 1952 - 491 p.

40 - NGENDAHAYO, L.D. ; BAYSSADE-DUFOUR, Ch. ; DIAW, O.T. ; VASSILIADES, G. ; ALBARET, J.L. et CHABAUD, A.G.

Conditions requises pour l'étude systématique des mâles de schistosomes au M.E.B. Ann. Parasit. Hum. Comp., 1986, 61 (5) : 595-596.

41 - NOZAIS, J.P.

Synthesis of immunity phenomena and immunopathology in bilharziasis. Consequences for man in endemic areas Med. trop. Mars, 1982, 42(6) : 637-640.

42 - PUTT, S.N.H. ; SHAW, A.P.M. ; WOODS, A.J. ; TYLER, L. ; JAMES, A.D.

Epidémiologie et économie vétérinaires en Afrique : Manuel à l'usage des planificateurs de la santé. Berkshire, England : CIPEA : 1987 - 146 p.

.../...

- 43 - ROBERTS, S.M. ; WILSON, R.A. ; OUMA, J.H. ; KARIUKI, H.C. ;
KOECH, D. ; SIONGOK, T.K.A. ; ST STURROCK, R.F. ;
BUTTERWORTH, A.E.
Immunity after treatment of human schistosomiasis mansoni :
quantitative and qualitative antibody responses to
tegumental membrane antigens prepared from adult worms.
Transac. Roy. soc. Trop. Med. Hyg., 1987, 81(5) :
786-793.
- 44 - ROLLINSON, D. ; VERCRUYESSE, J. ; SOUTHGATE, V.R. ;
MOORE, P.J. ; ROSS, G.C. ; WALKER, T.K. and KNOWLES, R.J.
Observations on human and animal schistosomiasis in
Senegal. In Helminth zoonoses.
Anvers : GEERRS, S. ; KUMAR, Vand ; BRAND, J. : 1987. -
239 p.
- 45 - SAAD, A.M. ; HUSSEIN, M.T. ; DARGIE, J.D. and TAYLOR, M.G.
The pathogenesis of experimental schistosoma bovis
infections in sudanese sheep and goats.
J. comp. path., 1984, 94 : 371-385
- 46 - SAAD, A.M. ; HUSSEIN, M.F. ; BUSHARA, H.O. ; TAYLOR, M.G.
Erythrokinetics and albumin metabolism in primary ex-
perimental schistosoma bovis infections in zebu calves
J. comp. path., 1984, 94 : 249-261.
- 47 - STEPHANIE, L. ; JAMES and CHEEVER, A.W.
Comparison of immune responder strains of mice in the
concomitant immunity and vaccine models of resistance
to schistosoma mansoni
Parasitology, 1985, 91(2) : 301-315.

.../...

- 48 - SY, B.
Schistosomose ouest africaine à Schistosoma curassoni,
BRUMPT 1931. Plan en vue de son éradication
Thèse : Méd. Vét. : Alfort : 1967. - 75 p.
- 49 - THERON, A.
Polymorphism of schistosoma mansoni eggs in the
Guadeloupe (French Antilles) Focus : présence of
S. rodhaini-like parasites ?
Acta Trop. Basal, 1986, 43(4) : 335-342.
- 50 - TOUMBA, G.
La Coccidiose intestinale chez la chèvre du Sahel :
Observations cliniques et histopathologiques après
infestation expérimentale.
Thèse : Méd. Vét. : Dakar : 1989, N° 34
- 51 - TRONCY, P.P. ; ITARD, J. ; MOREL, P.C.)
Précis de parasitologie vétérinaire tropicale
Alfort : IEMVT, 1981. - 717 p.
- 53 - VERCRUYSSSE, J. ; FRASEN, J. ; SOUTHGATE, V.R. and
ROLLINSON, D. .
Pathology of schistosoma curassoni infection in sheep.
Parasitology, 1985, 91(2) : 291-300
- 52 - VERCRUYSSSE, J. ; SOUTHGATE, V.R. and ROLLINSON, D.
Schistosoma curassoni, BRUMPT, 1931, in sheep and goats
in Senegal.
Journal of Natural History, 1984, 18 : 969-976.

54 - YELNIK, A.)

Epidémiologie de la Schistosomiase à S. haematobium et
lutte anti-schistosomiase dans le périmètre rizicole
de Yagoua (Nord Cameroun).

Thèse : Méd. : Paris VI : 1981.- 101 p.

IT ERNEMENT DE VETERINAIRES DIPLOMES 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 déontologique de mon pays.
- De prouver par ma conduite, ma conviction, que la fortune consiste moins dans le bien que l'on a, que dans celui que l'on peut faire.
- De ne point mettre à trop haut prix le savoir que je dois à la générosité de ma patrie et à la sollicitude de tous ceux qui m'ont permis de réaliser ma vocation.

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

Le Candidat

VU

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

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

VU

LE DOYEN
de la Faculté de Médecine
et de Pharmacie

LE PRESIDENT DU JURY

Vu et permis d'imprimer

Dakar, le

LE RECTEUR, PRESIDENT DE L'ASSEMBLEE DE L'UNIVERSITE DE DAKAR.