

RÉPUBLIQUE DU NIGER

UNIVERSITÉ A. MOUMOUNI DIOFFO
-FACULTÉ DES SCIENCES DE LA SANTÉ-

ANNÉE 1992-THÈSE N°

**COMPARAISON DE TROIS MÉTHODES
D'ÉVALUATION DE L'ENDÉMIE BILHARZIENNE
À SCHISTOSOMA HÆMATOBIUM DANS LE
DÉPARTEMENT DE TILLABÉRI**

T H È S E

pour le DOCTORAT EN MÉDECINE
(DIPLÔME D'ÉTAT)

présentée et soutenue publiquement le 21 mars 1992

par

GARBA Amadou

né le 12 novembre 1964 à Niamey

DIRECTEUR DE THÈSE
Dr. Nouhou BARKIRE

JURY

Président : Dr. Hamidou SEKOU	Professeur
Membres : Dr. Bertrand SELLIN	Directeur de Recherche
Dr. Michel DEVELOUX	Maître de Conférences
Dr. SOGA GARBA	Assistant
Dr. Nouhou BARKIRE	Maître-Assistant

UNIVERSITÉ DE NIAMEY
FACULTÉ DES SCIENCES DE LA SANTÉ

A. DOYEN HONORAIRE

Pr. Hamidou SÉKOU

B. DECANAT

Doyen : Pr. Abdoua Moussa KABO
Secrétaire Principal : Mr. Harouna ALZOUMA

C. PERSONNELS ENSEIGNANTS PERMANENTS

a) Professeurs

Hamidou SÉKOU	Médecine Sociale
Mohamed TOURÉ	Pédiatrie
Hamani DAOUDA	Biochimie

b) Maîtres de Conférences et Maîtres de Recherches

Ibrahim Ali TOURÉ (Maître de Conf. Agrégé)	Cardiologie
Amadou MOSSI	Pathologie Chirurgicale
André WARTER (Maître de Conf. Agrégé)	Anatomie Pathologique
Abdoua Moussa KABO	Ophthalmologie
Amadou Sékou SAKO	Chirurgies
Michel DEVELOUX	Parasitologie
Hamadou OUSSEINI	Maladies Infectueuses
Issaka GAZOBI	Gynécologie-Obstétrique

c) Maîtres assistants- Chefs de travaux

Abdou SANDA	Pédiatrie
Alain MONTMAYEUR	Physiologie
Nouhou HASSANE	Anatomie Pathologique
Oumarou BALLAMA	Psychiatrie
Abdou IDRISSE	Anesthésie-Réanimation
Alain PRUAL	Santé Publique

d) Assistants

Aminatou Maazou BAKO (Mme)	Biologie
Yacouba Issaka MAGA	Biologie
Michael OLIVAR	Santé Publique
Ali ADA	Endocrinologie
Saïdou MAMADOU	Biologie

SERMENT

En présence des Maîtres de cette Ecole, de mes Condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la Probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe ; ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Reconnaissant envers mes Maîtres, je tiendrai leurs enfants et ceux de leurs Confrères pour des frères, et s'ils devaient apprendre la médecine ou recourir à mes soins, je les instruirais et les soignerais sans salaire ni engagement.

Si je remplis ce serment sans l'enfreindre, qu'il me soit donné de jouir heureusement de la vie et de ma profession, honoré à jamais parmi les hommes ; si je le viole et que je me parjure, puissé-je avoir un sort contraire.

D. MAITRES DE CONFERENCES - MAITRES ASSISTANTS DES AUTRES FACULTES

a) Professeurs

Alhassane YÉNIKOYE	Endocrinologie
Ali AIT KHALED	Maladies Infectieuses

b) Maîtres de Conférences

Bernard PUCCI	Chimie Organique
Valérie RICHARD (Mme)	Biologie Cellulaire, Cytogénétique
Mamane BAOUA	Travaux Pratiques Chimie
Idrissa DIAWARA	Psychologie Médicale

c) Maîtres assistants

Abdoulaye TINGA	Physique
Adamou KOMBO	Anglais
Caston KABA	Anglais
Hima RABO	Mathématique
Pierre EMERY	Mathématique
Mme ROUGON	Travaux Pratiques Biologie

E. CHARGES DE COURS ET CHARGES DE COURS HONORAIRES

a) Chefs de Services des Hôpitaux et chargés de cours

Abdou ADAMOU	Immunologie
Alain. BERTRAND	Psychiatrie
A. KANÉ	Ecologie
Claude MAILLARD	Immunologie
Djibey ISSIFI	Anatomie système respiratoire
Aïssata Djibo AYITÉ (Mme)	Pédiatrie
M. ESKIA	Physiologie
Edouard JOACHIM	Gynécologie-Obstétrique
Etienne AYITÉ	Traumatologie
Guy BIANCHI	Gynécologie-Obstétrique
Halima GARBA (Mme)	Gynécologie-Obstétrique
Amadou ABDOULAYE	Traumatologie
Hamidou BEIDARI	Bactériologie, Virologie
Henri BAUP	Microbiologie
Jacques FARBOS	Physiologie
Jacques DOCQUIER	Urologie
Jean LANDOIS	Traumatologie
Patrick DESMOULINS	Psychiatrie
Youssef GAMATIÉ	Pédiatrie
Jean Marie LAMOTHE	Epidémiologie
KYU JA, née Cho KIM (Mme)	O.R.L.
Kamal Zaki WASSEF	Anglais
Maurice BARBOTIN-LARRIEU	Sémiologie Médicale
Lorinda WRIGHT	Chirurgie dentaire

Mahamane AMADOU
Mamadou DJERMAKOYE SEYNI
Maurice PISTONE
Sadio BARRY
Innocent GAKWAYA
Mamoudou SOUMAILA
Marguerite WRIGHT (Mlle)
Michel MINOUS
Monique FALMATA
Moustapha DIALLO
Odile FERRAGU (Mlle)
Patrick OZOUF
M. PESTIAUX
Pierre DUFOUR
Raymond MADRAS
René OLIVIER
Roland KONARSEWSKI
S. GRETILLAT
M. SZCZIGEL
Youko TANIGAKI

Yacine DIALLO
Amy ANGO (Mme)
Yvon GAULTIER
Jacques AUDOIN
Thérèse JUNCKER (Mlle)
Christian GUÉHO
Daouda BAKO
M. HAUSSER
Bernard STORME
Philippe BERGER
Ganda SANDA
Arifa TIDJANI
Moussa IDI
Jacques FERRÉ
Guy TARDIVEL
Didier ALLACBADA
Daniel MEYNARD
J. VEZ

b) Faisant fonction d'Assistant

Rahamatou GATI (Mlle)
Mamadou MOUSSA
Ibrahim HALIDOU

Biologie
Néphrologie
Psychiatrie
Psychiatrie
Urologie
Pneumo-Phtisiologie
Pathologie Parasitaire
Ophtalmologie
Toxicologie Industrielle
Pharmacologie
Pédiatrie
Psychiatrie
Pneumo-Phtisiologie
Sémiologie médicale
Maladies Infectieuses
Traumatologie
Maladies digestives
Entomologies, Malacologie
Radiologie (Biophysique)
Gastro-Entérologie, Explorations
fonctionnelles
Chirurgie dentaire
Chirurgie dentaire
Cardiologie
Chirurgie
Santé Publique
Gynécologie-Obstétrique
Gynécologie-Obstétrique
Gynécologie-Obstétrique
Santé Publique
Cardiologie
Urologie
Chirurgie
Santé Publique
Gynécologie-Obstétrique
Traumatologie
Psychologie médicale
Biologie
Epidémiologie

Physiologie
Anatomie
Anglais

c) Techniciens Supérieurs, Inspecteurs et Professeurs d'Education Sportive

Dan Doka GOTTO
Boubacar DANTÉ
Djabirou BAWA

Soins infirmie
Travaux Pratiques. Bactériologie
Soins infirmiers

Souleymane HAMA
 Ibrahim WASSIRY
 Gabou TAHIROU
 Mahamane SÉRIBA
 Tahirou NIANDOU
 Amadou GOUMANDAKOYE
 Abdoulaye MAIGA

Travaux Pratiques Hémato
 Soins infirmiers
 Travaux Pratiques Hématologie
 Travaux Pratiques Physiologie
 Travaux Pratiques Physiologie
 Anglais
 Soins Infirmiers

F. ENSEIGNANTS MISSIONNAIRES

a) Professeurs

A. DEREYMACKER	Neuro-Chirurgie	Bruxelles
André BASSET	Dermatologie	Strasbourg
André MAZER	Physiologie	Marseille
Cyprien QUÉNUM	Anatomie Pathologique	Reims
M. DE LOSTALOT	Thérapeutique	Bordeaux
Edmond BERTRAND	cardiologie	Abidjan
G. L. MONEKOSSO	Santé Publique	Yaoundé
E. HEID	Dermatologie	Strasbourg
Henri Valère KINIFO	Pathologie	Cotonou
H. M. GILLES	Endocrinologie	Bordeaux
Mamadou KOUMARÉ	Pharmacologie	Bamako
Armand LE GUYADER	Anatomie, Chirurgie, Urol.	Abidjan
M. SERISÉ	Santé Publique	Bordeaux
P. AUBERT	Thérapeutique	Paris
M. PELLET	Neurologie-Chirurgie	Marseille
Bernard ALLIEZ	Neurologie-Chirurgie	Marseille
Pierre PENE	Sémiologie Médicale	Marseille
M. PRUAL	Thérapeutique Médicale	Paris
Sadio SYLLA	Anatomie Dissection	Dakar
Odile Marie RÉTHORÉ (Mlle)	Génétique	Paris
Pierre WAHL	Gynécologie-Obstétrique	Reims
Médecin Général Inspecteur		
René FONTANGES	Microbiologie, Immunochimie	Lyon-Grenoble
Michel JOUVET	Médecine Expérimentale	Lyon
Jean LONSDORFER	Physiologie	Strasbourg
M. GARIGUE-FAVAREL	Médecine Tropicale	Bordeaux
Moctar NDIAYE	Nutrition	Dakar

b) Professeurs Agrégés et Maîtres de recherches

Robert AQUARON	Biochimie	Marseille
Méma BAMBA	O. R. L.	Abidjan
Jean-Marie KANGA	Dermatologie	Abidjan
Claude. ARGENSON	Anatomie	Dakar
Jacques ROHNER	Physiologie	Marseille
Lamine DIAKHATÉ	O. R. L.	Abidjan
Michel JEAN	Neurologie	Tours
Patrick ROGER	Endocrinologie	Bordeaux
Philippe ANTHONIOZ	Histologie-Embryologie	Dakar
Réné NDOYE	Biophysique	Dakar

M. RIPERT	Parasitologie	Yaoundé
Jacques BITTEL	Physiologie	Lyon-Grenoble
Jean Paul CUISINIER-RAYNAL	Médecine Interne	Bordeaux

c) Maîtres de Conférences

Blaise KOUDOGBO	Biochimie	Libreville
Bernard PUCCI	Chimie-Organique	Paris
Ibrahim SOW	Neuro-Psychiatrie	Paris
Pierre CARTERET	Physiologie	Lomé

d) Maîtres Assistants

José Marie AFOUTOU	Génétique	Dakar
Mr.R. N'GUEMATCHA	Microbiologie	Yaoundé

e) Chargés de Cours

Wade EL MAKTAR	Bibliographie	Dakar
Wolcan STABILÉ	Neurologie	Ouagadougou

6. ENSEIGNANTS PERMANENTS HONORAIRES

a) Professeurs des Universités et Maîtres de Recherches Honoraires

Guy COMLAN	Anatomie Pathologique	Brazzaville
B. SAKLA	Histologie-Embryologie	Caire
Victor AGBESSI	Pédiatrie	Dakar
Jean-Marie VETTER	Anatomie Pathologique	Strasbourg
Arnaud CENAC	Médecine Interne	Brest
Alain BUGUET	Physiologie	Grenoble-Lyon
Razvan DJUVARA	Anatomie-Chirurgie	Paris

b) Maître de Conférence Honoraire

C. THURIAUX	Statistiques Médicales	Belgique
Francis LAMOTHE	Radiologie	Aix en Provence

c) Maîtres Assistants et chefs de Travaux Honoraires

Gilles SOUBIRAN	Biophysique	Bordeaux
Alexis COUMBARAS	Parasitologie	Dakar
Emile JEANNÉE	Epidémiologie	Dakar
Abdoulaye ALOU	Médecine Cardiaque	Niamey
Alain DUPONT	Médecine Interne	Bordeaux

REMERCIEMENTS

- A mon père El Hadji GARBA GUIRMEY,

Vous n'avez ménagé aucun effort pour l'aboutissement des études de vos enfants. Ce travail est avant tout le vôtre. Dieu saura vous remercier pour votre infinie gratitude.

- A ma mère,

Amour filial, auprès de vous j'ai toujours trouvé la compréhension et le reconfort moral dans les moments difficiles. Merci pour tout.

- A la famille Yamdogo,

Pour cette longue alliance et votre présence à tous les moments, Merci.

- A El Hadji KARIDJO ISSA

Vous m'avez pris comme votre fils pendant tout mon séjour à Tahoua, et suivi avec rigueur mes études au lycée. Votre influence a été déterminante dans mon orientation en médecine. Recevez ici mes sincères remerciements et ma profonde gratitude.

- A mes Frères et Soeurs,

Courage et persévérance dans le travail.

- A Monsieur DADI SAHABI et MADAME,

Votre soutien constant ne m'a jamais fait défaut. Merci ;

- A mes maîtres et jury de thèse,

- Au Dr. BERTRAND SELLIN Directeur du CERMES.

Pour nous avoir accepté dans le centre, et proposé ce sujet de thèse.

Vous avez mis tous les moyens à notre disposition pour mener à bien cette étude. Malgré vos multiples préoccupations, vous avez consacré une grande partie de votre temps à corriger ce travail. Qu'il me soit permis ici de vous exprimer ma gratitude et ma reconnaissance.

- Au Dr. NOUHOU BARKIRE,

Grâce à vous des manuscrits souvent illisibles ont pris la forme d'un travail scientifique. Vous n'avez ménagé aucun effort pour l'aboutissement de ce travail.

Par vos immenses qualités humaines, vous êtes plus qu'un maître pour moi. Recevez ici mes remerciements et ma gratitude.

- Au professeur HAMIDOU SEKOU,

Nous avons eu la chance d'assister aux cours du grand parasitologue que vous êtes. Votre souci constant de nous assurer une formation de qualité est connu de tous vos étudiants. Qu'il nous soit permis de vous exprimer ici toute notre reconnaissance.

- Au Dr. SOGA GARBA,

Malgré vos multiples occupations, vous avez accepté de juger ce travail. Soyez en remercié.

- A mes maîtres d'hopitaux,

Professeur IBRAHIM ALI TOURE, chef du service de Cardiologie

Professeur AMADOU MOSSI, chef du service de Chirurgie

Dr. IDRISSA ABDOU, chef de service d'Anesthésie Réanimation

Je vous exprime ma profonde reconnaissance.

- Au personnel du CERMES de Niamey, en particulier

- A ELISABETH SELLIN

Vous nous avez aidé tout au long de notre séjour au CERMES. Merci pour votre disponibilité et votre gentillesse.

- Aux chercheurs du Laboratoire des Schistosomes : CHARLES VERA, PHILLIPE BREMOND, DENIS BOULANGER, et FREDERIC MAUNY. Vous n'avez jamais hésité à répondre à nos questions, ou à nous apporter la documentation qu'il fallait. Je vous souhaite beaucoup de succès dans vos travaux et vous réitère ma gratitude.

- A nos coéquipier du CERMES/ALI SIDIKI, SADOU KADRI, DOUDOU BOUREIMA ensemble, nous avons parcouru le département de Tillabéry et affronté la réalité du terrain. Recevez ici mes remerciements et toute mon amitié.

- A mon ami le Dr. BARKIRE AROUNA,
Vos conseils et votre soutien dans toutes les épreuves de l'existence
ne m'ont jamais fait défaut. Merci pour cette amitié franche.

- A mon ami SOUMANA ALI, mon complice de toujours.

- A mes amis et camarades de classe : HAROUNA AMADOU, ROSALIE,
AMADOU TINNI ABOUBACAR. Merci pour cette longue amitié, née à travers
les nuits blanches que nous passions sur les tables de la faculté.

- Aux amis d'enfance

- TOHOU CHRISTOPHE BONAVENTURE

- SALLA ABDOURAMANE

- ALLO ABOUBACAR

- MOCTAR ISSOUFOU

AGAICHATOU SALISSOU, BARKIRE A., ZALAGOU, SINADA, RABIOU,
DAOUDA. Merci pour tout.

Enfin, je ne saurais oublier d'associer à la réalisation de ce travail
tous les amis (es) ou parents non cités ici et qui ont de près ou de loin
participé à l'élaboration de cet ouvrage.

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
Chapitre 1. GENERALITES	2
1. LES ESPECES PATHOGENES POUR L'HOMME	3
2. HISTORIQUE	4
3. REPARTITION GEOGRAPHIQUE DANS LE MONDE	4
3.1. <i>Schistosoma haematobium</i>	5
3.2. <i>Schistosoma mansoni</i>	5
3.3. <i>Schistosoma intercalatum</i>	5
3.4. <i>Schistosoma japonicum</i>	5
3.5. <i>Schistosoma mekongi</i>	5
4. CYCLE EVOLUTIF	5
4.1. Schéma du cycle évolutif	8
4.2. Description morphologique des différents stades	10
4.2.1. Les vers adultes	10
4.2.2. Les oeufs	12
4.2.3. Le miracidium	12
4.2.4. Les sporocystes	12
4.2.5. Les cercaires	14
5. LES HOTES INTERMEDIAIRES EN AFRIQUE DE L'OUEST	14
5.1. Position systématique	14
5.2. Biologie des mollusques hôtes intermédiaires des schistosomes	15
5.3. Répartition géographique des mollusques hôtes intermédiaires	16
6. CLINIQUE	16
6.1. Anatomie pathologique, pathogénie	16
6.2. Symptomatologie (Houin, 1981)	18
6.2.1. Réactions cutanées d'infestation	18
6.2.2. Phase d'invasion	18
6.2.3. Phase d'état	20
6.3. Examens complémentaires	22
6.3.1. Cystoscopie	22
6.3.2. Examens Radiologiques	23
6.3.3. L'échographie	24

7. DIAGNOSTIC	25
7.1. Techniques Parasitologiques	25
7.1.1. Mise en évidence de la schistosomose urinaire	26
7.1.2. Mise en évidence de la schistosomose intestinale	26
7.1.3. Techniques communes pour la mise en évidence de <i>S. haematobium</i> et <i>S. mansoni</i>	26
7.2. Réactions immunologiques	27
8. LUTTE CONTRE LES SCHISTOSOMOSES	29
8.1. Chimiothérapie humaine	31
8.1.1. Anciens Produits	31
8.1.2. Produits utilisés depuis 1975	31
8.2. Lutte contre les hôtes intermédiaires	34
8.2.1. Lutte défensive	35
8.2.2. Lutte offensive	35
8.3. Lutte contre les stades libres	36
8.4. Education sanitaire	36
8.5. Lutte intégrée	36
9. LES BILHARZIOSES AU NIGER	37
9.1. Présentation du Niger	37
9.1.1. Relief et hydrographie	38
9.1.2. Climat	38
9.1.3. Végétation	40
9.1.4. Population	40
9.1.5. Organisation sanitaire	43
9.1.6. Elevage	46
9.2. Les mollusques hôtes intermédiaires	46
9.3. Les schistosomes et leurs hôtes définitifs	48
9.4. Caractéristiques épidémiologiques des foyers de schistosomiase urinaire au Niger	52
 Chapitre 2. METHODES	 70
1. CHOIX ET PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE	71
2. DETERMINATION LA PREVALENCE EN MILIEU SCOLAIRE	74
3. DETERMINATION DE LA PREVALENCE CHEZ LES ENFANTS TOUT-VENANTS	75
4. DETERMINATION DE LA PREVALENCE CHEZ TOUTE LA POPULATION APRES RECENSEMENT	75

Chapitre 3. RESULTATS	77
1. RESULTATS DE L'ETUDE CHEZ LES SCOLAIRES.....	78
1.1. Prévalence.....	78
1.2. Oviurie	78
2. RESULTATS CHEZ LES ENFANTS TOUT-VENANTS	79
2.1. Prévalence.....	79
2.2. Taux de présentation par village en 1991.....	79
3. RESULTATS DU RECENSEMENT ET DES EXAMENS PARASITOLOGIQUES SUR LA POPULATION GLOBALE.....	79
3.1. Résultats du recensement.....	79
3.2. Taux de présentation	80
3.3. Prévalence.....	80
3.4. Oviurie	81
Chapitre 4. DISCUSSION	100
1. EVALUATION DE L'IMPORTANCE DE LA BILHARZIOSE URINAIRE CHEZ LES ENFANTS TOUT-VENANTS	101
2. EVALUATION DE L'IMPORTANCE DE LA BILHARZIOSE URINAIRE CHEZ LES ENFANTS SCOLARISES.....	101
3. EVALUATION DE L'IMPORTANCE DE LA BILHARZIOSE URINAIRE APRES RECENSEMENT ET CONVOCATION DE TOUTE LA POPULATION	102
4. COMPARAISON SCOLAIRE - TOUT-VENANTS - POPULATION GLOBALE.....	104
CONCLUSION	106
BIBLIOGRAPHIE	107
ANNEXES	114

“ La Faculté des Sciences de la Santé, par délibération, a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation, ni improbation.”

INTRODUCTION

Les schistosomiasés sont des maladies parasitaires très répandues. Par leur importance sur le plan socio-économique et en santé publique dans les régions tropicales et subtropicales elles viennent au second rang après le paludisme.

Les bilharziosés sont des maladies liées à l'eau. Elles sont endémiques et constituent une menace permanente pour tous ceux que leurs activités quotidiennes mettent en contact avec l'eau par le fait d'activités professionnelles (agriculture, riziculture, pêche) ou d'activités domestiques (linge, vaisselle) ou de loisirs (baignades des enfants aux heures chaudes de la journée).

Au Niger, pays sahélien à pluviométrie capricieuse, la politique d'auto-suffisance alimentaire a entraîné le développement d'une agriculture irriguée intensive, le long du fleuve et de jardins maraîchers autour des mares (cultures dites de contre-saison) avec un grand risque de propagation de la maladie.

Pour une surveillance épidémiologique étroite, et l'évaluation d'un programme de lutte, une bonne méthode de détermination de la prévalence s'avère indispensable.

La présente étude se donne pour objectif le choix d'une meilleure méthode d'évaluation de la prévalence de la bilharziose urinaire dans une population. Il s'agit de comparer les 3 méthodes d'échantillonnage: en milieu scolaire, chez les tout venant et au niveau de toute la population en prenant celle-ci pour référence.

Avant d'exposer notre méthode d'approche il nous a paru d'abord nécessaire de présenter les bilharziosés et l'état de l'endémie au Niger.

C'est alors que nous présenterons notre travail qui s'articulera sur trois points:

- présentation de la zone d'étude,
- les différentes méthodes d'évaluation de la prévalence,
- la comparaison entre ces méthodes.

Pour finir nous exposerons les conclusions auxquelles nous sommes parvenus ainsi que nos recommandations.

CHAPITRE 1

GENERALITES

Les bilharzioses sont des helminthiases de l'appareil circulatoire des mammifères et des oiseaux dues à des digènes de la famille des Schistosomatidae (Poche, 1907) dont les stades larvaires se développent chez un mollusque aquatique.

1. LES ESPECES PATHOGENES POUR L'HOMME

Les bilharzioses ou schistosomoses humaines ont pour agent pathogène des trématodes du genre *Schistosoma* qui se distinguent par leur gonochorisme et leur dimorphisme sexuel marqué. Ces vers vivent dans le système circulatoire et sont hémato-phages.

Cinq espèces sont connues pour parasiter l'homme à l'état adulte:

- *Schistosoma haematobium* (Bilharz, 1852), responsable de la bilharziose uro-génitale; l'hôte intermédiaire est un mollusque pulmoné du genre *Bulinus*;

- *Schistosoma mansoni* (Sambon, 1907), responsable de la bilharziose intestinale; l'hôte intermédiaire est un mollusque du genre *Biomphalaria*;

- *Schistosoma intercalatum* (Fischer, 1934) responsable de la bilharziose rectale; l'hôte intermédiaire est un mollusque du genre *Bulinus*;

- *Schistosoma japonicum* (Katsurada, 1904), responsable de la bilharziose artério-veineuse; les vers adultes vivent dans les veines du réseau porte-hépatique et dans les artères pulmonaires; l'hôte intermédiaire est un mollusque du genre *Oncomelania*;

- *Schistosoma mekongi* (Noge, Bruckner, Bruce, 1978), responsable d'une bilharziose proche de celle à *S. japonicum*; l'hôte intermédiaire est un mollusque du genre *Tricula*.

En Afrique de l'Ouest, on ne trouve que deux espèces: *S. haematobium* et *S. mansoni*.

Au Niger, la bilharziose urinaire a longtemps été la seule connue. En 1985, Mouchet et al. ont mis en évidence un foyer d'endémie à *S. mansoni* à Gaya à l'extrême sud du Niger.

2. HISTORIQUE

En 1851 Théodor Bilharz décrit sous le nom de *Distoma haematobia* le parasite rencontré dans les veines mésentériques d'un patient originaire du Caire et dont les oeufs sont à éperon terminal. Il établit la relation entre la présence de ces vers et les hématuries observées.

En 1859, Cobbold observe des oeufs à éperon latéral qu'il considère issus du même ver et qu'il nomme *Bilharzia haematobia*.

C'est Weinland en 1858 qui donne le nom de genre *Schistosoma* à la suite de l'observation de la forme particulière du parasite mâle (présence du canal gynécophore).

En 1864, Harley trouve une espèce ne pondant que des oeufs à éperon terminal et, pensant décrire une espèce différente, la dénomme *Bilharzia capense*.

Dès cette époque, Harley et Cobbold émettent l'hypothèse d'un mollusque hôte intermédiaire et d'une contamination transcutanée, ce qui sera confirmé en 1910 par Katsurada et Hashégawa.

En 1902, Manson n'observe que des oeufs à éperon latéral chez les antillais. Ce n'est qu'en 1907 que Sambon règle définitivement le problème de la dualité des espèces initialement décrites en donnant le nom de *Schistosoma mansoni* à l'espèce dont les oeufs sont à éperon latéral.

C'est Leiper qui entre 1915 et 1918 différencie ces deux espèces par le tropisme des vers adultes (vésical pour *S. haematobium*, intestinal pour *S. mansoni*), leur morphologie (nombre des testicules différents pour les adultes) et leur hôte intermédiaire.

Depuis, de très nombreux travaux sont venus approfondir les connaissances tant biologiques que cliniques sur ces parasitoses.

3. REPARTITION GEOGRAPHIQUE DANS LE MONDE

L'aire de distribution des schistosomes intéresse les régions du globe schématiquement comprises entre le 25^{ème} degré de latitude nord et le 25^{ème} degré de latitude sud. Elle correspond, sauf pour *S. intercalatum*, à la répartition géographique des mollusques hôtes intermédiaires.

3.1. *Schistosoma haematobium* : carte n°1

Cette bilharziose sévit en Afrique dans toute la zone tropicale (depuis la Tunisie jusqu'à Madagascar), à l'île Maurice, au Moyen Orient, en Inde.

3.2. *Schistosoma mansoni* : carte n° 2

La bilharziose intestinale est présente dans toute l'Afrique intertropicale à Madagascar, au Yémen, en Arabie Saoudite, en Israël. C'est la seule bilharziose décrite sur le continent sud-américain au nord-est et aux Antilles.

3.3. *Schistosoma intercalatum* : carte n° 2

Son aire de répartition se limite à l'Afrique équatoriale et sud équatoriale (Congo, Zaïre, Gabon, Cameroun, Centrafrique).

3.4. *Schistosoma japonicum* : carte n° 1

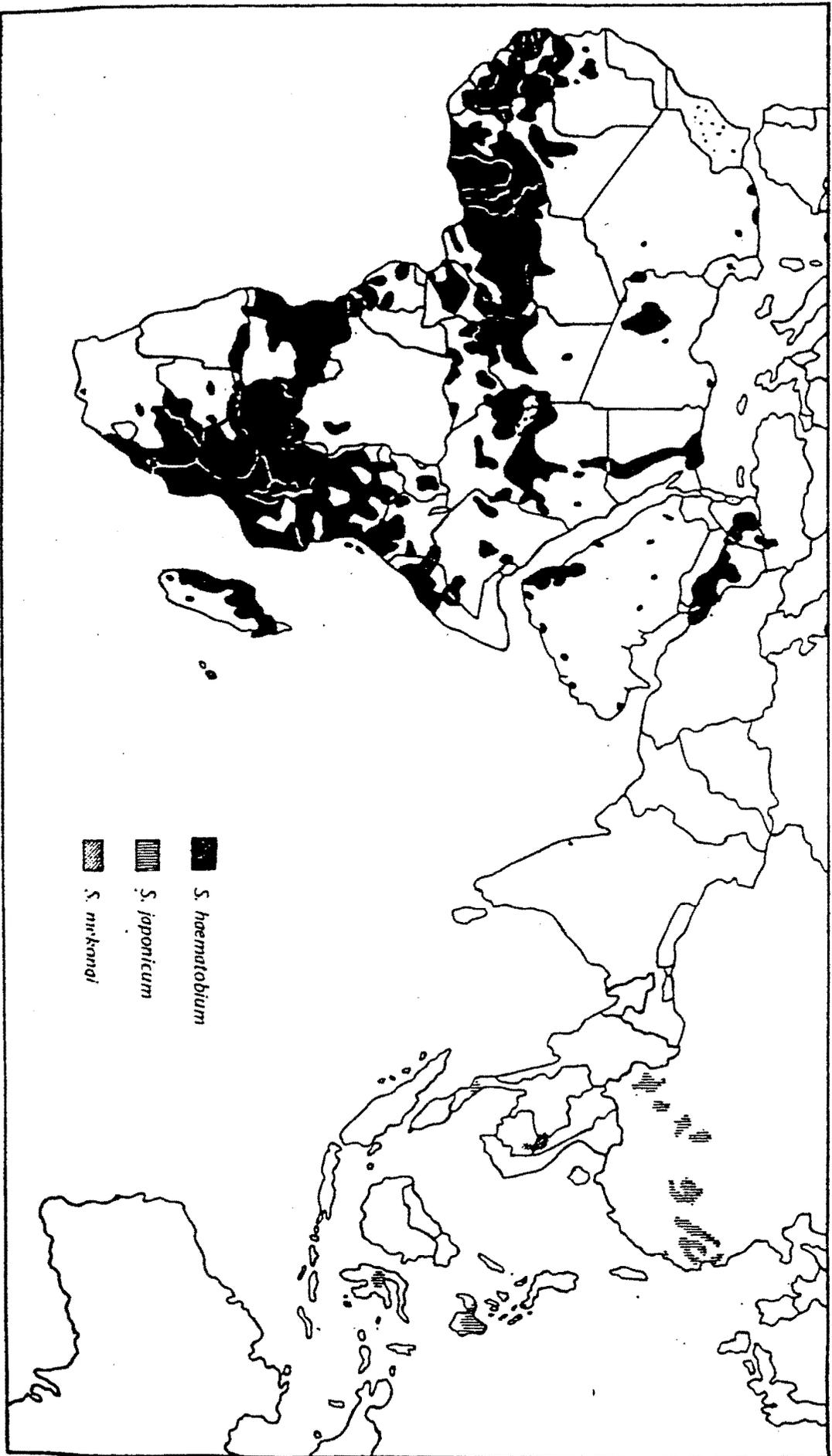
On le rencontre dans certains pays d'Extrême-Orient: Thaïlande , Chine méridionale, Philippines, Indonésie, Célèbes. Il n'existerait plus au Japon.

3.5. *Schistosoma mekongi* : carte n° 1

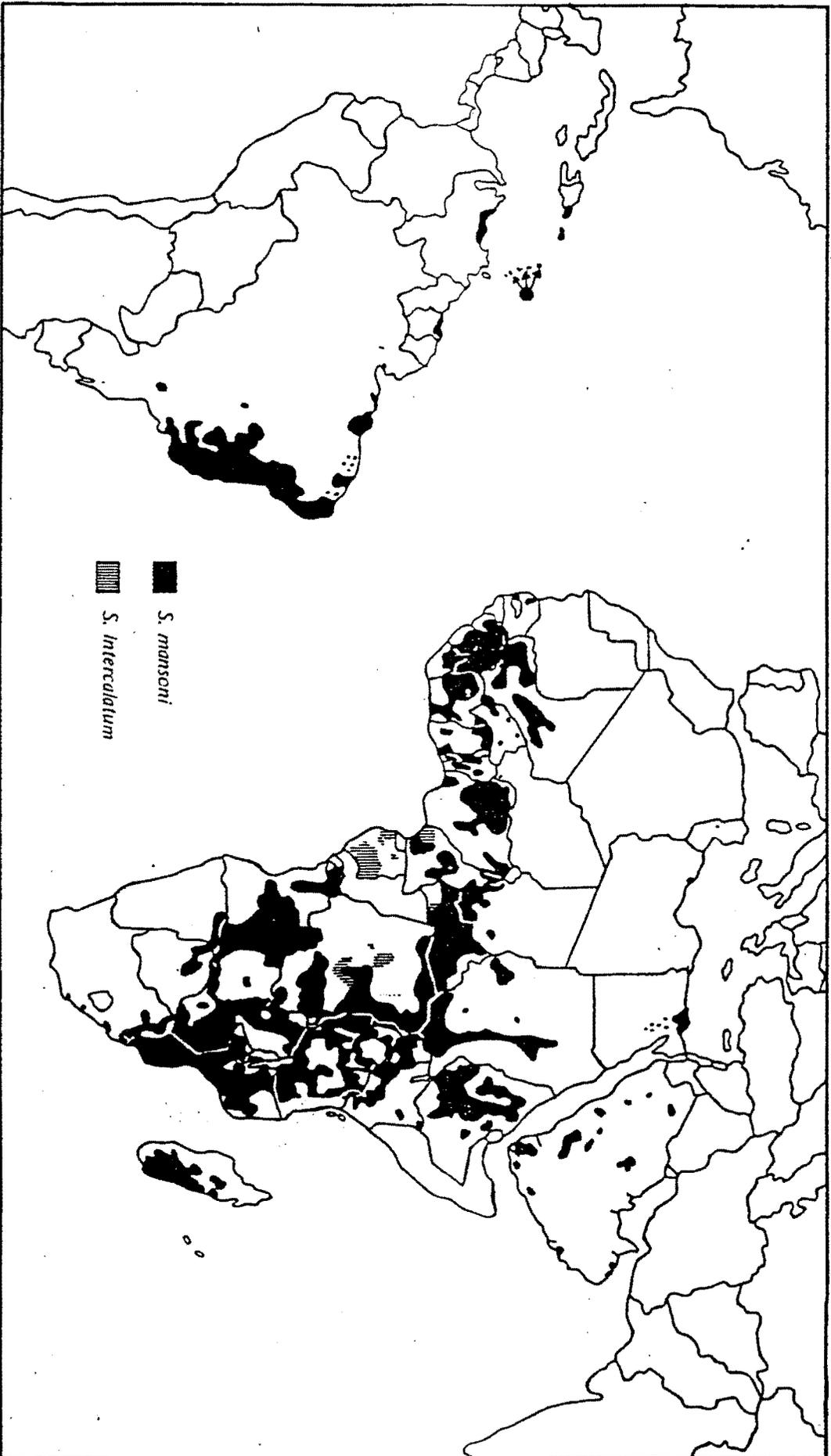
Il a été découvert récemment au Laos, au Cambodge et en Malaisie.

4. CYCLE EVOLUTIF

Au cours de leur développement, les parasites du genre *Schistosoma* sont alternativement et obligatoirement parasites d'un vertébré (mammifère) et d'un invertébré (mollusque). Pour assurer cette alternance ils doivent effectuer à deux reprises une brève période de vie libre en eau douce. Ce mode complexe de développement par changements successifs de milieu est réalisé grâce à l'enchaînement de plusieurs stades évolutifs structurellement et fonctionnellement adaptés à chacune des étapes du cycle biologique.



Carte n° 1 : Distribution mondiale de *S. haematobium*, *S. japonicum* et *S. mekongi* (OMS, 1985)



Carte n° 2 : Distribution mondiale de la schistosomose à S. mansoni et S. intercalatum (OMS, 1985)

4.1. Schéma du cycle évolutif (fig.1)

Les adultes siègent accouplés électivement dans les plexus veineux vésicaux pour *S. haematobium* et dans les veines mésentériques pour *S. mansoni*. Une femelle de *S. mansoni* pond environ 300 oeufs (Moore et Sandground, 1956; Weimmenn et Hunter, 1961; Cheever et Anderson, 1971) à 600 oeufs par jour (Damian et Chapman, 1983). La femelle de *S. haematobium* ne pond que 20 à 200 oeufs par jour (OMS, 1985).

Un pourcentage important de ces oeufs restera bloqué dans les tissus. Une partie pourra être embolisée et seuls ceux qui vont tomber dans la lumière vésicale ou digestive pourront assurer la continuité du cycle. Ainsi, selon Moore et Sandground (1956), seuls 22% de la totalité des oeufs produits par une femelle de *S. mansoni* sont évacués avec les fèces. Une fois tombés dans l'eau douce avec une température de 20 à 35°C et un éclairage adéquat, les oeufs éclosent et donnent naissance à un miracidium. Cette larve nage 24 heures à la recherche de son hôte intermédiaire, attirée par ses sécrétions. A l'intérieur du mollusque, s'effectue le phénomène de cercariogénèse. L'émission cercarienne débute 3 à 4 semaines après l'infestation.

Les cercaires sont émises selon un rythme circadien dont l'acrophase peut être diurne ou nocturne.

La plupart des espèces de schistosomes ont un rythme d'émission circadien avec acrophase diurne. C'est le cas de *S. mansoni* (Giovannola, 1936), *S. haematobium* (Pitchford et Dutoit, 1976), *S. japonicum* (Mao et al., 1949) et enfin *S. mekongi* (Lohachit et al., 1980). Cependant pour *S. japonicum* des rythmes d'émission circadiens à acrophase nocturne ont été décrits à Formose (Isobe, 1923) et aux Philippines (Bauman et al., 1948).

D'autre part Théron (1985) a démontré l'existence d'une variation intraspécifique du rythme d'émission pour une même espèce de trématode. Certains sont émetteurs précoces (pic d'émergence en fin de matinée vers 11-12 heures), d'autres tardifs (pic d'émergence en fin d'après midi vers 16-17 heures).

Ainsi, *S. mansoni* présente une acrophase diurne qui coïncide exactement avec le moment où l'activité de l'homme est maximale. Autrement dit, il se baigne, lave le linge, puise de l'eau, lorsque les densités cercariennes sont les plus fortes.

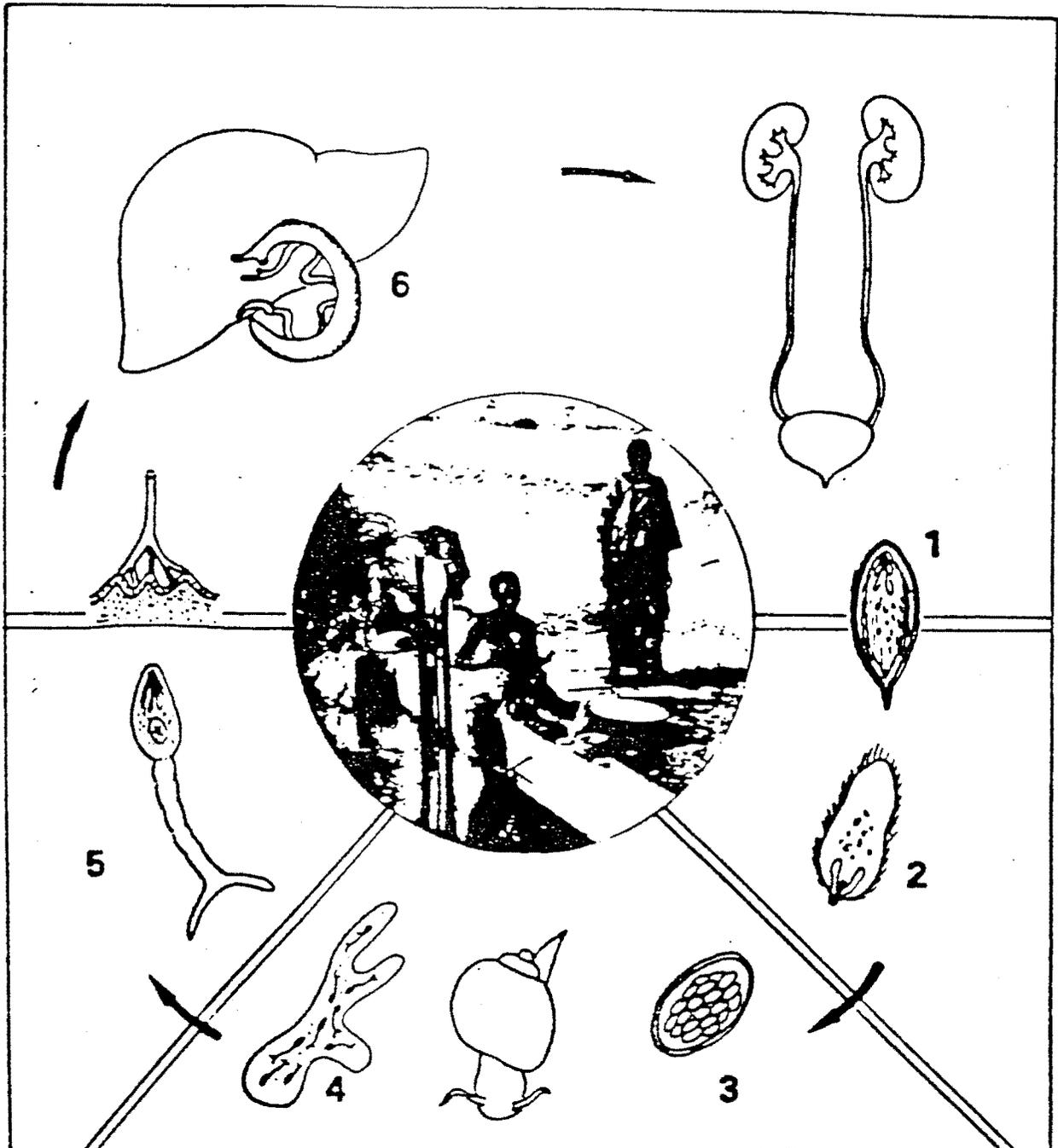


Fig. n°1: Cycle parasitaire de *Schistosoma haematobium*

(d'après BRETAGNE)⁶

1- oeuf embryonné

2- miracidium

3- sporocyste

4- sporocyste fils

5- furcocercaire

6- adulte

Attirées par les sécrétions cutanées, les furcocercaires se fixent sur la peau. Leur pénétration, où interviennent des actions mécaniques et enzymatiques, s'effectue en une dizaine de minutes. La queue de la cercaire est abandonnée à l'extérieur tandis que le corps cercarien, dénommé dès lors schistosomule, poursuit sa pénétration dans la peau jusqu'à atteindre un vaisseau sanguin ou lymphatique. Une fois dans le sang veineux, les schistosomules entraînées par le courant centripète quittent la peau et parviennent aux poumons via le coeur droit en 4 à 8 jours. Leur migration se poursuit à travers les capillaires pulmonaires, le coeur gauche puis l'aorte-hépatique en passant par les artères hépatiques et mésentériques d'où certaines schistosomules gagnent le système porte-hépatique en passant par les artères hépatiques et mésentériques. D'autres sont entraînées dans la circulation générale périphérique pour repasser par les poumons avant de s'engager à nouveau dans les artères hépatiques et mésentériques (Wheater et Wilson, 1979). Certaines feraient ainsi 2 à 3 circuits (Wilson *et al.*, 1986).

Lorsqu'elles arrivent dans le système porte-hépatique entre les 10^{ème} et 21^{ème} jours, les schistosomules migratrices se transforment en jeunes schistosomes. La présence simultanée des mâles et des femelles est indispensable pour que le développement des adultes soit complet. Cette maturation dure 3 semaines pendant lesquelles se passe l'accouplement.

Les couples migrent à contre-courant pour aller pondre dans leur territoire de prédilection: dans les veines mésentériques pour *S. mansoni*, dans le plexus veineux vésical pour *S. haematobium*.

La durée de vie moyenne des adultes est de 5 ans mais certains individus vivent beaucoup plus longtemps.

4.2. Description morphologique des différents stades (fig.2)

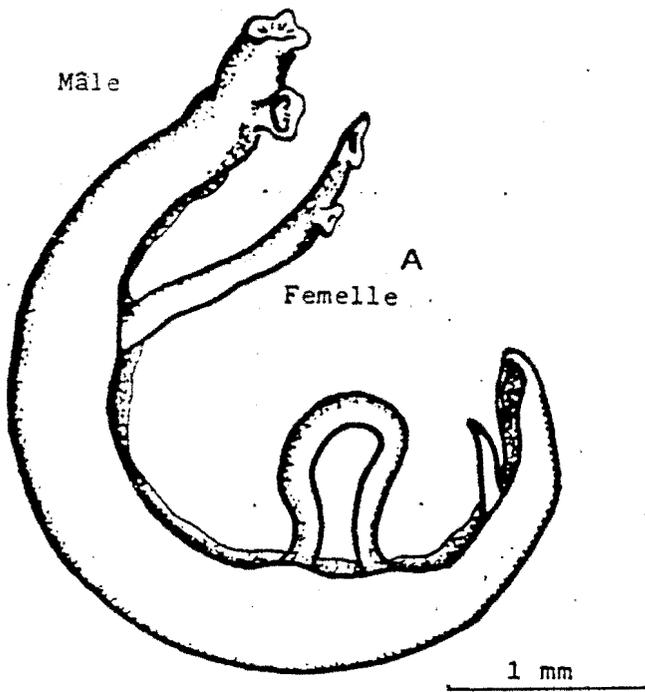
4.2.1. Les vers adultes

Ils correspondent au stade parasite du vertébré. Ils se distinguent des autres trématodes par leur gonochorisme et la formation du couple permanent. La femelle filiforme s'insère dans la gouttière gynécophore du mâle.

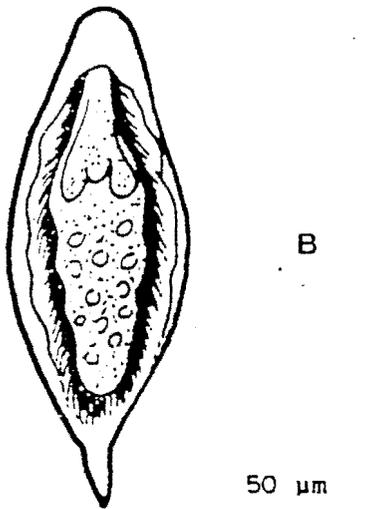
Les vers mâles sont plats, à corps mou, foliacé dont les bords s'enroulent pour former le canal gynécophore

Classification zoologique :

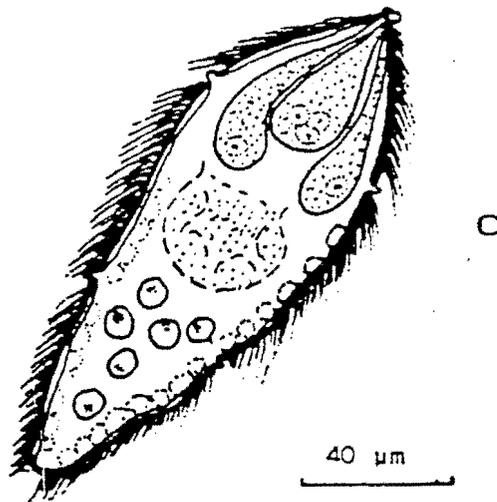
- classe : Trématodes
- sous-classe : Digéniens
- super-ordre : Anepitheliocystidia LaRue
- ordre : Strigeatoidea LaRue
- sous-ordre : Strigeata LaRue
- super-famille : Schistosomatoidea
Stiles et Hassall
- famille : Schistosomatidae Looss
- sous-famille : Schistosomatinae
Stiles et Hassall
- genre : *Schistosoma*
- espèce : *S. haematobium*



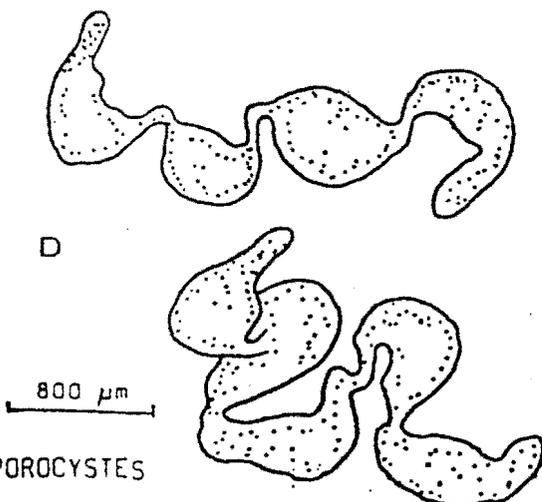
ADULTES



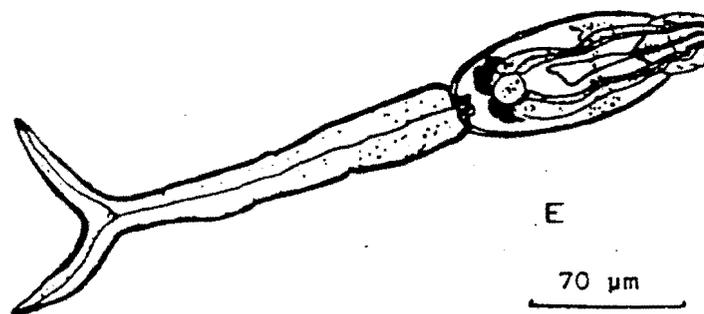
OEUF



MIRACIDIUM



SPOROCYSTES



CERCAIRE

Fig.2: Différents stades évolutifs de *Schistosoma haematobium* (d'après Théron).

Ils possèdent une ventouse antérieure terminale, large et une ventouse ventrale.

Le tube digestif est composé d'une bouche (située au centre de la ventouse antérieure), d'un court oesophage et d'un intestin bifurquant au niveau de la ventouse ventrale et se réunifiant postérieurement aux testicules pour former un tube aveugle.

Le système génital comprend au maximum neuf testicules disposés en 1 ou 2 rangs. La vésicule séminale est pré-testiculaire et le gonophore est post-acétabulaire.

Chez la femelle l'ovaire est allongé et situé au centre du corps et médian.

Les caractéristiques des vers mâles et femelles, ainsi que les différences existant entre *S. haematobium* et *S. mansoni*, sont résumées et présentées dans le tableau 1.

4.2.2. Les oeufs

Les oeufs de *S. haematobium*, de forme ovulaire, mesurent 112 à 170 um sur 40 à 70 um et possèdent un éperon terminal. La coque est acido-alcool-résistante.

Les oeufs de *S. mansoni*, de forme aussi ovulaire, mesurent de 114 à 175 um sur 45 à 68 um avec un éperon latéral. La coque est aussi acido-alcool-résistante.

4.2.3. Le miracidium

C'est une larve ciliée à cuticule mince. La ciliature est discontinue, les cils s'insèrent au niveau des plaques épidermiques bien délimitées.

A l'avant du miracidium se trouve un térébratorium conoïde avec 2 glandes de pénétration.

4.2.4. Les sporocystes

Nous nous limiterons uniquement à la description de l'évolution des sporocystes de *S. haematobium*.

D'après Kechemir (1985), l'évolution larvaire intramolluscale de *S. haematobium* est tout à fait comparable à celle de *S. mansoni*. Elle peut être récapitulée de la façon suivante : le miracidium se transforme en sporocyste (SpI) dont la seule fonction connue à ce jour est la production de sporocystes II (SpII); certains de ces SpII entrent directement dans une phase de cercariogénèse et à différents âges de la parasitose, sous

CARACTERES DIFFERENTIELS DES SCHISTOSOMES HUMAINS
D'AFRIQUE DE L'OUEST

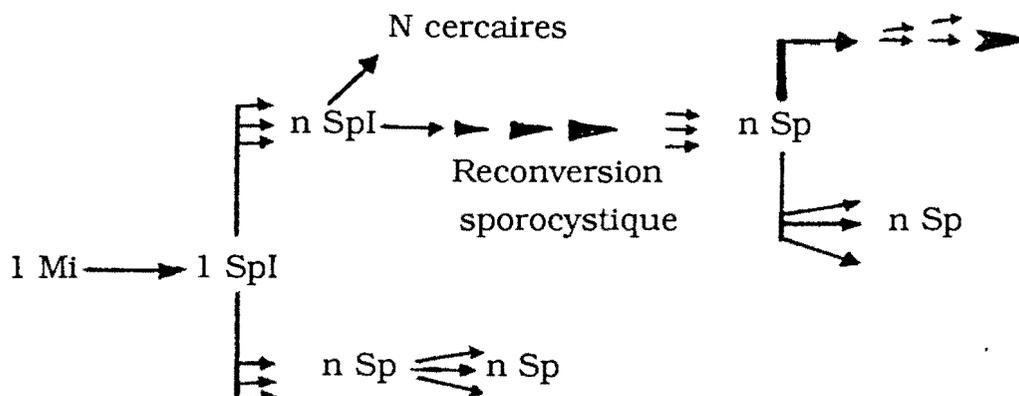
	<u>S. haematobium</u>	<u>S. mansoni</u>
<u>Mâle</u>		
Longueur (mm)	10 à 14	6 à 12
Largeur (mm)	1	1,2
Nb de testicules	4 à 5	6 à 9
Position du confluent post. des 2 branches à l'intestin	Médiane	Antérieure à médiane
Cuticule	fins tubercules	tubercules plus importants
<u>Femelle</u>		
Longueur (mm)	16 à 20	7 à 17
Largeur (mm)	0,2 à 0,25	0,17
Nb d'œufs dans l'uterus	20 à 100	habituellement 1
Position de l'ovaire	médiane ou postérieure	antérieure à médiane

Tableau 1 (d'après Sellin et Boudin, 1981)

l'influence de divers facteurs, subissent une reconversion de leur fonction et deviennent sporocystogènes.

Les sporocystes issus de cette réplication vont, soit se comporter, comme leurs ascendants, c'est à dire produire des cercaires, soit devenir directement sporocystogènes. Une partie des SpII peut être directement sporocystogène.

Kéchemir propose le schéma de développement larvaire suivant:



4.2.5. Les cercaires

Elles sont constituées de 2 parties: le corps cercarien ovalaire (158 um x 53 um) et l'appendice caudal terminé par 2 fourchons (207 x 32 um pour le tronc impair et 86 x 13 um pour le fourchon). Elles possèdent une ventouse ventrale, une glande céphalique, un système musculaire, un appareil nerveux, 5 paires de glandes de pénétration, un appareil germinal et un appareil excréteur. La production des cercaires présente des variations périodiques qui ont tendance à s'atténuer avec l'âge de la parasitose (Théron, 1982).

5. LES HOTES INTERMEDIAIRES EN AFRIQUE DE L'OUEST

5.1. Position systématique

Dans la classification zoologique, les mollusques hôtes intermédiaires des schistosomes se placent de la façon suivante:

- classe: Gastéropodes (Cuvier)
- sous-classe: Pulmonés (Cuvier)
- ordre: Basommatophora (Schmidt)
- super-famille: Planorbidae (Rafinesque)

- famille: *Planorbidae* (Rafinesque)

- genre: *Biomphalaria* (Preston, 1910), hôte intermédiaire de *S. mansoni* et *Bulinus*, hôte intermédiaire de *Schistosoma haematobium*.

Les *Biomphalaria* sont des mollusques à coquille discoïde, univalve, sans opercule, dont la hauteur est supérieure à 2,5 mm. En Afrique de l'Ouest, tous les gastéropodes à coquille planorbide de plus de 2,5 mm appartiennent aux espèces *Biomphalaria pfeifferi* (Krauss, 1848) et *B. sudanica* (Martens, 1870), à l'exception de planorbis, observés dans certains points d'eau de Côte d'Ivoire, appartenant à l'espèce *Indoplanorbis exustus* (Deshayes, 1834) introduite accidentellement.

Les *Bulinus* sont caractérisés par une coquille sénestre plus haute que large. Six espèces sont rencontrées en Afrique de l'Ouest: *Bulinus globosus* (Morelet, 1866), *Bulinus truncatus rohlfsi* (Clessin, 1886), *Bulinus umbilicatus* (Mandahl-Barth, 1973), *Bulinus forskalii* (Erhenberg, 1831), *Bulinus guernei* (Dautzenberg, 1890) et *Bulinus senegalensis* (Müller, 1781). Toutes ces espèces jouent un rôle dans la transmission de *S. haematobium* à l'exception de *B. forskalii* pour lequel un doute persiste.

5.2. Biologie des mollusques hôtes intermédiaires des schistosomes

Les *Bulinus* et les *Biomphalaria* sont des mollusques essentiellement phytophages qui affectionnent la microflore. Ils respirent à l'aide de pseudo-branchies.

Ce sont des mollusques hermaphrodites autofécondables avec une fécondation croisée possible qui est assez fréquente chez les *Biomphalaria* et plus rare chez les *Bulinus*.

Les *Bulinus* résistent bien à l'assèchement de leur gîte alors que les *Biomphalaria* ont une résistance à la dessiccation beaucoup moins importante. Ces 2 genres peuvent être rencontrés dans les eaux courantes ou stagnantes, claires avec de la végétation ou boueuses sans végétation.

La croissance et le développement de ces mollusques sont conditionnés par la présence de microflore et fortement influencés par la température de l'eau. Il a été montré qu'une température dépassant 25°C ralentissait le développement de *Biomphalaria pfeifferi* (Appleton, 1977), ce qui limiterait l'extension de la schistosomose intestinale.

5.3. Répartition géographique des mollusques hôtes intermédiaires

La répartition géographique des mollusques en Afrique de l'Ouest est résumée dans le tableau 2 .

Les résultats obtenus montrent une omniprésence des *Bulinus*, ce qui explique l'ubiquité de la bilharziose urinaire.

Mais cette distribution n'est pas homogène et on retrouve une prédominance des gîtes à *Bulinus* dans les zones à climat sahélo-soudanais. Par contre, les gîtes à *Biomphalaria* sont fréquents dans les zones de forêt et de savane humide alors qu'ils sont très rares au nord du 14ème parallèle nord.

Par ailleurs, les populations de *S. haematobium* diffèrent selon les régions comme cela a été montré au Ghana par Mc Cullough (1959) et au Niger par Véra (1990). *B. globosus* semblerait être l'hôte intermédiaire majeur dans les zones de forêt et de savane humide et être remplacé par *B. truncatus* dans les zones sahéliennes et de savane sèche. Dans d'autres régions du Mali et de Mauritanie, ce serait *B. umbilicatus* qui jouerait le rôle le plus important dans la transmission.

6. CLINIQUE

6.1. Anatomie pathologique, pathogénie

Les adultes interviennent dans les phénomènes immunitaires et inflammatoires mais ce sont les oeufs qui sont les principaux responsables des lésions anatomiques. Ceux-ci s'embolisent dans les capillaires distaux et traversent la paroi vasculaire par l'intermédiaire de réactions traumatiques, enzymatiques et inflammatoires. Autour de chaque oeuf va s'organiser le granulome bilharzien fait d'éosinophiles, d'histiocytes, puis de cellules épithélioïdes et géantes, enfin de fibroblastes. Ce granulome réalise un modèle de réaction d'hypersensibilité retardée spécifique à médiation cellulaire. Cette réaction induite par les nombreuses sécrétions immunogènes du miracidium vivant à l'intérieur de la coque ovale, aboutit à la destruction de l'oeuf, puis induit sclérose et calcification.

A mesure que l'infection progresse et que de nouveaux oeufs viables s'embolisent, la réaction qui les entoure diminue graduellement puis

	<u>Biomphalaria</u> <u>pfeifferi</u>	<u>Biomphalaria</u> <u>sudanica</u>	<u>Bulinus</u> <u>globosus</u>	<u>Bulinus</u> <u>jousseaumei</u>	<u>Bulinus</u> <u>truncatus</u>	<u>Bulinus</u> <u>guernei</u>	<u>Bulinus</u> <u>umbilicatus</u>	<u>Bulinus</u> <u>forskalii</u>	<u>Bulinus</u> <u>senegalensis</u>
MAURITANIE	*			+	+	+	+	+	+
SENEGAL	+			+	+	+		+	+
GAMBIE	+		+	+	+	+		+	+
GUINEE BISSAU	+		+	+					+
GUINEE	*		+		+				
SIERRA LEONE	+		+					+	
LIBERIA	+	+	+					+	+
MALI	*		+	+	+		+	+	+
BURKINA-FASO	*		+	+	+			+	
COTE-D'IVOIRE	+		+		+			+	
GHANA	+	+	+		+			+	
TOGO	+		+		+			+	
BENIN	+		+		+			+	
NIGER	+		+	+	+		+	+	+
NIGERIA	+		+		+			+	+

Tableau n° 2 Répartition géographique des mollusques hôtes intermédiaires
des schistosomes en Afrique de l'Ouest. (d'après Sellin et Boudin, 1981)

* espèce non spécifiée

disparaît. Les lésions granulomateuses prédominent donc dans les stades précoces de l'infection.

Par l'intensité des réactions immunologiques qu'elle déclenche, la bilharziose peut induire la formation d'immuns complexes circulants qui peuvent entraîner des lésions glomérulaires (Falcao *et al.*, 1975). Si ces atteintes ont été confirmées pour *S. mansoni*, elles semblent moins fréquentes avec *S. haematobium*.

6.2. Symptomatologie (Houin, 1981)

Trois phases sont décrites dans les bilharzioses humaines:

- réactions cutanées d'infestation,
- phase d'invasion,
- phase d'état,

Les deux premières sont communes à toutes les bilharzioses mais sont d'intensité variable. La dernière dépend du tropisme de chaque schistosome. Les caractères parasitologiques, cliniques et anatomo-pathologiques de ces différents stades sont résumés dans le tableau 3.

6.2.1. Réactions cutanées d'infestation

Elles débutent 15 à 30 mn après la pénétration transcutanée des cercaires et se traduisent par des réactions urticariennes disparaissant en quelques jours. Dans les formes accentuées, de la fièvre et un malaise général peuvent s'associer pendant quelques heures au prurit.

Ces réactions sont d'autant plus vives que la parasitose est moins spécifique de l'homme. Elles sont maximales avec les trématodes d'oiseaux, intenses avec *S. intercalatum* et *S. mansoni*, très modérées avec *S. haematobium*.

6.2.2. Phase d'invasion

Elle survient après une période d'incubation variable (entre 45 jours et 3 mois) et correspond aux migrations et au développement des schistosomules. Elle est caractérisée par des réactions d'hypersensibilité fébriles (éruptions urticariennes, asthme) accompagnées d'hépatosplénomégalie et parfois de diarrhée. L'intensité des réactions sera variable selon le degré d'infestation et le schistosome en cause. *S. haematobium* entraîne des manifestations moins intenses mais plus prolongées que les autres espèces. Cette phase est inexistante lors des

Stade de la maladie	Caractères parasitologiques	Caractères cliniques	Caractères anatomo-pathologiques
1) Invasion	a) pénétration b) migration	réaction cutanée cercarienne éventuelle fièvre et toux éventuelle	dermatite papuleuse réaction inflammatoire au niveau du poumon et du foie
2) Maturation	achèvement de la maturation et début de l'oviposition avec migration jusqu'aux sites définitifs	épisode fébrile aigu éventuel et non toujours décelé	réactions hyperergiques, générales et locales, aux produits ovulaires et/ou aux schistosomules (chez les animaux d'expérience)
3) Phase d'état	oviposition intense, accompagnée d'une excrétion correspondante d'oeufs	stade de la maladie chronique précoce caractérisée par une hématurie ou des signes digestifs, intestinaux en particulier	réactions inflammatoires focales principalement par formation de granulomes centrés par un oeuf; la fibre n'est pas un caractère prédominant.
4) Infestation tardive et complications	infestation prolongée, souvent avec interruption ou diminution de l'excrétion d'oeufs.	stade caractérisé par des syndromes discrets: hypertension portale, un coeur pulmonaire, des fistules, une uropathie obstructive et une insuffisance rénale; la sérologie permet d'orienter le diagnostic présomptif.	lésions vasculaires et fibrotiques de gravité variable.

Tableau n°3 Classification de l'évolution de la schistosomose sur la base des caractéristiques parasitologiques, cliniques et anatomo-pathologiques. (OMS, 1985)

réinfestations. Elle est de durée variable: de 1 à 6 mois. L'éosinophilie est maximale.

Cette phase est assimilée à une maladie sérique à complexes immuns.

6.2.3. Phase d'état

Les manifestations dépendent des territoires de ponte de chaque schistosome. Nous insisterons surtout sur les manifestations dues à *S. haematobium* (bilharziose urinaire).

Bilharziose uro-génitale

Elle donne une atteinte de l'appareil urinaire mais aussi de l'appareil génital et du rectum.

Manifestations d'appel

L'hématurie est le signe essentiel et le plus fréquent mais la symptomatologie due à la cystite peut être révélatrice, de même que les manifestations uro-génitales. Souvent les manifestations cliniques sont peu apparentes et la bilharziose n'est découverte que par examen systématique malgré des lésions parfois importantes.

Atteinte vésicale

Elle est constante mais progressive et d'intensité variable. Elle est très expressive et se manifeste par:

- des hématuries quasi-constantes mais capricieuses (terminales ou totales, microscopiques à massives),
- des douleurs sus-pubiennes plus ou moins permanentes souvent avivées par les mictions,
- une pollakiurie chronique, tenace, associée à des brûlures ou des démangeaisons en fin de miction.

L'évolution se fait vers la sclérose et la calcification, aboutissant tardivement et inconstamment à une perte de la capacité vésicale.

Cependant à ce niveau, le pronostic est surtout fonction des complications:

- surinfections fréquentes, sources de cystites, de lithiases, possibilité d'infections ascendantes de l'appareil urinaire,
- lithiase vésicale moins fréquente,
- transformation néoplasique qui reste controversée mais de nombreux arguments plaident en faveur d'une relation entre cancer vésical et schistosomose urinaire.

réinfestations. Elle est de durée variable: de 1 à 6 mois. L'éosinophilie est maximale.

Cette phase est assimilée à une maladie sérique à complexes immuns.

6.2.3. Phase d'état

Les manifestations dépendent des territoires de ponte de chaque schistosome. Nous insisterons surtout sur les manifestations dues à *S. haematobium* (bilharziose urinaire).

Bilharziose uro-génitale

Elle donne une atteinte de l'appareil urinaire mais aussi de l'appareil génital et du rectum.

Manifestations d'appel

L'hématurie est le signe essentiel et le plus fréquent mais la symptomatologie due à la cystite peut être révélatrice, de même que les manifestations uro-génitales. Souvent les manifestations cliniques sont peu apparentes et la bilharziose n'est découverte que par examen systématique malgré des lésions parfois importantes.

Atteinte vésicale

Elle est constante mais progressive et d'intensité variable. Elle est très expressive et se manifeste par:

- des hématuries quasi-constantes mais capricieuses (terminales ou totales, microscopiques à massives),
- des douleurs sus-pubiennes plus ou moins permanentes souvent avivées par les mictions,
- une pollakiurie chronique, tenace, associée à des brûlures ou des démangeaisons en fin de miction.

L'évolution se fait vers la sclérose et la calcification, aboutissant tardivement et inconstamment à une perte de la capacité vésicale.

Cependant à ce niveau, le pronostic est surtout fonction des complications:

- surinfections fréquentes, sources de cystites, de lithiases, possibilité d'infections ascendantes de l'appareil urinaire,
- lithiase vésicale moins fréquente,
- transformation néoplasique qui reste controversée mais de nombreux arguments plaident en faveur d'une relation entre cancer vésical et schistosomose urinaire.

Atteinte urétérale

Elle fait basculer le pronostic avec un reflux vésico-urétéral du à la béance des méats et des urétéro-hydronephroses consécutives aux sténoses plus ou moins complètes des uretères.

Atteinte rénale

La stase avec hydronephrose et infection ascendante peut entraîner une pyélonéphrite chronique avec insuffisance rénale terminale.

Atteinte urétrale

Des écoulements riches en oeufs, urétrorragies, rétrécissements, fistules périnéales sont possibles.

Atteinte génitale

Anatomiquement très fréquente sa traduction clinique est très variable:

- chez l'homme on retrouve souvent une épididymite dure et indolore; la spermatozystite est encore plus fréquente; elle peut engendrer une hémospemie, une spermatorrhée et des douleurs périnéales; les prostatites sont rares;

- chez la femme, les lésions basses, ulcérées ou pseudo-tumorales vulvo-vaginales et cervicales sont fréquentes; elles se surinfectent facilement; les atteintes du haut appareil avec endométrites et annexites sont possibles.

Autres atteintes

Les atteintes rectales et hépatiques sont constantes mais exceptionnellement patentes. Il peut y avoir des rectocolites et des localisations appendiculaires.

Des localisations pulmonaires, cardiaques, cutanées et même nerveuses ont été trouvées occasionnellement.

Bilharziose intestinale

Les pontes sont localisées au niveau des ramifications du système porte, ce qui explique la topographie des lésions (intestins, foie et rate).

Manifestations d'appel

Elles sont loin d'être constantes et très souvent le diagnostic est porté à la suite d'un examen systématique des selles.

Atteinte intestinale

Elle se manifeste par des diarrhées plus ou moins intenses et douloureuses, ballonnements post-prandiaux. Le diagnostic est évoqué par la constatation d'une splénomégalie associée ou non à une

hépatomégalie. Le taux d'éosinophiles est le plus souvent normal. Ces manifestations intestinales sont dues à la traversée de la paroi intestinale par les oeufs. Leur intensité est variable, on peut avoir un syndrome dysentérique associé à un ténésme et des brûlures rectales.

Atteinte hépatique

Elle est histologiquement constante et moins fréquente cliniquement. Le foie s'hypertrophie et cette hépatomégalie est modérée, ferme et lisse. Mais ce sont les formes graves avec hypertension portale qui conditionnent le pronostic de la bilharziose à *S. mansoni*. Le plus souvent il n'y a pas d'ictère mais les épreuves fonctionnelles hépatiques sont très perturbées.

Atteinte spléno-portale

Dans les manifestations spléno-portales, la splénomégalie est constante et parfois monstrueuse dans les formes hypertensives avec congestion passive. Des rates dépassant la crête iliaque et pesant plus de 3 kg ont été décrites. Elles sont très fragiles.

Il existe également une circulation collatérale abdominale avec risque de rupture des varices oesophagiennes et gastriques.

L'hypersplénisme est responsable d'anémie, de leucopénie et de thrombopénie.

Atteinte cardio vasculaire

Les manifestations cardio-pulmonaires sont plus fréquentes que dans la bilharziose urinaire et se manifestent par une hypertension pulmonaire et une hypertrophie ventriculaire droite. Radiologiquement, la multiplication des granulomes bilharziens dans le parenchyme pulmonaire peut simuler une miliaire tuberculeuse.

Autres manifestations

Des atteintes cérébrales, médullaires et rénales ont été décrites.

6.3. Examens complémentaires

6.3.1. Cystoscopie

Elle révèle des lésions spécifiquement bilharziennes évoluant en plusieurs stades dans la bilharziose urinaire.

- Lésions primaires: faites de semis de granulations brillantes en "grains de semoule", sur une muqueuse érythémateuse. Chaque grain correspondant à un granulome bilharzien centré par un oeuf.

- Lésions secondaires . La confluence des lésions primaires entraîne la formation de nodules, éléments papuleux de 1 à 2 mm de diamètre, blanchâtres ou jaunâtres, sur une muqueuse rouge sombre, saignant facilement au contact.

- Lésions tertiaires. Le groupement et l'évolution des lésions précédentes peuvent aboutir à 2 aspects différents qui peuvent coexister chez un même malade:

. le tapis sableux, semis de fines granulations jaunâtres correspondant à la fibrose puis à la calcification des lésions initiales;

. les lésions prolifératives, tumeurs framboisées et papillome bilharzien, sessiles ou pédiculées, qui saignent facilement.

- Lésions cicatricielles. La vessie a un aspect grisâtre et terne, parsemée de plaques télangiectasiques. La fibrose puis la calcification s'étendent à toute l'épaisseur de la paroi, la rendant inextensible.

La cystoscopie permet également d'apprécier l'état des méats urétéraux (punctiformes ou béants).

6.3.2 Examens radiologiques

Les radiographies sans préparation peuvent montrer des calcifications vésicales pathognomoniques dessinant le contour de la vessie, lui donnant un aspect porcelainé, et visualiser les différentes lithiases vésicales, urétérales ou rénales.

L'urographie intra-veineuse permet d'apprécier l'état de l'appareil urinaire. Elle peut montrer un aspect pseudo-tumoral de la vessie et visualiser des troubles de l'évacuation vésicale éventuellement un reflux vésico-urétéral qui est mieux apprécié par la cystographie rétrograde.

Au niveau urétéral, les atteintes sont souvent bilatérales mais asymétriques. Les sténoses siègent principalement au niveau du 1/3 inférieur et s'étendent sur quelques cm. En amont de ces sténoses se développent des dilatations qui peuvent aboutir à des urétéro-hydronéphroses.

Au niveau rénal, se succèdent plusieurs stades:

- retard de l'excrétion,
- " trop belle image" des cavités excrétrices,
- puis dilatation des cavités pyélocalicielles et diminution de l'épaisseur du cortex rénal,
- enfin au stade terminal, le rein est muet.

Toutes ces anomalies radiologiques sont d'autant plus importantes et multiples que les charges parasitaires sont élevées. Après traitement antibilharzien, certaines anomalies sont susceptibles de régresser, voire de disparaître. Il s'agit notamment des défauts vésicaux dus aux granulomes et des dilatations en amont qui leur sont imputables. Ces améliorations sont d'autant plus nettes et évidentes que les patients sont jeunes, fibrose et sténose n'ayant pas eu le temps de se fixer.

L'exploration radio-isotopique à l'hippuran I est utilisée dans la surveillance du traitement de la bilharziose urinaire et se révèle être une méthode plus sensible que l'U.I.V pour apprécier l'amélioration fonctionnelle du rein.

6.3.3. L'échographie

L'échographie urinaire et rénale se révèle être une méthode très sensible dans la détection des lésions urologiques dues à *S. haematobium* en dehors des calcifications vésicales (Degrémont *et al.*, 1985). Cette technique non invasive, anodine, reproductible et bien acceptée des populations est adaptée aux enquêtes de masse et permet l'étude de groupes témoins.

Lésions vésicales

Trois types de lésions peuvent être individualisées (Heurtier *et al.*, 1985):

- épaissement de la paroi vésicale, muqueuse régulière mais dont l'épaisseur est de 6 mm et plus,
- irrégularité de la muqueuse qui montre des zones épaisses alternant avec des plages de muqueuse à moindre épaisseur, l'ensemble formant une irrégularité globale de la vessie,
- hypertrophies localisées de la muqueuse d'aspect polypoïde à base large; la taille de ces hypertrophies est très variable, de quelques mm à des formes tumorales parfois calcifiées.

Les calcifications vésicales sont très difficiles à mettre en évidence.

Lésions rénales

Trois degrés d'hydronéphrose peuvent être individualisés selon Weill *et al.*, (1985): hydronéphrose au début, hydronéphrose franche et hydronéphrose majeure. Il existe une parfaite corrélation entre les lésions trouvées en échographie et par U.I.V.

Lésions hépatiques

Selon l'importance des lésions, trois stades de fibrose ont été distingués selon les critères proposés par Homeida *et al.*(1988).

Stade 1. Epaissement minime des parois d'au moins deux branches de la veine porte avec modification minime de la veine porte principale ou échogénicité diffuse, fine, linéaire, éparpillée à la surface du foie.

Stade 2. Epaissement minime des parois d'au moins deux branches de la veine porte, essentiellement en périphérie avec peu ou pas d'épaississement des parois mais retrécissement moyen des branches. Les parois de la vésicule biliaire sont épaissies.

Stade 3. Epaissement modéré ou sévère de la majorité des branches de la veine porte avec diminution marquée de la lumière centrale. L'épaississement des veines est irrégulier. Il est marqué à la bifurcation de la veine porte et s'étend à la surface du foie. La paroi de la veine porte a une épaisseur de 2 à 10 mm. Les parois de la vésicule biliaire sont épaissies.

L'échographie a un intérêt non seulement dans l'étude épidémiologique de la fibrose périportale mais également pour juger des effets du traitement spécifique.

7. DIAGNOSTIC

Le diagnostic est uniquement biologique. Pour cela on dispose de méthodes directes avec mise en évidence des oeufs et de méthodes indirectes avec des techniques immunologiques.

7.1. Techniques parasitologiques

Elles apportent la preuve absolue de la parasitose en mettant les oeufs en évidence. Mais elles sont en général peu sensibles, l'excrétion des oeufs étant inconstante. Pour pallier ce manque de sensibilité, des techniques d'enrichissement ont été mises au point.

Par ailleurs, si les techniques qualitatives sont suffisantes pour le diagnostic clinique, les estimations quantitatives sont essentielles pour le dépistage de masse. Elles constituent un indicateur épidémiologique qui renseigne à la fois sur l'importance de la morbidité et sur le degré de transmission. Les données de ce type sont donc importantes pour

l'évaluation de l'efficacité d'un programme de lutte contre la schistosomose où l'on se fixe comme objectif de faire baisser la morbidité.

Le choix de la méthode va donc dépendre du compromis sensibilité-simplicité et de la possibilité de quantifier les résultats.

7.1.1. Mise en évidence de la schistosomose urinaire

Pour l'analyse des urines, des techniques de filtration remplacent de plus en plus souvent les techniques qualitatives de sédimentation. On dispose de plusieurs techniques:

- la concentration par centrifugation des urines de 24 heures avec examen de la totalité du culot, elle est sensible mais non réalisable sur le terrain;

- la concentration par filtration des urines (Plouvier *et al.*, 1975); c'est la filtration de 10 ml d'urines homogénéisés sur papier filtre . Elle est suffisamment sensible, d'exécution simple et rapide, applicable aux grandes séries, économique , elle permet une quantification des résultats. Cette méthode se révèle la plus intéressante sur le terrain.

7.1.2. Mise en évidence de la schistosomose intestinale

La mise en évidence de la schistosomose intestinale repose sur les techniques d'examen coprologique :

- l'épreuve de Kato ou technique de frottis fécal épais sous rectangle de cellophane est préconisée pour le diagnostic des infestations à *S. mansoni*,

S. japonicum et *S. intercalatum*;

- les techniques d'enrichissement dans le formol-éther selon la méthode de Ritchie modifiée sont utilisées lorsque le degré d'infestation est léger, en général moins de 100 oeufs par gramme de matière fécale. Elle peut être améliorée en utilisant le M.I.F. (Merthiolate-Iode-Formol) qui permet la conservation des selles.

7.1.3. Techniques communes pour la mise en évidence de *S. haematobium* et *S. mansoni*

La biopsie de la muqueuse rectale suivie d'un examen à frais est d'une grande sensibilité si le prélèvement est effectué au niveau d'une zone lésée comportant de la sous-muqueuse. Elle ne permet aucune quantification et ne peut être utilisée sur le terrain.

Le test d'éclosion des miracidiums est une technique intéressante dans les essais cliniques des antibilharziens, elle est essentielle pour déterminer la viabilité des oeufs de schistosomes. Cependant elle est imparfaitement normalisée et nécessiterait de nouvelles améliorations. Cette technique est le plus souvent réalisée pour *S. haematobium*, les problèmes étant importants pour *S. mansoni*.

7.2. Réactions immunologiques

Les méthodes sont assez sensibles mais peu spécifiques surtout en pays d'endémie. De plus, elles ne donnent aucun renseignement sur l'intensité de la maladie. Elles restent néanmoins une arme diagnostique importante lorsque les examens parasitologiques sont en défaut notamment pendant les phases initiales de la maladie. Après traitement spécifique, la montée des anticorps constitue un bon argument d'efficacité thérapeutique, puis les réactions se négativent lentement.

Parmi les réactions utilisées on peut citer:

- la réaction de fixation du complément qui consomme beaucoup d'antigène et fournit des résultats assez spécifiques ; cette réaction se positive précocement avant la maturation des vers adultes;

- les réactions d'agglutination indirecte au latex ou sur cristaux de cholestérol qui sont de réalisation simple, rapide, applicables aux grandes séries, assez sensibles mais peu spécifiques; la technique d'hémagglutination est plus délicate;

- les réactions de précipitations avec la double diffusion d'Ouchterlony et l'immunoélectrophorèse (I.E.P) qui sont des réactions longues et difficiles; elles sont en outre consommatrices d'antigène et peu sensibles, si bien qu'elles ne présentent guère d'intérêt en épidémiologie malgré une excellente spécificité; la contre-immunoélectrophorèse (C.I.E), dérivée de l'I.E.P, consomme moins d'antigène mais il faut attendre de posséder des antigènes purifiés pour simplifier la lecture et rendre cette technique applicable en séroépidémiologie;

- les réactions immunologiques sur antigènes figurés avec les méthodes d'immunofluorescence (sur coupes de vers adultes ou sur furcocercaires) et d'immunopéroxydase indirecte sur lames qui sont sensibles et peuvent être réalisées en grande série et à partir des microprélèvements sériques sur confettis;

Réactions sérologiques	Valeur qualitative	Valeur quantitative	Sensibilité	Spécificité	Rapidité Simplicité	Apparition des AC
Réaction de fixation du complément	0	++	+	++	++	précoce
Hémagglutination passive	0	++	++	++	++	
Immunoélectrophorèse	+++	0	+	+++	0	tardive
Immunofluorescence indirecte	++	+++	+++	++	+++	précoce
ELISA	0	++	++ (+)	++ (+)	++	
Test de flocculation	0	+	+++	+	+++	précoce
IDR (immédiate)	0	++	+++	+	+++	précoce

Tableau n° 4: Valeurs comparées des différentes techniques de diagnostic immunologique (OMS, 1985)

- les méthodes immunoenzymatiques avec antigène soluble; l'antigène est ici marqué par une enzyme et la mise en évidence du complexe antigène-anticorps se fait par une réaction colorimétrique très sensible; l'ELISA (Enzyme Linked Immunosorbent Assay) et la DASS (Defined Antigen Substrate Spheres) peuvent être utilisées dans le dépistage de masse, car elles sont automatisables, sensibles, consommant peu d'antigène et peu de sérum mais nécessitent un matériel coûteux, leur spécificité pourra être améliorée grâce à l'utilisation de fractions antigéniques spécifiques;

- l'intradermoréaction qui permet d'explorer deux types d'hypersensibilité: immédiate lue 15 minutes après l'introduction de l'Ag, et retardée dont la lecture s'effectue après 24 et 48 heures; l'hypersensibilité immédiate est sensible et sa réalisation est codifiée par l'OMS.

Toutes ces réactions sont comparées dans le tableau n°4. D'autres tests ne sont réalisables que dans les laboratoires très spécialisés (test d'inhibition de la migration leucocytaire, test de transformation lymphoblastique).

Toutes ces méthodes immunologiques sont d'intérêt limité en raison de leur coût, de leur complexité et leur manque de spécificité.

8. LUTTE CONTRE LES SCHISTOSOMOSES

Les différentes méthodes de lutte employées contre les schistosomoses visent à interrompre le cycle évolutif du parasite en un point quelconque de celui-ci. Pour cela plusieurs méthodes sont utilisées:

- la chimiothérapie humaine,
- la lutte contre les hôtes intermédiaires,
- la lutte contre les larves infectantes,
- la diminution des possibilités de contacts homme-eau , par l'éducation sanitaire des populations et la création d'aménagements sanitaires.

L'objectif est de trouver une méthode d'une innocuité parfaite tant pour l'homme que pour la flore et la faune et qui ait l'avantage d'être simple, acceptable, efficace, économique, applicable à grande échelle. Malheureusement, aucune méthode ne répond à tous ces impératifs à l'heure actuelle.

PRODUITS	Voie d'administration Durée	Posologie	Tolérance	Efficacité
<u>Antimonies</u>				
Tarte émétique	IV 1 mois	3cg ts les 2j.	Douleurs localisées toxicité rénale, myocardique	80 à 90%
Nécantimonan Fonadine®	IV ou IM 9 injections	adulte: 40cc en tout enfant: 0,08cc/kg en tout	Troubles digestifs toxicité myocardi- que.	70 à 80%
Stibiothiomalate de lithium Anthiomaline®	IV 12 à 20 inject.	1,5 à 2cc au total, selon tolérance com- mencer par 0,05cc	Toxicité cardiaque	80 à 90%
Stibocaptate Astiban®	IV ou IM 10 jours		Nausées, vomissements	
Amphotalide Schistomide®	per os associé aux antimoniales surtout à l'anthiomaline	400 mg/kg par cure. 50g par jour chez l'adulte	Troubles digestifs	80%
<u>Thioxanones</u>				
Lucanthone Miracil d®	per os 20 j.	600 mg/jour	Troubles digestifs et neuro-psychiques	60 à 90%
Hycanthone Etrénol®	IV ou IM 1 inj. ou per os 5 jours	2 à 3 mg/kg	Nausées, vomissements céphalées, hépatotoxicité.	peu utilisé
Niridazole Ambilhar®	per os 7 jours consécutifs on y associe un anxiolytique (Valium®)	17 à 25 mg/kg	Troubles digestifs, neuro-psychiques électrocardiographi- ques	90 à 100%

Tableau n° 5: Antibilharziens classiques utilisés avant 1975
(Thèse de Houenassou, 1972)

8.1. Chimiothérapie humaine

Elle a l'avantage sur les autres méthodes de réduire le risque de morbidité et de mortalité des patients en tuant les vers. Elle permet aussi la guérison des lésions réversibles. Par ailleurs, elle diminue l'émission d'oeufs vivants par l'organisme du malade et freine de la sorte la transmission. Pour pouvoir être utilisable en traitement de masse, ces médicaments doivent répondre à plusieurs impératifs:

- ils doivent être efficaces aux doses thérapeutiques,
- ils ne doivent pas être toxiques et donner peu d'effets secondaires,
- ils doivent se prescrire à dose unique et par voie orale,
- ils doivent être bon marché.

Aucun de ces médicaments actuellement disponibles ne répond à toutes ces qualités; cependant les plus récents se rapprochent de cet idéal.

8.1.1. Anciens produits

Les caractéristiques principales des produits utilisés avant 1975 sont regroupées dans le tableau 5.

8.1.2. Produits utilisés depuis 1975

Tous les nouveaux antibilharziens donnent des taux de guérison élevés. Même quand l'excrétion d'oeufs se poursuit après le traitement, l'intensité de l'infestation est fortement réduite.

Actuellement parmi les nombreux médicaments actifs sur les schistosomoses, seuls sont envisageables pour la chimiothérapie de masse, le métrifonate, l'oxamniquine et le praziquantel. Leurs propriétés sont résumées dans le tableau 6.

Métrifonate

Le métrifonate (Bilarcil) R est un ester organo-phosphoré actif uniquement sur *S. haematobium*. L'absorption, la métabolisation et l'excrétion du médicament sont rapides.

Posologie: il se présente sous forme de comprimés dosés à 100 mg et s'administre par voie orale; la posologie est de 7,5 à 10 mg par kg de poids corporel en 3 doses espacées de 2 semaines chacune.

Effets secondaires: la tolérance du médicament est bonne, parfois on note des effets secondaires cholinergiques qui sont rares et en cas de

Propriétés	Type de schistosomose	Métrifonate	Oxamniquine	Praziquantel
Efficacité thérapeutique Taux de guérison approximatif	<u>S. mansoni</u>	Effet curatif négligeable	60% à plus de 90%	60 à 90%
	<u>S. haematobium</u>	40% à plus de 80%	sans efficacité	80 à 95%
	<u>S. japonicum</u>	Effet curatif négligeable	sans efficacité	60 à 80%
Acceptabilité estimative de la dose type par la population		50 à 90%	plus de 80%	plus de 90%
Tolérance estimative par la population	<u>S. mansoni</u>	sans objet	bonne	bonne
	<u>S. haematobium</u>	bonne	sans objet	bonne
	<u>S. japonicum</u>	sans objet	sans objet	bonne
Mode d'administration		3 doses de 7,5 - 10 mg/kg chacune à 2 semaines d'intervalle.	- En Amérique du sud aux Caraïbes et en Afrique occidentale 1 seule prise (15mg/kg) chez les adultes et (20 mg/kg) chez les enfants - En Afrique, un traitement réparti sur 2 jours est généralement nécessaire: dose totale: 30 à 60 mg/kg.	<u>S. mansoni</u> et <u>haem.</u> 1 seule dose de 40-60 mg/kg <u>S. japonicum</u> : dose de 60 mg/kg en plusieurs prises.

Tableau n°6 : Propriétés des antischistosomiens utilisés depuis 1975 (OMS, 1985)

symptômes cholinergiques marqués on administrera par voie parentérale 1,0 ml de sulfate d'atropine en une seule fois.

Contre-indications: son administration est à éviter pendant la grossesse, bien que les épreuves de laboratoire n'aient révélé ni embryotoxicité ni tératogénicité.

Indice thérapeutique: dans les programmes de lutte contre la schistosomiase, les taux de guérison observés allaient de 40% à plus de 80%, la diminution des oeufs chez les sujets non guéris atteignant 90%. Dans un groupe d'essai clinique on a noté au bout de 6 mois un taux de guérison de 28% chez les sujets ayant reçu une dose de métrifonate, de 65% avec 2 doses, et de 84% avec 3 doses.

Oxamniquine

L'oxamniquine (VansilR) est une tétrahydroquinoléine qui n'est active que sur *S. mansoni*. On ne connaît pas son mode d'action précis. Il est efficace sur les stades précoces du développement du schistosome et est plus actif sur le mâle que sur la femelle.

Posologie: il existe de nettes différences dans l'efficacité de cette chimiothérapie sur les souches de schistosomes provenant d'Amérique du Sud ou d'Afrique; en Afrique occidentale, une seule dose de 15 mg/kg est suffisante chez l'adulte et l'enfant.

Effets secondaires: l'oxamniquine est bien tolérée, surtout si elle est absorbée à la fin d'un repas; les effets secondaires les plus fréquents consistent en étourdissements, somnolence et céphalées; ils surviennent 1 à 2 heures après l'ingestion et durent rarement plus de 6 heures; vomissements et diarrhées ne sont pas fréquents; dans de rares cas, on a observé, dans les 24 à 72 heures suivant le traitement, une réaction fébrile.

Précautions d'emploi: en cas d'antécédents de crise comitiale, la prudence s'impose et le traitement doit être conduit sous surveillance et, éventuellement, comporter l'administration simultanée d'un anticonvulsivant.

Indice thérapeutique: l'administration de la dose thérapeutique convenable d'oxamniquine, détermine en principe un taux de guérison d'au moins 60%, dépassant souvent 90%. Chez les patients qui ne sont pas guéris, le nombre d'oeufs excrétés est abaissé de plus de 80% et généralement de plus de 90% un an après traitement.

Praziquantel

Le praziquantel (Biltricide)^R est un pyrozinoiso-quinoléine hétérocyclique. Il est actif contre les schistosomoses humaines, contre les distomatoses hépatiques, intestinales ou pulmonaires et contre les cestodes de l'homme.

Posologie: le praziquantel se présente sous forme de comprimés dosés à 600 mg; il s'administre par voie orale; contre *S. haematobium* et *S. intercalatum*, une dose unique de 40 mg/kg est recommandée; la même dose ou une dose légèrement plus élevée, allant jusqu'à 60 mg/kg peut être nécessaire dans certaines régions contre la schistosomose à *S. mansoni* ou contre les infestations mixtes. La posologie alors recommandée est de 2 doses de 30 mg/kg (dose totale de 60 mg/kg) à 4 heures d'intervalle (OMS 1985).

Effets secondaires: le praziquantel est bien toléré; les principaux effets secondaires sont: une gêne abdominale, une diarrhée, des étourdissements et de la somnolence; de la fièvre et un rash cutané sont signalés plus rarement; tous les effets secondaires sont moins fréquents quand l'infestation traitée est une schistosomose à *S. haematobium*.

Indice thérapeutique: le taux de guérison des infestations à *S. haematobium* est généralement compris sur le terrain entre 80 et 95%; chez les sujets non guéris, le nombre d'oeufs est habituellement réduit de 90 à 95%, un an après traitement; le taux de guérison est moins élevé en cas d'infestation mixte à *S. haematobium* et *S. mansoni*; quant aux schistosomoses à *S. mansoni*, *S. intercalatum*, *S. japonicum* et *S. mekongi*, le taux de guérison est généralement supérieur à 60% au bout d'un an et le nombre d'oeufs est réduit d'au moins 95% chez les sujets non guéris; le praziquantel semble être le produit de choix pour le traitement de masse des schistosomoses dans l'avenir.

8.2. Lutte contre les hôtes intermédiaires

C'est la lutte contre le mollusque. Celle-ci constitue la première étape de la prophylaxie du fait de l'extension géographique limitée des mollusques. La destruction de l'hôte intermédiaire est un moyen idéal pour supprimer la transmission mais son application pose des problèmes en pratique (toxicité envers la flore et la faune non cible, coût).

Pour l'instant la lutte chimique paraît la plus efficace. D'autres méthodes sont à l'étude comme la modification du milieu, de l'environnement et la lutte biologique.

8.2.1. Lutte défensive

Elle consiste à rendre le milieu impropre au développement et au maintien des colonies de mollusques, en modifiant les composants écologiques indispensables à leur installation et à leur reproduction.

Pour cela, on supprime les collections d'eau inutiles ainsi que les supports indispensables au développement des mollusques. Mais ces méthodes ne sont que palliatives et ne peuvent remplacer la lutte chimique.

8.2.2. Lutte offensive

C'est l'une des plus anciennes méthodes de lutte. Les molluscicides employés doivent répondre à trois critères:

- être sûrs, c'est à dire dépourvus de toxicité vis à vis des mammifères et des organismes aquatiques,
- ne pas déterminer d'effet indésirable inacceptable au cas où ils pénétreraient dans la chaîne alimentaire,
- et pouvoir être conservés dans de bonnes conditions de stabilité.

Il faut aussi tenir compte du coût et de l'approvisionnement, de la spécificité vis à vis des mollusques, d'une faible toxicité à l'égard des espèces non cibles et d'une méthode fiable d'analyse sur le terrain.

A l'heure actuelle le molluscicide de choix est le niclosamide commercialisé sous le nom de Bayluscide R .

Les sels de cuivre qui sont les plus anciens molluscicides chimiques ont été abandonnés; leur efficacité molluscicide étant douteuse et leur rentabilité moindre par comparaison avec le niclosamide.

Les composés à fonction amide (fluoracétamide, bromoacétamide, chloroacétamide) ont eux aussi une forte activité molluscicide. Ils sont peu toxiques pour les poissons, hydrosolubles, stables et faciles à épandre. D'après des résultats d'essais limités sur le terrain, ils seraient particulièrement adaptés à une utilisation dans les bassins de pisciculture.

8.3. Lutte contre les stades libres

Elle utilise des produits cercaricides ou cercarifuges comme les bétaines qui ont l'avantage de pouvoir être incorporés dans le savon utilisé pour le lavage du linge et les lavages corporels.

8.4. Education sanitaire

Elle doit être basée sur des principes d'hygiène élémentaire. Elle est primordiale dans les régions atteintes de schistosomose endémique. Elle doit s'adresser en priorité aux personnes qui jouent le plus grand rôle dans la transmission, ce qui est le cas des enfants.

L'action éducatrice devra être orientée vers la lutte contre le péril fécal en apprenant aux enfants à éviter de polluer l'eau. Mais, pour qu'elle soit réellement efficace, des aménagements sanitaires doivent être mis à la disposition de la population. Toutes les écoles devraient posséder des latrines. Il faut donc expliquer aux populations l'intérêt du respect des règles élémentaires d'hygiène et le danger des immersions intempestives sans protection.

8.5. Lutte intégrée

L'association des différents moyens de lutte que nous venons de passer en revue apparaît indispensable pour éradiquer la bilharziose en agissant dans le cadre d'une lutte intégrée à la fois sur l'homme et sur le mollusque.

Au niveau de l'homme, l'éducation sanitaire des populations, l'amélioration des conditions d'hygiène fécale ainsi que la création des réseaux de distribution en eau saine sont au premier plan de la lutte. Ces mesures seraient à elles seules suffisantes pour faire baisser de façon considérable l'endémie bilharzienne mais elles sont étroitement dépendantes du niveau socio-économique.

L'utilisation en traitement de masse des médicaments antibilharziens est bien sûr indispensable pour permettre un déparasitage de la population en agissant sur le "réservoir de virus" mais elle n'est pas suffisante.

La lutte contre les mollusques est également nécessaire. Elle fait appel tout d'abord aux molluscicides mais aussi à la lutte par des moyens physiques et biologiques. L'action sur les stades infectants (miracidiums, furcocercaires) des produits chimiques est à prendre en compte.

Par ailleurs, des recherches sont menées depuis plus d'une décennie sur la mise au point d'un vaccin contre la bilharziose mais ces travaux n'en sont encore qu'au stade expérimental chez l'animal.

En Afrique intertropicale et particulièrement au Niger, la focalisation de la bilharziose peut permettre l'élaboration et la mise en oeuvre d'un programme de lutte intégrée.

9. LES BILHARZIOSES AU NIGER

Au Niger, il s'agit essentiellement de schistosomose à *S. haematobium*. Comme dans les autres pays sahélien, elle constitue une endémie parasitaire importante et représente une des parasitoses les plus fréquentes. Elle occupe le deuxième rang après le paludisme.

Ce n'est qu'à partir de 1984 qu'une zone d'endémie à *S. mansoni* a été mise en évidence à Gaya par Mouchet *et al.*, (1984).

9.1. Présentation du Niger :

Outre les différents aspects classiquement abordés pour la présentation d'un pays, nous traiterons de l'élevage, aspect économique qui revêt une importance capitale dans la compréhension de l'épidémiologie des bilharzioses animales.

Le territoire de la République du Niger, qui couvre 1.267.000 km² et s'inscrit entre les longitudes 0°10' et 16° E et les latitudes 11°41' et 23°17' N, appartient principalement aux domaines saharien et sahélien de l'ouest africain. Sa partie soudanienne est limitée à une frange au sud du pays.

Ce pays continental, limité au nord par l'Algérie et la Lybie, à l'est par le Tchad, au sud par le Nigéria et le Bénin et à l'ouest par le Burkina-Faso et le Mali, subit des contraintes physiques et climatiques qui pèsent lourdement sur la vie socio-économique.

9.1.1. Relief et hydrographie

Le territoire de la République du Niger est, dans l'ensemble, assez peu contrasté. Le pays est essentiellement constitué de vastes plateaux successifs, dont les altitudes croissent lentement du sud-ouest (la vallée du fleuve Niger est à moins de 200 m d'altitude) vers le nord et le nord-est. Les plateaux de l'ouest et du sud, compris entre 200 et 500 m, sont entaillés par la vallée du fleuve Niger et celles, fossiles, de ses anciens affluents, nommées "dallols" ou "goulbis". Les plateaux du nord et du nord-est, qui dépassent les 800 m d'altitude sont le siège des points culminants du pays, avec par ordre décroissant les monts Bagzane (2020 m) et Gréboun (1945 m) dans l'Aïr et le Er Rouï Mousselini (1150 m) dans le massif du Djado-Mangueni.

Au Niger, 3 domaines hydrographiques coexistent :

- le 1^{er} caractérisé par l'absence de tout écoulement avec toutefois un réseau fossile (Ténéré à l'est de l'Aïr, Tamesna à l'ouest) ;
- le 2^e où siège un écoulement occasionnel ;
- le 3^e constitué par des milieux à mise en eau permanente, essentiellement les mares pérennes, la cuvette nord du lac Tchad et le fleuve Niger.

A ces éléments s'ajoutent, en saison des pluies, de nombreuses mares temporaires ou semi-permanentes (qui peuvent être temporaires ou permanentes en fonction de la pluviométrie) dont la durée de mise en eau varie en fonction des années.

Toutes ces eaux de surface peuvent jouer, à une période ou une autre, un rôle important dans l'épidémiologie des bilharzioses.

9.1.2. Climat

Comme au niveau des autres pays de l'Afrique de l'ouest, le climat du Niger est déterminé par l'opposition de 2 masses d'air, la mousson et l'harmattan.

Au Niger, le climat offre des caractères continentaux très marqués. Celui-ci se signale par l'opposition de 2 saisons très tranchées, une brève saison des pluies ou hivernage, entre juin et fin septembre qui culmine au mois d'août, et une longue saison sèche, de septembre-octobre à mai-juin. En raison de différences thermiques importantes, la saison sèche est subdivisée en 3 périodes :

- une période chaude et humide, d'octobre à fin novembre ;
- une période froide, de décembre à mi mars, pendant laquelle souffle en direction du sud-ouest l'alizé continental ou "harmattan", amenant froid et brume sèche faite de poussières en suspension ;
- une période chaude et sèche, de mars à juin, où la température augmente et peut atteindre 49°C et où souffle, à partir de mi-mai et en direction du nord-est, l'alizé du continent austral ("mousson") chargé d'humidité qui sera à l'origine des pluies d'orages de la saison des pluies.

Les températures annuelles moyennes sont très élevées, entre 27 et 29°C. Elles présentent 2 maxima, au printemps et en automne et 2 minima, en été et surtout en hiver (15°C). L'amplitude thermique annuelle varie de 9°C au sud à 16°C au nord-est.

Cinq régions climatiques peuvent être individualisées :

- les régions hyper-arides avec une pluviométrie inférieure à 27 mm, un an sur deux, et des amplitudes thermiques diurnes d'environ 16°C ;
- l'Aïr où, en raison du relief, on assiste à une recrudescence des pluies (180-200 mm par an) et à un froid hivernal très marqué ;
- les régions arides avec une pluviométrie inférieure à 250 mm par an et des amplitudes thermiques journalières élevées (15°C) ;
- le sahel où les précipitations varient entre 250 et 700 mm par an, et qui comprend le sahel septentrional et oriental, plus sec, avec de nombreux caractères désertiques et des amplitudes thermiques diurnes de 10°C et le sahel occidental où la saison des pluies dépasse 140 jours et où prédominent les caractères tropicaux ; le domaine sahélien est subdivisé en 2 par la limite des cultures : le secteur nord à une vocation essentiellement pastorale, le secteur sud, quant à lui, a une vocation agricole (mil, sorgho, niébé) ;
- la 5^e région est représentée par le Dendi, dans l'extrême sud du pays, avec un climat tropical sec, une saison des pluies d'environ 6 mois et une pluviométrie qui peut atteindre les 800 mm par an.

9.1.3. Végétation

La géobotanique permet de distinguer deux régions : la région saharo-sindienne et soudano-zambienne.

La région saharo-sindienne correspond à la zone hyper-aride du nord du Niger. La végétation est une steppe discontinue généralement réfugiée dans les concavités du relief ou sur certains sols sableux.

La région soudano-zambienne recouvre le reste du pays et est subdivisée en domaine sahélien au nord et soudanien au sud (AUBREVILLE, 1950).

La végétation sahélienne est une steppe de type arbustive claire dans la zone nord à vocation pastorale et de type arborée-arbustive dans la zone sud à vocation agricole.

Le domaine soudanien, plus boisé, est caractérisé par une végétation de savane de type steppe herbacée continue. Ce domaine est peu représenté au Niger et se limite à la frange sud du pays.

9.1.4. Population

En 1989, le Niger comptait 7.490.000 habitants, dont 58% de moins de 20 ans et 45% de moins de 15 ans.

Peu peuplé par rapport à ses voisins, le Niger présente toutefois les caractéristiques démographiques des pays en voie de développement avec une croissance annuelle de la population de 3,3% par an devant conduire à 10.000.000 d'habitants en l'an 2000, une fécondité de 230‰ et un indice synthétique de fécondité supérieur à 7 (nombre moyen de naissances par femmes jusqu'à 50 ans).

Face à cette croissance démographique préoccupante, le Niger se trouve confronté à un certain nombre de défis, comme l'autosuffisance alimentaire, l'accroissement du pouvoir d'achat et l'amélioration du cadre de vie des populations, le renforcement des équipements sanitaires et des programmes de formation, l'augmentation des voies de communication et la bonne gestion des problèmes créés par l'urbanisation galopante (à l'heure actuelle

83,3% de la population est rurale mais on observe depuis déjà quelques années un exode rural très important qui fait croître, par exemple, la population de l'agglomération de Niamey d'environ 10% par an). A cela s'ajoute un budget de l'Etat qui suit péniblement la croissance démographique ce qui génère, depuis une dizaine d'années, une stagnation de la dépense publique par habitant (au niveau de la santé par exemple, on estime cette dépense/habitant/an à 820 FCFA (environ 16 FF)).

La population, musulmane à 95%, est constituée de divers groupes ethniques caractérisés par une langue spécifique :

- les Haoussas rassemblent plus de la moitié (environ 56%) de la population du pays ; cette importante communauté nigérienne occupe les régions du centre et du sud du pays et pratique essentiellement l'agriculture et le commerce ;
- les Zarma-Songhay représentent environ 22% de la population du Niger et occupent la vallée du fleuve Niger et l'ouest du pays ; en raison de leur culture et de leur parler proche, on a pris l'habitude de regrouper ces 2 ethnies bien que leurs territoires soient séparés, celui des Songhay se trouvant plus à l'ouest et débordant sur le Mali et le Burkina-Faso ; ces 2 groupes ethniques pratiquent l'agriculture et en particulier la culture du riz ;
- les Peuhls ou Foulbés représentent à peu près 8,5% de la population ; s'ils sont partout présents, sauf peut-être dans les oasis du Djado et du Kawar, ils ne sont majoritaires dans aucune région ou dans aucun arrondissement ; cette ethnie peut être nomade ou semi-nomade en fonction de l'activité de ses individus (on passe sans transition du nomadisme pastoral exclusif au semi-nomadisme des agro-pasteurs) ;
- les Touaregs ou Kel Tamajeq constituent un groupe d'importance comparable (8%) et sont essentiellement concentrés dans le nord-ouest et le nord du Niger et en particulier le département d'Agadez ; ce peuple, nomade à l'origine, qui pratiquait exclusivement l'élevage avec souvent un volet de commerce caravanier, se sédentarise petit à petit et l'on observe aussi bien des agro-pasteurs sédentaires (cas des Touaregs de l'Air) que des artisans (cas des Touaregs de Niamey) ;

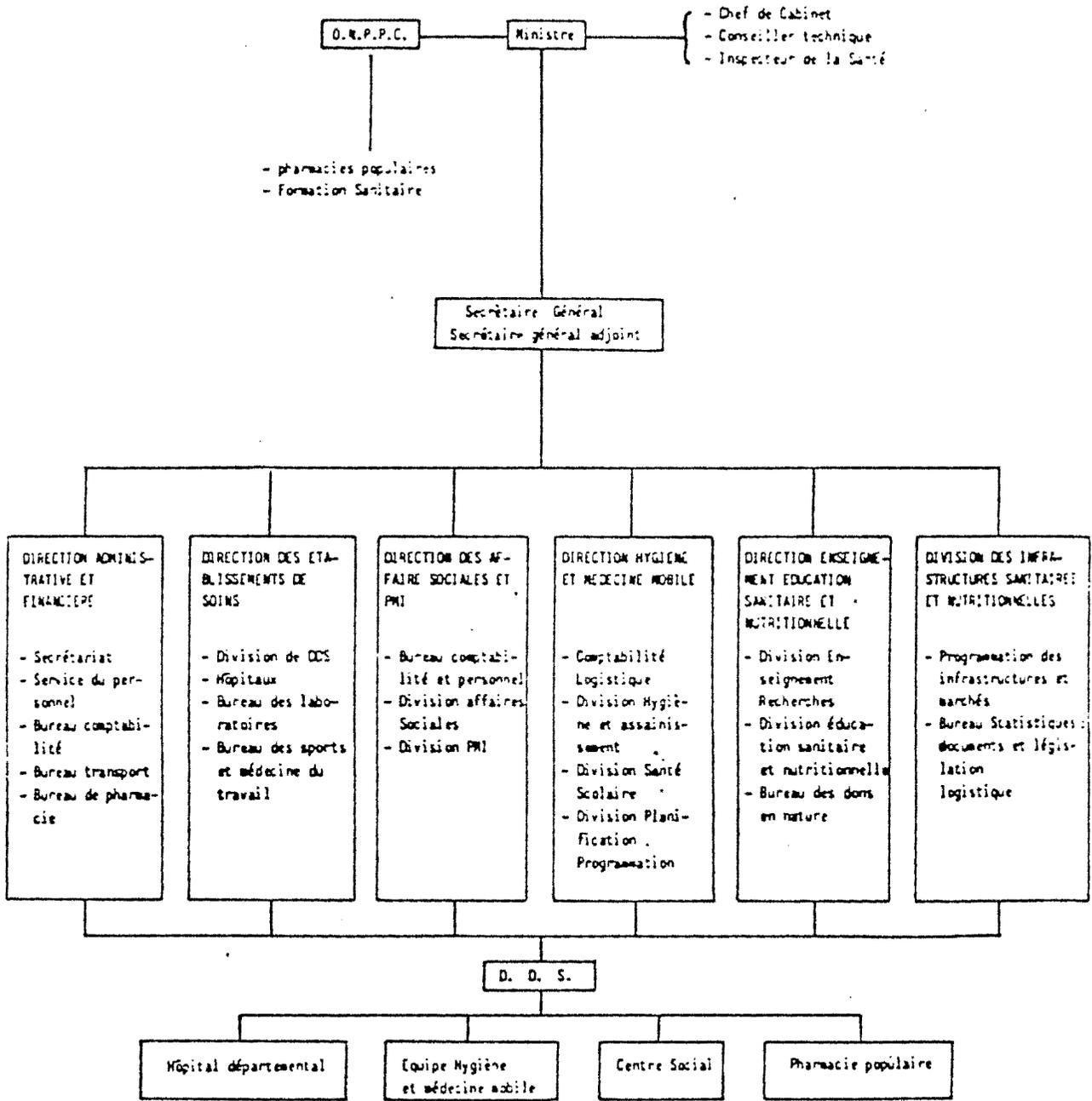


Fig.3.- ORGANIGRAMME DU MINISTRE DE LA SANTE PUBLIQUE ET DES AFFAIRES SOCIALES (OCTOBRE 1981)

- les Kanouris (4,3% de l'ensemble nigérien), agriculteurs occupant le sud-est du pays, font partie d'un ensemble culturel qui déborde sur la région du Borno nigérien et un peu sur celle du Kanem tchadien ;
- d'autres ethnies sont faiblement représentées, il s'agit des Toubous et les Béri-Béri à l'est, quelques Arabes dans les grands centres urbains et des Gourmantchés sur la rive droite du fleuve.

9.1.5. Organisation sanitaire

Il est à noter que les infrastructures hospitalières ainsi que le personnel soignant médical et paramédical restent concentrés dans les centres urbains malgré les efforts budgétaires en vue de l'amélioration de la situation sanitaire des populations rurales.

Le pays compte dans sa totalité trois hôpitaux nationaux dont un à Zinder (capitale historique) et deux autres à Niamey, l'actuelle capitale.

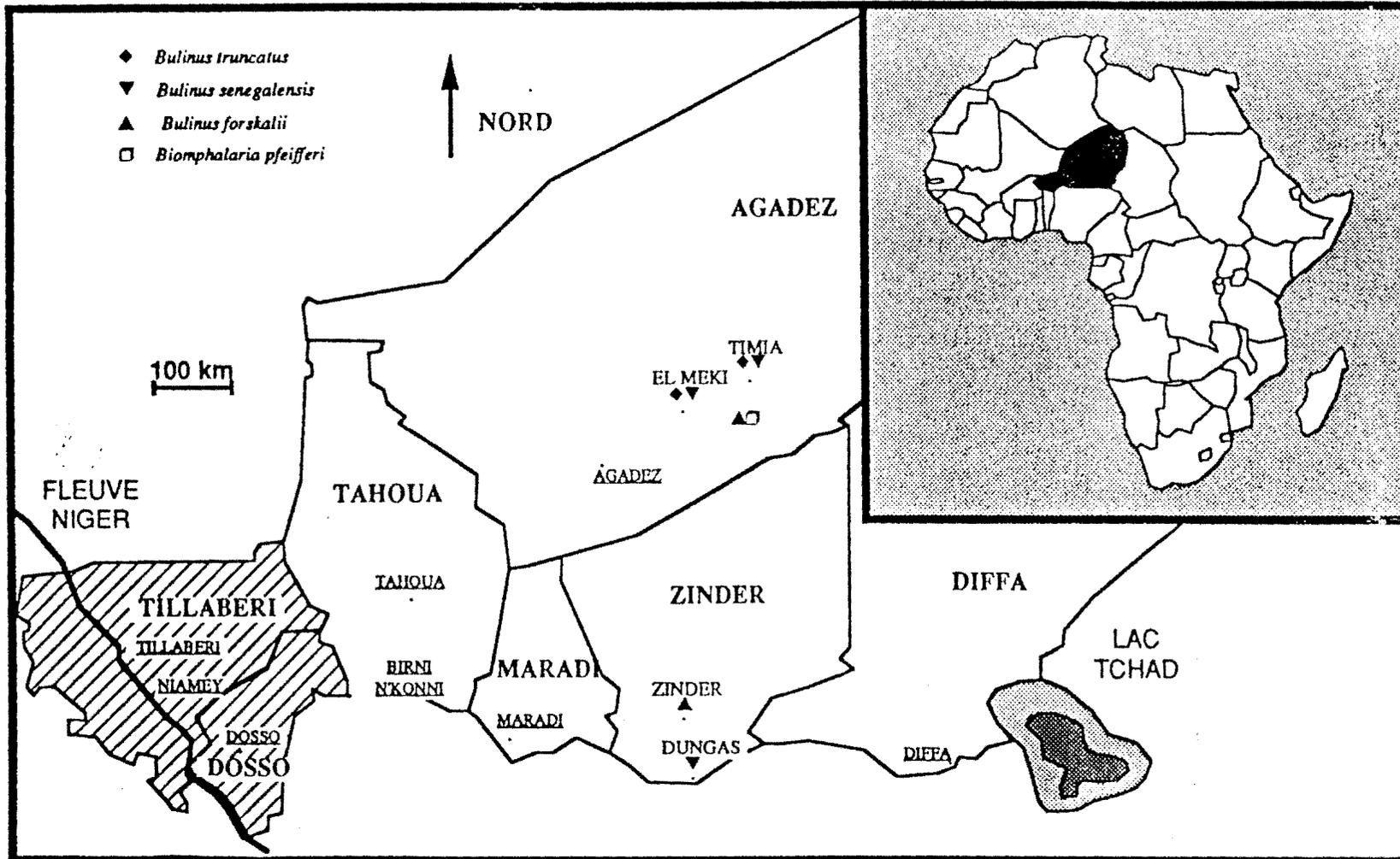
Chaque préfecture dispose d'une direction départementale de la santé responsable d'un centre hospitalier, d'une équipe d'hygiène et de médecine mobile, d'un centre social, d'une pharmacie populaire, des P.M.I (Protection Maternelle et Infantile) et des dispensaires (fig. 3).

Le dispensaire ou centre médical supervise la formation et le travail des équipes de santé villageoises (ESV). Ces ESV comportent en général deux secouristes et deux matrones, choisis par les villageois. Ces équipes couvraient 1500 villages en 1978.

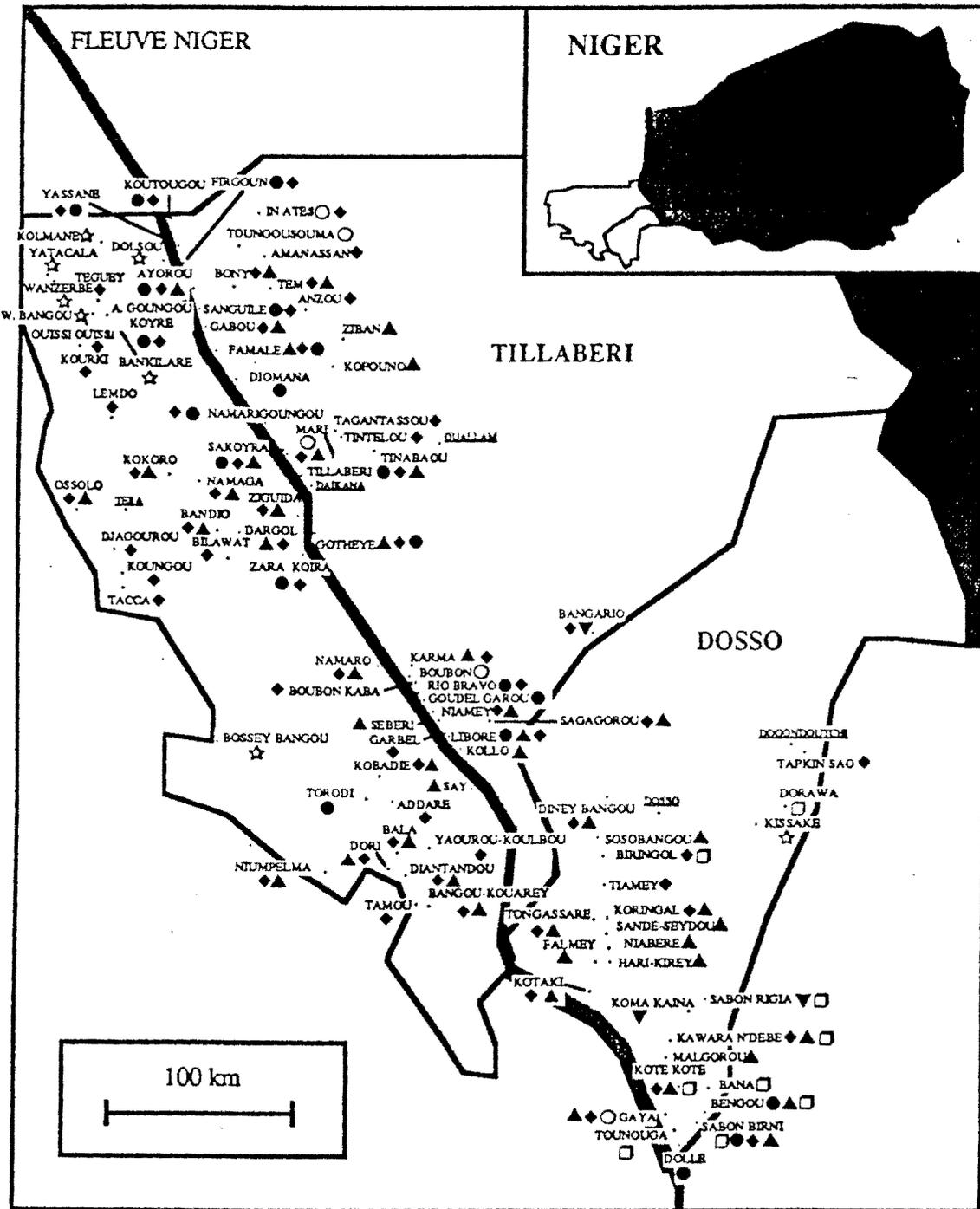
Il existe deux systèmes de distribution des médicaments: le premier est gratuit et placé sous l'égide des formations relevant du Ministère de la Santé, le deuxième est payant et organisé par l'ONPPC (Office National des Produits Pharmaceutiques et Chimiques).

Le pays compte une Faculté de Médecine à l'Université de Niamey, une école nationale de Santé publique pour la formation des infirmiers diplômés d'état et des sage-femmes à Niamey et une école nationale de formation des infirmiers certifiés et des assistants pour l'action sociale à Zinder. Les objectifs à atteindre sont:

- une couverture de 4000 villages par les ESV,
- un dispensaire pour 1900 habitants (26 700 en 1978),
- un médecin pour 30 000 habitants (50 000 en 1978),
- un infirmier diplômé d'état pour 8 250 habitants,
- un infirmier certifié pour 3 900 habitants.



Carte 3 : Résultats schématiques des enquêtes malacologiques au Niger hormis au niveau des départements de Dosso et Tillabéri (en rayé).



carte 4

Départements de Tillabéri et Dosso :
 Résultats schématiques des prospections malacologiques .

- ◆ *Bulinus truncatus*
- ▼ *Bulinus senegalensis*
- ▲ *Bulinus forskalii*
- *Bulinus globosus*
- *Bulinus umbilicatus*
- *Biomphalaria pfeifferi*
- ☆ Absence de mollusques vecteurs ou gîte à sec lors de l'enquête.

9.1.6. Élevage

L'élevage est pratiqué sur environ 650.000 km², soit plus de la moitié de la superficie totale du pays. Il constitue, avec l'agriculture, l'activité économique de base, car il représente le revenu essentiel et souvent unique de couches importantes de la population et un élément primordial du commerce extérieur.

En 1985, le cheptel de bovins, ovins et caprins s'élevait à 8.818.000 têtes. Les camelins, équins et asins ne représentaient qu'environ 1.000.000 d'animaux.

L'élevage est pratiqué de la zone soudanienne au sud du pays à la limite nord sahélo-saharienne au niveau d'un transect Agadez (sud-ouest de l'Aïr)-N'Gourti (nord du lac Tchad). Les principaux départements pour l'importance du cheptel bovin (environ 60% du total) sont ceux de Tahoua, Tillabéri, et Maradi. En ce qui concerne les petits ruminants, les départements de Tahoua et Zinder réunis possèdent la moitié des effectifs, ceux de Maradi et Tillabéri, le tiers.

Les systèmes pastoraux du Niger, comme ceux du sahel, possèdent tous les mêmes objectifs, à savoir accéder aux parcours de saison sèche et d'hivernage avec, entre les 2 types de pâturages, la possibilité de faire suivre au bétail une ou 2 cures salées. De façon générale on peut dire, d'une part que les parcours longs (entre Mali et Nigéria par exemple) n'existent plus et ont peu à peu été remplacés par des trajets plus courts et d'autre part, que les éleveurs et leurs troupeaux descendent au sud, en saison sèche, puis remontent au nord, en saison des pluies, en laissant place nette pour les agriculteurs qui sèment dès l'apparition des 1^{er} orages.

9.2. Les mollusques hôtes intermédiaires

Nous avons rassemblé, sur les cartes 3 et 4 et l'annexe II.1., les résultats des prospections malacologiques effectuées au Niger qui ont été publiés et qui concernent essentiellement l'ouest du pays.

Notons que la majorité des résultats sont issus d'enquêtes ponctuelles. L'absence, dans certaines collections d'eau, de mollusques vecteurs de bilharzioses ne signifie point qu'ils n'y

soient pas présents à une période ou une autre de l'année. De même, la présence d'une ou plusieurs espèces de Pulmonés ne rend pas obligatoirement compte de l'ensemble des mollusques qui colonisent les milieux aquatiques.

Six espèces de Planorbidae (Pulmonés) hôtes intermédiaires des schistosomes ont été rencontrées, une appartenant à la sous-famille des Planorbinae, *Biomphalaria pfeifferi*, et 5, si l'on se réfère à la taxonomie du genre *Bulinus* révisée par JELNES (1986) et BROWN *et al.* (1986), à la sous-famille des Bulininae, *Bulinus truncatus*, *B. globosus*, *B. umbilicatus*, *B. forskalii* et *B. senegalensis*.

Biomphalaria pfeifferi a été récolté au sud du Niger, dans des biotopes permanents de la région de Gaya et signalé aussi dans l'Aïr.

Bulinus truncatus est l'espèce la plus représentée au Niger. On la rencontre aussi bien dans les canaux des périmètres irrigués que dans les mares temporaires ou semi-permanentes de la zone sahélo-soudanienne.

B. globosus, a été signalé au niveau de nombreux aménagements hydro-agricoles situés le long du fleuve Niger où il colonise, comme *B. truncatus*, les canaux d'irrigation. Cette espèce a aussi été rencontrée dans des biotopes semi-permanents, notamment dans la région de Gaya.

B. umbilicatus a été décrit dans quelques mares temporaires au nord du département de Tillabéri et à Gaya, au sud du pays.

B. senegalensis n'a été signalé que dans quelques mares temporaires des départements de Tillabéri, Dosso et Zinder. Cette espèce a de plus été rencontrée dans des biotopes éphémères du massif de l'Aïr, dans le département d'Agadez.

B. forskalii est une espèce très représentée aussi bien dans les périmètres irrigués que dans les biotopes temporaires ou semi-permanents. Sa présence a aussi été signalée dans le massif de l'Aïr et à l'est du Niger. Cependant, la forte ressemblance morphologique de ce bulin avec *B. senegalensis* ont amené certains auteurs, comme MOUCHET *et al.* (1990a), à émettre certaines réserves quant à l'exacte détermination de ce mollusque, notamment dans les gueltas de l'Aïr.

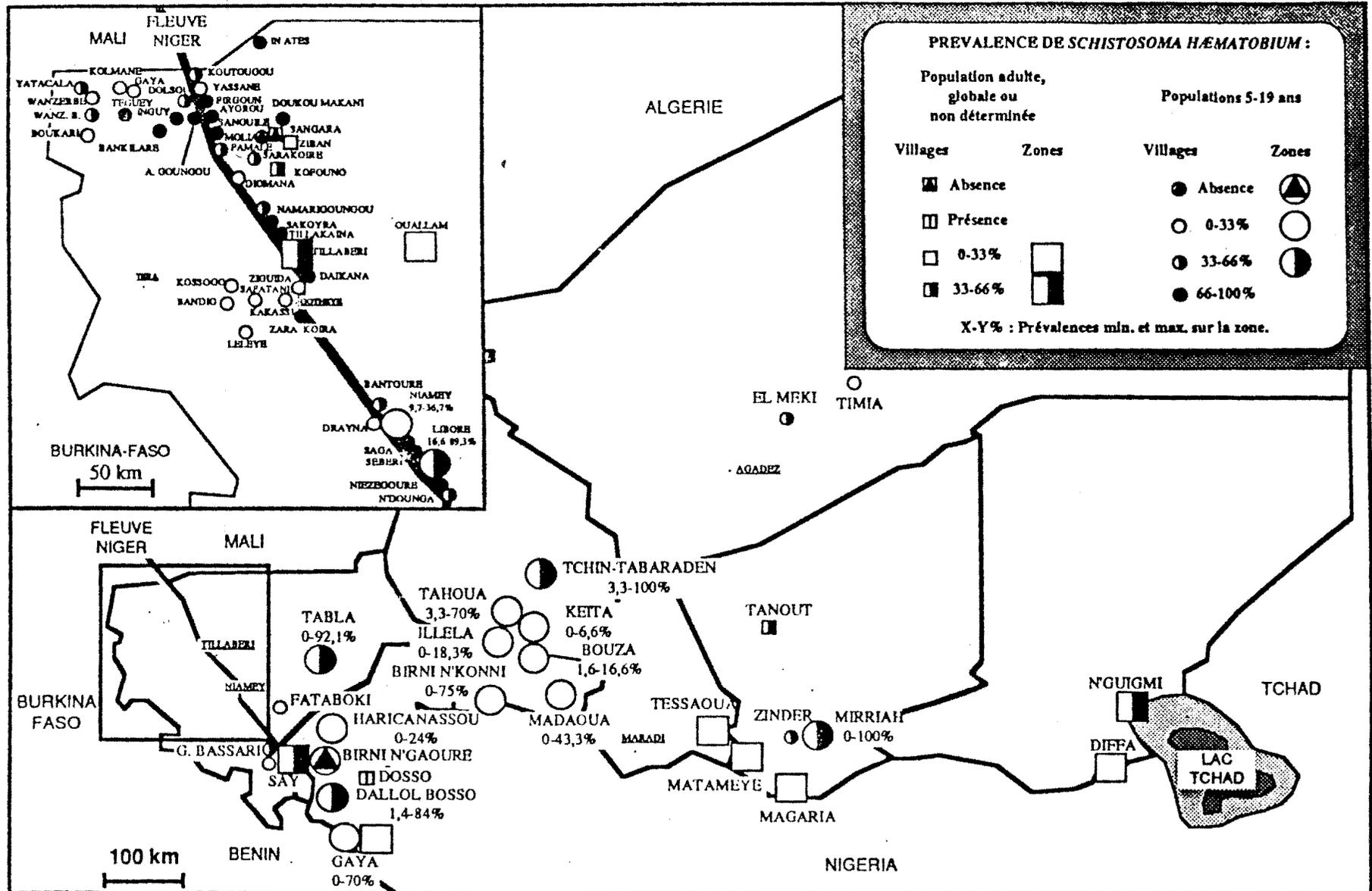
Afin de compléter la carte de répartition des mollusques au Niger, d'autres enquêtes malacologiques ont été menées par les chercheurs du CERMES mais n'ont pas donné lieu à des travaux

publiés (MOUCHET, comm. pers. ; BREMOND, comm. pers.). Ces prospections réalisées à différentes périodes dans les départements de Tillabéri, Dosso, Tahoua, Maradi et Zinder montrent que :

- *Biomphalaria pfeifferi* n'a jamais été rencontré en dehors des 2 localisations précédemment citées ;
- *Bulinus truncatus* est une espèce ubiquiste, présente particulièrement en saison fraîche ;
- *B. globosus*, outre sa présence le long de la vallée du fleuve et dans la zone de Gaya, a été récolté dans des biotopes temporaires, généralement à longue durée de mise en eau, du sud des départements de Maradi et de Zinder ;
- La présence de *B. umbilicatus* dans les départements de Tillabéri et de Dosso n'a pas été confirmée, par contre, elle a été mise en évidence exclusivement dans des mares temporaires du département de Zinder ; cette espèce a été récoltée juste après la saison des pluies ;
- *B. senegalensis* est aussi une espèce ubiquiste qui colonise essentiellement les collections d'eau temporaires voire éphémères et très rarement les biotopes permanents ;
- *B. forskalii* a un préférendum pour les biotopes permanents (mares ou périmètres irrigués) mais peut également coloniser les collections d'eau temporaires ;
- un certain nombre de mollusques, présentant des caractéristiques morphologiques de la coquille intermédiaires entre *B. truncatus* et *B. globosus*, *B. truncatus* et *B. umbilicatus*, *B. globosus* et *B. umbilicatus* et enfin *B. senegalensis* et *B. forskalii*, n'ont pu être identifiés de façon certaine ; ceci met l'accent sur l'intérêt de l'utilisation de critères autres que morphologiques pour la détermination des mollusques.

9.3. Les schistosomes et leurs hôtes définitifs

Deux espèces de schistosomes à affinités essentiellement anthropophiles cohabitent au Niger, la première appartient au groupe à œufs à éperon latéral, *S. mansoni* (Tableau 7.), la seconde, au groupe à œufs à éperon terminal, *S. hæmatobium* (Tableau 8.).



Carte 5 Résultats schématiques des enquêtes parasitologiques sur la prévalence de *Schistosoma haematobium* au Niger.

La schistosomose à *S. mansoni* n'est présente que dans la région de Gaya, au sud du Niger, principalement au niveau de la vallée fossile du Dallol Foga.

La bilharziose intestinale y sévit de façon hypo ou méso-endémique, les prévalences d'infestation chez les enfants de 10 à 13 ans variant, en fonction des villages, entre 14,1% et 48%.

Récemment, des muridés sauvages de l'espèce *Arvicanthis niloticus* ont été rencontrés naturellement parasités par ce schistosome dans cette région et pourraient jouer le rôle d'hôtes réservoirs de *S. mansoni* (MBIELEU NKOUEDEU, 1990).

La bilharziose urinaire à *S. hæmatobium* est largement répandue au Niger et est actuellement en voie d'extension du fait de la politique d'autosuffisance alimentaire qui conduit l'Etat nigérien, avec l'aide de divers pays partenaires, à mettre en place de nombreux projets visant à élargir les surfaces cultivées par le biais surtout d'aménagements hydro-agricoles et de retenues d'eau, biotopes très favorables au développement des populations de mollusques hôtes intermédiaires.

Les résultats des enquêtes parasitologiques qui permettent d'estimer le niveau d'endémie bilharzienne au niveau de certains foyers (carte 5), n'autorisent pas, par contre, l'évaluation précise du degré de parasitose des populations humaines sur l'ensemble du territoire.

Il apparaît néanmoins que cette parasitose est distribuée en foyers centrés sur un milieu aquatique qui peut être soit un aménagement hydro-agricole, soit une mare temporaire ou permanente, soit un bras du fleuve.

Les prévalences d'infestation sont très variables d'un village à l'autre (il n'est pas rare de rencontrer un foyer hyperendémique proche d'un foyer hypoendémique) et sont les plus importantes chez les classes d'âges jeunes, entre 5 et 20 ans.

Les zones les plus touchées, situées le long de la vallée du fleuve, correspondent en fait à celles où les infrastructures hydro-

agricoles sont les plus importantes. Dans le reste du pays les foyers sont situés au niveau de mares temporaires qui apparaissent pendant la saison des pluies et sont généralement d'un degré d'endémicité moindre (aussi bien en prévalence qu'en intensité) par rapport à ceux localisés au niveau de périmètres irrigués.

Les schistosomes du bétail appartiennent au groupe à œufs à éperon terminal et sont représentés par les espèces *S. curassoni* et *S. bovis* (MOUCHET *et al.*, 1989).

Des enquêtes réalisées, entre novembre 1987 et février 1989, dans les abattoirs de Niamey et Tillabéri, à l'ouest du Niger, et celui de Zinder, à l'est, ont mis en évidence la présence de *S. curassoni* uniquement dans la partie est du pays.

S. curassoni infeste aussi bien les bovins que les ovins et caprins avec des prévalences d'infestation respectives de 7%, 4,6% et 3,2%. A la lumière de ces résultats, il apparaît que la spécificité de *S. curassoni* vis à vis d'un hôte définitif ne semble pas très stricte. Toutefois, des enquêtes complémentaires ont mis en évidence une affinité beaucoup plus marquée de ce parasite pour les petits ruminants, ovins et caprins (BREMOND, com. pers.).

S. bovis ne semble pas inféodé à une région déterminée et a été rencontré aussi bien dans les abattoirs de l'ouest que dans celui de Zinder.

Ce schistosome a des affinités très marquées pour les bovins mais parasite aussi les ovins et les caprins avec des prévalences d'infestation respectives de 39%, 3,3% et 3% dans les 2 abattoirs de l'ouest du pays et de 21%, 2,3% et 1,1% dans l'abattoir de Zinder.

Certains travaux ont par ailleurs mis en évidence des populations mixtes de *S. curassoni* et *S. bovis* aussi bien chez les bovins que chez les ovins et caprins, ce qui a posé le problème de l'hybridation naturelle entre ces 2 schistosomes (BREMOND *et al.*, 1990a). Hybridation qui a par la suite été prouvée avec en outre un véritable flux génique entre *S. bovis* et *S. curassoni* (BREMOND *et al.*, 1990a).

9.4. Caractéristiques épidémiologiques des foyers de schistosomiase urinaire au Niger

L'ensemble des travaux sur l'épidémiologie de la bilharziose urinaire au Niger, réalisés par l'équipe du CERMES depuis la création du centre en 1980, a permis de montrer que les foyers de transmission du parasite appartiennent principalement à 4 systèmes épidémiologiques, bien qu'une étude plus fine, basée sur des critères écologiques ou socio-économiques, puisse permettre une subdivision de ces 4 entités :

- les foyers des périmètres irrigués ;
- les foyers des collections d'eau temporaires ou semi-permanentes de la zone sahélo-soudanaise ;
- les foyers des mares pérennes de la zone saharienne ;
- les foyers traditionnels de la vallée du fleuve Niger.

Dans ce travail, nous n'aborderons que les 3 premiers systèmes épidémiologiques, les foyers traditionnels de la vallée du fleuve n'étant plus représentés que de façon minoritaire et peu à peu remplacés par des foyers de périmètres irrigués.

a- Le système des périmètres irrigués

Au Niger, de nombreux périmètres irrigués ont été créés dans le but d'accéder à l'auto-suffisance alimentaire. Ils forment un système épidémiologique particulier pour la bilharziose urinaire, constitué de foyers artificiels d'origine relativement récente (depuis 1955).

Ces aménagements hydro-agricoles, localisés principalement le long de la vallée du fleuve Niger, ont une vocation essentiellement rizicole. Une partie moins importante de ces zones est réservée, d'une part à la culture de plantes fourragères destinées à l'alimentation des animaux d'embouche et d'autre part, à la plantation d'eucalyptus qui servent de coupe-vent au niveau des périmètres et sont employés dans la construction traditionnelle. D'autres périmètres irrigués, comme ceux des régions de Birni N'Konni, Maradi et Diffa sont consacrés essentiellement aux

cultures maraîchères. Une faible part de ces zones a une vocation rizicole.

Caractéristiques physiques et humaines

Les périmètres irrigués de la vallée du fleuve sont construits au niveau des berges, dans des zones qui s'exondent en période d'étiage, ceux des autres régions du Niger, près d'une retenue d'eau artificielle.

Conçus en maîtrise totale de l'eau, ces aménagements hydro-agricoles sont alimentés par des moto-pompes et occasionnellement par des pompes à énergie solaire. L'approvisionnement en eau des parcelles de culture est effectué par le biais de canaux bétonnés et de canaux en terre.

Ces zones appartiennent à la région climatique du sahel occidental et central (MOREL, 1980), caractérisée par un indice pluviométrique peu élevé (400 à 500 mm/an). Les températures maximales diurnes, dépassant 40°C, sont observées entre mai et juin, les températures nocturnes les plus basses, environ 10°C, en janvier. La végétation est de type steppe arborée-arbustive du domaine sahélien (PEYRE DE FABREGUES, 1980).

Les périmètres rizicoles sont généralement caractérisés par une période d'assèchement des canaux et des parcelles qui entrecoupe les 2 saisons d'irrigation correspondant aux 2 cultures de riz annuelles.

La population humaine de ces zones est constituée essentiellement de Zarmas dans l'ouest du pays et de Haoussas dans le centre et l'est.

Ces périmètres irrigués sont fréquentés par les professionnels de la riziculture mais aussi par leurs familles, pour des besoins domestiques ou la baignade des enfants.

Le parasite et l'homme

La création des aménagements hydro-agricoles dans les zones exondables de la vallée du fleuve a permis non seulement le maintien des foyers à haute endémicité mais aussi une extension de la parasitose à des zones saines ou faiblement touchées.

En effet, ces biotopes artificiels, en eau une grande partie de l'année, sont propices à l'installation et au développement des populations de mollusques hôtes intermédiaires et attirent tout particulièrement les populations humaines qui y voient une source de revenus et une certaine sécurité alimentaire.

Il en résulte la création, le long du fleuve, d'un chapelet de foyers de schistosomose urinaire.

Ces foyers ont des degrés d'endémicité variables en fonction de paramètres tels que le niveau d'endémie initial, la distance entre le lieu d'habitation et le(s) lieu(x) de transmission potentiel(s) et les phénomènes sociologiques qui lient l'homme et le(s) lieu(x) de contamination (SELLIN *et al.*, 1986). Il n'est pas rare d'ailleurs de rencontrer un foyer d'hyperendémie proche d'un foyer d'hypoendémie.

La distribution de la parasitose sur l'ensemble de la population est classique, les hommes et plus particulièrement ceux appartenant à la classe d'âge 5-20 ans étant globalement plus atteints. Cependant, les diverses enquêtes parasitologiques réalisées dans ce type de foyer font état d'un phénomène original. Dans le cas des villages à prévalence supérieure à 80% appartenant au foyer de Liboré, par exemple, la chute habituelle de la prévalence n'est pas observée chez les hommes appartenant aux classes d'âge supérieures à 20 ans (figure 4), alors qu'au niveau des oviuries, la chute est classique (figure 5). Des auteurs ont suggéré que des facteurs comme une immunité acquise et/ou une parasitose ancienne pouvaient être à l'origine de la faible excrétion d'œufs des adultes. Par contre, la fonction de riziculteur maintiendrait tout de même une fréquence des contacts des adultes avec l'eau

contaminée suffisamment importante pour générer des prévalences élevées SELLIN *et al.* (1986).

Par des études cliniques, biologiques et échographiques de la bilharziose urinaire au Niger, BRETAGNE (1984) et HEURTIER *et al.* (1986), comparant des villages hyperendémiques appartenant à un foyer de périmètre irrigué et un village où les cas de bilharziose étaient sporadiques, a montré que le parasite était à l'origine :

- d'anomalies du culot urinaire (numération des leucocytes et erythrocytes et quantification de la protéinurie avec des bandelettes réactives) plus importantes et plus fréquentes dans le village à forte endémie bilharzienne ;

- d'un accroissement de la fréquence des infections urinaires basses ;

- d'une augmentation de la fréquence des anémies ;

- d'une plus mauvaise croissance des enfants, d'après le calcul de certains paramètres anthropométriques comme le rapport périmètre brachial/périmètre cranien ;

- de prévalences des lésions vésicales et rénales plus importantes dans le village hyperendémique par rapport au village témoin (avec par exemple, 70% contre 10% de lésions vésicales chez les enfants de 5 à 14 ans et 19% contre 0% de lésions rénales chez les garçons de 5 à 14 ans).

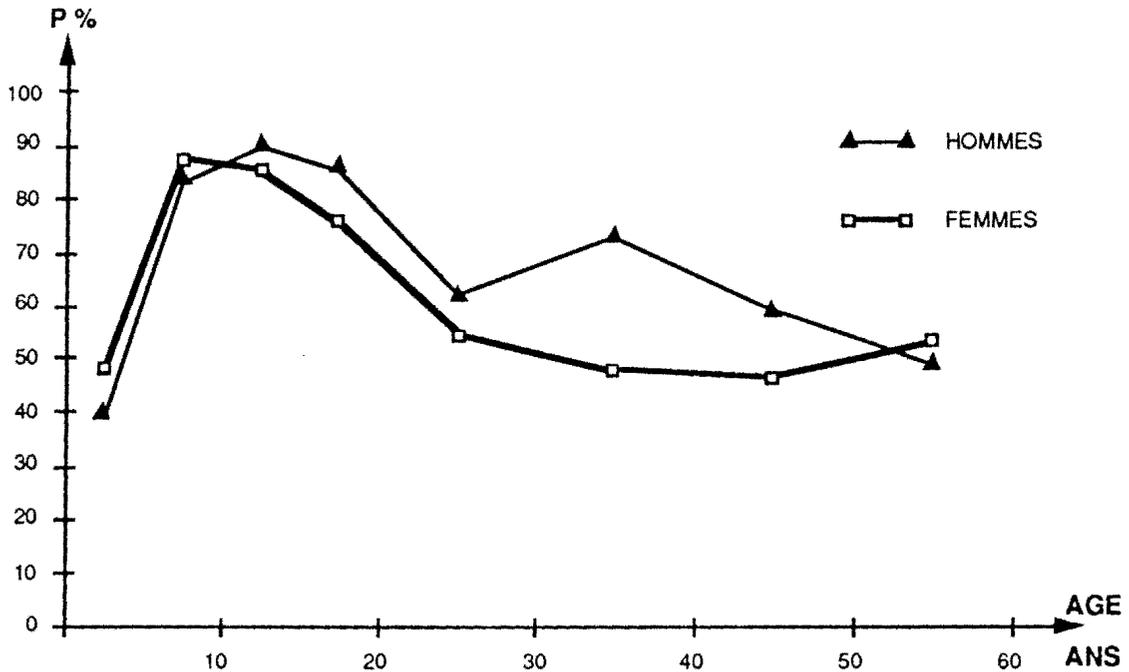


Figure 4 : Foyer de périmètres irrigués de Liboré : Prévalence (P) de *S. haematobium* en fonction de l'âge et du sexe dans le groupe de villages à prévalence supérieure à 80% chez les enfants de 5 à 14 ans (d'après SELLIN *et al.*, 1986).

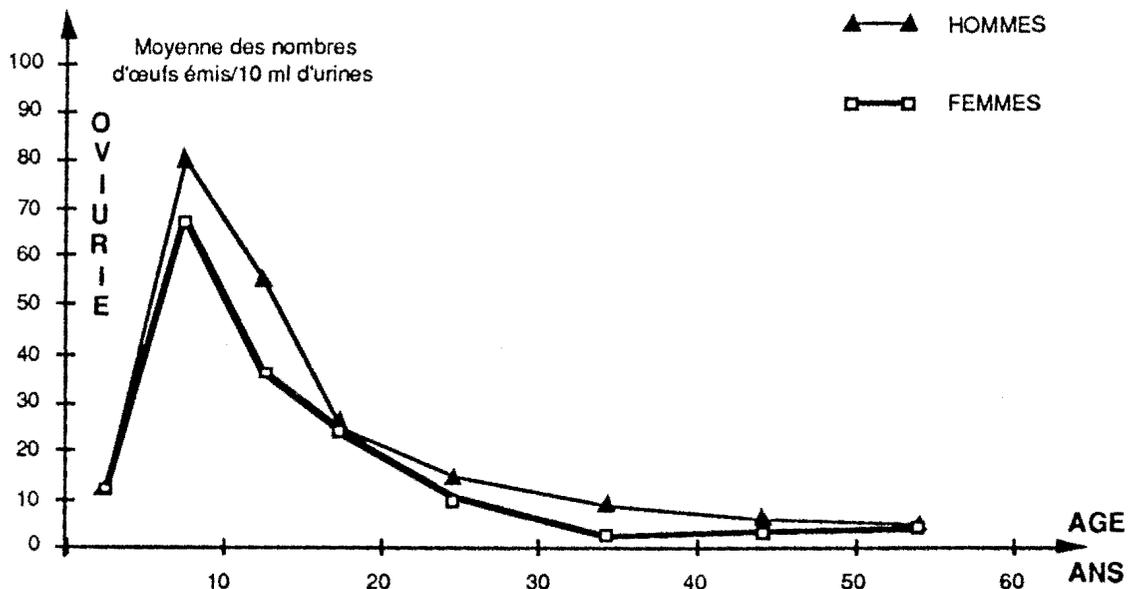


Figure 5 : Foyer de périmètres irrigués de Liboré : Oviurie moyenne en fonction de l'âge et du sexe dans le groupe de villages à prévalence supérieure à 80% chez les enfants de 5 à 14 ans (d'après SELLIN *et al.*, 1986).

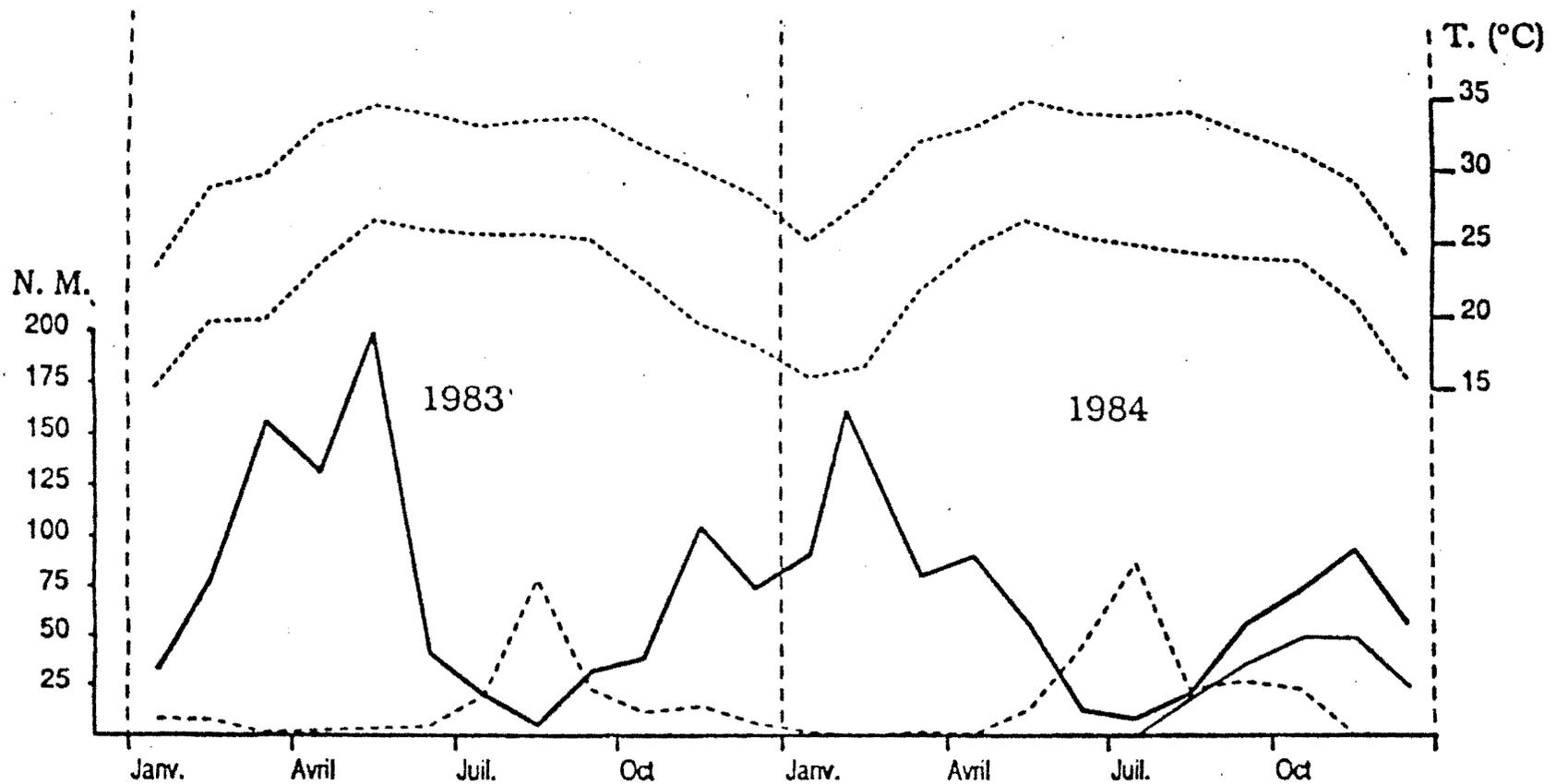


Figure 6 : Foyer de périmètre irrigué de Liboré . Dynamique des populations de mollusques (années 1983 et 1984). (Mouchet, comm. pers.)

N. M. = moyenne mensuelle du nombre de mollusques collectés (exprimée pour 10 minutes de capture).

— : *B. truncatus*
 - - - : *B. globosus*.
 ····· : *B. forskalii*.

····· = moyennes mensuelles des températures de l'eau (T), maxima et minima.

Les mollusques hôtes intermédiaires

Les canaux d'irrigation des périmètres irrigués présentent des portions à courant très lent dans lesquelles le défaut d'entretien permet l'accumulation de sédiments favorisant la croissance d'une importante végétation aquatique. Il se constitue ainsi d'excellents gîtes de développement des mollusques hôtes intermédiaires de la bilharziose urinaire.

Les enquêtes malacologiques effectuées dans les foyers de périmètres irrigués ont mis en évidence 4 espèces de pulmonés, hôtes intermédiaires potentiels de *S. hæmatobium* (MOUCHET, comm. pers.) :

- *B. senegalensis* ;
- *B. truncatus* ;
- *B. globosus* ;
- *B. forskalii*.

B. senegalensis a été rencontré de façon épisodique dans des zones de drainage ou des collections d'eau temporaires adjacentes aux canaux, formées lors de la saison des pluies mais peut gagner accidentellement les canaux d'irrigation sans toutefois y développer des populations.

Les 3 autres espèces de bulins se développent principalement dans les canaux secondaires et tertiaires. Cependant, quelques *B. truncatus* ont été récoltés dans une parcelle mais n'y ont jamais établi de populations. L'absence de volant thermique dans ces milieux à faible hauteur d'eau pourrait expliquer ce phénomène (MOUCHET, comm pers.).

Afin d'apprécier l'évolution annuelle des populations de mollusques dans les foyers de périmètres irrigués, nous présentons à titre d'exemple, sur la figure 6, la dynamique des populations de *B. truncatus*, *B. globosus* et *B. forskalii* pour les années 1983-84 dans le périmètre irrigué de Liboré. Cette figure montre que :

- *B. truncatus* se développe toute l'année ; la dynamique des populations de ce bulin est caractérisée par des densités maximales en saison sèche (principalement entre janvier et avril) lorsque la température de l'eau est la plus fraîche puis par une chute des populations lorsque l'eau se réchauffe (un peu avant et pendant la saison des pluies) ;

- *B. globosus* colonise les canaux d'irrigation au moment de la saison des pluies et jusqu'à la fin de l'année avec des densités de populations maximales juste après la fin de la saison des pluies (octobre), avant que la température de l'eau ne se rafraîchisse ;. *B. forskalii* est rencontré toute l'année mais les densités maximales sont observées en saison des pluies (juin à octobre), au moment où l'eau est la plus chaude.

b- Le système des mares temporaires ou semi-permanentes de la zone sahélo-soudanaise

Les enquêtes épidémiologiques, effectuées par l'OCCGE dans les foyers de la zone sahélo-soudanaise, ont montré que ce système était constitué essentiellement par des zones habitées situées près de mares temporaires et semi-permanentes. Cependant, on peut considérer que les foyers localisés près des quelques mares permanentes et retenues d'eau artificielles appartenant à cette zone bioclimatique ont un fonctionnement comparable, surtout si l'on prend en compte les importantes fluctuations du niveau de l'eau dans ces biotopes.

Caractéristiques physiques et humaines

Au Niger, comme dans les autres pays ouest-africains de la zone sahélo-soudanaise, la saison des pluies est à l'origine de la formation de mares dans des dépressions de terrain, en particulier dans les vallées des cours d'eau temporaires ("korys") et les vallées des cours d'eau fossiles ("dallols"). Ces zones, favorisées par la présence d'une nappe phréatique peu profonde ou d'une structure pédologique permettant la rétention de l'eau, attirent tout particulièrement les populations qui se concentrent autour des

points d'eau susceptibles d'héberger les hôtes intermédiaires de la bilharziose urinaire.

Les mares de dimensions variables (de quelques centaines de m² à plusieurs hectares), restent en eau de quelques semaines à plusieurs mois et sont localisées aussi bien dans la zone sahélienne que dans la zone soudanienne du sud du pays.

Une flore aquatique, composée essentiellement de nénuphars (*Nymphaea sp.*) et d'utriculaires (*Utricularia sp.*) peut se développer dans ces milieux aquatiques mais peut être aussi absente en fonction de la durée de la mise en eau de la mare et/ou de la composition physico-chimique de l'eau.

Les indices pluviométriques varient en fonction du domaine bioclimatique concerné, ils passent de 850 mm/an au niveau du domaine soudanien à 200 mm au nord de la zone sahélienne. Les amplitudes thermiques annuelles sont très marquées (MOREL, 1980).

La population humaine qui vit autour de ces points d'eau temporaires est constituée principalement, de Zarmas dans la partie ouest du pays et de Haoussas au centre et à l'est.

Les mares temporaires sont utilisées par les populations humaines pour leurs besoins domestiques, pour des usages professionnels (fabrication des briques en banco pour la construction traditionnelle, pêche au dipneuste), pour abreuver les troupeaux. De plus, les enfants fréquentent ces biotopes pour la baignade et le jeu.

Le parasite et l'homme

Les foyers de mares temporaires, contrairement à ceux des périmètres irrigués, sont d'origine naturelle.

Les niveaux d'endémie sont variables et sous la dépendance de facteurs comme la distance entre les zones d'habitation et les mares, les rapports entre l'homme et l'eau, la durée de mise en eau des mares et les espèces de mollusque vecteur (MOUCHET, 1987).

La distribution de la parasitose sur l'ensemble de la population divisée en classes d'âges dans ce type de foyers correspond au schéma classique. Les hommes et plus particulièrement les classes

d'âge jeunes sont globalement plus atteints. A titre d'exemple, nous présentons sur les figures 7 et 8, la répartition de la prévalence et de l'oviurie sur l'ensemble de la population du foyer de Bangario. La figure 7 montre que les prévalences sont maximales dans la classe d'âge 15-19 ans et chutent après 20 ans aussi bien chez les hommes que chez les femmes, contrairement à ce qui a été observé dans les foyers de périmètres irrigués. En ce qui concerne les oviuries (figure 8), elles déclinent après 10 ans dans le sexe féminin et après 20 ans chez les hommes.

La seule étude consacrée à la morbidité de la bilharziose urinaire dans ce type de foyer a montré notamment que 23,4% des enfants de 5 à 14 ans avaient à la fois une atteinte vésicale et rénale (SELLIN *et al.*, 1991).

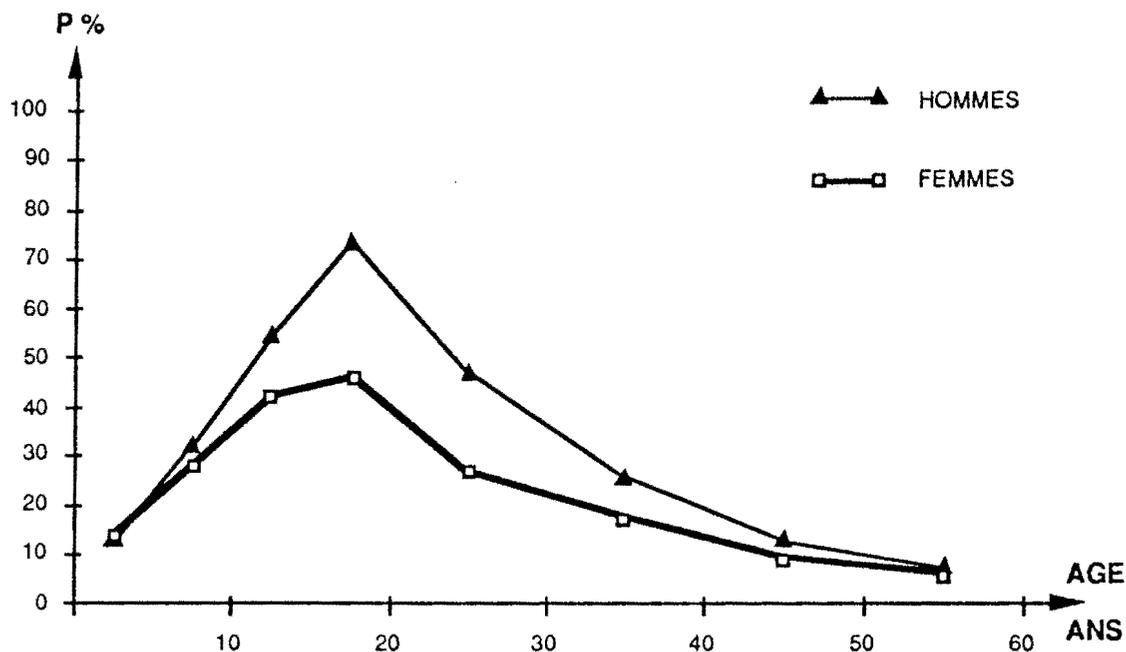


Figure 7 : Foyer de mares temporaires en zone sahélienne de Bangario : Prévalence (P) de *S. haematobium* en fonction de l'âge et du sexe (d'après MOUCHET, 1987)

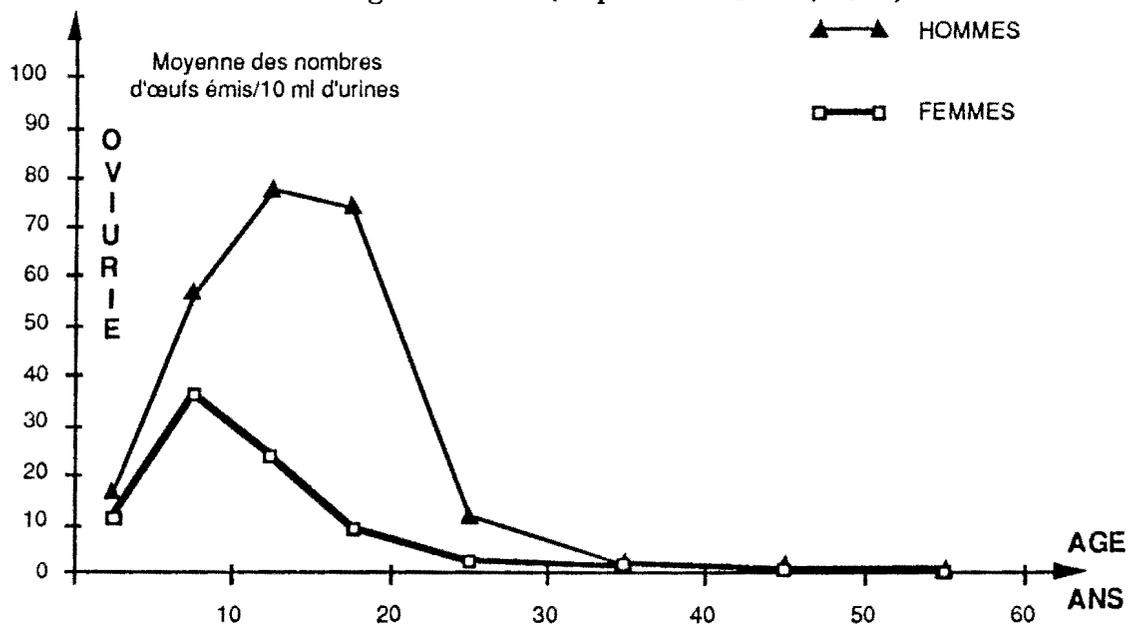


Figure 8 : Foyer de mares temporaires en zone sahélienne de Bangario : Oviurie moyenne en fonction de l'âge et du sexe (d'après MOUCHET, 1987)

Les mollusques hôtes intermédiaires

Bien que les contraintes bioécologiques qui peuvent peser sur ce type de foyers soient sévères, un certain nombre d'espèces de mollusques potentiellement vectrices de la bilharziose urinaire peuvent se développer au niveau des mares temporaires. Dans ces biotopes temporaires, obligation est faite aux mollusques d'estiver pendant une période qui peut varier selon les années, entre quelques semaines et 11 mois.

Cinq espèces du genre *Bulinus* ont été récoltées dans les mares temporaires (MOUCHET, 1987 ; BREMOND *et al.*, 1990b, 1991) :

- *B. senegalensis* ;
- *B. truncatus* ;
- *B. forskalii* ;
- *B. globosus* ;
- *B. umbilicatus*.

Les diverses prospections malacologiques réalisées dans des mares temporaires suggèrent fortement que, mis à part les paramètres comme la qualité de l'eau et la constitution du substratum, la durée de mise en eau représente le facteur déterminant la composition de la faune malacologique des collections d'eau.

En effet, les mares dont la durée de mise en eau est courte, variant entre un peu plus d'un mois et 7 mois sont colonisées uniquement par *B. senegalensis*. Celles à durée de mise en eau supérieure à 7 mois semblent permettre par contre le développement des 5 espèces de bulins.

La seule étude qui ait permis de suivre, sur plusieurs années, la dynamique des populations de mollusques dans un foyer de mares temporaires a concerné les collections d'eau du foyer de Bangario (MOUCHET, 1987). Dans les mares de ce foyer 2 espèces de bulins ont été récoltées, *B. senegalensis* et *B. truncatus*.

B. senegalensis s'est développé dans toutes les mares de la zone, aussi bien dans celles à courte durée de mise en eau

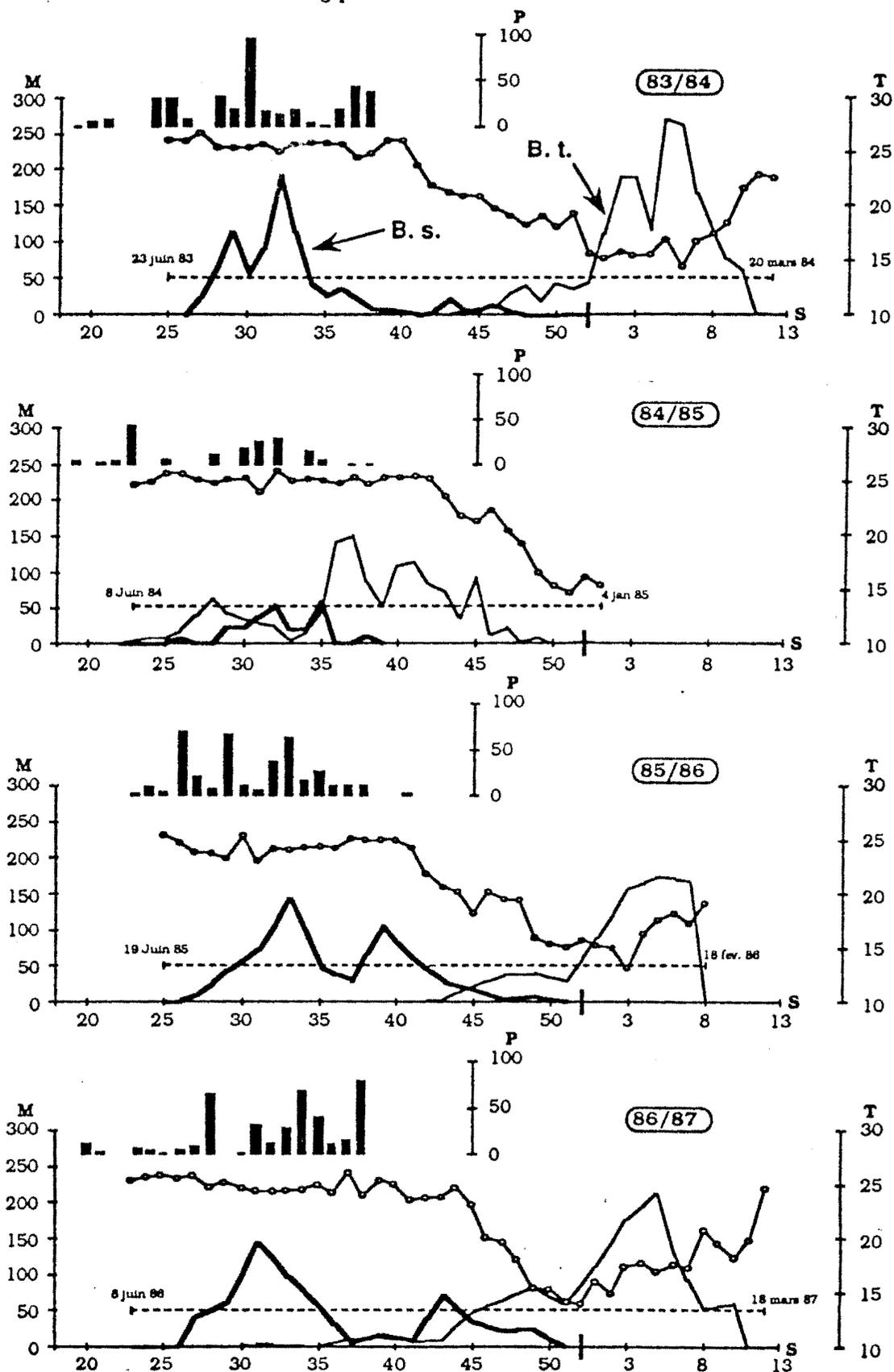


Figure 9 : Foyer de mares temporaires en zone sahéenne de Bangario : Dynamique des populations de *B. truncatus* (B. t.) et *B. senegalensis* (B. s.) pour les années 1983-1987 (MOUCHET, comm. pers.).

M = nombre de mollusques récoltés par une personne pendant 20 mn.

(- - -) = durée de mise en eau de la mare.

P = pluviométrie en mm (histogrammes).

T = température en °C à 6 heures du matin (—○—)

S = numéro de la semaine dans l'année.

(minimum 1 mois environ) que dans celles à longue durée de mise en eau.

B. truncatus a été rencontré exclusivement dans la mare de Bangou Yessa dont la durée de mise en eau était supérieure à 7 mois.

Nous présentons à titre d'exemple sur la figure 9, la dynamique des populations de ces 2 bulins dans la mare de Bangou Yessa. Cette figure fait apparaître que :

- *B. senegalensis* se développe principalement en saison des pluies, dans une eau à environ 25°C ; après la saison des pluies, la température de l'eau chute et l'on observe un déclin des populations de ce mollusque ; une dynamique des populations de *B. senegalensis* comparable est observée dans les mares à courte durée de mise en eau ;

- la croissance de *B. truncatus* débute généralement après le déclin des populations de *B. senegalensis* (entre septembre-octobre et l'assèchement de la mare entre janvier et mars) ; les densités maximales de *B. truncatus* sont observées habituellement entre décembre et février lorsque la température de l'eau est la plus fraîche, comprise entre 15°C et 18°C ;

- l'année 1984-1985, qui présente une répartition des pluies irrégulière et une pluviométrie déficitaire par rapport aux autres années, a donné lieu à des dynamiques de populations de mollusques particulières ; *B. truncatus* s'est développé le premier, avec un pic en saison des pluies pendant une période où les précipitations étaient faibles voire inexistantes ; dès la réapparition de pluies régulières, *B. senegalensis* s'est développé mais a laissé la place prématurément à *B. truncatus*, dès la fin de l'hivernage.

Les enquêtes malacologiques ponctuelles menées dans d'autres foyers de mares temporaires corroborent les résultats obtenus à Bangario pour *B. truncatus* et *B. senegalensis*. En ce qui concerne *B. globosus*, *B. umbilicatus* et *B. forskalii*, il semble que ces espèces colonisent les milieux temporaires à partir de la fin de la saison des pluies mais des recherches supplémentaires sont cependant nécessaires afin d'apprécier leurs saisons de développement et les paramètres qui les déterminent.

c- Le système des mares pérennes de la zone saharienne

Les foyers de transmission appartenant à ce type de système sont localisés exclusivement dans le massif montagneux de l'Aïr, situé dans le département d'Agadez dans le nord de la République du Niger.

Le réseau hydrographique est de type endoréique, constitué d'oueds ou "korys" à écoulement occasionnel lors des fortes pluies et de petites mares permanentes ou "gueltas" alimentées par des sources (MOREL, 1980).

Les populations humaines se regroupent autour de ces zones favorisées pour y pratiquer, si des forages ont été creusés, le maraîchage et la culture des dattiers.

Caractéristiques physiques et humaines

Les "gueltas", points de contacts privilégiés entre l'homme et l'eau, mesurent quelques centaines de m² au maximum.

Dans le massif de l'Aïr, le climat, de type saharien avec des amplitudes thermiques journalières très marquées, est néanmoins largement influencé par l'orographie de cette zone qui arrête les formations nuageuses. Les précipitations, très irrégulières selon les années, varient entre 100 et 150 mm/an (MOREL, 1980).

Du point de vue géobotanique, les espèces sahélo-soudaniennes et sahariennes prédominent avec cependant quelques espèces reliques à affinités méditerranéennes (CHOPARD & VILLIERS, 1950). Les macrophytes aquatiques paraissent absents des mares permanentes.

La population humaine est constituée essentiellement de Touaregs sédentaires.

Les points d'eau permanents sont utilisés pour l'approvisionnement en eau des villages exempts de puits, les besoins ménagers, la baignade et la toilette des habitants.

Le parasite et l'homme

La seule enquête épidémiologique réalisée dans des foyers de mares permanentes de la zone saharienne a concerné les villages d'El Méki et de Timia, situés respectivement à 150 km et 250 km au nord-est d'Agadez (MOUCHET *et al.*, 1990a).

Les niveaux d'endémie, variables, dépendent principalement de la distance entre la zone d'habitation et les points de contact homme-eau. Le foyer de Timia est de type hypoendémique avec une prévalence de 24,1% sur l'ensemble de la population. Par contre, celui d'El Méki est mésoendémique avec une prévalence globale de 43,5%.

Si l'on prend comme exemple la distribution de la bilharziose urinaire par tranche d'âge à El Méki (figure 10 et 11), on remarque que :

- comme dans les foyers de mares temporaires, la parasitose est distribuée de manière classique, les hommes étant globalement plus parasités que les femmes ;
- la classe d'âge de 5 à 14 ans est la plus parasitée.

A l'heure actuelle, aucune étude n'a été réalisée afin d'apprécier la morbidité associée à la bilharziose urinaire dans les foyers de mares permanentes de la zone saharienne.

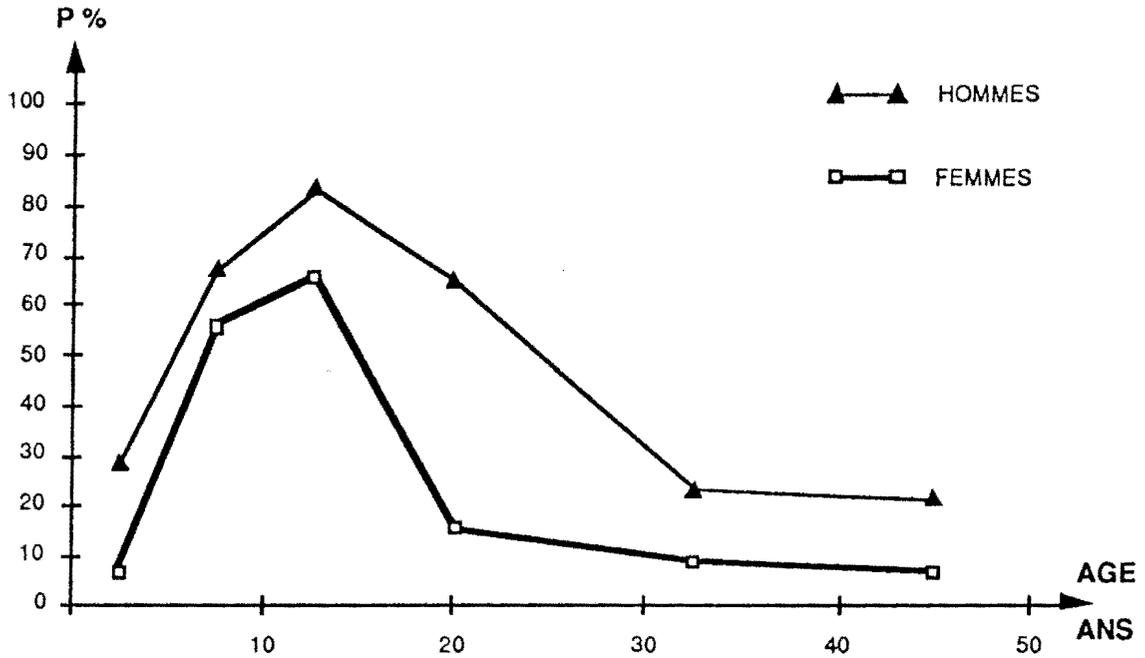


Figure 10 : Foyer de mares permanentes en zone saharienne d'El Méki : Prévalence (P) de *S. haematobium* en fonction de l'âge et du sexe (d'après MOUCHET *et al.*, 1990a).

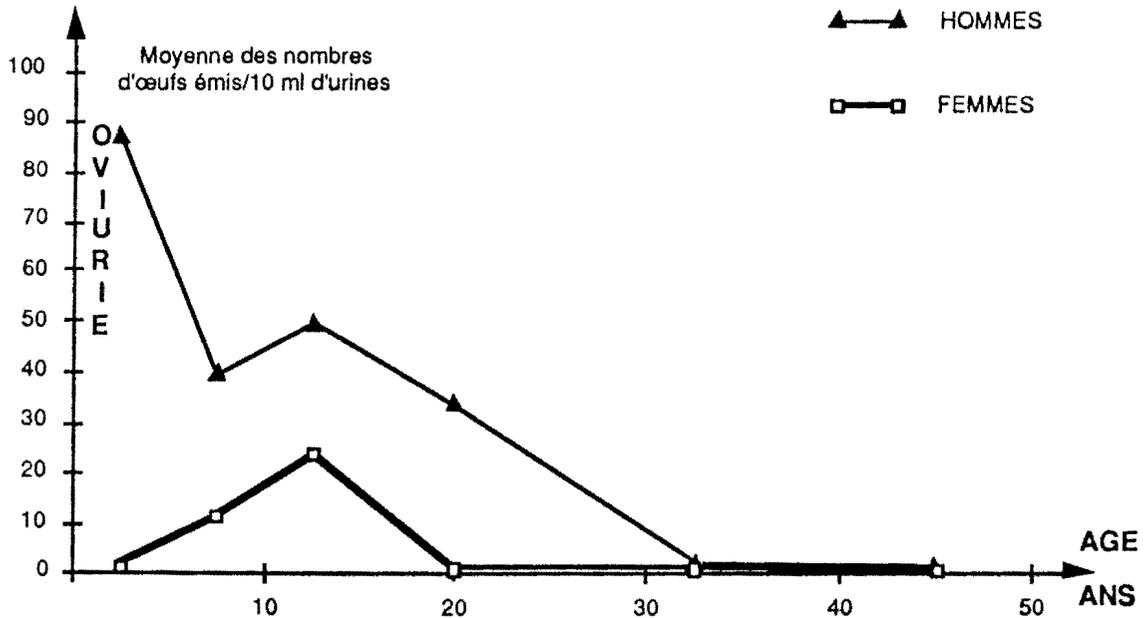


Figure 11 : Foyer de mares permanentes en zone saharienne d'El Méki : Oviurie moyenne en fonction de l'âge et du sexe (d'après MOUCHET *et al.*, 1990a).

Les mollusques hôtes intermédiaires

Les prospections malacologiques ponctuelles effectuées dans les mares situées près des villages de Timia et El Méki ont mis en évidence la présence de 2 bulins, vecteurs potentiels de la bilharziose urinaire (MOUCHET *et al.*, 1990a) :

- *B. truncatus* ;
- *B. senegalensis* ;

B. truncatus colonise exclusivement les "gueltas" et bien qu'aucun suivi malacologique n'ait été entrepris, il apparaît probable que la dynamique des populations de ce mollusque est soumise aux catastrophes écologiques que sont les crues du "kory". Pendant la saison des pluies, la majeure partie des bulins est emportée par le courant. Seuls les mollusques, localisés dans des biotopes refuges, qui peuvent échapper à la violence du courant seront à l'origine d'une nouvelle population.

Le retour de la saison sèche, entre août et septembre, permet une stabilisation du milieu aquatique et la colonisation du milieu par les bulins s'effectue progressivement pour atteindre un maximum en mai-juin.

B. senegalensis n'a été rencontré que dans les flaques résiduelles restant dans le "kory" après le passage de la crue en saison des pluies. MOUCHET *et al.* (1990a) ont estimé que ce mollusque, comme dans les mares temporaires, développait des populations uniquement en saison des pluies, au niveau de biotopes éphémères qui présentent des caractéristiques écologiques différentes de celles rencontrées dans la "guelta" (température de l'eau plus chaude, pas de végétation aquatique) et qu'il devait ensuite estiver de longs mois en attendant une période plus favorable.

CHAPITRE 2

METHODES

1. Choix et présentation de la zone d'étude

Pour une évaluation fiable de la prévalence de la bilharziose urinaire dans une population, l'idéal serait de recenser toute la population et de procéder à un examen systématique d'urine chez chaque individu.

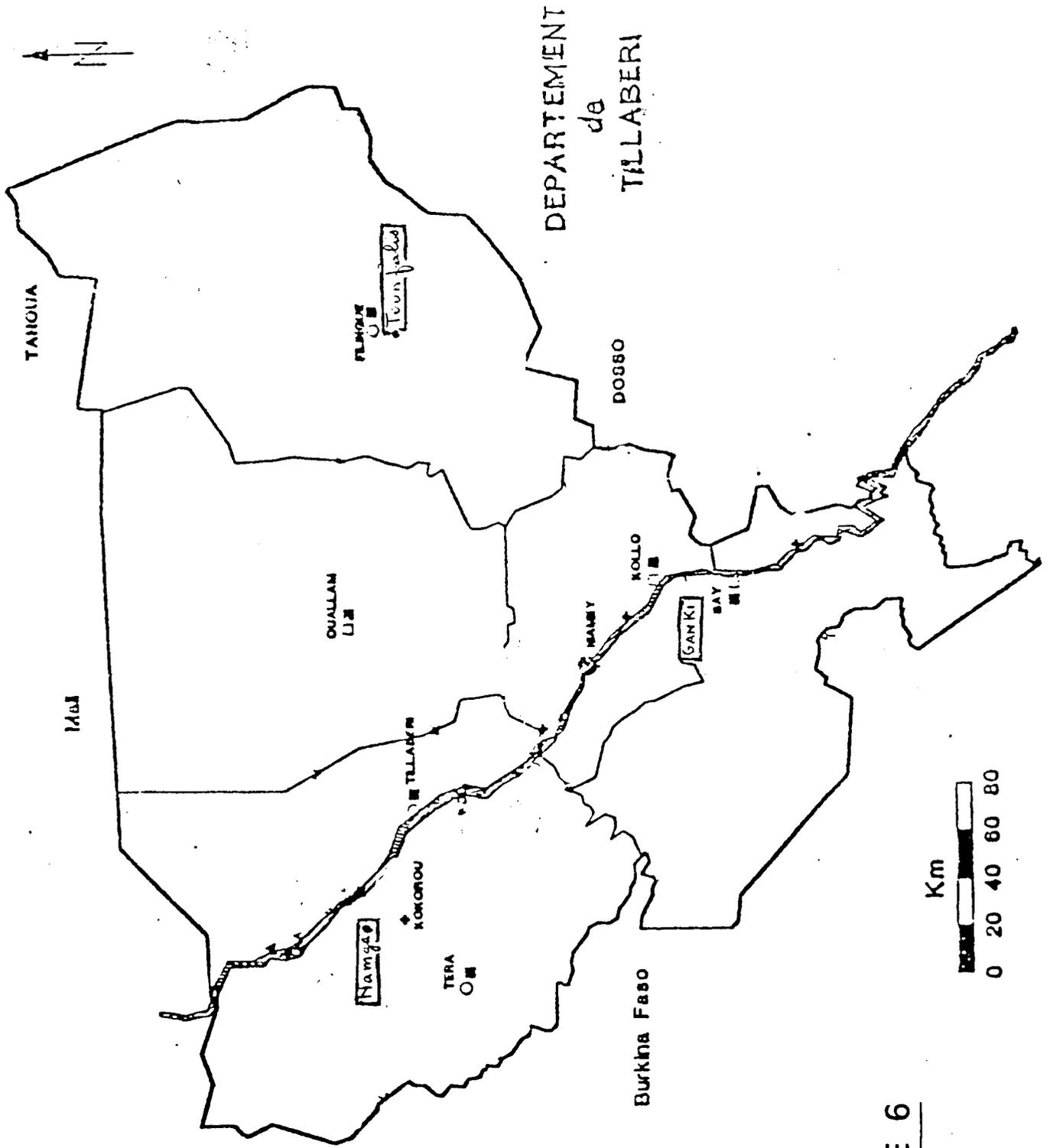
Mais cela est coûteux et difficile à réaliser en pratique. En effet cette méthode demande beaucoup de temps et exige d'importants moyens matériels et humains qui font défaut dans nos pays en développement. Enfin, elle indispose les populations dans leurs activités.

C'est pourquoi on s'adresse à un échantillon plus petit.

Les études précédentes (Alassane, 1989; Mouchet, 1987; OMS, 1985; Sellin et Rey, 1984.) ont montré que pour évaluer rapidement et facilement l'importance qualitative de la schistosomiase urinaire il était préférable de s'adresser aux enfants d'âge scolaire. Cependant la question de savoir s'il était préférable de mener l'enquête chez les enfants scolarisés ou non restait posée. C'est pourquoi nous avons choisi trois villages de prévalence croissante (Tounfalis, 10%; Gantchi Bassarou, 31,6%; Namga, 100%) afin de voir par rapport à l'ensemble de toute la population quel était l'échantillon le plus fiable entre les enfants scolarisés et les enfants tout-venants.

La zone d'étude est donc constituée par trois villages du département de Tillabéri: Tounfalis, Ganki-Bassarou et Namga (carte n°6). Leur choix a été fait à partir d'une enquête préliminaire visant à déterminer l'ampleur de la bilharziose urinaire dans ce département (Barkiré, 1992). Cette enquête réalisée à partir de questionnaires dont la fiabilité a été testée permettait de proposer des prévalences avec une précision suffisante pour classer les villages par niveau de prévalence.

Le département de Tillabéri a été choisi en raison des différents systèmes épidémiologiques et écologiques qu'il abrite (régions désertiques, mares temporaires, mares permanentes, fleuve, aménagements hydroagricoles), ce qui entraîne une grande variété au niveau de l'importance quantitative de la schistosomiase urinaire. Il représente donc la région la plus apte à fournir trois villages à niveau d'endémie croissant.



CARTE 6



C'est ainsi que nous avons retenu les villages de:

Tounfalis (Arrondissement de Fillingué), pour sa prévalence faible (<30%),

Gantchi-Bassarou (Arrondissement de Say), pour sa prévalence moyenne (comprise entre 30 et 60%),

Namga (Arrondissement de Téra) pour sa prévalence élevée (>60%).

Village de Tounfalis

C'est un village situé en zone sahélo-sahélienne, à 195 km de Niamey et à 7 km de Fillingué, chef-lieu d'arrondissement.

La végétation est faite de steppe arborée arbustive formée d'épineux (*Acacia albida*, *A. radiana* etc.). Le climat est de type sahélien avec une saison des pluies courte (4 mois entre mai et septembre) et une longue saison sèche (entre octobre et avril).

La population d'ethnie Haoussa (Kourfey) s'occupe d'agriculture (mil et sorgho essentiellement) et d'élevage.

Le réseau hydrographique est représenté par le Dallol Bosso dont le cours n'est régulier que pendant la saison des pluies. Celui-ci se transforme par la suite en un chapelet de mares permanentes où l'on pratique le jardinage et constitue la principale source d'approvisionnement en eau du village jusqu'à une certaine période où les puits sont surtout utilisés.

Village de Gantchi-Bassarou

C'est un petit village de l'arrondissement de Say situé à 7 km au nord du chef-lieu d'arrondissement sur la rive droite du fleuve Niger. Il est peuplé de 1500 habitants environ d'ethnie Peulh et Djerma dont les principales activités sont l'agriculture, la riziculture, le jardinage, l'élevage et la pêche.

Il est alimenté en eau par un bras du fleuve où s'est implanté l'aménagement hydro-agricole de Say. En période de décrue, le fleuve se retire loin du village et les puits deviennent sources d'approvisionnement en eau du village.

Village de Namga

Il est situé dans l'arrondissement de Téra, à 50 km au nord-est du chef-lieu d'arrondissement à la limite du Goroual, en zone sahélienne.

La population est estimée à 1300 habitants. Elle est constituée de Sonraï et de Peuhl pratiquant essentiellement l'agriculture, le jardinage, la pêche et l'élevage.

Le principal point d'eau du village est représenté par la mare où se déroulent des activités agricoles et de pêche. Cette mare est aussi la principale source d'alimentation en eau pour la population et le bétail.

2. Détermination de la prévalence en milieu scolaire

Choix de l'échantillon de population

Notre échantillon se compose de 60 élèves, garçons et filles du cours moyen. Ce qui correspond à la tranche d'âge 13-15 ans; âge pour lequel la prévalence atteint son niveau maximal (Maoudé, 1982; Nouhou H, 1982)

Examens parasitologiques

Le dépistage se fait par la filtration des urines selon la technique mise au point par Plouvier et al. (1975) (annexe I).

A chaque élève est remis un pot à urine. On lui inscrit sur le bras un numéro d'ordre correspondant au numéro de son filtre d'examen. Ce numéro est ensuite reporté sur une plaque à godet où sont rangés les filtres à examiner.

3. Détermination de la prévalence chez les enfants tout venant

Choix de l'échantillon

Etaient considérés comme tout venant les enfants se présentant spontanément à l'équipe de recherche dès son arrivée dans le village, avant toute sensibilisation préalable.

Le Notre échantillon est constitué de 60 personnes: 30 garçons et 30 filles dont l'âge est compris entre 4 et 19 ans.

Après information du but de notre présence nous procédons à l'enregistrement du nom, de l'âge et du sexe des sujets.

Examen parasitologique

Comme pour les scolaires la technique de filtration des urines a été utilisée.

4. Détermination de la prévalence chez toute la population après recensement

Recensement

L'ensemble de la population des villages retenus pour l'étude a été recensé au cours de la période d'octobre à décembre 1991 selon le calendrier suivant:

Tounfalis	octobre
Namga	novembre
Gantchi Bassarou	décembre

Après accord des autorités administratives et du chef de village auxquels nous avons expliqué les raisons de notre présence, nous avons procédé au recensement.

Celui-ci s'est fait par famille. Par convention nous avons considéré tout homme marié comme chef de famille. Pour chaque

individu nous avons noté le nom, le prénom, l'âge, le sexe et le lien de filiation.

La fiche de recensement est familiale avec attribution d'un numéro d'individu et d'un numéro de famille. Le code suivant fût adopté.

- n° 10 chef de famille
- n° 20 première épouse
- n° 21 premier enfant de la première épouse
- n° 22 deuxième enfant de la première épouse
- jusqu'au n°29
- n° 30 deuxième épouse éventuelle
- n° 31 premier enfant de la deuxième épouse
- ainsi de suite jusqu'au n° 79
- n° 81 premier collatéral
- ainsi de suite jusqu'au n° 89
- n° 91 et suivants autres personnes habitant chez le chef de famille (ami, gardien etc.)

Une fille mariée doit être recensée chez son mari si elle habite dans le village.

A la fin du recensement nous remettons à chaque chef de famille une fiche cartonnée où est mentionné le numéro de famille.

Exemple: le numéro 1221 représente le premier enfant de la première épouse dans la famille 12 du village considéré.

Examen parasitologique

Nous l'avons effectué dans la période d'octobre à décembre 1991 sur l'ensemble des sujets recensés et présents.

Les habitants sont réunis en un endroit choisi par le chef de village. Séance tenante le prélèvement d'urine est effectué chez tous les sujets présents. Les absents doivent se présenter dès que possible avec la fiche cartonnée remise au chef de famille pour une identification rapide.

Le dépistage est effectué par la technique de filtration des urines de Plouvier et al.(1975), décrite plus haut.

CHAPITRE 3

RESULTATS

1. Résultats de l'étude chez les scolaires

1.1. Prévalence

Comme nous le montrent les tableaux 9,10 et 11, la prévalence de la bilharziose urinaire pour l'ensemble des enfants examinés est de:

- 100 % à Namga,
- 31,6 % à Gantchi Bassarou,
- 10% à Tounfalis.

Nous remarquons également que les filles sont plus infestées que les garçons à Gantchi Bassarou (35 % contre 29,7%) comme à Tounfalis (16,7% contre 5,5%).

Les classes d'âge les plus atteintes sont:

- 10-14 ans à Tounfalis,
- 15-19 ans à Gantchi Bassarou.

Il n'y a pas de prédominance de classe d'âge à Namga.

1.2. Oviurie

Les résultats concernant l'oviurie chez les enfants scolarisés sont reportés aux tableaux 12,13 et 14.

Nous constatons au niveau des scolaires de ces 3 villages que l'oviurie est plus élevée dans la tranche d'âge 10-14 ans.

La charge moyenne en oeuf par élève examiné et par village est de:

- 48,7 à Namga,
- 2,1 à Gantchi Bassarou,
- 0,40 à Tounfalis.

Chez les scolaires de Tounfalis et de Gantchi Bassarou, l'oviurie est plus élevée chez les filles que chez les garçons (0,1 par garçon et 0,8 par fille à Tounfalis; 1,8 par garçon et 2,8 par fille à Gantchi). Par contre à Namga les garçons présentent une oviurie plus élevée que les filles (69,4 contre 22,6).

2. Résultats chez les enfants tout-venants

2.1. Prévalence

La prévalence sur l'ensemble des enfants examinés est de:

- 67,2 % à Namga,
- 28,3 % à Gantchi Bassarou,
- 3,2 % à Tounfalis.

Cette prévalence est maximale dans la tranche d'âge 10-14 ans à Namga et Gantchi Bassarou.

A Tounfalis le manque de données sur l'âge et le sexe ne permet pas de juger de la répartition de la prévalence selon ces deux critères.

Dans les trois villages les garçons sont plus atteints que les filles.

2.2. Oviurie

A la lecture des tableaux 18, 19 et 20, nous pouvons remarquer que l'oviurie moyenne par sujet examiné chez les tout-venants est de:

- 37,3 à Namga,
- 1,5 à Gantchi Bassarou,
- 0,1 à Tounfalis.

La charge moyenne en oeufs par sujet examiné est plus importante chez les garçons. Selon l'âge, nous constatons que les tranches d'âge 5-9 ans à Namga et 15-19 ans à Gantchi Bassarou sont les plus touchées. A Tounfalis, le manque de données sur l'âge et le sexe ne permet pas de connaître la répartition selon ces deux critères.

3. Résultats du recensement et des examens parasitologiques sur la population globale

3.1. Résultats du recensement

Nous avons recensé comme le montrent les tableaux 21,22 et 23:

- à Namga 1264 personnes (611 hommes et 653 femmes),
- à Gantchi Bassarou 777 personnes (378 hommes et 399 femmes)
- à Tounfalis 932 personnes (402 hommes et 530 femmes).

3.2. Taux de présentation

Le taux de présentation aux examens est de :

- 63,4 à Namga,
- 63,7 à Gantchi Bassarou,
- 48,7 à Tounfalis.

A la lecture des tableaux 21,22,23, nous pouvons constater que le taux de présentation est plus élevé dans le sexe féminin.

Nous pouvons aussi remarquer que les taux les plus faibles s'observent dans les tranches d'âge 0-4 ans et >50 ans.

3.3.Prévalence

Les résultats de la prévalence selon les villages, l'âge et le sexe sont portés sur les tableaux 24,25 et 26.

Namga

La prévalence au niveau de la population globale est de 44,2%. Elle est plus élevée chez les hommes (48,3%) que chez les femmes (41%). Elle est maximale dans la tranche d'âge 10-14 ans (70,2%) et baisse avec l'âge.

Gantchi Bassarou

La prévalence moyenne sur toute la population examinée est de 9,5%. Le sexe masculin est plus atteint que le sexe féminin (11,8% contre 7,4%). Selon l'âge la prévalence est maximale dans les tranches d'âge 20-29 ans (19,8%) et 15-19 ans (17,6%).

Tounfalis

La prévalence pour l'ensemble de la population est très faible (0,9%). Elle est plus élevée dans le sexe masculin (1,2%) que dans le sexe féminin (0,7%). Elle maximale dans les tranches d'âge >50ans (2,2%) et 20-29 ans (1,8%).

3.4. Oviurie

Namga

La charge moyenne en oeufs par sujet examiné est plus importante chez les hommes (27,9) que chez les femmes (14,8). Les tranches d'âge 5-9 ans et 10-14 ans présentent les charges en oeufs maximales. L'oviurie moyenne par sujet examiné est maximale chez les garçons de 10-14 ans, minimale dans la tranche d'âge >50ans.

Gantchi Bassarou

L'oviurie moyenne par sujet examiné est de 1,1 chez les hommes et de 0,4 chez les femmes. La tranche d'âge de 15-19 ans représente la portion la plus touchée de la population.

Tounfalis

Bien que très faible dans les deux cas l'oviurie moyenne par sujet examiné est plus importante chez les femmes que chez les hommes. Les sujets de plus de 50 ans constituent la tranche d'âge la plus touchée.

Age	Nombre d'examinés			Nombre de positifs			Pourcentage de positifs		
	Garçons	Filles	Total	Garçons	Filles	Total	Garçons	Filles	Total
0-4 ans	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5-9 ans	9	3	12	9	3	12	100	100	100
10-14 ans	23	23	46	23	23	46	100	100	100
15-19 ans	2	1	3	2	1	3	100	100	100
Total	34	27	61	34	27	61	100	100	100

Tableau n°9

Prévalence selon l'âge et le sexe chez les scolaires à Namga

Age	Nombre d'examinés			Nombre de positifs			Pourcentage de positifs		
	Garçons	Filles	Total	Garçons	Filles	Total	Garçons	Filles	Total
0-4 ans	0	0	0	0	0	0			
5-9 ans	0	0	0	0	0	0			
10-14 ans	33	17	50	9	6	15	27,3	35,3	30,0
15-19 ans	4	3	7	2	1	3	50,0	33,3	42,9
Total	37	20	57	11	7	18	29,7	35,0	31,6

Tableau n°10

Prévalence selon l'âge et le sexe chez les scolaires à Gantchi-Bassarou

Age	Nombre d'examinés			Nombre de positifs			Pourcentage de positifs		
	Garçons	Filles	Total	Garçons	Filles	Total	Garçons	Filles	Total
0-4 ans	0	0	0	0	0	0			
5-9 ans	0	0	0	0	0	0			
10-14 ans	33	22	55	2	4	6	6,1	18,2	10,9
15-19 ans	3	2	5	0	0	0	0,0	0,0	0,0
Total	36	24	60	2	4	6	5,5	16,7	10,0

Tableau n°11

Prévalence selon l'âge et le sexe chez les scolaires à Tounfalis

Age	Nombres de sujets examinés			Charge totale en oeufs			Nombres moyens d'oeufs /10 ml d'urines/examiné		
	Garçons	Filles	Total	Garçons	Filles	Total	Garçons	Filles	Total
0-4 ans	0	0	0						
5-9 ans	9	3	12	349	16	365	38,8	5,3	30,4
10-14 ans	23	23	46	1961	518	2479	85,3	22,5	53,9
15-19 ans	2	1	3	51	77	128	25,5	77,0	42,7
Total	34	27	61	2361	611	2972	69,4	22,6	48,7

Tableau n°12

Oviurie selon l'âge et le sexe chez les scolaires à Namga

Age	Nombres de sujets examinés			Charge totale en oeufs			Nombres moyens d'oeufs /10 ml d'urine/examiné		
	Garçons	Filles	Total	Garçons	Filles	Total	Garçons	Filles	Total
0-4 ans	0	0	0						
5-9 ans	0	0	0						
10-14 ans	33	17	50	54	50	104	1,6	2,9	2,1
15-19 ans	4	3	7	11	6	17	2,8	2,0	2,4
Total	37	20	57	65	56	121	1,8	2,8	2,1

Tableau n°13

Oviurie selon l'âge et le sexe chez les scolaires à Gantchi Bassarou

Age	Nombre de sujets examinés			Charge totale en oeufs			Nombre moyen d'oeufs /10 ml d'urine/examiné		
	Garçons	Filles	Total	Garçons	Filles	Total	Garçons	Filles	Total
0-4 ans	0	0	0						
5-9 ans	0	0	0						
10-14 ans	33	22	55	4	19	23	0,1	0,9	0,4
15-19 ans	3	2	5						
Total	36	24	60	4	19	23	0,1	0,8	0,4

Tableau n°14

Oviurie selon l'âge et le sexe chez les scolaires à Tounfalis

Age	Nombre d'examinés			Nombre de positifs			Pourcentage de positifs		
	Garçons	Filles	Total	Garçons	Filles	Total	Garçons	Filles	Total
0-4 ans	0	2	2	0	1	1		50,0	50,0
5-9 ans	5	8	13	2	3	5	40,0	37,5	38,4
10-14 ans	21	16	37	17	13	30	81,0	81,3	81,1
15-19 ans	5	4	9	4	1	5	80,0	25,0	55,5
Total	31	30	61	23	18	41	74,2	60,0	67,2

Tableau n°15

Prévalence selon l'âge et le sexe chez les tout-venants à Namga

Age	Nombre d'examinés			Nombre de positifs			Pourcentage de positifs		
	Garçons	Filles	Total	Garçons	Filles	Total	Garçons	Filles	Total
0-4 ans	2	3	5	0	0	0	0,0	0,0	0,0
5-9 ans	4	4	8	0	1	1	0,0	25,0	12,5
10-14 ans	12	13	25	4	5	9	33,3	38,5	36,0
15-19 ans	12	10	22	6	1	7	50,0	10,0	31,8
Total	30	30	60	10	7	17	33,3	23,3	28,3

Tableau n°16

Prévalence selon l'âge et le sexe chez les tout-venants à Gantchi-Bassarou

Age	Nombre d'examinés			Nombre de positifs			Pourcentage de positifs		
	Garçons	Filles	Total	Garçons	Filles	Total	Garçons	Filles	Total
0-4 ans									
5-9 ans									
10-14 ans									
15-19 ans									
Total	33	30	63	2	0	2	6,1	0,0	3,2

Tableau n°17

Prévalence selon l'âge et le sexe chez les tout-venants à Tounfalis

Age	Nombres de sujets examinés			Charge totale en oeufs			Nombres moyens d'oeufs /10 ml d'urine/examiné		
	Garçons	Filles	Total	Garçons	Filles	Total	Garçons	Filles	Total
0-4 ans		2	2		20	20		10,0	10,0
5-9 ans	5	8	13	154	199	353	30,8	24,9	27,2
10-14 ans	21	16	37	1604	138	1742	76,4	8,6	47,1
15-19 ans	5	4	9	101	60	161	20,2	15,0	17,9
Total	31	30	61	1859	417	2276	60,0	13,9	37,3

Tableau n°18

Oviurie selon l'âge et le sexe chez les enfants tout-venants à Namga

Age	Nombres de sujets examinés			Charge totale en oeufs			Nombres moyens d'oeufs /10 ml d'urine/examiné		
	Garçons	Filles	Total	Garçons	Filles	Total	Garçons	Filles	Total
0-4 ans	2	3	5						
5-9 ans	4	4	8		2	2		0,5	0,3
10-14 ans	12	13	25	12	26	38	1,0	2,0	1,5
15-19 ans	12	10	22	49	1	50	4,1	0,1	2,3
Total	30	30	60	61	29	90	2,0	1,0	1,5

Tableau n°19

Oviurie selon l'âge et le sexe chez les enfants tout-venants à Gantchi Bassarou

Age	Nombres de sujets examinés			Charge totale en oeufs			Nombres moyens d'oeufs /10 ml d'urine/examiné		
	Garçons	Filles	Total	Garçons	Filles	Total	Garçons	Filles	Total
0-4 ans 5-9 ans 10-14 ans 15-19 ans									
Total	33	30	63	7	0	7	0,2		0,1

Tableau n°20

Oviurie selon l'âge et le sexe chez les enfants tout-venants à Tounfaliss

Tranches d'âge	0-4 ans	5-9 ans	10-14 ans	15-19 ans	20-29 ans	30-39 ans	40-49 ans	> 50 ans	Total
Hommes									
Recensés	103	124	80	40	64	76	46	78	611
Examinés	34	99	61	23	22	38	32	43	352
% examinés	33,0	79,8	76,3	57,5	34,4	50,0	69,5	55,1	57,6
Femmes									
Recensées	103	123	105	73	102	73	58	16	653
Examinées	33	94	90	59	76	54	33	10	449
% examinées	32,0	76,4	85,7	80,8	74,5	74,0	56,9	62,5	68,8
Total									
Recensés	206	247	185	113	166	149	104	94	1264
Examinés	67	193	151	82	98	92	65	53	801
% examinés	32,5	78,1	81,6	72,6	59,0	61,7	62,5	56,4	63,4

Tableau 21

Namga. Résultats du recensement et pourcentage de sujets examinés

Tranches d'âge	0-4 ans	5-9 ans	10-14 ans	15-19 ans	20-29 ans	30-39 ans	40-49 ans	> 50 ans	Total
Hommes									
Recensés	62	77	60	40	47	27	26	39	378
Examinés	26	63	42	20	25	21	18	22	237
% examinés	41,9	81,8	70,0	50,0	53,2	77,8	69,2	56,4	62,7
Femmes									
Recensées	70	71	49	45	62	38	27	37	399
Examinées	28	52	38	31	48	26	15	20	258
% examinées	40,0	73,2	77,6	68,9	77,4	68,4	55,6	54,1	64,7
Total									
Recensés	132	148	109	85	109	65	53	76	777
Examinés	54	115	80	51	73	47	33	42	495
% examinés	40,9	77,7	73,4	60,0	67,0	72,3	62,3	55,3	63,7

Tableau 22

Gantchi Bassarou. Résultats du recensement et pourcentage de sujets examinés

Tranches d'âge	0-4 ans	5-9 ans	10-14 ans	15-19 ans	20-29 ans	30-39 ans	40-49 ans	> 50 ans	Total
Hommes									
Recensés	83	93	51	38	29	24	44	40	402
Examinés	33	45	29	14	13	8	10	17	168
% examinés	39,8	48,4	56,9	36,8	44,8	33,3	22,7	42,5	41,8
Femmes									
Recensées	88	124	69	42	68	65	38	36	530
Examinées	16	70	43	22	42	40	24	29	286
% examinées	18,2	56,5	62,3	52,4	61,8	61,5	63,2	80,6	54,0
Total									
Recensés	171	217	120	80	97	89	82	76	932
Examinés	49	115	72	36	54	48	34	46	454
% examinés	28,7	53,0	60,0	45,0	55,7	53,9	41,5	60,5	48,7

Tableau 23

Tounfaliss. Résultats du recensement et pourcentage de sujets examinés

Tranches d'âge	0-4 ans	5-9 ans	10-14 ans	15-19 ans	20-29 ans	30-39 ans	40-49 ans	> 50 ans	Total
Recensés									
Hommes	103	124	80	40	64	76	46	78	611
Femmes	103	123	105	73	102	73	58	16	653
Total	206	247	185	113	166	149	104	94	1264
Examinés									
Hommes	34	99	61	23	22	38	32	43	352
Femmes	33	94	90	59	76	54	33	10	449
Total	67	193	151	82	98	92	65	53	801
Positifs									
Hommes	7	72	51	12	10	7	4	7	170
Femmes	10	58	55	27	22	8	3	1	184
Total	17	130	106	39	32	15	7	8	354
Prévalence									
Hommes	20,6	72,7	83,6	52,2	45,5	18,4	12,5	16,3	48,3
Femmes	30,3	61,7	61,1	45,8	28,9	14,5	9,1	10,0	41,0
Total	25,4	67,4	70,2	47,6	32,7	16,3	10,8	15,1	44,2
Oviurie totale									
Hommes	78	4113	4400	633	140	46	307	115	9832
Femmes	64	2679	2672	898	286	30	12	4	6645
Total	142	6792	7072	1531	426	76	319	119	16477
Oviurie moy.									
Hommes	2,3	41,5	72,1	27,5	6,4	1,2	9,6	2,7	27,9
Femmes	1,9	28,5	29,7	15,2	3,8	0,6	0,4	0,4	14,8
Total	2,1	35,2	46,8	18,7	4,3	0,8	4,9	2,2	20,6

Tableau 24.

Namga. Résultats des examens parasitologiques sur l'ensemble de la population

Tranches d'âge	0-4 ans	5-9 ans	10-14 ans	15-19 ans	20-29 ans	30-39 ans	40-49 ans	> 50 ans	Total
Recensés									
Hommes	83	93	51	38	29	24	24	40	402
Femmes	88	124	69	42	68	65	38	36	530
Total	171	217	120	80	97	89	62	76	932
Examinés									
Hommes	33	45	29	14	13	8	10	17	168
Femmes	16	70	43	22	42	40	24	29	286
Total	49	115	72	36	55	48	34	46	454
Positifs									
Hommes	0	1	1	0	0	0	0	0	2
Femmes	0	0	0	0	1	0	0	1	2
Total	0	1	1	0	1	0	0	1	4
Prévalence									
Hommes	0,0	2,2	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2
Femmes	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	3,4	0,7
Total	0,0	0,9	1,4	0,0	1,8	0,0	0,0	2,2	0,9
Oviurie totale									
Hommes	0	9	1	0	0	0	0	0	10
Femmes	0	0	0	0	2	0	0	35	37
Total	0	9	1	0	2	0	0	35	47
Oviurie moyenne.									
Hommes	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Femmes	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	0,1
Total	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,1

Tableau 26.

Tounfaliss. Résultats des examens parasitologiques sur l'ensemble de la population

NAMGA					
Tranches d'âge	0-4 ans	5-9 ans	10-14 ans	15-19 ans	Total
Echantillons					
Scolaires	—	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Tout-venants	50,0%	38,4%	81,1%	55,5%	67,2%
A.C.T.P.	25,4%	67,4%	70,2%	47,6%	59,2%

GANTCHI-BASSAROU					
Tranches d'âge	0-4 ans	5-9 ans	10-14 ans	15-19 ans	Total
Echantillons					
Scolaires	—	—	30,0%	42,9%	31,6%
Tout-venants	0,0%	12,5%	36,0%	31,8%	28,3%
A.C.T.P.	0,0%	3,5%	8,8%	17,6%	6,7%

TOUNFALIS					
Tranches d'âge	0-4 ans	5-9 ans	10-14 ans	15-19 ans	Total
Echantillons					
Scolaires	—	—	10,9%	0,0%	10,0%
Tout-venants	—	—	—	—	3,2%
A.C.T.P.	0,0%	0,9%	1,4%	0,0%	0,7%

Tableau 27

Prévalence de la bilharziose urinaire dans les trois villages dans les tranches d'âge comprises entre 0 et 19 ans (A.C.T.P.= après convocation de toute la population)

CHAPITRE 4

DISCUSSION

1. Evaluation de l'importance de la bilharziose urinaire chez les enfants tout-venants

Chez les enfants tout-venants, l'échantillon comprend en plus des enfants d'âge scolaire les tranches d'âge 0-4 ans et 5-9 ans.

L'analyse des résultats (tableaux 15,16,17) montre que la prévalence est maximale dans la tranche d'âge 10-14 ans à Namga et à Gantchi Bassarou.

Dans ces trois villages les garçons sont plus atteints que les filles. Ceci est comparable aux résultats des nombreux auteurs qui ont travaillé sur la schistosomiase urinaire et en particulier ceux obtenus au Niger par Hamissou Maoudé (1982) et Mouchet (1987).

Les chiffres concernant l'oviurie (tableaux 18,19,20) varient considérablement, d'une part selon le système épidémiologique que constitue chaque village, d'autre part selon l'âge et le sexe. Ainsi les charges moyennes en oeufs sont maximales dans la tranche d'âge 5-9 ans à Namga et 15-19 ans à Gantchi-Bassarou. La répartition de l'oviurie selon le sexe montre comme pour la prévalence une prédominance masculine.

2. Evaluation de l'importance de la bilharziose urinaire chez les enfants scolarisés.

Dans les trois écoles où se sont déroulées les enquêtes, nous avons examiné plus de garçons que de filles. La faible scolarisation des filles dans ces régions ne permet pas d'atteindre l'effectif de 30 filles que nous nous étions fixé.

A Namga, village choisi pour son hyperendémicité, la prévalence chez les enfants scolarisés est de 100%, quel que soit le sexe ou la tranche d'âge considéré. Par contre à Tounfalis et à Gantchi Bassarou, la prévalence obtenue chez les enfants scolarisés est plus élevée chez les filles que chez les garçons. On peut également constater (tableaux 9,10,11) que les tranches d'âge correspondant aux prévalences maximales sont celles de 10-14 ans à Tounfalis et 15-19 ans à Gantchi Bassarou.

Quant à l'oviurie, son importance est superposable à la prévalence. Ainsi chez les enfants scolarisés, l'oviurie moyenne est plus élevée chez les filles que chez les garçons à l'exception de

Namga. Cela serait dû au fait que les filles examinées auraient des contacts plus fréquents avec les foyers de contamination. En effet, en plus des baignades communes aux deux sexes, ce sont les filles qui se chargent de la vaisselle et de la lessive au niveau des villages.

3. Evaluation de l'importance de la bilharziose urinaire après recensement de la population

Elle constitue l'évaluation de référence. En effet c'est la méthode supposée la plus fiable pour une évaluation précise de l'endémie bilharzienne dans une région. En principe chez chaque sujet recensé on doit procéder à un examen parasitologique.

C'est une opération plus complexe qui exige d'importants moyens financiers et logistiques et beaucoup de temps. En outre elle indispose les populations dans leurs activités quotidiennes.

Par ailleurs, comme nous le montrent les tableaux 21,22,23, toutes les personnes recensées n'ont pas pu subir les examens parasitologiques d'urine. Selon les villages, le taux de présence aux examens est de:

- 63,4 % à Namga,
- 63,7 % à Gantchi Bassarou,
- 48,7 % à Tounfalis.

Si ce taux de présence est acceptable dans les villages de forte prévalence (supérieure à 60%), à Tounfalis (village de faible de prévalence, il est inférieur à 50%. Même si l'effectif examiné demeure important, on peut s'interroger sur la validité des résultats à Tounfalis. Vu la faible prévalence observée, on pourrait attribuer le faible taux de présentation au fait que la bilharziose urinaire ne soit pas ressentie comme un problème de santé par la population de ce village. En outre, si l'on se réfère à la période où s'est déroulée l'enquête (octobre), elle correspond juste aux récoltes qui ont lieu à la fin de la saison des pluies. La population ayant quitté le village, se trouve encore dans les hameaux dispersés dans les champs.

Selon le sexe, on constate un taux de présentation plus élevé dans le sexe féminin, probablement parce que les hommes sont occupés à l'extérieur tandis que les femmes restent au village et sont donc plus accessibles.

Selon l'âge, les taux d'examen les plus faibles s'observent dans les tranches d'âge 0-4 ans et chez les sujets âgés de plus de 50 ans. Ces absences aux examens peuvent être dues:

- enfants en bas âge ne pouvant donner d'urine (0-4 ans),
- à un excès de pudeur (sujets de plus de 50 ans),
- adultes occupés aux travaux champêtres, ou en exode, ou refusant simplement de se présenter jugeant notre action sans importance car n'aboutissant pas à un traitement immédiat des affections dont ils souffrent.

3.1. Namga

C'est un village connu pour l'importance de l'endémie bilharzienne, appartenant au système épidémiologique des mares permanentes. L'analyse des résultats de la prévalence (tableau 24) permet d'observer une prévalence pour l'ensemble de la population déjà élevée (44,2%). Comme l'ont prouvé des études menées par de nombreux auteurs (Bretagne, 1984, Sellin, 1986, Mouchet, 1987), la prévalence est plus élevée chez les hommes (48,3%) que chez les femmes (41,0%). Mais cette différence n'est pas significative ($\chi^2=0,61$, à 1 ddl au seuil 0,01).

Selon l'âge, la prévalence est maximale dans la tranche d'âge 10-14 ans. Cette répartition de la prévalence a été notée par de nombreux auteurs dont Rey *et al.* (1982) au Niger et Picq et Roux (1980) au Burkina.

L'oviurie moyenne par sujet examiné est élevée à Namga avec une moyenne de 20,6. La répartition de l'oviurie dans la population est superposable à celle de la prévalence. Les hommes sont plus infestés que les femmes et dans la tranche d'âge 10-14 ans s'observe l'oviurie maximale.

3.2. Gantchi-Bassarou

C'est un village choisi pour sa prévalence d'un niveau moyen (42,9% dans la tranche d'âge la plus atteinte). Les examens sur l'ensemble de la population ont révélé une prévalence faible (9,5%).

Comme à Namga, la prévalence est plus élevée chez les hommes. Par contre la tranche d'âge de 20-29 ans se révèle être

celle où la prévalence est maximale (19,8%) tandis que les 10-14 ans ont une prévalence de 8,8%.

Cela serait dû à une contamination au niveau des rizières essentiellement fréquentées par cette tranche d'âge. Nous notons par ailleurs que cette prévalence reste relativement élevée malgré l'âge (15,2 % chez les 40-49 ans et 11,9% chez les plus de 50 ans).

Mais de façon paradoxale la distribution de l'oviurie montre une diminution avec l'âge de la moyenne d'oeuf émis par sujet examiné . Cette oviurie est plus importante chez les hommes et maximale dans les tranches d'âge 15-19 ans et 20-29 ans.

3.3. Tounfalis

La prévalence globale est faible (0,9%). Elle est, comme partout ailleurs, plus élevée dans le sexe masculin. Toutefois la répartition selon l'âge montre paradoxalement un maximum de prévalence chez les sujets de plus de 50 ans (2,2%). Il en est de même de l'oviurie qui bien que très faible dans l'ensemble est aussi maximale chez les sujets de plus de 50 ans.

4. Comparaison scolaire, tout-venant, population globale

C'est là que réside l'intérêt principal de notre étude. Une analyse des différents résultats nous montre que quelle que soit le niveau d'endémie dans un village, la prévalence chez les tout-venants est celle qui se rapproche le plus de celle de la population globale.

En comparant les prévalences observées dans nos 3 types d'échantillons (scolaires-tout-venants-population globale), tranche d'âge par tranche d'âge, nous pouvons constater que quelle que soit la tranche d'âge considérée, la prévalence chez les scolaires reste la plus élevée. Viennent ensuite la prévalence obtenue après convocation de toute la population, suivie de celle observée chez les tout-venants.

Les différences de niveau de prévalence entre les tranches d'âge sont respectées quel que soit l'échantillon.

Ainsi l'échantillon scolaire surévalue le niveau d'endémie. Cette prévalence élevée pourrait être liée aux conseils d'hygiène corporelle donnés par les maîtres, entraînant une augmentation de la fréquence des baignades, donc des contacts avec l'eau contaminante.

Selon le sexe, la répartition de la prévalence montre une discordance entre les 2 types d'échantillon, scolaires et tout-venants. Chez les scolaires les filles se révèlent être les plus atteintes aussi bien en ce qui concerne la prévalence que l'oviurie, alors que l'on observe le contraire chez les tout-venants.

Les résultats obtenus sur l'ensemble de la population, tout comme ceux d'études antérieures (Sellin, 1986; Mott *et al.*, 1983) démontrent que les hommes sont plus infestés que les femmes.

Selon l'âge, la répartition des chiffres concernant l'endémie bilharzienne (prévalence et oviurie) reste à peu près identique quel que soit le type d'échantillon considéré: les enfants entre 5 et 19 ans étant les plus parasités.

De même quel que soit l'échantillon, la hiérarchie du niveau d'endémie entre les trois villages est respectée: Namga est plus atteint que Gantchi, lui-même plus atteint que Tounfalis.

CONCLUSION

La bilharziose urinaire à *Schistosoma haematobium* est largement répandue au Niger. C'est une maladie en extension dans nos pays du fait de la mise en valeur des différents points d'eau dans le but d'atteindre l'autosuffisance alimentaire. Ainsi de nombreux projets d'irrigation ont été mis en oeuvre avec l'aide de partenaires étrangers: aménagements hydroagricoles, cultures de contre saison qui constituent des biotopes favorables à l'extension de la maladie.

Un programme de lutte contre cette affection, banalisée dans les zones hyperendémiques, puisque non invalidante dans l'immédiat, mais combien lourde de conséquences sur la santé des populations, s'impose comme une nécessité absolue et doit donc être intégré à ces projets.

Mais un préalable indispensable s'avère être la connaissance du niveau réel de l'endémie, d'abord pour une détermination du niveau initial de la prévalence, ensuite pour une surveillance épidémiologique ultérieure des foyers.

Notre modeste contribution à travers cette étude montre que les enfants tout-venants représentent l'échantillon le mieux indiqué pour une évaluation rapide de l'importance de la bilharziose urinaire dans une population.

Les scolaires bien que présentant beaucoup d'avantages (accessibilité, disponibilité, meilleure compréhension des objectifs de l'enquête) semble être un échantillon biaisé et surestime, du moins dans notre étude, le niveau d'endémie. De surcroît les répartitions reconnues classiques de la prévalence selon le sexe et l'âge ne sont pas retrouvées.

Quoiqu'il en soit en s'adressant aux enfants, qu'ils soient scolarisés ou non, on peut avoir une bonne idée du niveau d'endémie de la schistosomiase urinaire dans un village. Cela permet de faire une évaluation de l'importance de la maladie sans avoir recours à une enquête sur l'ensemble de la population.

BIBLIOGRAPHIE

-A-

ALASSANE A., 1989.- La schistosomiase urinaire en milieu scolaire dans la ville de Niamey. Thèse de Médecine, Niamey

APPLETON C.C., 1977.- The influence of temperature on the life-cycle and distributions of *Biomphalaria pfeifferi* (Krauss, 1848) in South-Eastern Africa. *International Journal of Parasitology*, 7, 335-345

ASSANE N., 1982.- Contribution à l'étude épidémiologique de la schistosomiase urinaire dans 2 zones irriguées au Niger, essai de traitement par le métrifonate. Thèse de Médecine, Niamey

-B-

BARKIRE A., 1992.- La bilharziose urinaire dans le département de Tillabéri. Evaluation par questionnaire, macroscopie et microscopie. Thèse de Médecine, Niamey

BARKIRE N., 1991.- La bilharziose urinaire dans le Département de Tahoua. Evaluation par questionnaire, macroscopie et microscopie. *Rapport CERMES N°3/91*

BAUMAN P.M., BENNETT H.J., et INGALLS J.W., 1948.- The molluscan intermediate host and schistosomiasis japonica. Observations on the production and rate of emergence of cercariae of *Schistosoma japonicum* from the molluscan intermediate host *Oncomelania quadrasi*. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene.*, 28, 567-576.

BREMOND P., MOUCHET F., CHEVALIER P., SELLIN E., VERA C. et SELLIN B., 1990a.- Flux génétique entre *Schistosoma bovis* et *Schistosoma curassoni* au Niger. *VIIème Congrès International de Parasitology, Paris 20-24 août 1990*

BREMOND P., NAMEOUA B., LABO R., MOUCHET F., CHEVALIER P., VERA C., SIDIKI A., SELLIN A. et SELLIN B., 1990b.- Les bilharzioses humaine à *Schistosoma haematobium* et animales à *Schistosoma bovis* et *Schistosoma curassoni* dans le centre du Niger: département de Zinder, régions de Maradi, Birni N'Konni, Tahoua et Agadez. *Rapport CERMES n°2/90*

BRETAGNE S., 1984.- Retentissements cliniques et biologiques de la schistosomose urinaire au Niger. A propos d'une enquête réalisée dans deux villages des environs de Niamey. *Thèse de Médecine. Paris*

-C-

CHEEVER A.W., et ANDERSON L.A., 1971.- Rate of destruction of *Schistosoma mansoni* eggs in the tissues of mice. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene.*, 20, 62-68.

CHOPARD L. et VILLIERS A., 1950.- Introduction et biogéographie. In: "Contribution à l'étude de l'Air". *Mémoire de l'Institut français d'Afrique Noire*, 10, 11-28

-D-

DAMIAN R.T., et CHPPMAN R.W., 1983.- The fecundity of *Schistosoma mansoni* in baboons, with evidence for sex ratio effect. *Journal of Parasitology*, 69 (5), 987-989.

DEGREMONT A., BURNIER E., MEUDI R., BURKI A., SCHWEIZER W., et TANNER M., 1985.- Value of ultrasonography in investigating morbidity due to *Schistosoma haematobium* infection. *The Lancet*, 23, 662-665.

-E-

ETIENNE A. et SELLIN B., 1987.- Les bilharzioses au Niger. Epidemiologie, retentissement clinique et biologique, lutte. *Rapport CERMES N° 4/87*

-F-

FALCAO H.O. et GOULD D.B., 1975.- Immune complexe nephropaty in schistosomiasis. *American International Medecine*, 83, 148-154

-G-

GARAUD, 1966.- Etude pédologique du Niger Ouest. Centre de Hann

GIOVANNOLA A., 1936.- Same observations on the emission of cercariae of *Schistosoma mansoni* (Trematode, *Schistosomatidae*), from *Australorbis glabrata* *Proceeding of. Helminthological Society of Washington*, 3, 60-61

-H-

HEURTIER Y., LAMOTHE F., DEVELOUX M., DOCQUIER J., MOUCHET F., SELLIN E. et SELLIN B., 1986.- Urinary tract lesions due to *Schistosoma haematobium* infection assessed by ultrasonography in a community based study in Niger. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 35 (6), 1163-1172

HOMEIDA M.A., GAFIER A.F.A., CHEEVER A.W., BENNET J.C., ARBAN B.M., IBRAHIM S.Z., ABDEL SALAM J.M., EGAIL I. et NASH T.E., 1988.- Diagnosis of pathologically confirmed Symmer's periportal fibrosis by ultrasonography: a prospective blinded study. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 38, 86-91

HOUIN R., 1981.- Bilharzioses. *Encyl. Med. Chirg.* 8111, A10, 1613

-I-

ISOBE M., 1923.- Biological observations on the cercariae of the Japanese blood fluke *Tawan Igakki Zasshi*, 227, 93-105

I.N.R.A.N., 1980.- Etude pédologique de la zone II du projet Say. *Rapport dactylographié*

-K-

KECHEMIR N., 1985.- *Schistosoma haematobium* (Bilharz. 1852). Développement larvaire, clônage, polymorphisme, caractères de la transmission dans les foyers algériens. *Thèse de Doctorat d'Etat, Perpignan*, 433 p.

-L-

LENGELER C., 1989.- Individual and community diagnostic of urinary schistosomiasis and their relevance for disease control; a study in an endemic area of southeastern Tanzania. *Thèse de Doctorat en Philosophie Bâle, Suisse, 1989.*

LOHACHIT C., SRITABUTRA P. et BUTRCHAM P., 1980.- Pattern of emergence of *Schistosoma mekongi* cercariae from the beta race of *Lithoglyphopsis aperta*. The Mekong schistosoma. *Malacological Revue, suppl. 2*, 47-51

-M-

MAGAGI N., 1984.- Intérêt d'une nouvelle stratégie de lutte contre *Schistosoma haematobium* basée sur le diagnostic de la bilharziose urinaire par bandelettes réactives. *Thèse de Doctorat en Médecine. Université de Niamey, Niger*

MAO C.P., LI L., et WU C.C., 1949.- Studies on the emergence of *Schistosoma japonicum* from their Chinese host, *Oncomelania*. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 24, 937-944.

MBIEULEU NKOUEDEU B., 1990.- Rôle potentiel de deux familles de rongeurs nigériens dans la transmission naturelle des schistosomoses humaines et animales. *Thèse de Doctorat en Médecine, Université de Niamey*, 141 p

McCULLOUGH, 1959.- The susceptibility and resistance of *Bulinus (physopsis) globosus* and *Bulinus (Bulinus) truncatus rohlfsi* to two strains of *Schistosoma haematobium* in GHANA. *Bulletin de l'Organisation Mondiale de la Santé*, 20, 75-85.

MOORE D.V. et SANDGROUND J.H., 1956.- The relative egg producing capacity of *Schistosoma mansoni* and *Schistosoma japonicum*. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 5, 831-840

MOREL A., 1980.- Climat. Atlas du Niger. In Atlas Jeune Afrique, 14-17. Edition Jeune Afrique. Paris

MOTT (K.E.), 1984.- Lutte contre la schistosomiase. *Forum mondial de la Santé*, 5 (3), 244-248

MOUCHET F., VERA C., BREMOND P. et THERON A., 1989.- Preliminary observations of *Schistosoma curassoni* Brumpt 1931 in Niger. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 83, 811

MOUCHET F., HAMISSOU M., SELLIN B. et REY J.L., 1984.- Essai de traitement de masse de la bilharziose urinaire, par l'oltipraz, dans un foyer de zone sahélienne au Niger. Résultats parasitologiques deux après traitement. *Rapport CERMES N° 15/84*

MOUCHET F., LABO R., DEVELOUX M. et SELLIN B., 1987.- Enquête sur les schistosomoses dans l'arrondissement de Gaya (République du Niger). *Annales de la Société Belge de Médecine tropicale*, 67, 23-29

MOUCHET F., VERA C., BREMOND P., DEVIDAS A. et SELLIN B., 1990a.- La schistosomose urinaire dans le massif saharien de l'Air (République du Niger). *Bulletin de la Société de Pathologie exotique*, 83, 249-256

-O-

O.M.S., 1985.- Lutte contre la schistosomiase. *Rapport des Services technique 728*, 127p

-P-

PEYRE DE FABREGUES, 1980.- Végétation et Faune. In: Atlas du Niger, 20-23. Editeur Jeune Afrique, Paris

PICQ (J.J.), ROUX (J.) et SELLIN (B.), 1974.- Bilharzioses: études épidémiologiques et enquêtes sur le réservoir de virus humain. Technique de dépistage. Méthodologie. Résultats acquis. *XIVème Conf. tech. OCCGE, Bobo-Dioulasso, avril 1974*

PITCHFORD R.J. et DUTOIT J.F., 1976.- The shedding pattern of three little known african schistosomes under outdoor conditions. *American Journal of Tropical Medecine and Parasitoly*, 70, 181-187

PLOUVIER J., LEROY J. C., et COLETTE J., 1975.- A propos d'une technique simple de filtration des urines dans le diagnostic de la bilharziose urinaire en enquête de masse. *Médecine tropicale.*, 3, 229-230.

-S-

SELLIN B., DEVELOUX M., LAMOTHE F. et DECOUDRAS P.M., 1991.- Résultats d'un traitement contre la schistosomiase urinaire par le praziquantel dans le village d'Ingui (Arrondissement de Téra, Niger). *Rapport CERMES n°2/91*

SELLIN B., SIMONKOVICH E., OVAZZA L., SELLIN E., DESFONTAINE M. et REY J. L., 1982.- Valeur de l'examen macroscopique des urines et des bandelettes réactives pour la détection de l'hématurie et de la protéinurie dans le disgnostic de masse de la schistosomiase urinaire, avant et après traitement. *Médecine tropicale*, 42 (5), 521-526

SELLIN B., SIMONKOVICH E., SELLIN E., REY J. C., et MOUCHET F., 1986.- Essai de lutte par chimiothérapie contre *Schistosoma haematobium* en zone irriguée sahélienne au Niger. *Médecine tropicale*, 46 (1), 21-30

-T-

THERON A., 1982.- Le compartiment cercaire dans le cycle de *Schistosoma mansoni*, Sambon, 1907. Ecologie de la transmission bilharzienne en Guadeloupe. *Thèse de Doctorat d'Etat, Perpignan, France*, 487 p.

THERON A., 1985.- Polymorphisme du rythme d'émission des cercaires de *Schistosoma mansoni* et ses relations avec l'écologie de la transmission du parasite. *Vie et milieu*, 35 (1), 23-31

-V-

VERA C., 1991.- Contribution à l'étude de la variabilité génétique des schistosomes et leurs hôtes intermédiaires. Polymorphisme de la comptabilité entre divers populations de *Schistosoma haematobium*, *S. bovis* et *S. curassoni* et les bullins hôtes potentiels en Afrique de l'Ouest. *Thèse de Doctorat d'Etat Biologie Université de Montpellier II*, 303 p

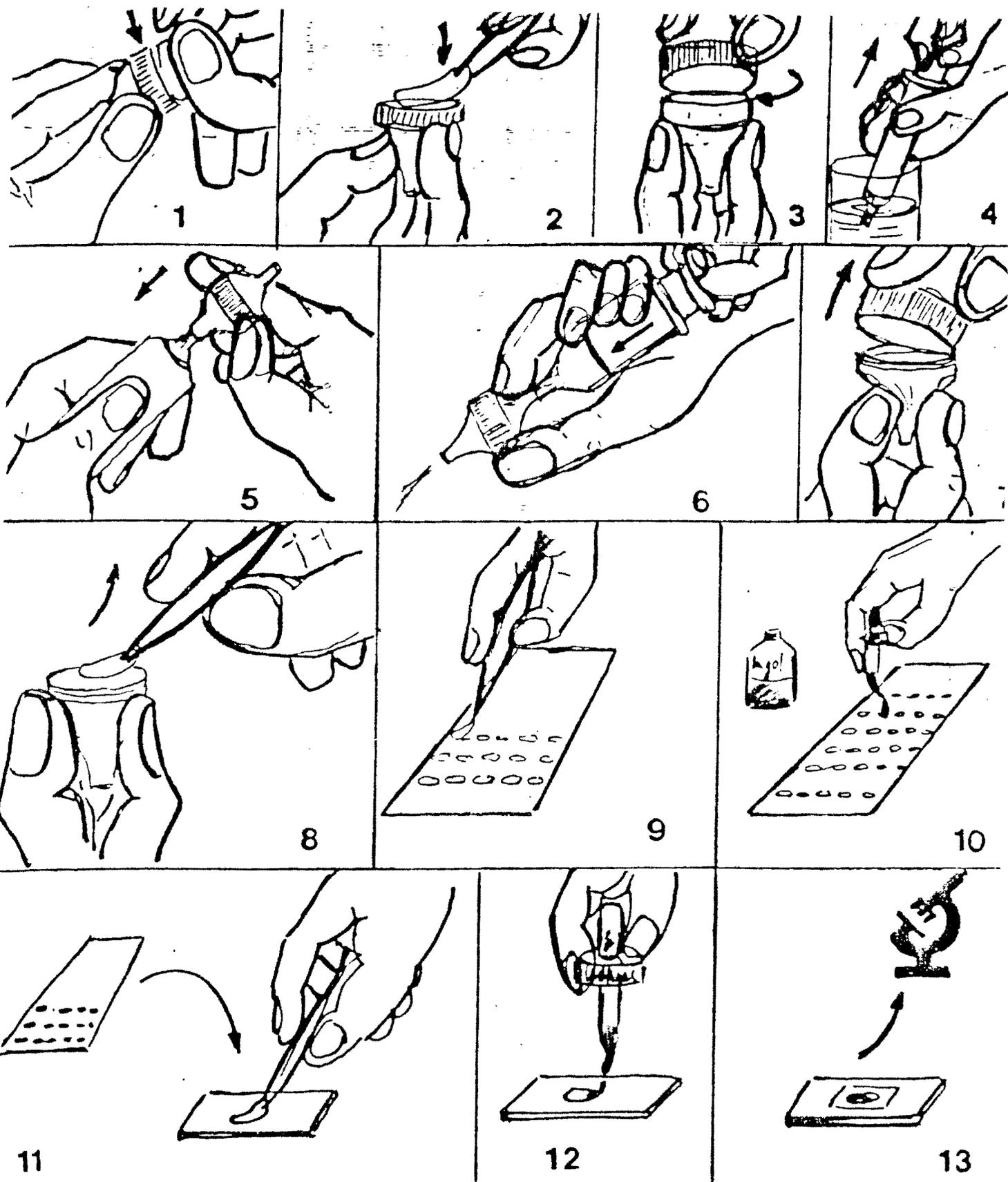
-W-

WEINMANN J. L. et HUNTER G. W., 1961.- Studies on schistosomiasis XVI. The effect of immune serum upon egg production by *Schistosoma mansoni* in mice. *Experimental Parasitology*, 11, 56-62.

WHEATER R. R. et WILSON R. A., 1979.- *Schistosoma mansoni*, an histological study of migration in the laboratory mouse. *Parasitology*, 79, 49-62.

WILSON R. A., COULSON P. S. et DIXON B., 1986.- Migration of the schistosomula of *Schistosoma mansoni* in mice vaccinated with radiation. attenuated cercariae, and normal mice : an attempt to identify the timing and site of parasite death. *Parasitology*, 92, 101-116.

ANNEXES



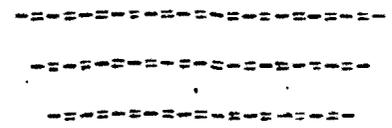
ANNEXE I DIAGNOSTIC de la SCHISTOSOMOSE URINAIRE
 par FILTRATION des URINES

- fourni
- seringue de 50 ml
- porte-filtre
- flacon compte-goutte
- plaque à godets
- filtres de 12 mm
- produits pour 1 litre de lugol

- à se procurer
- pince
- récipients pour le recueil des urines
- lames porte-objets
- lamelles

Formule pour la préparation du lugol

- 5 g d'iode
- 10 g d'iodure de potassium
- 1 l d'eau distillée



1. Dévisser le porte-filtre
2. Placer le filtre sur la grille en nylon du porte-filtre
3. Revisser les deux parties du porte-filtre sans déplacer le filtre
4. Aspirer 10 ml d'urines homogénéisées avec la seringue
5. Placer le porte-filtre sur la seringue par l'embout correspondant
6. Appuyer sur le piston, en maintenant fermement avec l'autre main le porte-filtre adhérent à l'embout de la seringue
7. Dévisser le porte-filtre en maintenant l'embout adaptable à la seringue vers le haut
8. Retirer le filtre avec une pince
9. Déposer le filtre dans un des emplacements de la plaque à godets
10. Déposer une goutte de lugol sur chaque filtre
11. Prendre les filtres avec une pince, les déposer sur une lame porte-objet, remettre une goutte de lugol, couvrir d'une lamelle et observer au microscope à l'objectif 10x

107

MOLLUSQUES	SITE PROSPECTE	ANNEE	REFERENCES
<i>Bulinus jousseaumei</i> *	Région de Gotheye Zara kolra	1975	SELLIN et al., 1975
	Région de Tillabéri Sakoyra Namarigoungou Famalé Diomana		
	Torodi Rio bravo Gotheye	1975	TAGER-KAGAN, 1977
	Gotheye (fleuve)	1975-76	TAGER-KAGAN, 1978
	Gotheye Tillabéri	1975	SELLIN et al., 1980
	Site du barrage de Kandadji Famale	1982	SELLIN et al., 1982
<i>Bulinus globosus</i>	Est de Maradi	1966-73	WRIGHT, 1973
	Ayorou (fleuve) département de Tillabéri <u>Arrond. de Tillabéri</u> mare de Goudel garou	1975-76	TAGER-KAGAN, 1978
	Liboré	1982	MOUCHET, 1982
	Site du barrage de Kandadji Yassane Koutougou Firgoun Sanguilé Ayorou Goungou koyré	1982	SELLIN et al., 1982
	Région de Gaya Sabon birni Dollé Bengou	1984	MOUCHET et al., 1987
	<i>Bulinus umbilicatus</i>	Boubon Gaya	1975
<u>Arrond. de Tillabéri</u> mare de Mari m. de Toungousouma m. de In Ates		1975-76	TAGER-KAGAN, 1978

Annexe II.1. : Résultats des différentes prospections malacologiques effectuées au Niger.

MOLLUSQUES	SITE PROSPECTE	ANNEE	REFERENCES
<i>Bulninus truncatus</i> ** <i>rohlfst</i>	Air	1948	FISCHER-PIETTE, 1950
	mare de Karma m. de Mari m. de Namaga m. de Koté-koté m. de Kobadié	1973	GRETILLAT, 1974
	Région de Gotheye Bandio Ziguïda Zara koirra Dargol	1975	SELLIN et al., 1975
	Région de Tillabéri Tillabéri Sakoyra Namarigoungou Famalé In Ates		
	Anzou Teme	1975	SELLIN et al., 1976
	Namaro Gotheye Ayorou Sakoyra Rio bravo Sagagorou Kobadié Kokoro Namaga Tem Gabou	1975	TAGER-KAGAN, 1977
	Ayorou (fleuve) Gotheye (fleuve) Gaya (fleuve)	1975-76	TAGER-KAGAN, 1978
	Département de Tillabéri Arrond. de Tillabéri mare de Boubon kaba m. de Garbel m. de Karma m. de Tagantassou m. d'Anzou m. de Tintelou m. de Mari m. de Tinabaou m. d'Amanassan m. de Bony m. de Gabou m. de Tem		

MOLLUSQUES	SITE PROSPECTE	ANNEE	REFERENCES
<i>Bulinus truncatus</i> rohlfst suite	<p>** <u>Arrond. de Téra</u> m. de Djagourou m. de Koungou m. de Tacca m. d'Ossolo m. d'Ouissi-ouissi m. de Teguey m. de Lemdo m. de Kourki m. de Bilawat m. de Dargol</p> <p><u>Arrond. de Say</u> m. de Dori m. de Kotaki m. de Bala m. de Yaourou-koulbou m. de Kobadié m. de Numpelma m. de Tamou m. de Diantandou m. de Bangou-kouarey m. d'Addaré</p> <p>Département de Dosso <u>Arrond. de Gaya</u> m. de Sabon-Birni</p> <p><u>Arrond. de Dogondoutchi</u> m. de Tapkin Sao</p> <p><u>Arrond. de Boboye</u> m. de Diney Bangou m. de Biringol m. de Tiamey m. de Tongassaré m. de Koringal</p> <p>In ates Tillabéri Gotheye Niamey</p> <p>Liboré</p> <p>Site du barrage de Kandadji Koutougou Yassane Firgoun Ayorou Sanguilé Ayorou gougou koyré Famalé</p>	<p>1975-76</p> <p>1975</p> <p>1982</p> <p>1982</p>	<p>TAGER-KAGAN, 1978 suite</p> <p>SELLIN et al., 1980</p> <p>MOUCHET, 1982</p> <p>SELLIN et al., 1982</p>

Annexe II.1. (suite) : Résultats des différentes prospections malacologiques effectuées au Niger.

MOLLUSQUES	SITE PROSPECTE	ANNEE	REFERENCES
<i>Bulinus truncatus</i> rohlfst. suite	Région de Gaya Kawara N'débé Koté-koté Sabon Birni	1984	MOUCHET et al., 1987
	Région de Bangario Bangou yessa	1982-83	MOUCHET, 1987
	Commune de Niamey Antafai Yantala bas Kombo SNTN Bagoumé	1989	ABOUCARIM, 1989
	Région de l'Aïr Timia El Méki	1986	MOUCHET et al., 1990a
<i>Bulinus forskalii</i>	Aïr	1948	FISCHER-PIETTE, 1950
	Zinder	1966-73	WRIGHT, 1973
	mare de Karma m. de Mari m. de Namaga m. de Koté-koté	1973	GREILLAT, 1974
	Région de Gotheye Bandio Ziguïda	1975	SELLIN et al., 1975
	Kofouno Ziban	1975	SELLIN et al., 1976
	Say Gaya Gotheye Kokoro Bengou Kawara N'Débé Sabon birni Sagagorou Kobadié Tem Cabou Kollo Dargol Sébéri Namaro Sakoyra Namaga	1975	TAGER-KAGAN, 1977

MOLLUSQUES	SITE PROSPECTE	ANNEE	REFERENCES
<i>Bulinus forskalli</i> suite	<p>Ayorou (fleuve) Gotheye (fleuve) Gaya (fleuve) Département de Tillabéri <u>Arrond. de Téra</u> mare d'Ossolo m. de Dargol <u>Arrond. de Say</u> m. de Dori m. de Kotaki m. de Bala m. de Kobadié m. de Niumpelma m. de Diantandou m. de Bangou-kouarey <u>Arrond. de Tillabéri</u> m. de Bony m. de Gabou Département de Dosso <u>Arrond. de Gaya</u> m. de Bengou m. de Malgorou m. de Kawara N'débé <u>Arrond. de Boboye</u> m. de Direy bangou m. de Sosobangou m. de Tongassaré m. de Falmey m. de Sandé-seydou m. de Niabéré m. de Koringal m. de Hari kirey</p> <p>Tillabéri Gotheye Niamey</p> <p>Liboré</p> <p>Site du barrage de Kandadji Famalé</p> <p>Région de Gaya Sabon birni Gaya (fleuve)</p> <p>Commune de Niamey Goudel Antafal Kombo SNTN Gamkalley</p>	<p>1975-76</p> <p>1975</p> <p>1982</p> <p>1982</p> <p>1982</p>	<p>TAGER-KAGAN, 1978</p> <p>SELLIN et al., 1980</p> <p>MOUCHET, 1982</p> <p>SELLIN et al., 1982</p> <p>MOUCHET et al., 1987</p> <p>ABOUCARIM, 1989</p>

MOLLUSQUES	SITE PROSPECTE	ANNEE	REFERENCES
<i>Bulinus forskalli</i> suite	Ayorou (fleuve) Gotheye (fleuve) Gaya (fleuve) Département de Tillabéri <u>Arrond. de Téra</u> mare d'Ossolo m. de Dargol <u>Arrond. de Say</u> m. de Dori m. de Kotaki m. de Bala m. de Kobadié m. de Niumpelma m. de Diantandou m. de Bangou-kouarey <u>Arrond. de Tillabéri</u> m. de Bony m. de Gabou Département de Dosso <u>Arrond. de Gaya</u> m. de Bengou m. de Malgorou m. de Kawara N'débé <u>Arrond. de Boboye</u> m. de Direy bangou m. de Sosobangou m. de Tongassaré m. de Falmei m. de Sandé-seydou m. de Niabéré m. de Koringal m. de Hari kirey	1975-76	TAGER-KAGAN, 1978
	Tillabéri Gotheye Niamey	1975	SELLIN et al., 1980
	Liboré	1982	MOUCHET, 1982
	Site du barrage de Kandadji Famalé	1982	SELLIN et al., 1982
	Région de Gaya Sabon birni Gaya (fleuve)		MOUCHET et al., 1987
	Commune de Niamey Goudel Antafal Kombo SNTN Gamkalley		ABOUCARIM, 1989

MOLLUSQUES	SITE PROSPECTE	ANNEE	REFERENCES	
<i>Bulinus senegalensis</i>	Dungas	?	WRIGHT, 1959	
	Région de Bangario Bangou yessa Bangou bér Mamntchi bangou Zarmeye bangou Sana bangou	1982-83	MOUCHET, 1987	
	Région de Gaya Koma kaïna Sabon rigla	1984	MOUCHET et al., 1987	
	Région de l'Aïr Timia El mékl	1986	MOUCHET et al., 1990a	
	<i>Biomphalaria pfeiffert</i>	Aïr	1948	FISCHER-PIETTE, 1950
		Région de Gaya Koté-koté	1973	GRETILLAT, 1974
		Région de Gaya Sabon birni Kawara N'débé Bengou	1975	TAGER-KAGAN, 1977
		Département de Dosso <u>Arrond. de Gaya</u> mare de Tounouga m. de Sabon birni m. de Bengou m. de Kawara N'débé <u>Arrond. de Dogondoutchi</u> m. de Dorawa <u>Arrond. de Boboye</u> m. de Biringol	1975-76	TAGER-KAGAN, 1978
		Région de Gaya Tounouga Sabon birni Bengou Bana Kawara N'débé Sabon rigla	1984	MOUCHET et al., 1987

* JELNES (1986) a mis cette espèce en synonymie avec *B. globosus*.

** JELNES (1986) a mis cette espèce en synonymie avec *B. truncatus*.

REFERENCES (TECHNIQUE EMPLOYEE)	DATE DE L'ENQUETE	VILLE OU VILLAGE VISITE	POPULATION EXAMINEE		PREVALENCE
			STRATE	EFFECTIF	
SELLIN et al., 1982 (suite) (filtration)	Avr. 1982	Kolmané Alkondji	4 - 17 ans	98	10%
		Baniklaré	4 - 17 ans	50	94%
		Wanzebangou	4 - 17 ans	50	34%
		Teguey	4 - 17 ans	47	89%
		Yatakala	4 - 17 ans	50	46%
		Wanzerbe	4 - 17 ans	49	29%
		Boukari	4 - 17 ans	50	24%
ASSANE, 1982 (filtration)	Mars. 1982	Région de Niamey			
		N'Dounga	5-19 ans	150	59%
		"	Globale	468	44%
		Drayna	5-19 ans	62	24%
		"	Globale	146	14%
		Bantouré	5-19 ans	77	47%
"	Globale	127	34%		
HAMISSOU, 1982 (filtration)	Fév. 1982	Région de Tabla			
		Bangou Banda	5-19 ans	63	92,1%
		"	Globale	145	71%
		Bangario	5-19 ans	279	60,9%
		"	Globale	410	47,6%
		Zarmeye	5-19 ans	260	44,2%
		"	Globale	532	35,3%
		Sana	5-19 ans	58	39,7%
		"	Globale	138	26,1%
		Sansani	5-19 ans	131	41,2%
		"	Globale	281	24,6%
		Koya	5-19 ans	53	22,6%
		"	Globale	99	22,2%
		Hamo-Corou	5-19 ans	34	26,5%
		"	Globale	75	21,3%
		Tabla	5-19 ans	423	11,8%
"	Globale	901	7,5%		
Louga	5-19 ans	92	4,3%		
"	Globale	179	5%		
Campement Peul	5-19 ans	13	7,7%		
"	Globale	25	8%		
LIN et BRETAGNE (com. pers.) (filtration)	Fév. 1983	Région de Say			
		Gangl Bassari	8-13 ans	50	60%
		Say	8-13 ans	150	31%
BRETAGNE, 1984 (filtration)	1984	Région de Liboré			
		Niézcouré	0-4 ans	29	59%
		"	5-14 ans	69	93%
		"	Globale	201	77%
		Fataboki	Globale	170	3,5%
SELLIN et al., 1986 (filtration)	Fév. 1982	Canton de Liboré			
		- villages près des rizières :			
		Kouloukoura, Tiendifarou,	10 - 14 ans	217	89%
		Tongo Bangou, Mallele	Globale	1766	62%
		- villages entre 1,5 et 5 km			
		des rizières :	10 - 14 ans	138	79%
		Bangou Banda, Liboré Zanna,	Globale	1238	57%
Korozé					
- villages à + de 5 km des rizières					
Sorey, Carbal, Gonzaré	10 - 14 ans	127	46%		
Kogourou	Globale	966	23%		

REFERENCES (TECHNIQUE EMPLOYEE)	DATE DE L'ENQUETE	VILLE OU VILLAGE VISITE	POPULATION EXAMINEE		PREVALENCE	
			STRATE	EFFECTIF		
HEURTIER et al. (1986) (filtration)	1985	Région de Niamey				
		Sébéri	5-14 ans	273	73%	
		"	Globale	556	57%	
		Saga	10-14 ans	510	79%	
		Fataboki	Globale	167	5,4%	
DEVIDAS, 1986 (filtration) (examen macroscopique) (filtration)	1986	Région de Tillabéri				
		Sakoyra	5-14 ans	36	75%	
		"	Globale	45	68,8%	
		Tillakatna	5-14 ans	26	92,3%	
		"	Globale	51	72,6%	
		Daikatna	5-14 ans	35	100%	
		"	Globale	61	98,4%	
		Doukou Makani	5-14 ans	19	84%	
		Kofouno	Globale	39	46%	
		Ziban	Globale	?	12%	
		Sangara	Globale	?	0%	
		Molia	5-14 ans	15	0%	
		Région de Birni N'gaouré				
		Kara, Carou Peul	5-14 ans	30	0%	
		Caouri Peul, Gullaré Zarma, G. Peul	5-14 ans	20	0%	
		Région de Harikanassou				
Yeda	5-14 ans	20	0%			
Sandé Seydou	5-14 ans	38	13%			
Moubéna	5-14 ans	38	24%			
Région de Tabla						
Bombéri	5-14 ans	45	82%			
"	Globale	54	74%			
"	Adultes	9	33,0%			
MOUCHET et al., 1987 (filtration)	1984	Région de Gaya				
		Dolle	10-13 ans	50	2%	
		Gawatani	10-13 ans	49	16,3%	
		Gaya	10-13 ans	49	2%	
		Tara	10-13 ans	49	2%	
		Tenda	10-13 ans	49	4,1%	
		Tounouga	10-13 ans	49	22,4%	
		Bengou	10-13 ans	50	16%	
		Bana	10-13 ans	50	8%	
		Sabon Birni	10-13 ans	50	82%	
		Kawara N'Débé	10-13 ans	99	42,4%	
		Bara/Sabon-Gari	10-13 ans	99	3%	
		Faska	10-13 ans	49	0%	
		Koté-Koté	10-13 ans	50	70%	
		Sabondji Birni	10-13 ans	49	12,2%	
		Malgorou	10-13 ans	47	8,5%	
		Koutoumbou	10-13 ans	50	14%	
		Yelou	10-13 ans	48	4,2%	
		Angoal Doka	10-13 ans	49	67,3%	
		Koma Kalna	10-13 ans	48	2,1%	
Dioundou	10-13 ans	50	4%			
Sabon Rigla	10-13 ans	50	6%			
Zabori	10-13 ans	50	4%			
Kara Kara	10-13 ans	50	6%			

REFERENCES (TECHNIQUE EMPLOYEE)	DATE DE L'ENQUETE	VILLE OU VILLAGE VISITE	POPULATION EXAMINEE		PREVALENCE
			STRATE	EFFECTIF	
LAURENT et al., 1987 (filtration)	1987	Dallol Bossou			
		Ouna	7-15 ans	71	1,4%
		Koulou	7-15 ans	30	3,4%
		Kouassit	7-15 ans	71	2,9%
		Boumba	7-15 ans	51	16%
		Kotaki	7-15 ans	65	34%
		Saboula	7-15 ans	63	54%
Falmey	7-15 ans	63	38%		
DEVIDAS et al., 1988 (filtration)	1986	Daikaina	0-15 ans	216	91%
		"	Globale	514	89%
BOUBACARIM, 1989 (filtration)	1989	Commune de Niamey			
		District scolaire I	9-16 ans	360	36,7%
		District scolaire II	9-16 ans	360	11,9%
		District scolaire III	9-16 ans	360	9,7%
		District scolaire IV	9-16 ans	330	27,3%
District scolaire V	9-16 ans	360	33,3%		
OUCHET et al., 1990a (filtration)	1986	Région de l'Aïr			
		Tumia	5-14 ans	209	28,4%
		"	Globale	411	24,1%
		El Méki	5-14 ans	200	62%
"	Globale	372	43,5%		
OUCHET et al., 1990b (filtration)	1990	Arrondissement de Mirriah			
		Angoal Maï Chalbou	10-13 ans	50	70%
		Cogo	10-13 ans	50	70%
		Malamawa	10-13 ans	50	38%
		Mazoza	10-13 ans	31	13%
		Magaria Tounkour	10-13 ans	50	6%
		Koudouma	10-13 ans	50	10%
		Angoal Alkali	10-13 ans	50	2%
		Droum Malori	10-13 ans	50	4%
		Lingui	10-13 ans	50	0%
		Kalgo Zaroumeye	10-13 ans	50	0%
		Kalgo Maï Kassoua	10-13 ans	50	4%
		Koutchika	10-13 ans	50	2%
		Yaloufouram	10-13 ans	49	4%
		Dogo	10-13 ans	50	2%
		Boulbaram	10-13 ans	50	0%
		Gulrari	10-13 ans	50	4%
		Karaye Haoussa	10-13 ans	50	12%
		Gouna	10-13 ans	50	72%
		Rerewa	10-13 ans	50	8%
		Diney Haoussah	10-13 ans	50	72%
		Baban Tapki	10-13 ans	50	80%
		Baoucheri	10-13 ans	50	22%
		Kanya Mallam	10-13 ans	50	30%
		Dala Koleram	10-13 ans	50	20%
		Samkaka	10-13 ans	50	2%
		Gangara	10-13 ans	50	6%
		Gatchira	10-13 ans	50	0%
		Bitoa Moudoumari	10-13 ans	50	0%
Rigal	10-13 ans	50	14%		
Jigawa	10-13 ans	50	100%		
Karmawa	10-13 ans	50	42%		
Kao Boul	10-13 ans	42	14%		
Baoure Boukary	10-13 ans	50	50%		
Doungou	10-13 ans	45	36%		

REFERENCES (TECHNIQUE EMPLOYEE)	DATE DE L'ENQUETE	VILLE OU VILLAGE VISITE	POPULATION EXAMINEE		PREVALENCE	
			STRATE	EFFECTIF		
MOUCHET et al., 1990b (suite) (filtration)		Kirchia	10-13 ans	49	88%	
		Zermou	10-13 ans	50	6%	
		Mazamni	10-13 ans	49	4%	
		Fotoro Haoussah	10-13 ans	49	33%	
		Guidimouni	10-13 ans	50	20%	
		Hamdara	10-13 ans	50	34%	
		Illela Mallam Abdou	10-13 ans	50	8%	
		Falki Baba	10-13 ans	50	14%	
		Kissambana	10-13 ans	50	88%	
		Chia Ta Mallam Garba	10-13 ans	50	78%	
		Gafati	10-13 ans	50	98%	
		Sadakaram	10-13 ans	50	12%	
		Ganaram	10-13 ans	50	0%	
		Kounjanjan	10-13 ans	50	0%	
		Aroungouza	10-13 ans	50	4%	
		Toumnia	10-13 ans	50	44%	
		Bargouma	10-13 ans	45	16%	
		Gueza 2	10-13 ans	50	6%	
		Damagaram Takaya	10-13 ans	50	72%	
		Raffa	10-13 ans	50	92%	
		Moa	10-13 ans	50	70%	
		Kassama	10-13 ans	50	36%	
		Alberkaram	10-13 ans	50	8%	
		Dankiéni	10-13 ans	50	10%	
		Gueza 1	10-13 ans	50	0%	
		Doungouram	10-13 ans	37	11%	
		Bourbouroua	10-13 ans	50	0%	
		Doufoufouk	10-13 ans	50	90%	
		Daganou	10-13 ans	50	78%	
		Baban Fague	10-13 ans	18	0%	
		Dakouma Liman	10-13 ans	50	2%	
		Bilma Garin Dawa	10-13 ans	50	0%	
		Tirmini	10-13 ans	50	20%	
		Garagoumsa	10-13 ans	50	8%	
		Takietta	10-13 ans	50	88%	
		Djan Douchi	10-13 ans	50	24%	
		Berberkia	10-13 ans	50	38%	
		Angoual Sajé	10-13 ans	50	0%	
		Koudoudifi	10-13 ans	50	0%	
		Kongomé	10-13 ans	50	0%	
		Djiota	10-13 ans	50	8%	
Mirriah Bilmaré	10-13 ans	50	8%			
Mirriah Filles	10-13 ans	50	4%			
Mirriah garçons	10-13 ans	50	20%			
Bacure	10-13 ans	50	8%			
Dan Ladi	10-13 ans	50	4%			
Dogon Marké	10-13 ans	50	62%			
Laoutey	10-13 ans	50	46%			
BARKIRE 1991 (filtration)	1990	Département de Tahoua (écoles)				
		- Arrond. de Birni N'Konni				
		Dagarka	14-15 ans	60	1,6%	
		Massalata	14-15 ans	60	43,3%	
		Tchiérassa	14-15 ans	60	0%	
		Ecole quartier	14-15 ans	60	1,6%	
		Dibissou	14-15 ans	60	6,6%	
		Dosse	14-15 ans	60	0%	
		Bazaga	14-15 ans	60	15%	
		Fari	14-15 ans	60	75%	
Birni N'Konni garçons	14-15 ans	60	15%			

Annexe II.3. (suite) : Résultats des différentes enquêtes parasitologiques sur la prévalence de *S. haematobium* au Niger.

REFERENCES (TECHNIQUE EMPLOYEE)	DATE DE L'ENQUETE	VILLE OU VILLAGE VISITE	POPULATION EXAMINEE		PREVALENCE	
			STRATE	EFFECTIF		
BARKIRE 1991 (suite) (filtration)		Birni N'Konni filles	14-15 ans	60	1,6%	
		Tsernaoua	14-15 ans	60	48,3%	
		Ecole expérimentale	14-15 ans	60	0%	
		Kawara	14-15 ans	60	11,6%	
		Guidan Magagi	14-15 ans	60	28,3%	
		Galmi	14-15 ans	60	21,6%	
		Guidan Ider	14-15 ans	60	0%	
		<u>- Arrond. de Madaoua</u>				
		Guidan Djibo	14-15 ans	60	43,3%	
		Tounfaï	14-15 ans	60	3,3%	
		Arewa	14-15 ans	60	3,3%	
		Madaoua garçons	14-15 ans	60	0%	
		Madaoua filles	14-15 ans	60	3,3%	
		Agadestaoua	14-15 ans	60	0%	
		Azarori nomade	14-15 ans	60	3,3%	
		<u>- Arrond. de Bouza</u>				
		Taboyé	14-15 ans	60	5%	
		Tounfaï	14-15 ans	60	16,6%	
		Tama	14-15 ans	60	3,3%	
		Garadoumé	14-15 ans	60	1,6%	
		<u>- Arrond. de Keita</u>				
		Ibohamane	14-15 ans	60	1,6%	
		Keita garçons	14-15 ans	60	6,6%	
		Keita filles	14-15 ans	60	5%	
		Kéita Medersa	14-15 ans	60	1,6%	
		Agouloum Toudou	14-15 ans	60	0%	
		<u>- Arrond. de Tchín-tabaraden</u>				
		Tounfaminir	14-15 ans	60	3,3%	
		Abalak	14-15 ans	60	73,3%	
		Bagaré	14-15 ans	60	16,6%	
		Kaou	14-15 ans	60	100%	
		Tabalak	14-15 ans	60	38,3%	
		<u>- Arrond. de Tahoua</u>				
		Kéhéhé	14-15 ans	31	6,4%	
		Kalfou	14-15 ans	30	70%	
		Adouna	14-15 ans	60	3,3%	
		Bambeye	14-15 ans	60	11,6%	
		Bagga	14-15 ans	60	28,3%	
		<u>- Arrond. d'Illéla</u>				
		Badaguichiri	14-15 ans	60	6,6%	
		Illéla	14-15 ans	60	0%	
		Djingutnis	14-15 ans	60	0%	
		Azao	14-15 ans	60	18,3%	
Tajaé nomade	14-15 ans	28	0%			
Faska	14-15 ans	60	0%			
SELLIN et al., 1991 (filtration)	1990	Inguy	Globale	113	49,5%	
		"	5-19 ans	63	82,5%	

Annexe II.3. (suite) : Résultats des différentes enquêtes parasitologiques sur la prévalence de *S. hæmatobium* au Niger.

Mots clés

Schistosomiasis, *Schistosoma haematobium*, bilharziose urinaire, évaluation, prévalence, enfants, âge scolaire

Résumé

Cet ouvrage présente une étude comparative de l'évaluation de la prévalence de la bilharziose urinaire en utilisant trois types d'échantillon de population issus des enfants d'âge scolaire de trois villages du département de Tillabéry: enfants scolarisés, tout-venants, examinés après convocation de toute la population.

Les enfants scolarisés bien qu'étant l'échantillon le plus accessible surévalue le niveau d'endémie.

Les enfants tout-venants semblent mieux indiqués pour une évaluation de l'importance de la bilharziose urinaire dans une zone donnée.

Key words

Schistosomiasis, *Schistosoma haematobium*, urinary bilharziasis, evaluation, prevalence, school age children

Abstract

This report presents a comparative study of urinary schistosomiasis prevalence, using three methods of sampling in 3 villages of increasing endemicity in the Tillabéri department: unserted children, school children and children from the population taken as a whole after census.

Although the school children are the most accessible category, it appears that they given an over estimate of the level of prevalence.

Therefore, it seems that unserted children are the most representative sample for the evaluation of urinary schistosomiasis prevalence in the framework of an health control program.