

Ministère de l'Enseignement Supérieur et
de la Recherche Scientifique

République du MALI

Un Peuple - Un But - Une Foi



UNIVERSITE DES SCIENCES DES
TECHNIQUES ET DES TECHNOLOGIES
DE BAMAKO



FACULTE DE PHARMACIE

FAPH



Année Universitaire 2023 - 2024

N° /P

THESE

**Facteurs de risque associés à la persistance de la
schistosomose dans deux zones (urbaine et péri urbaine)
du district de Bamako.**

**Présentée et soutenue publiquement le/...../2024
Devant le jury de la Faculté de Pharmacie
par**

Mme Ornela Aschley Elmione DOSSA

Pour l'obtention du Grade de Docteur en Pharmacie

(DIPLOME D'ETAT)

Jury

Président : M. Amagana DOLO, Professeur titulaire

Membre : M. Abdoulaye K KONE, Maître de conférences

Membre : M. Karim TRAORE, Maître de conférences

Co-directeur : M. Souleymane DAMA, Maître de conférences

Directrice : Mme. DOUMBO Safiatou NIARE, Professeur titulaire

FACULTE PHARMACIE

LISTE DES MEMBRES DE L'ADMINISTRATION ET DU CORPS ENSEIGNANT A LA FACULTÉ DE PHARMACIE ANNEE UNIVERSITAIRE 2023-2024

➤ ADMINISTRATION

Doyen : Boubacar TRAORE, Professeur

Vice-doyen : Sékou BAH, Maître de Conférences

Secrétaire principal : Seydou COULIBALY, Administrateur Civil

Agent comptable : Ismaël CISSE, Contrôleur des Finances.

➤ PROFESSEURS HONORAIRES

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Flabou	BOUGOUDOGO	Bactériologie-Virologie
2	Boubacar Sidiki	CISSE	Toxicologie
3	Bakary Mamadou	CISSE	Biochimie
4	Abdoulaye	DABO	Malacologie -Biologie animale
5	Daouda	DIALLO	Chimie Générale et Minérale
6	Mouctar	DIALLO	Parasitologie-mycologie
7	Souleymane	DIALLO	Bactériologie - Virologie
8	Kaourou	DOUCOURE	Physiologie humaine
9	Ousmane	DOUMBIA	Chimie thérapeutique
10	Boukassoum	HAÏDARA	Législation
11	Gaoussou	KANOUTE	Chimie analytique
12	Alou A.	KEÏTA	Galénique
13	Mamadou	KONE	Physiologie
14	Brehima	KOUMARE	Bactériologie/Virologie
15	Abdourahamane S.	MAÏGA	Parasitologie
16	Saïbou	MAÏCA	Législation
17	Elimane	MARIKO	Pharmacologie
18	Mahamadou	TRAORE	Génétique
19	Sékou Fantamady	TRAORE	Zoologie
20	Yaya	COULIBALY	Législation

➤ PROFESSEURS DECEDES

N°	PRENOMS	NOMS	SPECIALITE
1	Mahamadou	CISSE	Biologie
2	Drissa	DIALLO	Pharmacognosie
3	Moussa	HARAMA	Chimie analytique

Etudes des facteurs de risque associés à la persistance de la schistosomose dans deux zones (urbaine et péri urbaine) dans le district de Bamako

4	Mamadou	KOUMARE	Pharmacognosie
5	Moussa	SANOGO	Gestion pharmaceutique

➤ **DER: SCIENCES BIOLOGIQUES ET MÉDICALES**

1. PROFESSEUR/DIRECTEUR DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOMS	GRADE	SPECIALITE
1	Mounirou	BABY	Professeur	Hématologie
2	Mahamadou	DIAKITE	Professeur	Immunologie-Génétique
3	Alassane	DICKO	Professeur	Santé Publique
4	Abdoulaye	DJIMDE	Professeur	Parasitologie-Mycologie
5	Amagana	DOLO	Professeur	Parasitologie-Mycologie
6	Aldjouma	GUINDO	Professeur	Hématologie. Chef de DER
7	Akory Ag	IKNANE	Professeur	Santé Publique/Nutrition
8	Kassoum	KAYENTAO	Directeur de recherche	Santé publ./ Bio-statistique
9	Ousmane	KOITA	Professeur	Biologie-Moléculaire
10	Issaka	SAGARA	Directeur de recherche	Bio-statistique
11	Boubacar	TRAORE	Professeur	Parasitologie-Mycologie
12	Ousmane	TOURE	Maitre de Recherche	Santé Publiq/Santé environ

2. MAITRE DE CONFERENCES/MAITRE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOMS	GRADE	SPECIALITE
1	Bourèma	KOURIBA	Maître de conférences	Immunologie
2	Almoustapha Issiaka	MAÏGA	Maître de recherche	Bactériologie-Virologie
3	Mahamadou S.	SISSOKO	Maître de recherche	Bio-statistique
4	Djibril Mamadou	COULIBALY	Maître de conférences	Biochimie clinique
5	Djénéba Coumba	DABITAO	Maître de conférences	Biologie-moléculaire
6	Antoine	DARA	Maître de conférences	Biologie-moléculaire
7	Souleymane	DAMA	Maître de conférences	Parasitologie - Mycologie
8	Laurent	DEMBELE	Maître de conférences	Biotechnologie-Microbienne
9	Seydina S. A.	DIAKITE	Maître de conférences	Immunologie
10	Fatou	DIAWARA	Maître de conférences	Epidémiologie
11	Ibrahima	GUINDO	Maître de conférences	Bactériologie Virologie
12	Amadou Birama	NIANGALY	Maître de conférences	Parasitologie – Mycologie
13	Fanta	SANGO	Maître de conférences	Santé publ/Santé commun.
14	Yéya dit Dadio	SARRO	Maître de conférences	Epidémiologie

3. MAITRE ASSISTANT/CHARGE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOMS	GRADE	SPECIALITE
1	Mohamed	AG BARAIKA	Maître-Assistant	Bactériologie-Virologie
2	Charles	ARAMA	Maître-Assistant	Immunologie
3	Boubacar Tiétiè	BISSAN	Maître-Assistant	Biologie clinique
4	Seydou Sassou	COULIBALY	Maître-Assistant	Biochimie Clinique
5	Kléligui Casimir	DEMBELE	Maître-Assistant	Biochimie Clinique
6	Yaya	GOITA	Maître-Assistant	Biochimie Clinique
7	Aminatou	KONE	Maître-Assistant	Biologie moléculaire
8	Birama Apho	LY	Maître-Assistant	Santé publique
9	Dinkorma	OUOLOGUEM	Maître-Assistant	Biologie Cellulaire
10	Djénéba	COULIBALY	Maître-Assistant	Nutrition/Diététique

4. ASSISTANT/ATTACHE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOMS	GRADE	SPECIALITE
1	Cheick Amadou	COULIBALY	Attaché de Recherche	Entomologie/Parasitologie
2	Merepen dit Agnès	GUINDO	Assistant	Immunologie
3	Falaye	KEITA	Attaché de Recherche	Santé Publique/Santé Environn.
4	N'Deye Lallah Nina	KOITE	Assistant	Nutrition
5	Djakaridia	TRAORE	Assitant	Hématologie
6	Michel Emmanuel	COULIBALY	Attaché de Recherche	Entomologie/Parasitologie
7	Abdallah Amadou	DIALLO	Attaché de Recherche	Entomologie/Parasitologie
8	Oumou	NIARE	Attaché de Recherche	Biologie appliquée
9	Alou	TRAORE	Attaché de Recherche	Sciences biologiques appliqué
11	Lamine	SOUMAORO	Attaché de Recherche	Entomologie/Parasitologie

➤ **DER : SCIENCES PHARMACEUTIQUES**

1. PROFESSEUR/DIRECTEUR DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
1	Rokia	SANOGO	Professeur	Pharmacognosie Chef de DER

2. MAITRE DE CONFERENCES/MAITRE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
1	Loséni	BENGALY	Maitre de Conférences	Pharmacie hospitalière

2	Mahamane	HAIDARA	Maitre de Conférences	Pharmacognosie
---	----------	---------	-----------------------	----------------

3. MAITRE ASSISTANT/CHARGE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
1	Bakary Moussa	CISSE	Maitre-Assistant	Galénique
2	Issa	COULIBALY	Maitre-Assistant	Gestion
3	Balla Fatogoma	COULIBALY	Maitre-Assistant	Pharmacie hospitalière
4	Adama	DENOU	Maitre-Assistant	Pharmacognosie
5	Hamma Boubacar	MAÏGA	Maitre-Assistant	Galénique
6	Adiaratou	TOGOLA	Maitre-Assistant	Pharmacognosie
7	Aminata Tiéba	TRAORE	Assistant-Assistant	Pharmacie hospitalière

4. ASSISTANT/ATTACHE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
1	Seydou Lahaye	COULIBALY	Assistant	Gestion pharmaceutique
2	Daouda Lassine	DEMBELE	Assistant	Pharmacognosie
3	Sékou	DOUMBIA	Assistant	Pharmacognosie
4	Assitan	KALOGA	Assistant	Législation
5	Ahmed	MAÏGA	Assistant	Législation
6	Aichata Ben Adam	MARIKO	Assistant	Galénique
7	Aboubacar	SANGHO	Assistant	Législation
8	Bourama	TRAORE	Assistant	Législation
9	Sylvestre	TRAORÉ	Assistant	Gestion pharmaceutique
10	Mohamed dit Sarmoye	TRAORE	Assistant	Pharmacie hospitalière

➤ DER : SCIENCES DU MEDICAMENT

1. PROFESSEUR/DIRECTEUR DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
1	Sékou	BAH	Professeur	Pharmacologie
2	Benoit Yaranga	KOUMARE	Professeur	Chimie Analytique
3	Ababacar I.	MAÏGA	Professeur	Toxicologie

1. MAITRE DE CONFERENCES/MAITRE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
1	Tidiane	DIALLO	Maitre de Conférences	Toxicologie

2	Hamadoun Abba	TOURE	Maitre de Conférences	Bromatologie Chef de DER
---	---------------	-------	-----------------------	--------------------------

2. MAITRE ASSISTANT/CHARGE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
1	Dominique Patomo	ARAMA	Maitre-Assistant	Pharmacie chimique
2	Mody	CISSE	Maitre-Assistant	Chimie thérapeutique
3	Ousmane	DEMBELE	Maitre-Assistant	Chimie thérapeutique
4	Madani	MARIKO	Maitre-Assistant	Chimie Analytique
5	Karim	TRAORE	Maître-Assistant	Pharmacologie

3. ASSISTANT/ATTACHE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
1	Mahamadou	BALLO	Assistant	Pharmacologie
2	Dalave Bernadette	COULIBALY	Assistant	Chimie analytique
3	Blaise	DACKOUO	Assistant	Chimie Analytique
4	Fatoumata	DAOU	Assistant	Pharmacologie
5	Aiguerou dit Abdoulaye	GUINDO	Assistant	Pharmacologie
6	Mohamed El Béchir	NACO	Assistant	Chimie analytique
7	Mahamadou	TANDIA	Assistant	Chimie Analytique

➤ DER : SCIENCES FONDAMENTALES

1. PROFESSEUR/DIRECTEUR DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
-	-	-	-	-

2. MAITRE DE CONFERENCES/MAITRE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	Grade	SPECIAUTE
1	Lassana	DOUMBIA	Maitre de Conférences	Chimie appliquée
2	Abdoulaye	KANTE	Maitre de Conférences	Anatomie
3	Boubacar	YALCOUYE	Maitre de Conférences	Chimie organique

3. MAITRE ASSISTANT/CHARGE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
1	Mamadou Lamine	DIARRA	Maitre-Assistant	Botanique-Biol. Végét Chef de DER
2	Boureima	KELLY	Maître-Assistant	Physiologie médicale

4. ASSISTANT/ATTACHE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
1	Seydou Simbo	DIAKITE	Assistant	Chimie organique
2	Modibo	DIALLO	Assistant	Génétique
3	Moussa	KONE	Assistant	Chimie Organique
4	Massiriba	KONE	Assistant	Biologie Entomologie

➤ **CHARGES DE COURS (VACATAIRES)**

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Cheick Oumar	BAGAYOKO	Informatique
2	Babou	BAH	Anatomie
3	Souleymane	COULIBALY	Psychologie
4	Yacouba M	COULIBALY	Droit commercial
5	Moussa I	DIARRA	Biophysique
6	Satigui	SIDIBÉ	Pharmacie vétérinaire
7	Sidi Boula	SISSOKO	Histologie-embryologie
8	Fana	TANGARA	Mathématiques
9	Djénébou	TRAORE	Sémiologie et Pathologie médicale
10	Mahamadou	TRAORE	Génétique
11	Boubacar	ZIBEÏROU	Physique
12	Mahamoudou	KONE	Droit et Ethique

DEDICACES

Je dédie cette thèse ;

- A mon père **Marcel DOSSA**

Que puis-je te dire papa si ce n'est un grand MERCI. Merci pour tout le sacrifice, les leçons de vie, l'amour, la rigueur, la passion pour les études et le travail ; et surtout pour le père formidable que tu es. Depuis toute petite tu as toujours voulu que je sois ta pharmacienne et enfin nous y voilà. J'espère être l'une des raisons qui te rendra fier et je promets de continuer dans ce sens. Je prie Dieu qu'il te prête longue vie auprès de nous tes enfants afin que tu nous voies réussir et accomplir des merveilles dans ce bas monde.

Je t'aime mon papa d'amour.

- A ma mère **Véronique HOUNKPE**

Maman, ma douce mère, femme forte et à la fois sensible ; ton amour, ton éducation, ton soutien indéfectible, tes mots bien placés lors de mes moments de faiblesse sont bien là des qualités parmi tant d'autres qui m'ont toujours poussé à me battre et à ne pas abandonner. Tes prières ne seront pas sans effet. Que Dieu te bénisse et qu'il te prête longue.

Je t'aime ma mamounette.

- A ce petit être qui pousse si bien en moi...**Je t'aime.**

REMERCIEMENTS

- A DIEU, le Tout Puissant

A Toi le tout puissant, créateur du ciel et de la terre, merci pour le souffle de vie, pour les joies, les peines, pour chaque réussite et chaque échec. Que Ta bénédiction et Ton pardon nous accompagnent dans ce monde ici-bas et dans l'autre monde ; amen.

- A la Nation Malienne

Mali, terre d'hospitalité, terre d'accueil. Je suis infiniment reconnaissante pour la qualité de la formation reçue, pour l'hospitalité du peuple malien et surtout de m'avoir permis d'élargir mes horizons. « Aw ni ché »

- A ma personne préférée Mahugnon KEDOTE

Je me demandais si on allait réellement pouvoir tenir et regarde... ça n'a pas du tout été facile mais nous y sommes. Infiniment merci pour ton amour, ta présence, ta motivation, ton affection et ta patience. Que le tout puissant nous unisse encore plus et pour longtemps, qu'il t'aide à atteindre tes objectifs et à être cet homme totalement accomplir.

- A mes frères et sœurs

Ma première année au Mali était tellement compliquée, parce que je me suis en quelque sorte retrouvée seule et pour la première fois, mais votre présence malgré la distance nous a rendu encore plus unis et m'a prouvé que la distance n'arrête pas l'amour. Je vous aime.

- A mes tantes et mes oncles

Merci pour vos encouragements et vos souhaits de réussite. Que Dieu exauce vos prières et qu'il nous prête longue vie.

- A Nuptia N'ZOMAMBOU

Plus qu'une belle sœur, tu es devenue une sœur pour moi et pour nous. Mille merci pour ton grand soutien et l'amour que tu nous portes. Que Dieu te bénisse.

- A Maman Avé

Pour les prières, les inquiétudes et les bénédictions à mon égard, merci petite maman.

- A mes amies et sœurs Dr Alvine SAKITI, Mizyath ASSANI, Dr Grâce à Dieu AKANDJONAN, Fleurette AZARIA-YABI

Nous avons partagé des moments pénibles, de doutes, de joies et nous avons toujours su nous motiver mutuellement. C'est l'occasion pour moi de vous dire merci. Que le tout puissant raffermisse nos liens.

- A la famille TRAORE, ma famille adoptive

Mon expérience au Mali fut exceptionnelle grâce à vous. Vous m'avez fait connaître le sens même du mot Hospitalité. Merci de m'avoir considéré comme une fille, une sœur et que DIEU vous le rende au centuple.

- **A Dr Ahristode AKPLOGAN**

Je ne peux que te dire merci, merci pour le soutien, l'affection, merci pour toutes ces leçons et ces connaissances partagées. Je te souhaite vraiment un épanouissement professionnel et personnel. Que Dieu te comble surtout de ses grâces.

- **A Dr Eric MITCHOAGAN**

Mon grand frère d'amour, tu es la première personne que j'ai connue et qui a pris soins de moi ici à Bamako. Je t'en suis tellement reconnaissante. Que Dieu te bénisse abondamment.

- **A Dr Privat AGNIWO**

Merci cher aîné pour votre soutien et votre temps accordé. Que Dieu vous accompagne dans vos tâches de tous les jours.

- **A ma cousine Bérénice MIGAN**

Merci petite sœur pour tout. Que Dieu nous unisse davantage.

- **A la Communauté Béninoise**

Merci pour tout.

- **A l'unité de bilharziose du MRTC, Dr Sidibé, Mme Traore, Dr Rabiadou, Hassim, Yann Arthur**

Merci pour votre disponibilité, et toutes les connaissances partagées.

- **A tout le corps professoral de la Faculté de Pharmacie (FAPH)**

Pour la qualité et la rigueur dans la dispensation des enseignements donnés tout au long de la formation.

- **Au Pr DOUMBO Safiatou NIARE**

Merci pour votre confiance, votre disponibilité, votre sens du travail bien fait et votre rigueur. Que DIEU vous accorde une longue vie.

- **Au Pr Abdoulaye DABO**

Merci Professeur pour votre amour du travail bien fait, pour votre sens de l'écoute et votre disponibilité. Que Dieu vous accorde santé et longévité.

- **A toute la 15ème promotion**

Pour les épreuves passées ensemble ; une pensée va à l'endroit de nos camarades décédés.

Je ne saurais terminer sans avoir une pieuse pensée pour tous ceux qui nous ont quitté trop tôt et qui j'espère depuis là-haut veillent sur nous.

A tous ceux dont les noms ne figurent pas ici et qui ont contribué de près ou de loin à l'amélioration de ce travail.

A tous ceux qui m'ont appris le sens du savoir et le respect du devoir.

A NOTRE MAITRE ET PRÉSIDENT DU JURY

Pr Amagana DOLO

- **Professeur titulaire de Parasitologie-Mycologie à la Faculté de Pharmacie (FAPH)**
- **Directeur de l'Ecole Doctorale des Sciences et Techniques du Mali (EDSTM)**
- **Chercheur au Malaria Research and Training Center-Parasitologie (MRTC-Parasitologie)**

Cher Maître, vous nous faites un grand honneur en acceptant de présider ce travail malgré vos nombreuses occupations. Votre parcours, votre humilité, votre simplicité, vos immenses qualités pédagogiques, sociales et scientifiques imposent respect et admiration. Cher Maître, trouvez en ces mots, l'expression de notre profonde reconnaissance. Que le Seigneur vous accorde une longue vie.

A NOTRE MAITRE ET JUGE

Pr Abdoulaye Kassoum KONE

- **Maitre de conférences agrégé de Parasitologie-Mycologie à la Faculté de Médecine et d'OdontoStomatologie (FMOS)**
- **Phd en Entomologie-Parasitologie médicales**
- **Médecin-chercheur au MRTC-Parasitologie**
- **Responsable du laboratoire de diagnostic des parasitoses au MRTC-Parasitologie**

Cher Maître, nous sommes honorés par votre présence dans ce jury, Aucune expression ne saurait témoigner de notre gratitude et de la profonde estime que nous portons à votre personne. Vos qualités d'homme intègre et assidu, vos connaissances académiques inépuisables et votre humanisme, font de vous, un Maitre admiré de tous. Veuillez accepter, l'expression de nos remerciements les plus distingués.

A NOTRE MAITRE ET JUGE

Pr Karim TRAORE

- **Enseignant-Chercheur à la FAPH**
- **Master en Neuro-Pharmacologie**
- **PhD en Pharmacologie**
- **Maître de conférences en Pharmacologie**

Cher maitre, vous avez spontanément accepté de faire partie de notre jury malgré vos multiples occupations. Nous apprécions vos qualités professionnelles et humaines qui font de vous un enseignant admiré de tous. Veuillez trouver ici, Professeur, l'expression de notre profond respect.

A NOTRE MAITRE ET CO-DIRECTEUR DE THESE

Pr Souleymane DAMA,

- **Maitre de conférences de Parasitologie-Mycologie à la FAPH**
- **Spécialiste en Pharmacologie préclinique et clinique**
- **Chercheur au MRTC-Parasitologie**
- **Vice doyen de la FAPH**

Cher maître, nous sommes très touchés par l'honneur que vous nous faites en acceptant de co-diriger ce travail malgré vos multiples occupations. Nous avons apprécié en vous l'homme calme, gentille et disponible. Vos grandes qualités humaines et scientifiques font de vous un maître à autorité respectable. Cher maître, veuillez accepter ici notre profonde gratitude.

A NOTRE MAITRE ET DIRECTRICE DE THESE :

Pr DOUMBO Safiatou NIARE

- **Professeur titulaire de Parasitologie-Mycologie à la FMOS ;**
- **Responsable du laboratoire biologique de l'unité d'immunogénétique au MRTC-Parasitologie ;**
- **Chef de laboratoire d'Helminthologie Expérimentale et Mycologique au MRTC-Parasitologie ;**
- **Secrétaire générale de l'Association des Femmes scientifiques du Mali (AFSM) ;**
- **Ambassadrice du Global Action For Fungal Infection (GAFFI) pour la mycologie au Mali ;**
- **Lauréate du prix SADIO 2020 : Catégorie Sciences**

Cher Maître, nous vous remercions pour la qualité des enseignements reçus. Sensible à la confiance que vous nous avez accordée en nous confiant ce travail, nous espérons en avoir été dignes. Soyez rassurée que vos nombreux conseils et enseignements n'auront pas été vains et que nous sommes très fiers de compter parmi vos élèves. Veuillez accepter, cher Maître, tous nos remerciements et notre profonde reconnaissance. Que DIEU vous bénisse abondamment.

LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS

EDSTM : Ecole Doctorale des Sciences et Techniques du Mali

MRTC: Malaria Research and Training Center

CNRST : Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique

SOAP : Société Africaine de Parasitologie

SOPAMYM : Société de Parasitologie et de Mycologie du Mali

AFSM : Association des Femmes scientifiques du Mali

GAFFI: Global Action For Fungal Infection

MTN : Maladies Tropicales Négligées

PZQ : Praziquantel

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

SPI : Sporocyste primaire

SPII : Sporocyste secondaire

GPS : Global Positioning System

GIS : Geographic Information System

PCR : Polymerase Chain Réaction

IFI : Immunofluorescence Indirecte

HTP : Hypertension Portale

JC : Jésus Christ

ELISA : Enzyme-Linked Immuno Assay

CTP : Chimiothérapie Préventive

WASH : Eau, assainissement et hygiène

CEI : Comité d’Ethique Institutionnelle

FMOS : Faculté de Médecine et d’Odontostomatologie

FAPH : Faculté de Pharmacie

ICERMALI : Centre International pour l’Excellence en Recherche du Mali

PNLSH : Programme National de Lutte contre la Schistosomose et les Géohelminthiases

SOAP : Société Africaine de la Parasitologie

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Prévalence et intensité de la Schistosomose à <i>S. haematobium</i> suivant les deux sites d'études de Bamako (Missabougou et Taliko) chez les enfants d'âge scolaire.....	28
Tableau 2 : Prévalence et intensité de <i>S. haematobium</i> en fonction du sexe chez les enfants d'âge scolaire sur les deux sites d'études de Bamako.....	28
Tableau 3 : Prévalence et intensité de <i>S. haematobium</i> suivant l'âge chez les enfants d'âge scolaire sur les deux sites d'études de Bamako.....	29
Tableau 4 : Prévalence et intensité de <i>S. haematobium</i> en fonction du sexe à Taliko.....	29
Tableau 5 : Prévalence et intensité de <i>S. haematobium</i> en fonction des tranches d'âges à Taliko.....	30
Tableau 6 : Prévalence et intensité de <i>S. haematobium</i> en fonction des signes clinique à Taliko.....	31
Tableau 7 : Prévalence et intensité de <i>S. haematobium</i> en fonction de la distance de l'école par rapport au fleuve à Taliko.....	32
Tableau 8 : Prévalence et intensité de <i>S. haematobium</i> en fonction de la fréquentation du fleuve à Taliko.....	32
Tableau 9 : Prévalence et intensité de <i>S. haematobium</i> en fonction des sources d'eau domestique à Taliko.....	33
Tableau 10 : Prévalence de <i>S. haematobium</i> en fonction de la miction dans l'eau à Taliko.....	33
Tableau 11 : Prévalence et intensité de <i>S. haematobium</i> en fonction de la profession des parents à Taliko.....	34
Tableau 12 : Prévalence et intensité de <i>S. haematobium</i> en fonction du sexe à Missabougou.....	34
Tableau 13 : Prévalence et intensité de <i>S. haematobium</i> en fonction des tranches d'âges à Missabougou.....	35
Tableau 14 : Prévalence et intensité de <i>S. haematobium</i> en fonction des signes cliniques à Missabougou.....	35
Tableau 15 : Prévalence et intensité de <i>S. haematobium</i> en fonction de la distance de l'école par rapport au fleuve à Missabougou.....	36
Tableau 16 : Prévalence et intensité de la Schistosomose à <i>S. haematobium</i> en fonction de la fréquentation du fleuve à Missabougou.....	36
Tableau 17 : Prévalence et intensité de <i>S. haematobium</i> en fonction des sources d'eau à Missabougou.....	37
Tableau 18 : Prévalence et intensité de <i>S. haematobium</i> en fonction de la miction dans l'eau à Missabougou.....	37
Tableau 19 : Prévalence et intensité de <i>S. haematobium</i> en fonction de la profession des parents à Missabougou.....	38
Tableau 20 : Prévalence et intensité de <i>S. mansoni</i> chez des enfants d'âge scolaire sur les deux sites de Bamako.....	38
Tableau 21 : Prévalence et intensité de la Schistosomose à <i>S. mansoni</i> suivant le sexe chez les enfants d'âge scolaire sur les deux sites d'études de Bamako.....	39
Tableau 22 : Prévalence et intensité de <i>S. mansoni</i> suivant l'âge chez les enfants d'âge scolaire sur les deux sites d'études de Bamako.....	39

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Répartition géographique de la schistosomose et prévalences associées, à l'échelle du globe.	6
Figure 2: Image électronique à balayage d'une paire de vers adultes de Schistosomes mettant en évidence le dimorphisme sexuel entre les vers adultes mâles et femelles.	7
Figure 3: Morphologie d'œuf de différentes espèces de schistosomes. De gauche à droite: œufs de l'espèce <i>S. japonicum</i> , <i>S. mekongi</i> , <i>S. haematobium</i> , <i>S. intercalatum</i> et <i>S. mansoni</i>	7
Figure 4: Aspect morphologique et position de l'éperon des œufs de schistosome parasite de l'homme. A) <i>S. haematobium</i> , B) <i>S. guineensis</i> , C) <i>S. japonicum</i> , D) <i>S. mansoni</i> ; E) <i>S. mekongi</i>	8
Figure 5: Photo prise d'un miracidium (Photo prise au microscope).	9
Figure 6: larve furcocercaire.	10
Figure 7: Coquilles des hôtes intermédiaires.	11
Figure 8: Cycle de transmission de la bilharziose	12
Figure 9: La carte du district de Bamako montrant la localisation des deux sites d'étude (écoles Taliko et Missabougou).	23

TABLE DES MATIERES

DEDICACES	i
LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS	xvi
LISTE DES TABLEAUX	xvii
LISTE DES FIGURES	xviii
INTRODUCTION	1
1. OBJECTIFS	3
1.1 Objectif général	3
1.2 Objectifs spécifiques	3
2. GENERALITES	4
2.1 Définition.....	4
2.2 Historique.....	4
2.3 Epidémiologie.....	4
2.3.1 Agents pathogènes	5
2.3.1.1 <i>Adulte</i>	6
2.3.1.2 <i>Œuf</i>	7
2.3.1.3 <i>Miracidium</i>	8
2.3.1.4 <i>Sporocyste</i>	9
2.3.1.5 <i>Furcocercaire</i>	9
2.3.2 Hôtes intermédiaires	10
2.3.3 Cycle biologique.....	11
2.3.4 Réservoir de parasites	13
2.3.5 Sujet réceptif	13
2.3.6 Facteurs favorisants	13
2.3.7 Physiopathologie	13
2.3.8 Clinique	14
2.3.9 Diagnostic biologique	15
2.3.10 Traitement	17
2.3.11 Prévention.....	19
3 MATERIELS ET METHODES	22
3.1 Cadre d'étude.....	22
3.2 Type et période d'étude.....	24
3.3 Population d'étude	24
3.4 Collecte des données sociodémographiques, socio-économiques, paracliniques et cliniques.....	25
3.4.1 Variables socio-démographiques/socio-économiques	25

3.4.2 Variables cliniques.....	25
3.4.3 Données paracliniques.....	25
3.5 Techniques parasitologiques.....	25
3.5.1 Méthode de filtration des urines	25
3.5.2 Méthode de Kato Katz	26
3.6 Saisie et analyse des données	27
3.7 Considérations éthiques	27
4 RESULTATS	28
4.1 Schistosomose urogénitale	28
4.1.1 Prévalence et intensité globale de la schistosomose urogénitale.....	28
4.1.2 Prévalence et intensité de la schistosomose urogénitale à Taliko	29
4.1.2.1 Prévalence et intensité de la schistosomose urogénitale suivant les facteurs sociodémographiques	29
4.1.2.2 Prévalence et intensité de la schistosomose urogénitale suivant les signes cliniques	31
4.1.2.3 Prévalence et intensité de la schistosomose urogénitale suivant les facteurs socioéconomiques	32
4.1.3 Prévalence et intensité de la schistosomose urogénitale à Missabougou	34
4.1.3.1 Prévalence et intensité de la schistosomose urogénitale suivant les facteurs sociodémographiques	34
4.1.3.2 Prévalence et intensité de la schistosomose urogénitale suivant les signes cliniques	35
4.1.3.3 Prévalence et intensité de la schistosomose urogénitale suivant les facteurs socioéconomiques	36
4.2 Schistosomose intestinale	38
4.2.1 Prévalence et intensité globale de la schistosomose intestinale	38
4 DISCUSSION.....	40
CONCLUSION.....	43
RECOMMANDATIONS.....	44
REFERENCES	45
FICHE SIGNALETIQUE	50
RESUME :	51
DATA SHEET	52
ABSTRACT	53

INTRODUCTION

La schistosomose, communément appelée bilharziose, fait partie des maladies les plus anciennes et les plus actuelles de l'humanité [1]. C'est une Maladie Tropicale Négligée (MTN) qui résulte d'une infestation de l'homme ou de l'animal par des vers plats du genre *Schistosoma* [2]. Il s'agit donc d'une maladie qui touche principalement les populations démunies qui, soit ne sont pas conscientes de son potentiel de transmission à partir des sources d'eau qu'elles utilisent, soit ne peuvent pas éviter le contact avec l'eau infestée en raison de leur profession (agriculture, pêche), de leurs comportements récréatifs (nage et jeu dans l'eau) ou de l'absence d'une source fiable d'eau potable [3]. Le développement du parasite de la schistosomose nécessite deux types d'hôtes : l'hôte intermédiaire (les mollusques) et l'hôte définitif (ici les Hommes). Les schistosomes sont transmis lorsque des personnes infectées, contaminent les sources d'eau douce avec leurs excréments (fèces et/ou urine) contenant des œufs de parasites, qui éclosent dans l'eau [3]. La contamination se fait après exposition à une forme larvaire, la furcocercaire, présente dans certains cours d'eau ou lacs qui hébergent l'hôte intermédiaire [4].

Concernant la schistosomose humaine, six espèces de schistosome sont responsables des deux principales formes de la maladie : *S. mansoni*, *S. japonicum*, *S. mekongi*, *S. guineensis* et *S. intercalatum* qui provoquent la schistosomiase intestinale et *S. haematobium* pour la schistosomiase urogénitale [3]. On estime à plus de 258 millions le nombre d'individus infectés dans le monde, à 700 millions ceux exposés au risque d'infection et à 250 000 le nombre de décès annuels rapportés à cette parasitose, principalement en Afrique subsaharienne [5]. Selon les estimations de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) 264,3 millions de personnes dans 50 pays avaient besoin d'une chimiothérapie préventive contre la schistosomiase en 2022, soit une augmentation de 11,2 millions par rapport à 2021 [6]. Plus de 90% des personnes ayant besoin de chimio prévention vivent en Afrique [2]. Les taux d'infections les plus élevés sont souvent observés chez les enfants âgés de 05 à 15 ans [7].

Au Mali, on retrouve deux espèces majeures de schistosomes : *Schistosoma haematobium* qui est présente sur toute l'étendue du territoire et *Schistosoma mansoni* qui est retrouvée localement [8]. La schistosomose à *Schistosoma haematobium* y est la forme la plus répandue avec des prévalences qui varient entre 80 et 90% à l'Office du Niger et à Bandiagara contre 5 à 10% dans la région de Sikasso et dans les régions nord du pays. La schistosomose à *Schistosoma mansoni* quant à elle, est présente à Bagueneda [9]. Elle sévit également de façon endémique à l'Office du Niger et chez les pêcheurs de la zone du barrage de Sélingué [8].

Afin de lutter efficacement contre cette endémie bilharzienne, un programme national de lutte contre la schistosomose a été créé au Mali en 1982. Son objectif était de réduire la morbidité de la maladie, sa principale stratégie étant basée sur la chimiothérapie de masse au praziquantel (PZQ) à la dose unique de 40 mg/kg ; molécule de choix utilisée également dans de nombreux pays endémiques [7]. A cette approche s'ajoute l'amélioration des services d'eau, d'assainissement et d'hygiène; les changements de comportement et la gestion de l'environnement pour la schistosomose [2].

Malgré les effets bénéfiques de ce programme, les populations locales restent constamment exposées à la ré infestation par les cercaires, ce qui entrainerait l'existence des poches résiduelles où persiste encore la schistosomose. Un tel phénomène pourrait s'expliquer par plusieurs hypothèses dont la non compliance au traitement au cours des campagnes de distribution de masse du praziquantel, l'existence de conditions environnementales favorables à la prolifération des mollusques et à leur infestation à cause des conditions d'hygiène défectueuses.

Au regard de ces données, nous avons jugé important d'initier cette étude portant sur les facteurs de risque associés à la persistance de la schistosomose dans deux zones (urbaine et péri urbaine) de Bamako situées le long du fleuve Niger et ses affluents.

1. OBJECTIFS

1.1 Objectif général

Etudier l'épidémiologie et les facteurs de risque associés à la persistance de la schistosomose dans deux zones (urbaine et péri urbaine) de Bamako.

1.2 Objectifs spécifiques

- Déterminer les facteurs sociodémographiques et socioéconomiques associées à la schistosomose à Missabougou et Taliko ;
- Déterminer la prévalence de *S. haematobium* et de *S. mansoni* à Missabougou et Taliko
- Mesurer la prévalence et l'intensité de la schistosomose en fonction des signes cliniques à Missabougou et Taliko.

2. GENERALITES

2.1 Définition

La schistosomose humaine est une maladie parasitaire aiguë et chronique qui se manifeste à la suite d'une infection par des douves du sang [3]. Les parasites de la maladie sont des vers plats, non segmentés, à sexes séparés [10]. Ils appartiennent à la classe des Trématodes, à la famille des Schistosomatidae et au genre *Schistosoma*. Leur cycle de développement est dixène : C'est-à-dire qu'il comprend un hôte intermédiaire (le mollusque) et un hôte définitif (un vertébré). La liaison entre ces deux hôtes est assurée par l'eau [11].

Selon le rapport de l'OMS, on estimait en 2019 qu'au moins 236,6 millions de personnes avaient besoin d'un traitement préventif contre la schistosomose, alors que 105,4 millions de personnes étaient traitées dans les 78 pays où la transmission de la maladie est avérée [12].

2.2 Historique

La première mention de la maladie remonte à 1500 ans avant JC dans le papyrus d'Ebert, mais l'existence de la bilharziose à *Schistosoma haematobium* a été établie par la découverte d'œufs calcifiés dans la vessie d'une momie égyptienne de la XX^{ème} dynastie (plus de 1000 an av JC). C'est en 1852 que Théodore Bilharz découvre au Caire (Égypte) dans les veines mésentériques d'une momie, un trématode original à sexe séparé appelé *Distomum haematobium* ou *Schistosoma haematobium* [13].

En 1903, Manson découvre dans les selles d'un malade, un schistosome à éperon latéral et c'est Sambon en 1907 qui donna le nom de *Schistosoma mansoni* à cet helminthe. Quant à eux, les œufs de *Schistosoma japonicum* ont été décrits par Katsurada en 1904 [13].

Au Mali, l'existence de la schistosomose a été signalée depuis la période coloniale, notamment à Bamako où Kervran (1947) a observé des hôtes intermédiaires des schistosomes humains [14].

2.3 Epidémiologie

La schistosomose sévit dans les zones subtropicales et tropicales, elle est une affection liée à l'eau et aux mauvaises conditions d'hygiène de la population, principalement chez les enfants âgés de 7 à 14 ans. Dans le monde, 600 millions de personnes courent le risque de contracter la maladie et plus de 200 millions en sont infestées, dont 80 % en Afrique subsaharienne [15].

Il existe principalement deux formes de cette affection : la forme urogénitale et celle intestinale.

La schistosomose touche essentiellement les communautés pauvres et rurales, en particulier les enfants, les populations d'agriculteurs et de pêcheurs. Les femmes qui accomplissent leurs tâches domestiques dans de l'eau souillée, sont aussi exposées au risque, et peuvent développer une bilharziose génitale féminine. L'exode rural et les déplacements de population contribuent fortement à l'introduction de la maladie dans de nouvelles régions auparavant non endémiques [11]. Les modifications et la variabilité du climat constituent également des facteurs susceptibles d'influencer l'épidémiologie de la schistosomose [16].

2.3.1 Agents pathogènes

Six espèces infestent préférentiellement l'homme :

- *Schistosoma haematobium*, responsable de la schistosomose uro-génitale. Chez l'homme, les vers adultes manifestent un tropisme électif pour les plexus veineux péri vésicaux. La femelle pond ses œufs à éperon terminal, en paquet, dans les parois rectales et vésicales : certains œufs sont éliminés à l'extérieur essentiellement par les urines, mais beaucoup restent dans les parois viscérales ou sont embolisés à distance.
- *S. mansoni*, responsable de la schistosomose intestinale et hépatique. Les vers adultes vivent dans les plexus veineux mésentériques inférieurs. La ponte a donc surtout lieu dans la paroi intestinale, mais souvent les œufs à éperon latéral s'embolisent dans le foie ou la rate.
- *S. japonicum*, responsable de la schistosomose artériole-veineuse. C'est l'espèce la plus pathogène pour l'homme. Chez l'homme, les adultes vivent essentiellement dans les plexus veineux mésentériques supérieurs, mais des couples erratiques se logent ailleurs notamment dans les artères pulmonaires. La ponte est particulièrement abondante.
- *S. intercalatum*, responsable de la schistosomose rectale et intestinale. C'est une espèce mal adaptée à l'homme. Les vers adultes vivent essentiellement dans les plexus veineux péri rectaux.
- *S. guineensis*, responsable de la schistosomose intestinale ;
- *S. mekongi*, responsable de la schistosomose intestinale. Il a une morphologie semblable à *S. japonicum*.

Deux espèces majeures de schistosomes sont présentes au Mali : *S. haematobium* et *S. mansoni*

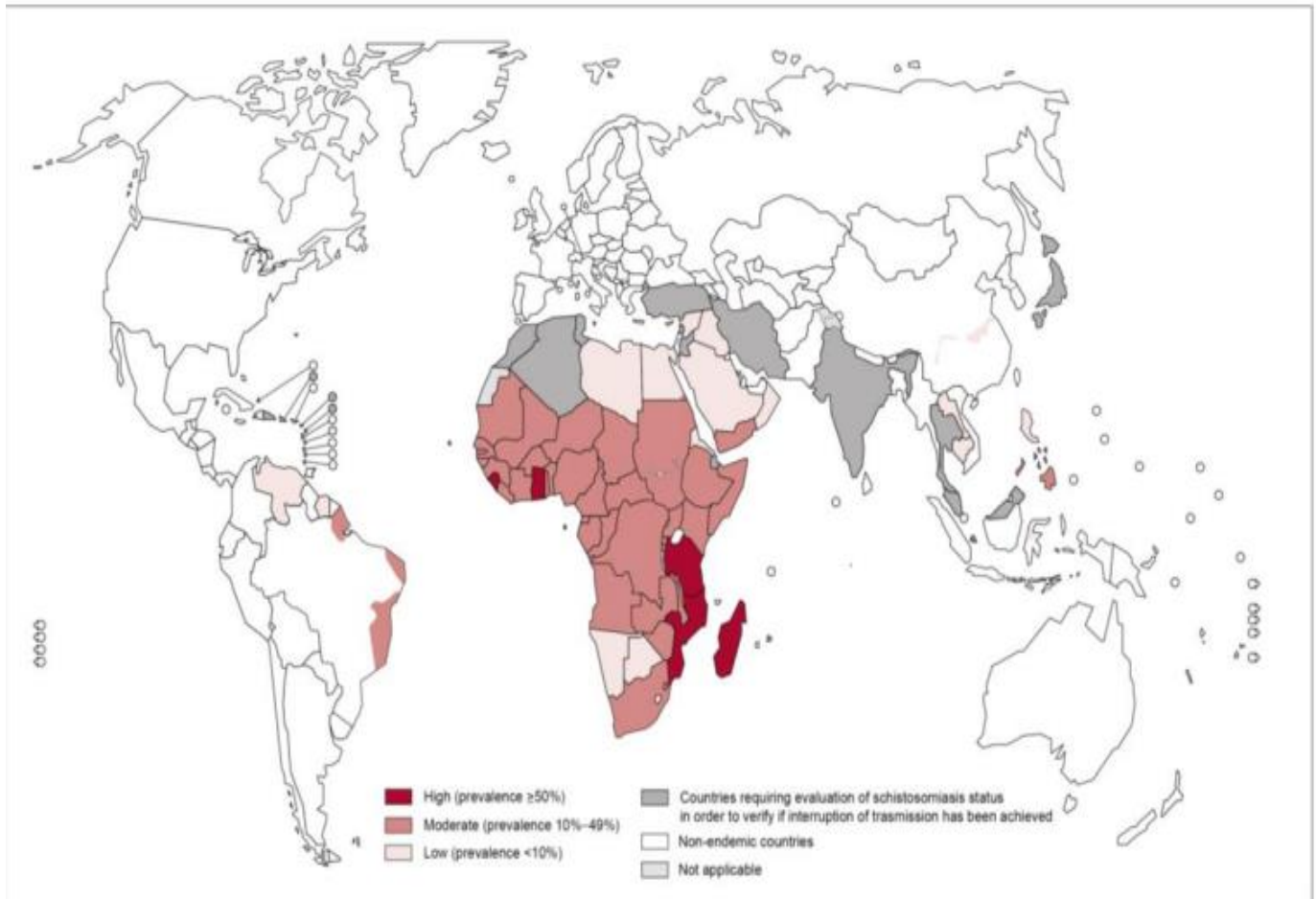


Figure 1: Répartition géographique de la schistosomose et prévalences associées, à l'échelle du globe, 2012 (Source : OMS, http://gamapserver.who.int/mapLibrary/Files/Maps/Schistosomiasis_2012.png).

2.3.1.1 Adulte

Le ver mâle mesure 10 à 15mm de long sur 0,8 à 1,5 millimètres d'épaisseur (Figure 2). Cylindrique, le corps est aplati, muni de 2 ventouses. Ses bords latéraux se replient centralement pour délimiter, une gouttière ou canal gynécophore où loge la femelle. Les téguments sont couverts d'épines.

La femelle mesure 13,5 à 22,5 millimètres de long sur 0,3 millimètre d'épaisseur. Cylindrique, elle a un corps filiforme muni d'un tégument plutôt lisse.



Figure 2: Image électronique à balayage d'une paire de vers adultes de Schistosomes mettant en évidence le dimorphisme sexuel entre les vers adultes mâles et femelles [17].

2.3.1.2 Œuf

Le premier stade de développement dans le cycle de vie du schistosome est l'œuf. Il présente une morphologie différente en fonction de l'espèce de schistosome considérée. En effet, les œufs de *S. japonicum* et de *S. mekongi* ont une forme arrondie, ne présentent pas d'éperon à leur surface et sont de taille plus petite que les trois autres espèces connues pour infecter l'homme. Les œufs de *S. haematobium* ont une forme ovoïde et présentent un éperon terminal réduit. Pour finir, les œufs de *S. intercalatum* ont une forme allongée et un éperon terminal alors que ceux de *S. mansoni* sont caractérisés par une forme ovoïde et la présence d'un éperon latéral (Figure 3 et 4) [18].

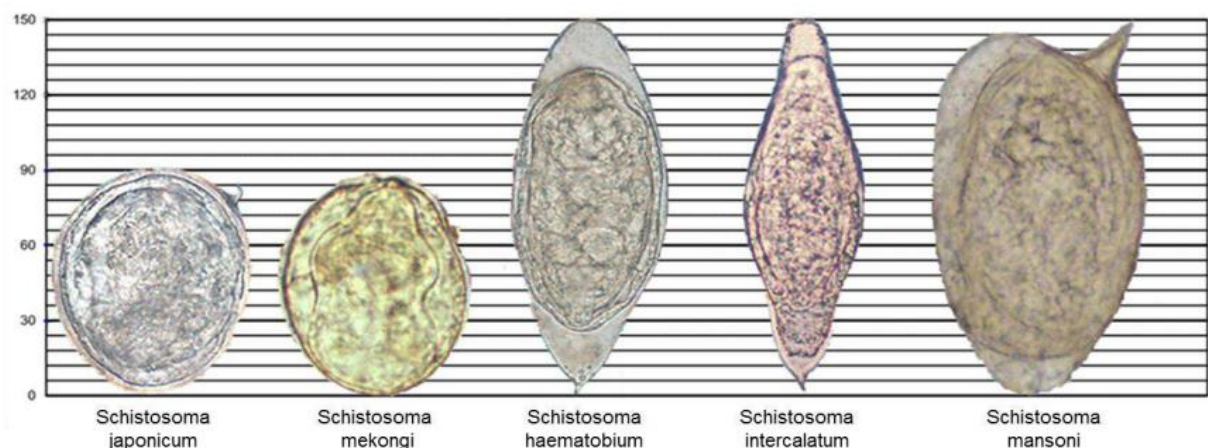


Figure 3: Morphologie d'œuf de différentes espèces de schistosomes. De gauche à droite: œufs de l'espèce *S. japonicum*, *S. mekongi*, *S. haematobium*, *S. intercalatum* et *S. mansoni* [16].

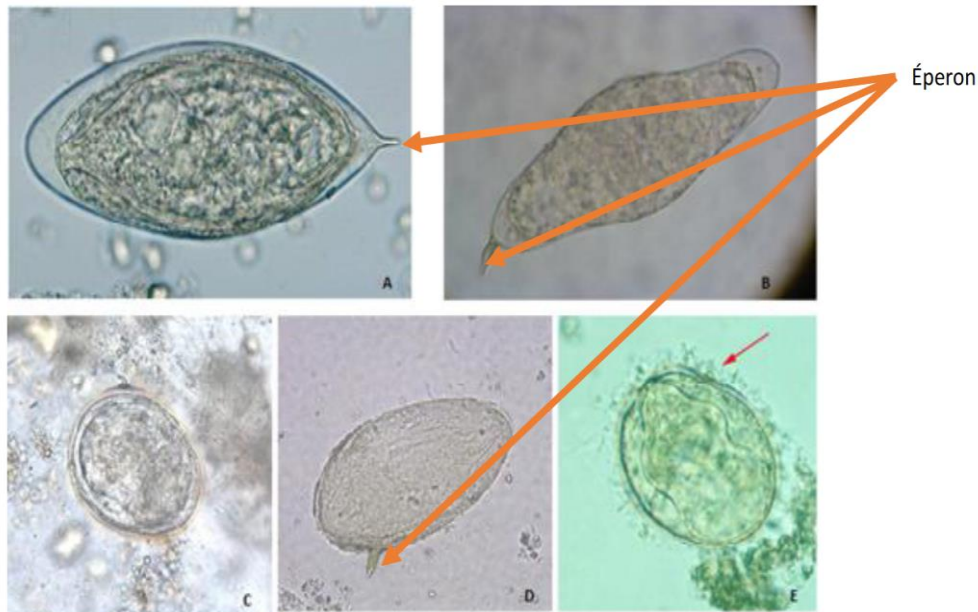


Figure 4: Aspect morphologique et position de l'éperon des œufs de schistosome parasite de l'homme. A) *S. haematobium*, B) *S. guineensis*, C) *S. japonicum*, D) *S. mansoni* ; E) *S. mekongi* (Sources : B, Laboratoire de Parasitologie-Médecine Tropicale de Tours ; A, C, D, E : http://dpd.cdc.gov/dpdx/HTML/ImageLibrary/Schistosomiasis_il.htm)

2.3.1.3 Miracidium

C'est une larve ciliée à cuticule mince. Elle est de forme allongée, mesurant 150 à 200 μm de long. Les cils sont insérés sur des plaques épidermiques bien délimitées, réparties en rangées et ne sont pas continus. Le miracidium contient, deux glandes dont les sécrétions servent à la pénétration des téguments des mollusques, ainsi qu'une masse neurale et des cellules germinales dont le rôle est primordial dans la formation des sporocystes puis des furcocercaires (Figure 5).

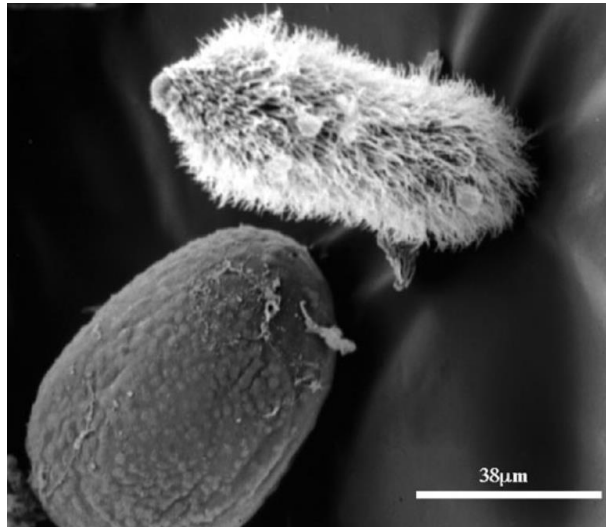


Figure 5: Photo prise d'un miracidium (Photo prise au microscope) [19].

2.3.1.4. Sporocyste

Le miracidium qui pénètre à l'intérieur du mollusque se transforme en sac cellulaire ou sporocyste primaire (SPI) qui s'individualise parfaitement à partir du cinquième jour post-infestation. Sa fonction jusqu'ici connue est la production de sporocystes secondaires (SP II). Lorsqu'il devient plus âgé, il contient de nombreux bourgeons. Les SP II migrent vers l'hépatopancréas du mollusque où certains entrent directement dans une phase de cercariogénèse, tandis que d'autres, à différents moments et sous l'influence de divers facteurs, subissent une reversion et deviennent sporocystogènes. Ainsi, à partir d'un seul miracidium, on arrive à la production de plusieurs milliers de cercaires.

2.3.1.5. Furcocercaire

C'est une larve qui comprend essentiellement deux parties : le corps cercarien et l'appendice caudal terminé en forme de fourche, d'où l'expression furcocercaire (Figure 6). La cercaire a le corps recouvert d'un tégument épineux ; elle est de forme ovale et mesure de 250 à 450 μm de long pour 40 à 60 μm de large. La caractéristique majeure de ce stade est l'existence de glandes acétabulaires, situées en position antérieure, destinées à lyser les tissus de l'hôte.



Figure 6: larve furcocercaire [20]

2.3.2 Hôtes intermédiaires

La plupart des hôtes intermédiaires de schistosomes qui parasitent l'Homme appartiennent aux genres *Biomphalaria*, *Bulinus* et *Oncomelania*. Ce sont des mollusques gastéropodes aquatiques, pulmonés dulçaquicoles vivant dans les eaux douces stagnantes ou à faible courant. Les gîtes à mollusques (mares, rivières, fleuves, lacs, canaux d'irrigation etc.) renferment en général de nombreuses plantes aquatiques.

Il existe des clés taxonomiques régionales d'utilisation simple pour la reconnaissance de la plupart d'entre elles.

Les hôtes intermédiaires de *S. haematobium* et de *S. mansoni* appartiennent à la famille des Planorbidae avec deux sous-familles :

- Les Planorbidae dont *Biomphalaria pfeifferi*, hôte intermédiaire de *S. mansoni* au Mali (Figure 7A) et
- Les Bulininae dont *Bulinus truncatus* et *Bulinus globosus*, hôtes intermédiaires de *S. haematobium* au Mali (Figure 7B et 7C).

Il existe donc une spécificité d'espèce entre les mollusques et les schistosomes qu'ils transmettent. La coquille de *Bulinus truncatus* et celle de *Bulinus globosus* sont coniques, ovales, globuleuses, plus hautes que larges ; la coquille de l'adulte mesure entre 12 et 14cm ; La coquille de *Biomphalaria pfeifferi* est discoïde, enroulée en spire. L'enroulement des spires de la coquille des Planorbidae se fait vers la gauche (coquille dite senestre) avec l'ouverture située à gauche du grand axe vertical.

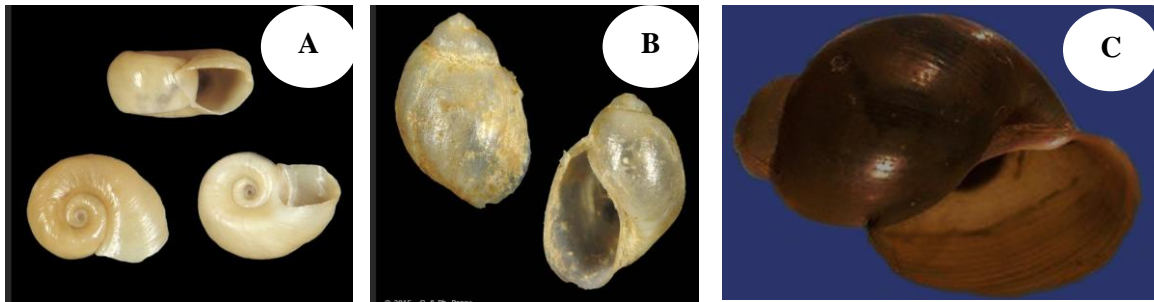


Figure 7: Coquilles des hôtes intermédiaires

A : Coquilles *Biomphalaria pfeifferi* ; **B :** Coquille *Bulinus truncatus* ; **C :** Coquille *Bulinus globosus* [21,22,23]

2.3.3 Cycle biologique

Le cycle de développement des schistosomes est dixène car il nécessite l'intervention obligatoire d'un hôte intermédiaire, mollusque d'eau douce, spécifique de chaque espèce de schistosome. Par conséquent, leur multiplication se fait en deux phases (Figure 8) :

❖ Phase sexuée chez l'hôte définitif : organisme humain

L'infestation de l'homme s'effectue lors des bains dans des eaux douces contaminées par des mollusques. Les cercaires se fixent sur l'épiderme grâce à leur ventouse antérieure munie d'épines. La pénétration à travers la couche cornée fait intervenir une action mécanique et une action chimique (sécrétion d'enzymes lytiques). Cette pénétration est complète en 10 minutes environ. A ce moment, les larves perdent leurs queues et seront nommées schistosomules. Le jeune schistosomule traverse la couche de Malpighi suivant un trajet oblique, en lysant les cellules épidermiques, atteint le derme conjonctif et pénètre dans un petit vaisseau lymphatique ou dans une veinule. Le trajet du derme aux poumons se fait de façon passive, par transport lymphatique ou veineux et l'arrivée dans les poumons est effective 4 jours après la pénétration. De là, les schistosomules gagnent les veinules portes intra hépatiques par voie circulatoire, mais il est possible que certains atteignent le foie par un trajet transtissulaire. La phase migratoire dure au total 10 à 21 jours. Ces schistosomules qui atteignent les veinules portes intra hépatiques vont poursuivre leur développement jusqu'à la différenciation et à la maturité sexuelle (en 3 semaines environ) et vont s'accoupler. Dans les veinules portes intra hépatiques, les vers adultes accouplés se déplacent à contre-courant vers les lieux de ponte (plexus péri-vésical ou plexus hémorroïdal). Arrivée dans les veinules des plexus, la femelle quitte le mâle pour s'engager dans les fines ramifications veineuses des parois vésicales ou intestinales, et remonter jusqu'à la sous-muqueuse où elle commence sa ponte. La femelle dépose ses œufs dans une veinule distendue : ils y restent emprisonnés lorsque la femelle se

retire. Ces œufs percent, à l'aide d'enzymes lytiques, la paroi veineuse et les tissus péri vasculaires, puis passent activement dans les tissus de la paroi intestinale ou urétéro-vésicale pour atteindre la lumière intestinale ou la cavité vésicale, et être disséminés dans la nature avec les selles ou les urines, 1 à 3 mois après l'infestation. La durée de vie de schistosomes chez l'homme a été estimée de 2 à 18 années ; voir jusqu'à 20 ou 30 ans selon l'espèce [24,25,26,27].

❖ Phase asexuée chez l'hôte intermédiaire : les mollusques d'eau douce

Les œufs éliminés ne peuvent poursuivre leur évolution que dans l'eau douce. Ils y libèrent les embryons ou miracidiums qui pénètrent dans les mollusques qui sont les hôtes intermédiaires. Les miracidiums survivent 18 heures dans l'eau douce. Trois semaines à deux mois après la pénétration des miracidiums dans les mollusques, les larves (furcocercaires) quittent les mollusques et nagent à la surface des eaux à la recherche des hôtes définitifs (homme ou animal) qu'elles pénètrent par voie transcutanée [28].

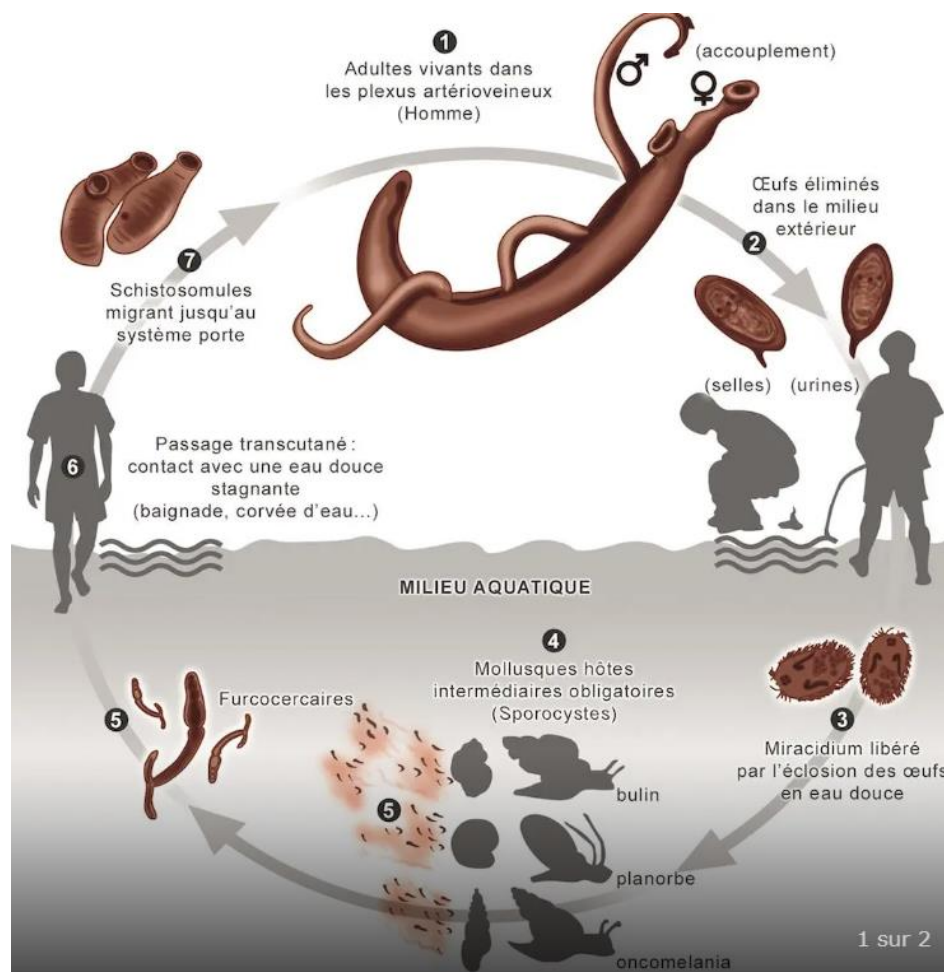


Figure 8: Cycle de transmission de la bilharziose (<https://www.medicinus.net/schistosomiase-bilharziose/>)

2.3.4 Réservoir de parasites

S. haematobium est un parasite traditionnellement inféodé à l'homme. Toutefois, les données récentes montrent que l'espèce possède aussi d'autres réservoirs du parasite comme les bovins [29].

Les autres espèces sont zoophiles [29].

S. mansoni infeste par exemple différents mammifères (primates, bétail, rongeurs).

S. japonicum infeste tous les groupes d'animaux sauvages et/ou domestiques

S. mekongi : des chiens et des porcs.

2.3.5 Sujet réceptif

Il n'y a pas d'immunité naturelle de l'homme vis-à-vis des schistosomes. Mais il se développe lentement avec l'âge, une résistance acquise à la réinfestation.

2.3.6 Facteurs favorisants

De nombreux facteurs sont responsables de l'existence et de l'extension de l'endémie bilharzienne. Ce sont les facteurs :

- Écologiques : présence d'eau douce avec une température de 25-30°C, à faible courant ou stagnante (mare, canaux etc.) ;
- Socio-économiques : manque d'eau potable, absence d'hygiène fécale et urinaire (La schistosomose est une maladie du péril fécal).
- Génétiques : certains individus sont plus susceptibles à l'infestation que d'autres. Autrement certains individus contrôlent mieux l'intensité de leur infestation par la présence du gène SM1 que d'autres ;
- Liés à la Profession : agriculteurs (riziculture par irrigation) et pêcheurs sont les plus exposés à l'infestation ;
- Liés à l'âge : enfants et adolescents sont les plus touchés ;
- Liés à la migration : l'exode rural favorise l'introduction de la maladie en milieu périurbain de même que le mouvement des réfugiés ;
- Géographiques (localisation des foyers de transmission, des sites sentinelles à l'aide de GPS, GIS) [1].

2.3.7 Physiopathologie

La sécrétion par le miracidium de substances protéolytiques et cytotoxiques, au caractère antigénique important, va déterminer la formation du granulome bilharzien, lésion élémentaire spécifique de la bilharziose-maladie. Ce granulome est l'expression de la réaction d'hypersensibilité retardée développée au contact des antigènes ovulaires provenant du

miracidium. La formation d'un granulome est donc une étape essentielle dans la pathogénie de l'infection, traduisant une réponse défensive de l'hôte face à l'agression induite par les œufs.

À terme, ces œufs sont détruits et des cellules géantes de type Müller apparaissent, entourant la coque et les débris ovulaires, puis précédant l'évolution vers la fibrose caractéristique de la bilharziose [5].

Au stade larvaire ou adulte, le parasite induit des réactions de défense de l'hôte qui aboutissent à la destruction du parasite. La quantité d'œufs éliminés chute rapidement après 25 ans. Des facteurs génétiques contrôleraient les niveaux de l'infestation et la susceptibilité accrue de la maladie dans les infestations à *S. mansoni* en région d'endémie.

2.3.8 Clinique

La clinique comprend quatre phases

Les signes précoces communs à toutes les espèces sont :

- La phase immédiate (à la sortie de l'eau) : prurit généralisé avec éruption érythémato-papuleuse et parfois des signes généraux ; la régression est rapide en quelques jours. Le signe de Katayama est très spécifique (érythème localisé dans la région de la peau qui était en contact avec l'eau) ;
- La phase d'invasion : une fièvre des safaris trois semaines en moyenne après l'infection avec fièvre, asthénie, prurit, parfois réaction urticarienne, troubles digestifs et hépatosplénomégalie.
- La phase d'état de la maladie est variable en fonction du parasite en cause.
 - Pour la bilharziose urinaire : dysurie, pollakiurie et hématurie souvent terminale. Plus tard atteinte urétérale sténosante avec hydronéphrose uni ou bilatérale et destruction rénale progressive. Parfois on peut noter une localisation génitale avec comme manifestations chez l'homme : hémospérme, funiculite, épидидymite chronique et chez la femme : dyspareunie, leucorrhées, hémorragies, prurit vulvaire.
 - Pour la bilharziose intestinale : troubles du transit atypiques, coliques intestinales, parfois hépatomégalie, ictère et à un stade évolué une hypertension portale.
- La phase de complication : d'autres signes exceptionnels peuvent faire partie du tableau de la bilharziose (dits bilharziose extra intestinale et extra urinaire) et sont considérés par certains auteurs, comme des complications de la maladie par migration erratique du parasite ou embolisation massive d'œufs vivants au niveau des anastomoses porto-caves. Parmi ces signes on cite : les atteintes cardiaques et pulmonaires (hypertension artérielle pulmonaire, insuffisance ventriculaire droite),

neurologiques (hypertension intracrânienne, crises convulsives, myélite aiguë, compression médullaire, radiculite), cutanées (lésions papulo-nodulaires, végétantes et ulcérées, bilharziomes des organes génitaux externes, des régions périnéales et fessières) [30].

2.3.9 Diagnostic biologique

La confirmation du diagnostic repose sur les phases suivantes [30] :

- A la phase précoce : l'hyperéosinophilie sanguine et la positivité des sérologies parasitaires,
- A la phase d'état : le diagnostic direct repose sur la recherche d'œufs dans les urines du matin, de fin de miction, recueillies après effort ou bien la présence d'œufs dans les selles et parfois sur des biopsies rectales et vésicales.
- Le diagnostic indirect repose sur les sérologies.
- Plus récemment, l'Institut de Médecine Tropicale d'Anvers a mis au point de nouvelles méthodes de biologie moléculaire (PCR dans le sang, les urines et dans les selles) permettant un diagnostic plus spécifique et plus rapide.

❖ Les méthodes directes comprennent [1] :

a) Examen des urines

- * **Centrifugation** (3000 t/min pendant 5 min) de 20-30 ml d'urine recueillie entre 10-14 heures, puis observer le culot entre lame et lamelle.
- * **Filtration** de 10-20 ml d'urine à l'aide d'une seringue à travers un filtre (Whatman ou millipore).
- * **Coloration des œufs** : les œufs retenus sur le papier Whatman sont colorés avec une goutte de solution de Ninhydrine à 3%.

Résultats : observation des œufs à éperon terminale de *S. haematobium*.

b) Examen des selles

- * Examen direct d'un fragment de matière fécale dans l'eau physiologique entre lame et lamelle;
- * **Méthode semi-quantitative de Kato-Katz** : Elle consiste à faire passer les matières fécales à travers un tamis pour éliminer les grosses particules. Une partie de l'échantillon tamisé est ensuite transférée dans le trou d'un calibreur (41,7mg) sur une lame puis

l'échantillon est recouvert d'un morceau de cellophane imbibé de glycérol. Les œufs sont ensuite comptés et le nombre est calculé par gramme de matières fécales.

* Technique de concentration (Ritchie)

Résultats : observation des œufs à éperon latéral de *S. mansoni*.

- ❖ Les méthodes indirectes de diagnostic de la bilharziose permettent un diagnostic précoce (phase d'invasion), un diagnostic des infestations pauci parasitaires et un contrôle post-thérapeutique [1].

a) Sérologie

Elle utilise des antigènes vivants.

@ Réaction péri-cercarienne de Vogel-Minning

Sérum + furcocercaires vivantes = décollement de la membrane cercarienne en présence d'anticorps ;

@ Réaction circum-ova d'Olivier Gonzalez

Sérum + œuf vivant = formation de précipités digitiformes en cas de réaction positive (présence d'anticorps).

b) Immunologie

- Méthodes utilisant des antigènes fixés

IFI (Immunofluorescence indirecte) : elle utilise des cercaires ou des coupes congelées d'adultes de schistosomes (Ag figurés) comme antigènes.

- Méthodes utilisant les antigènes solubles

Les techniques ELISA (Enzyme-Linked Immuno Assay) sont les plus fréquemment employées. La sensibilité et la spécificité de ces réactions sont assez bonnes, mais ne dépassent pas 80 %. Le problème de ces méthodes est leur coût important. Elles ne sont donc quasiment pas utilisées dans les enquêtes de masse.

c) Biologie moléculaire

La PCR (Polymerase Chain Réaction) est utilisée dans le cas des infestations pauci parasitaires ou dans le contrôle post-thérapeutique. Elle permet d'amplifier in vitro une région spécifique d'un acide nucléique donné afin d'en obtenir une quantité suffisante pour le détecter et l'étudier.

d) Examens cliniques et paracliniques

- Présence de diarrhées glaireuse et sanguinolente ;
- Rectorragie ;

- Hépto-splénomégalie avec signes d'hypertension portale (HTP)
- Bandelettes réactives : hématurie, protéinurie, créatininémie ;
- Échographie abdominale : Dilatation des reins, irrégularités de la paroi vésicale ;
- Radiographie (cystoscopie, bilharziome).

2.3.10 Traitement

Stratégies de contrôle de la Schistosomose

➤ Evolution de l'approche stratégique de la lutte contre la Schistosomose

Les stratégies de lutte ont évolué avec l'apparition de nouvelles armes et c'est ainsi qu'elles sont passées de la destruction des gastéropodes à la chimiothérapie au moyen de médicaments plus sûrs tels que le Niridazole, le Métrifonate, l'Oxamniquine ou le Praziquantel.

L'objectif visé par les résolutions de l'OMS était d'assurer au minimum l'administration régulière d'une chimiothérapie (Praziquantel, Albendazole ou Mébendazole) à au moins 75% et jusqu'à 100 % de tous les enfants d'âge scolaire exposés au risque de morbidité d'ici 2010 [32]. Dans cette même résolution, l'Assemblée reconnaissait également l'importance des mesures complémentaires de santé publique (promouvoir l'accès à une eau saine, à un système d'assainissement et à l'éducation sanitaire par une action de collaboration intersectorielle) en tant que moyens de réduire la transmission.

En 2002, après l'adoption de la résolution, il fallait traduire en actes concrets les recommandations figurant dans la résolution. La stratégie visée était notamment de maîtriser la morbidité par la distribution à grande échelle du Praziquantel aux populations exposées au risque, en fixant le seuil de prévalence à partir duquel on déterminerait l'intervalle convenable entre les traitements successifs. Selon l'OMS, la fréquence du traitement (intervalle entre deux traitements) est déterminée en fonction du taux de prévalence de l'infection dans une zone endémique donnée :

- Communautés exposées à un risque élevé (Prévalence $\geq 50\%$ chez les enfants d'âge scolaire), il faut traiter tous les enfants d'âge scolaire (scolarisés ou non) une fois par an. Il faut aussi traiter tous les adultes considérés comme exposés au risque (groupes particuliers et communautés entières vivant dans les zones d'endémie) ;
- Communautés exposées à un risque modéré ($10\% \leq P < 50\%$), il faut un traitement biannuel de tous les enfants d'âge scolaire (scolarisés ou non). Il faut aussi traiter tous les adultes considérés comme exposés au risque (groupes particuliers uniquement) ;

- Communautés exposées à un risque faible ($P < 10\%$), il faut traiter tous les enfants d'âge scolaire (scolarisés ou non) deux fois en tout : une fois à l'âge d'entrée à l'école primaire, une seconde fois à la sortie de l'école primaire par exemple [33].

Au cœur de la stratégie actuelle de contrôle recommandée par l'OMS contre la Schistosomose est la chimiothérapie préventive (CTP) au Praziquantel (PZQ). L'un de ses avantages majeurs est la maîtrise de la morbidité et la prévention ou la réduction du risque de nouvelles lésions. Une fois que celle-ci aura été maîtrisée, il conviendra d'adapter la chimioprévention à la nouvelle situation épidémiologique en réduisant le seuil de prévalence envisagé ci-dessus. Au-delà du stade où la parasitose aura disparu en tant que problème de santé publique, il serait nécessaire d'adopter une stratégie plus agressive visant un but plus ambitieux, à savoir l'élimination ou l'interruption de la transmission : cette chimioprévention intensifiée consiste à augmenter la fréquence de distribution du Praziquantel et/ou à en distribuer à des groupes de population qui pourraient être différents de ceux qui sont mentionnés plus haut.

➤ **De la maîtrise à l'élimination de l'endémie bilharzienne**

En s'appuyant sur les réussites et sur les nouvelles données accumulées, l'OMS officialise à travers le rapport 2001–2011 et le plan stratégique 2012–2020, la nécessité, pour tous les pays d'endémie, l'élimination de la parasitose en tant que problème de santé publique par l'interruption de la transmission. Pour chaque étape de cette progression, des indications sont données en vue d'aider les pays à suivre leurs progrès en direction de l'objectif final [34]. L'indicateur clé à surveiller absolument est la couverture dont la progression peut être suivie par la résolution WHA 54.19. A cela s'ajoute une série d'indicateurs complémentaires dont la prévalence et l'intensité de l'infection. La couverture est avant tout un indicateur d'exécution, alors que la prévalence et l'intensité de l'infection sont des indicateurs d'impact.

Après la résolution WHA54.19, une nouvelle dénommée, WHA65.21 a été adoptée par l'Assemblée générale de l'OMS en 2012 sur l'élimination de la schistosomose notamment par l'intensification des interventions de lutte et de surveillance, la mobilisation des ressources nécessaires, le soutien aux programmes intégrés et multisectoriels, l'élaboration des procédures d'évaluation de l'interruption de la transmission en vue de certifier l'élimination de la transmission dans ces pays [33].

Le plan stratégique de l'OMS 2021–2030 ; Dans les communautés endémiques où la prévalence de l'infection à schistosome est $\geq 10\%$, l'OMS recommande une chimiothérapie préventive annuelle avec une dose unique de praziquantel, et une couverture de traitement \geq

75 % dans tous les groupes d'âge à partir de 2 ans, y compris les adultes, les femmes enceintes après le premier trimestre de grossesse et les femmes allaitantes, afin de contrôler la morbidité liée à la schistosomose et de progresser vers l'élimination de la maladie en tant que problème de santé publique.

Dans les communautés endémiques où la prévalence de l'infection à schistosome est < 10 %, l'OMS suggère l'une des deux approches suivantes en fonction des objectifs et des ressources du programme : (i) lorsqu'il existe un programme de chimiothérapie préventive régulière, poursuivre l'intervention à la même fréquence ou à une fréquence réduite en vue d'interrompre la transmission ; ou (ii) lorsqu'il n'existe pas de programme de chimiothérapie préventive régulière, utiliser une approche clinique de diagnostic-traitement (test-and-treat), au lieu d'une chimiothérapie préventive ciblant une population.

L'OMS recommande les interventions WASH (Eau, Assainissement et Hygiène), les interventions environnementales (ingénierie de l'eau et lutte focale contre les mollusques avec des molluscicides) et les interventions visant à modifier les comportements comme mesures essentielles pour aider à réduire la transmission des schistosomes dans les zones endémiques [3].

2.3.11 Prévention

➤ Chimio prophylaxie

Elle consiste à interrompre le cycle de transmission de la maladie. La mise en évidence, même d'un seul œuf de schistosome ou de géohelminthe dans un produit pathologique doit donc conduire à une décision thérapeutique.

Au nombre des antibilharziens actuellement utilisés en chimiothérapie de masse, le Praziquantel (Biltricide) demeure jusqu'à présent le traitement de choix, par son efficacité sur toutes les espèces de schistosomes, et par ses effets secondaires limités. La dose recommandée est de 40 mg/kg de poids corporel. Son taux de guérison varie de 80% à 100%. Il coûte moins cher, d'où une perspective d'accès facile au médicament. Le traitement au Praziquantel de la population entraîne une réduction sensible de la prévalence, et surtout une réduction de l'intensité. Cependant, le risque de réinfestation reste grand à cause des contacts fréquents avec l'eau contaminée [31].

Contre-indications : En cas de cysticercose le produit peut être utilisé mais avec beaucoup de prudence et nécessite une hospitalisation du malade pour risque d'accidents neurologiques.

• **Effets secondaires :** sont les troubles digestifs et des manifestations allergiques.

Outre le Praziquantel, il existe d'autres médicaments comme l'Oxamniquine et le Métrifonate, efficaces respectivement sur *Schistosoma mansoni* et *S. haematobium*.

➤ **Mesures de prévention**

Elle consiste à agir sur le cycle du parasite. Cette action s'effectue à deux niveaux, individuel et collectif.

❖ **Prophylaxie individuelle** : Elle consiste à éviter tout contact avec les eaux douces suspectes ou s'en protéger par le port de bottes, de gants, etc.

❖ **Prophylaxie collective** : L'objectif est d'éviter ou de réduire la contamination de l'environnement et donc d'empêcher la transmission du parasite. A ce niveau, la stratégie de lutte se caractérise par une action sur le réservoir du parasite et sur l'hôte intermédiaire.

a) Action sur le réservoir du parasite

- la distribution communautaire du Praziquantel (1 ou 2 distributions communautaires annuelles de Praziquantel en fonction du niveau d'endémicité de la maladie) ;
- la construction des puits pour réduire l'intensité des contacts population/eau ;
- la communication pour un changement de comportement (CCC) de la population ;
- l'amélioration du niveau socio-économique de la population.
- le dépistage et le traitement des groupes à risque ;

b) Action sur les mollusques hôtes intermédiaires

Cette action regroupe différents moyens de lutte dont :

- la lutte écologique par la modification de l'habitat (assèchement périodique ou drainage des gîtes à mollusques) ;
- la lutte chimique par l'épandage de molluscicides (Baylucid®) ;
- la lutte biologique par l'utilisation des prédateurs tels les poissons (*Protopterus annectens*), les mollusques compétiteurs non transmetteurs (*Biomphalaria straminea* vs *B. glabrata*) et/ou les échinostomes qui entreraient en compétition avec les schistosomes en réduisant leur émission par les mollusques hôtes spécifiques.

c) Vaccination

Le développement d'une immunité acquise naturellement par l'hôte définitif lors de l'infestation par les schistosomes, rend possible la mise au point d'un vaccin. Le but d'un tel vaccin n'est pas d'empêcher l'infestation de l'hôte définitif ou la transmission du parasite, mais d'empêcher la formation de granulome bilharzien, donc le développement de la maladie. On compte aujourd'hui une vingtaine de candidats vaccinaux, mais la Sm28 (ou glutathion-S-

transférase, GST, 28KD ou Bilhvax) dérivée de *S. mansoni* et *S. haematobium* et *S. japonicum* qui avait suscité beaucoup d'espoirs est aujourd'hui à l'abandon à cause de ses résultats peu performants en phase III chez l'homme [35].

3 MATERIELS ET METHODES

3.1 Cadre d'étude

L'étude s'est déroulée à Bamako dans deux zones urbaine et péri-urbaine, respectivement Missabougou située dans la commune VI (CVI) et Taliko dans la CIV (Figure 9). La ville couvre une superficie de 1 420 km² et est traversée par le fleuve Niger et ses affluents. Elle appartient à la zone climatique nord-soudanienne, avec deux saisons principales. La saison des pluies s'étend de juin à novembre, avec des orages et des torrents au début et à la fin. La moyenne annuelle des précipitations est d'environ 1 400 mm. La saison sèche s'étend de décembre à mai. Les températures sont généralement élevées, avec une moyenne annuelle de 33°C.

Taliko est une zone périurbaine traversée par le Woyowayanko, un affluent du fleuve Niger servant de collecteur d'eau de pluie. Cependant, au fil du temps, des maisons ont été construites le long et à proximité du cours d'eau, qui sert également à drainer les eaux usées du quartier. Le quartier est doté d'une école fondamentale.

Missabougou zone urbaine ayant subi de nombreux changements environnementaux, notamment l'assainissement du canal qui longe le quartier et sur lequel des ponts ont été construits pour faciliter la circulation des personnes d'un côté à l'autre. Le quartier est approvisionné en eau. Situé à proximité du 3ème pont de la ville, il a été doté d'un certain nombre d'équipements, dont un hôpital moderne et traversé par une grande route à 4 voies le reliant à la route nationale n°6 (RN°6) et une école fondamentale publique (Figure 9).

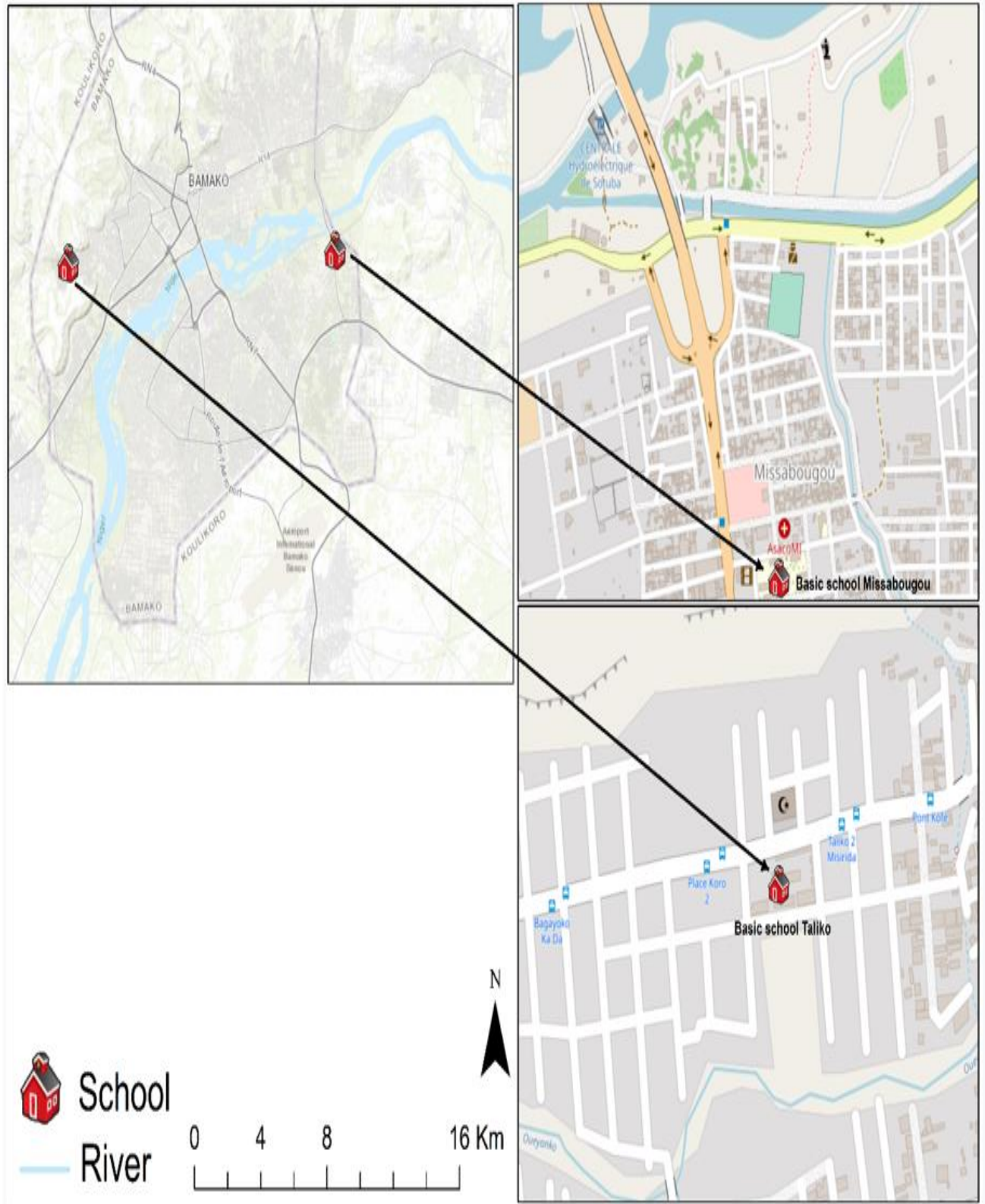


Figure 9: La carte du district de Bamako montrant la localisation des deux sites d'étude écoles Taliko et Missabougou (Source : MRTC, Mathias Dolo, 2023)

3.2 Type et période d'étude

Il s'agissait d'une étude transversale prospective à passage unique réalisée en Avril 2023.

3.3 Population d'étude

La population d'étude était constituée par les élèves âgés de 6 à 14 ans fréquentant les écoles fondamentales de Taliko et Missabougou. L'enquête a concerné les élèves des classes de 4^{ème}, 5^{ème}, et 6^{ème} de ces dites écoles.

• Calcul de la taille minimum de l'échantillon et échantillonnage

La taille minimale de l'échantillon a été calculée sur la base de la prévalence antérieure de la schistosomose urogénitale observée chez les enfants d'âge scolaire à Segou au Mali à l'aide de la formule de Schwartz [36].

$$N = Z^2 \times p(1-p) \div m^2 \text{ avec}$$

N : taille de l'échantillon ; m : précision (5%) ;

Z : écart-type (1,96) ; p : prévalence la plus élevée retrouvée dans la région (p=70%)

Une taille minimum de 377 a été obtenu par site.

Echantillonnage

Les élèves ont été sélectionnés dans les écoles sur la base d'un échantillonnage aléatoire simple à partir de la liste des classes. Les noms contenus dans une enveloppe ont été tirés au sort jusqu'à l'obtention de la taille requise. Une fois l'assentiment des enfants et le consentement des parents obtenus, chaque enfant a reçu un pot stérile numéroté pour le recueil des urines et des selles.

• Critères d'inclusion :

- Être âgé de 6 à 14 ans ;
- Être présent le jour de l'enquête ;
- Avoir le consentement des parents et des directeurs des écoles concernées ;
- Avoir l'assentiment des enfants de plus de 12ans ;
- Accepter de participer à l'étude en fournissant des urines et/ou des selles ;
- Résider dans le site d'étude pendant la période d'évaluation.

• Critères de non inclusion

- Refus de participer à l'étude
- Être en menstrues

3.4 Collecte des données sociodémographiques, socio-économiques, paracliniques et cliniques

Un questionnaire structuré a permis de collecter l'ensemble des données

3.4.1 Variables socio-démographiques/socio-économiques

- Age
- Sexe
- Proximité avec le cour d'eau
- Type d'approvisionnement en eau (puits, rivière, pluie, eau de robinet)
- Raison de la fréquentation des cours d'eau (baignade, recherche d'eau, pêche, maraichage)
- Profession des parents

3.4.2 Variables cliniques

L'examen clinique lié aux symptômes de *S. haematobium* (douleurs vésicales, pollakiurie, dysurie) a été réalisé par un seul médecin sans connaissance préalable du statut infectieux des patients. Les données ont été recueillies sur des fiches d'enquêtes.

3.4.3 Données paracliniques

L'hématurie macroscopique a été déterminée à l'œil nu, tandis que l'hématurie microscopique a été déterminée à l'aide de bandelettes Hemastix (Ref : AZA - TESTUR10, SIEMENS medical solutions diagnosis).

3.5 Techniques parasitologiques

La recherche des œufs de schistosomes a été faite à partir des urines et selles collectées.

3.5.1 Méthode de filtration des urines

Matériels et réactifs :

- Microscope binoculaire
- Papier filtre (wathman)
- Chambre de filtration
- Seringues 10cc
- Lames porte-objets
- Stylos et gants
- Pincettes
- Pots de prélèvement pour les urines, bassines d'eau pour rinçage,
- Glacière pour recueillir les urines,

- Paires de ciseau,
- Compteurs manuels des œufs.
- Ninhydrine à 3%

Lecture : Les œufs sont comptés à l'aide de compteurs manuels pour évaluer le nombre d'œufs. La charge parasitaire (Intensité) exprimée en nombre œufs par 10 millilitres d'urines est donnée par la formule suivante : Charge parasitaire = nombre d'œufs par 10 ml d'urine.

Selon l'OMS en 1985 [37] trois classes d'intensité peuvent être définies pour exprimer la charge d'excrétion ovulaire de *S. haematobium* :

0 œuf/10 ml d'urine	-----	Charge nulle
1-49 œufs/10 ml d'urine	-----	Charge faible
≥ 50 œufs /10 ml d'urine	-----	Charge forte

3.5.2 Méthode de Kato Katz

Matériels et réactifs

- Microscope binoculaire
- Lames porte-Objet
- Marqueurs indélébiles
- Tamis à mailles fines
- Spatule en plastique dur
- Calibreurs en matière plastique
- Rectangles de cellophanes de 2/3 cm immergés au moins 24h dans une solution de vert malachite.
- Pinces brucelles
- Papier buvard
- Détergent (eaux de javel)
- Cuvettes
- Compteurs manuels des œufs.
- Gants

Mode opératoire

Préparation : un fragment de selles est prélevé à l'aide d'une spatule, déposé sur le tamis. Une pression est exercée sur le tamis à l'aide de la spatule tout en raclant de manière à faire passer les selles à travers les mailles. Ceci a pour but d'éliminer les grosses fibres et les gros débris alimentaires. De l'autre côté du tamis, les selles sont recueillies à l'aide de la spatule.

Le trou du calibre est rempli et appliqué contre une lame porte–objet, ensuite le calibre est retiré après avoir soigneusement rasé la surface des selles. A l'aide de pinces (brucelles) un rectangle de cellophane immergé dans la solution éclaircissante (glycérol 100 ml, vert malachite 1ml à 3%, eau distillée 100 ml) au moins pendant 24h est déposé sur le cylindre de selles. La préparation est retournée, en appliquant la cellophane contre du papier buvard, puis à l'aide de la main, une pression est exercée sur la lame de manière à étaler uniformément le prélèvement. La lame est à nouveau retournée et le numéro indicatif y est inscrit.

Lecture microscopique : Une demi-heure plus tard, toute la surface de la lame est lue. Tous les œufs sont comptés. La charge parasitaire (Intensité) est donnée par la formule suivante : $A \times 24 = Y$ œufs/g de selles. A = nombre d'œufs comptés sur une préparation.

Classification de la charge parasitaire (OMS 1985)

0 œuf/g de selles	-----	charge nulle
1-99 œufs/g de selles	-----	charge faible
100-399 œufs/g de selles	-----	charge modéré
≥ 400 œufs/g de selles	-----	charge forte

3.6 Saisie et analyse des données

Les données ont été saisies par le logiciel Excel, puis analysées par SPSS 23.0 et présentées sous forme de tableaux. Les âges ont été catégorisées. Les tests de Chi2 et de Fisher exact ont été utilisés pour comparer les proportions. Pour les tests statistiques, les valeurs de $p < 0,05$ ont été considérées comme statistiquement significatives.

3.7 Considérations éthiques

Le protocole a été examiné et approuvé par le Comité d'éthique Institutionnelle (CEI) de l'Université des Sciences, Techniques et Technologies de Bamako (N° 2023/69/CE/USSTB). Une autorisation orale a été obtenue des autorités scolaires et des parents des enfants avant le début de l'étude. Tous les participants testés positifs pour l'une ou les deux espèces de schistosome ont été traités au praziquantel (40 mg/Kg de poids corporel après le repas) selon les recommandations du Programme National de Lutte contre la Schistosomose et les géohelminthiases (PNLSH) du Mali. Les autres helminthoses ont été traitées avec l'Albendazole. À des fins de protection des données, un numéro d'identification a été attribué à chaque participant.

4 RESULTATS

Un total de 736 urines (n=378 à Missabougou et n=358 à Taliko) et 668 selles (n=345 à Missabougou et n=323 à Taliko) ont été collectées.

4.1 Schistosomose urogénitale

4.1.1 Prévalence et intensité globale de la schistosomose urogénitale

Tableau I : Prévalence et intensité de la schistosomose à *S. haematobium* suivant les deux sites d'études de Bamako (Missabougou et Taliko) chez les enfants d'âge scolaire.

Site	Nombre d'enfants examinés	Prévalence n (%)	p	Intensité Faible	Intensité Forte	p
Site			<0,0001			<0,0001
Missabougou	378	11 (2,9)		11 (2,9)	0	
Taliko	358	123 (34,4)		114 (92,7)	9 (7,3)	
Total	736	134 (18,2)		125 (17,1)	9 (1,2)	

La prévalence globale de *S. haematobium* était de 18,2% (134/736). La prévalence et l'intensité de *S. haematobium* étaient significativement ($p < 0,0001$) plus élevées à Taliko qu'à Missabougou. Aucune forte intensité n'a été enregistrée à Missabougou.

Tableau II : Prévalence et intensité de *S. haematobium* en fonction du sexe chez les enfants d'âge scolaire sur les deux sites d'études de Bamako.

Sexe	Nombre d'enfants examinés	Prévalence n (%)	p	Intensité Faible	Intensité Forte	p
Sexe			0,11			0,003
Féminin	401	66 (16,5)		66 (16,5)	0	
Masculin	335	68 (20,3)		59 (86,7)	9 (13,2)	
Total	736	134 (18,2)		126 (17,1)	9 (1,2)	

La répartition de *S. haematobium* en fonction du sexe sur nos deux sites d'étude montre que la prévalence de la maladie était plus élevée chez le sexe masculin que chez le sexe féminin mais la différence n'était pas statistiquement significative ($p=0,11$). L'intensité de l'infestation quant à elle était significativement ($p=0,003$) plus élevée chez les garçons que chez les filles.

Tableau III : Prévalence et intensité de *S. haematobium* en fonction de l'âge chez les enfants d'âge scolaire sur les deux sites d'études de Bamako

	Nombre d'enfants examinés	Prévalence n (%)	p	Intensité Faible	Intensité Forte	p
Age			<0,0001			0,001
[6-11[	207	21 (10,1)		20 (9,7)	1 (0,5)	
[11-14]	529	113 (21,4)		105(92,9)	8 (7,1)	
Total	736	134 (18,2)		126 (17,1)	9 (1,2)	

La prévalence et l'intensité de *S. haematobium* étaient significativement plus élevées chez les enfants de 11 à 14 ans ($p < 0,05$).

4.1.2 Prévalence et intensité de la schistosomose urogénitale à Taliko

4.1.2.1 Prévalence et intensité de la schistosomose urogénitale suivant les facteurs sociodémographiques

Tableau IV : Prévalence et intensité de *S. haematobium* en fonction du sexe à Taliko

	Nombre d'enfants examinés	Prévalence	p	Intensité Faible	Intensité Forte	p
Sexe			0,17			0,001
Féminin	207	65 (31,4)		65 (100)	0	
Masculin	151	58 (38,4)		49 (84,5)	9 (15,5)	
Total	358	123 (34,4)		114	9	

La prévalence de la schistosomose à *S. haematobium* était comparable entre les deux sexes, par contre l'intensité faible de la maladie était significativement plus élevée ($p = 0,001$) chez le sexe féminin ($p = 0,001$).

Tableau V : Prévalence et intensité de *S. haematobium* en fonction des tranches d'âges à Taliko

	Nombre d'enfants examinés	Prévalence	p	Intensité Faible	Intensité Forte	p
Age			0,19			0,36
[6-11[	72	20 (27,8)		19 (95,0)	1 (5,0)	
[11-14]	286	103 (36,0)		95 (92,2)	8 (7,8)	
Total	358	123 (34,4)		114	9	

A Taliko, la prévalence de la schistosomose à *S. haematobium* était plus élevée chez les enfants âgés de 11 à 14 (36%) que chez les enfants de 6 à 11 ans (27,8%), mais la différence n'était pas statistiquement significative ($p=0,19$)

4.1.2.2 Prévalence et intensité de la schistosomose urogénitale suivant les signes cliniques

Tableau VI : Prévalence et intensité de *S. haematobium* en fonction des signes clinique à Taliko

Signes clinique	Nombre d'enfants examinés	Prévalence	p	Intensité Faible	Intensité Forte	p
Douleur vésicale			0,0001			0,0001
Non	221	54 (24,4)		51 (94,4)	3 (4,6)	
Oui	137	69 (50,4)		63 (91,3)	6 (8,7)	
Pollakiurie			0,36			0,905
Non	276	93 (33,7)		86 (92,5)	7 (7,5)	
Oui	82	30 (36,6)		28 (93,3)	2 (6,7)	
Dysurie			0,003			0,007
Non	269	81 (30,1)		75 (92,6)	6 (7,4)	
Oui	89	42 (47,2)		39 (92,9)	3 (7,1)	
Hématurie macroscopique			<0,001			<0,001
Non	350	115 (32,8)		108 (93,92)	7 (6,08)	
Oui	8	8 (100)		6 (75)	2 (25)	
Total	358	123		114	9	

La prévalence et l'intensité de la maladie était significativement plus élevées chez les enfants qui souffraient de douleur vésicale et de dysurie ($p < 0,05$), tous les enfants présentant une hématurie macroscopique portaient des œufs de *S. haematobium*.

4.1.2.3 Prévalence et intensité de la schistosomose urogénitale suivant les facteurs socioéconomiques

Tableau VII : Prévalence et intensité de *S. haematobium* en fonction de la distance de l'école par rapport au fleuve à Taliko

	Nombre d'enfants examinés	Prévalence	p	Intensité Faible	Intensité Forte	p
Distance école-fleuve			0,34			0,61
Loin	6	3 (50)		3 (100)	0	
Près	352	120 (34,1)		111 (92,5)	9 (7,5)	
Total	358	123		114	9	

La prévalence de *S. haematobium* à Taliko ainsi que l'intensité étaient plus élevées lorsque la distance école-fleuve était proche mais cette différence n'était pas statistiquement significative.

Tableau VIII : Prévalence et intensité de *S. haematobium* en fonction de la fréquentation du fleuve à Taliko.

	Nombre d'enfants examinés	Prévalence	p	Intensité Faible	Intensité Forte	p
Fréquentation fleuve			0,002			0,61
Non	110	24 (21,8)		21 (87,5)	3 (12,5)	
Oui	248	99 (39,9)		93 (93,9)	6 (6,1)	
Total	358	123		114	9	

La prévalence de la schistosomose à *S. haematobium* était significativement plus élevée chez les enfants qui fréquentaient le fleuve ($p=0,002$), mais concernant l'intensité il n'y avait pas de différence statistiquement significative entre les enfants qui fréquentaient le fleuve ou pas ($p=0,61$).

Tableau IX : Prévalence et intensité de *S. haematobium* en fonction des sources d'eau domestique à Taliko

	Nombre d'enfants examinés	Prévalence	p	Intensité Faible	Intensité Forte	p
Source d'eau domestique			0,28			0,62
Eau de pluie	1	1 (100)		1 (100)	0	
Eau de source	1	1 (100)		1 (100)	0	
Eau de robinet	299	102 (34,1)		94 (92,2)	8 (7,8)	
Forage	57	19 (33,3)		18 (94,7)	1 (5,3)	
Eau de puit	0	0 (0)		0 (0)	0 (0)	
Total	358	123		114	9	

Qu'il s'agisse de la prévalence ou de l'intensité, nous n'avons pas trouvé de différence statistiquement significative (respectivement $p=0,28$ et $p=0,62$) de la schistosomose à *S. haematobium* en fonction de la source d'eau domestique.

Tableau X : Prévalence de *S. haematobium* en fonction de la miction dans l'eau à Taliko

	Nombre d'enfants examinés	Prévalence	p	Intensité Faible	Intensité Forte	p
Urine dans eau			0,001			0,006
Non	183	49 (28,8)		46 (93,9)	3 (6,1)	
Oui	175	74 (42,3)		68 (91,9)	6 (8,1)	
Total	358	123		114	9	

La prévalence et l'intensité (forte) de *S. haematobium* étaient significativement plus élevée chez les enfants qui urinaient dans l'eau ($p<0,05$) à Taliko.

Tableau XI : Prévalence et intensité de *S. haematobium* en fonction de la profession des parents à Taliko

	Nombre d'enfants examinés	Prévalence	p	Intensité Faible	Intensité Forte	p
Profession parents			0,07			0,36
Fermier	5	2 (40)		2 (100)	0 (0)	
Commerçant	45	13 (28,9)		12 (92,2)	1 (0,7)	
Fonctionnaire	34	5 (14,7)		5 (100)	0 (0)	
Jardinier	1	1 (100)		1 (100)	0 (0)	
Ouvrier	272	102 (37,5)		94 (92,2)	8 (7,8)	
Pêcheur	1	0 (0)		0 (0)	0 (0)	
Total	358	123 (34,4)		114	9	

Il n'y avait pas une différence statistiquement significative de prévalence/intensité de la maladie en fonction de la profession des parents ($p > 0,05$).

4.1.3 Prévalence et intensité de la schistosomose urogénitale à Missabougou

4.1.3.1 Prévalence et intensité de la schistosomose urogénitale suivant les facteurs sociodémographiques

Tableau XII : Prévalence et intensité de *S. haematobium* en fonction du sexe à Missabougou

	Nombre d'enfants examinés	Prévalence	p	Intensité Faible	Intensité Forte	p
Sexe			0,004			0,004
Féminin	194	1 (0,5)		1 (100)	0	
Masculin	184	10 (5,4)		10 (100)	0	
Total	378	11 (2,9)		11	0	

Contrairement à la prévalence de *S. haematobium* qui était plus élevée chez les garçons que chez les filles, l'intensité de l'infestation était pareille pour les deux sexe ($p = 0,004$).

Tableau XIII : Prévalence et intensité de *S. haematobium* en fonction des tranches d'âges à Missabougou

	Nombre d'enfants examinés	Prévalence	p	Intensité Faible	p
Age			0,06		0,06
[6-11[	135	1 (0,7)		1 (100)	
[11-14]	243	10 (4,1)		10 (100)	
Total	378	11 (2,9)		11	

A Missabougou, la prévalence de la maladie était plus élevée chez les enfants d'âge compris entre 11 et 14 mais cette différence n'était pas statistiquement significative (p=0,06).

4.1.3.2 Prévalence et intensité de la schistosomose urogénitale suivant les signes cliniques

Tableau XIV : Prévalence et intensité de *S. haematobium* en fonction des signes cliniques à Missabougou

Signes clinique	Nombre d'enfants examinés	Prévalence	p	Intensité Faible	p
Douleur vésicale			0,78		0,78
Non	288	8 (2,8)		8 (100)	
Oui	90	3 (3,3)		3 (100)	
Pollakiurie			0,06		0,06
Non	285	5 (1,8)		5 (100)	
Oui	93	6 (6,5)		6(100)	
Dysurie			0,25		0,25
Non	294	7 (2,4)		7 (100)	
Oui	84	4 (4,8)		4 (100)	
Hématurie macroscopique					
Non	378	11 (2,91)		11 (100)	
Total	378	11		11	

On ne notait pas de différence statistiquement significative de prévalence/intensité suivant les signes cliniques de la maladie (p>0,05). Aucun cas d'hématurie macroscopique n'a été observé à Missabougou

4.1.3.3 Prévalence et intensité de la schistosomose urogénitale suivant les facteurs socioéconomiques

Tableau XV : Prévalence et intensité de *S. haematobium* en fonction de la distance de l'école par rapport au fleuve à Missabougou

	Nombre d'enfants examinés	Prévalence	p	Intensité Faible	p
Distance école-fleuve			0,55		0,55
Loin	107	4 (3,7)		4 (100)	
Près	271	7 (2,6)		7 (100)	
Total	378	11		11	

A Missabougou, la distance école-fleuve n'avait pas d'impact sur la prévalence et l'intensité de *S. haematobium* ($p > 0,05$).

Tableau XVI : Prévalence et intensité de la schistosomose à *S. haematobium* en fonction de la fréquentation du fleuve à Missabougou.

	Nombre d'enfants examinés	Prévalence	p	Intensité Faible	p
Fréquentation fleuve			0,21		0,21
Non	208	4 (1,9)		4 (100)	
Oui	170	7 (4,1)		7 (100)	
Total	378	11		11	

La prévalence de la schistosomose à *S. haematobium* était plus élevée chez les enfants qui fréquentaient le fleuve, mais cette différence n'était pas statistiquement significative. Aucune variation de l'intensité n'avait été observé.

Tableau XVII : Prévalence et intensité de *S. haematobium* en fonction des sources d'eau à Missabougou

	Nombre d'enfants examinés	Prévalence	p	Intensité Faible	p
Source d'eau domestique			0,99		0,99
Eau de pluie	2	0 (0)		0 (0)	
Eau de source	1	0 (0)		0 (0)	
Eau de robinet	329	10 (3)		10 (100)	
Forage	44	1 (2,3)		1 (100)	
Eau de puit	2	0 (0)		0	
Total	378	11		11	

L'eau de robinet était la principale source d'eau utilisée à Missabougou. Des prévalences de la schistosomose urogénitale n'ont été enregistrées que chez les enfants qui utilisaient l'eau de robinet et l'eau de forage sans aucune différence statistiquement significative.

Tableau XVIII : Prévalence et intensité de *S. haematobium* en fonction de la miction dans l'eau à Missabougou

	Nombre d'enfants examinés	Prévalence	p	Intensité Faible	p
Urine dans eau			0,85		0,85
Non	290	8 (2,8)		8 (100)	
Oui	88	3 (3,4)		3 (100)	
Total	378	11		11	

A Missabougou, il n'y avait pas de différence significative de prévalence entre les enfants qui urinaient ou pas dans l'eau.

Tableau XIX : Prévalence et intensité de *S. haematobium* en fonction de la profession des parents à Missabougou

	Nombre d'enfants examinés	Prévalence	p	Intensité Faible	p
Profession des parents			0,07		0,99
Fermier	54	2 (3,7)		2 (100)	
Commerçant	1	0		0	
Fonctionnaire	38	1 (2,6)		1 (100)	
Jardinier	0	0		0	
Ouvrier	283	8 (2,8)		8 (100)	
Pêcheur	2	0		0	
Total	378	11		11	

La prévalence/intensité de la schistosomose à *S. haematobium* étaient comparables en fonction de la profession des parents à Missabougou.

4.2 Schistosomose intestinale

4.2.1 Prévalence et intensité globale de la schistosomose intestinale

Tableau XX : Prévalence et intensité de *S. mansoni* chez des enfants d'âge scolaire sur les deux sites de Bamako

Site	Nombre d'enfants examinés	Prévalence n (%)	p	Intensité			p
				Faible	Modérée	Forte	
			0,001				<0,0001
Missabougou	345	15 (4,3)		13 (86,8)	1 (6,6)	1 (6,6)	
Taliko	323	39 (12,1)		11 (3,4)	4 (1,2)	24 (7,4)	
Total	668	54 (8,1)		24 (3,6)	5(0,7)	25 (3,7)	

La prévalence et l'intensité (forte) de *S. mansoni* étaient significativement plus élevées à Taliko qu'à Missabougou ($p \leq 0,001$).

Tableau XXI : Prévalence et intensité de la schistosomose à *S. mansoni* en fonction du sexe chez les enfants d'âge scolaire sur les deux sites d'études de Bamako

Sexe	Nombre d'enfants examinés	Prévalence n (%)	p	Intensité			p
				Faible	Modérée	Forte	
Féminin	364	25 (6,9)	0,45	6 (1,6)	3 (0,8)	16 (4,4)	0,80
Masculin	304	29 (9,5)		18 (5,9)	2 (0,7)	9 (3,0)	
Total	668	54 (8,1)		24 (3,6)	5 (0,7)	25 (3,7)	

Pour la schistosomose à *S. mansoni* la répartition suivant le sexe montre que la prévalence de la maladie ainsi que l'intensité de l'infestation étaient comparables entre les deux sexes, mais la différence n'était pas statistiquement significative ($p > 0,05$).

Tableau XXII : Prévalence et intensité de *S. mansoni* en fonction de l'âge chez les enfants d'âge scolaire sur les deux sites d'études de Bamako

Age	Nombre d'enfants examinés	Prévalence n (%)	p	Intensité			p
				Faible	Modérée	Forte	
[6-11[	187	9 (4,8)	0,15	5 (2,7)	0	4 (2,1)	0,02
[11-14]	481	45 (9,4)		19 (4,0)	5 (1,0)	21 (4,4)	
Total	668	54 (8,1)		24 (3,6)	5 (0,7)	2,5 (3,7)	

D'une manière générale, la prévalence de la schistosomose à *S. mansoni* était plus élevée chez les enfants de 11 à 14 mais cette différence n'était pas statistiquement significative ($p = 0,15$) ; quant à l'intensité de l'infestation, elle était significativement plus élevée chez les enfants d'âge compris entre 11 et 14 ($p = 0,02$).

4 DISCUSSION

Notre travail visait à étudier les facteurs socioéconomiques et l'épidémiologie des schistosomes dans deux zones (urbaine et péri urbaine) de Bamako. La prévalence et l'intensité de la maladie variaient suivant la zone d'étude pour la schistosomose urogénitale et intestinale ($p < 0,0001$).

- **Schistosomose urogénitale (*S. haematobium*)**

La prévalence de *S. haematobium* de notre étude (18,2%) était inférieure à celle observée récemment par Agniwo et al [38] en 2023 dans la région de Kayes (69,2%) au Mali, mais reste supérieure à celle trouvée par Diawara [39] en 2017 (5,5%) à Ségou et Tandina et al (5,4 %) [15] en 2010 à Sotuba. Dabo et al avaient trouvé une prévalence de *S. haematobium* de 14,7 % [40] (2011) plus ou moins comparable à celle de notre étude. Cette faible prévalence générale observée serait l'effet de la régularité des TDM dans la ville de Bamako durant ces dernières années. La prévalence de *S. haematobium* était de 34,4% à Taliko contre 2,9% à Missabougou. Malgré qu'il y eût plus de participant à Missabougou qu'à Taliko, cette prévalence reste plus faible comparée à celle de Taliko. Cette différence de prévalence s'expliquerait par le fait que Taliko est une zone périurbaine et donc peu développée en matière d'infrastructure. En effet la construction des canaux à Missabougou a permis de canaliser mieux les eaux des affluents du Fleuve Niger, ce qui limite l'accès aux riverains ou crée des conditions défavorables aux mollusques, hôtes intermédiaires.

Facteurs sociodémographiques

Les paramètres sociodémographiques ont montré que les garçons de Missabougou étaient significativement plus infectés que les filles et ils étaient tous faiblement parasité ($p=0,004$). Ce résultat est similaire à celui décrit dans la même région par Dabo et al en 2011 [40], mais différent de celui rapporté par Agniwo et al [38] en 2023 dans la région de Kayes du Mali qui n'avaient trouvé aucune différence entre les sexes. L'influence du sexe sur la prévalence ou l'intensité de la schistosomose est discutable et varie d'une étude à l'autre. Les résultats sont parfois plus élevés chez les femmes, comme par exemple dans la région de Bandanyenje (Zimbabwe) en 2015 [41], et parfois plus faibles, comme dans la région d'Oromia (Ethiopie) en 2020 [42]. Dans la région de Kayes, au Mali (2018) [43] ou dans le sud du Nigeria (2019) [44], il n'y avait pas de différence de prévalence de la maladie entre les sexes. La différence entre le sexe en termes de prévalence ou d'intensité pourraient s'expliquer davantage par des différences de comportement (nature et intensité du contact avec l'eau) que

par des différences immunologiques, selon une approche méta-analytique basée sur des données de 23 pays endémiques pour la schistosomose [45].

D'une manière générale, les enfants de 11 à 14 ans étaient plus touchés par *S. haematobium* ($p= 0,0001$) avec des intensités qui variaient significativement ($p= 0,001$). Les résultats d'une enquête antérieure menée à Bamako ont montré qu'il n'y avait pas de différence significative entre les tranches d'âges [11]. Par contre une étude menée en Tanzanie a révélé un résultat qui concordait avec le nôtre [46]. Les activités récréatives ou encore les travaux domestiques confiés aux enfants plus âgés pourraient être la cause d'une prévalence plus élevée au sein de cette tranche d'âge.

Signes Cliniques

A Taliko, les enfants souffrant de douleurs vésicales et de dysurie étaient significativement plus touchés par la schistosomose urogénitale ($p<0,05$). Les enfants présentant une hématurie macroscopique portaient tous des œufs de *S. haematobium* ($p<0,001$). Cette constatation est corroborée par plusieurs rapports qui montrent que l'hématurie est un signe pathognomonique dans les zones endémiques à la schistosomose urogénitale [6,46].

Facteurs socio-économiques

Plusieurs variables socio-économiques ont également influencé sur la prévalence et l'intensité de la maladie. Les enfants fréquentant la rivière avaient une prévalence plus élevée de *S. haematobium* à Taliko ($p<0,05$). Ce résultat est opposé à celui rapporté plus récemment par Agniwo et al. (2023) dans la région de Kayes, mais est cohérent avec plusieurs autres études menées dans le district de Bamako en 2011 et en Côte d'Ivoire en 2015 [40,47]. A Taliko, les enfants habitués à uriner dans l'eau étaient plus affectés, avec une charge plus élevée ($p<0,05$). Le fait que les enfants aient été en contact avec l'eau pendant une longue période, et donc exposés longtemps aux cercaires, serait responsable de leur infection. Ce facteur n'expose pas seulement les enfants mais est aussi une source de contamination de l'eau par l'urine infectée qu'ils rejettent simultanément dans l'eau.

- *Schistosomose intestinale (S. mansoni)*

La prévalence globale de *S. mansoni* était de 8,1%. Ce résultat concorde avec ceux trouvés dans des études antérieures réalisées dans le district de Bamako [15,36]. A Molodo, région rizicole irriguée du Mali, la prévalence de l'infection à *S. mansoni* était de 68,2 % [48] et reste donc très élevée à la nôtre. Par contre Dabo et al (2011) [40] avaient rapportés précédemment dans l'ensemble du district de Bamako une prévalence inférieure à la nôtre (1,5 %). Il en est

de même pour certains auteurs en Ethiopie qui ont rapporté une prévalence de *S. mansoni* un peu plus faible (6,9%) chez des enfants d'âge scolaire (2011) [49]. Cette variation de la prévalence à Bamako indique la persistance de la maladie due à la nature active du parasite au sein de la population. Nous avons enregistré une prévalence de 12,1% contre 4,3% pour *S. mansoni* en zone périurbaine (Taliko) et en zone soumise à des changements sociaux et environnementales (Missabougou), respectivement. Les prévalence et l'intensité élevées observées à Taliko par rapport à Missabougou seraient principalement due aux différents changements intervenus ou en cours à Missabougou (construction de ponts, assainissement du canal traversant la zone, approvisionnement en eau potable). Le curage des berges du canal entraîne la destruction de l'habitat des escargots (végétation aquatique et débris de toutes sortes déversées dans le lit).

Limites

Dans cette étude, nous n'avons pas pu collecter les signes cliniques liés à la schistosomose intestinale. De plus l'analyse des facteurs socio-économiques n'ont pas été faites avec les prévalences de *S. mansoni* du fait de sa faible prévalence.

CONCLUSION

Notre étude qui a porté sur les facteurs de risque associés à la persistance des schistosomoses a révélé que cette maladie reste endémique dans nos deux zones d'étude, avec un faible taux de prévalence à Missabougou. Plusieurs facteurs de risques ont été associés à la survenue des schistosomoses notamment les facteurs socio-démographiques (âge, sexe) et économiques (fréquentation du fleuve et fait d'uriner dans l'eau). Ce qui démontre la nécessité d'insister sur les moyens de lutte, surtout ceux concernant l'assainissement des rives du fleuve Niger et ses affluents qui traversent la ville, l'engagement communautaire, l'éducation pour la santé dans les écoles afin d'interrompre le cycle de transmission des schistosomes.

RECOMMANDATIONS

Au vu de nos résultats, nous formulons les recommandations suivantes :

Aux autorités municipales du district de Bamako,

- Procéder à l'assainissement des berges des affluents du fleuve Niger et le lit des rivières qui traversent la ville en vue de détruire les gîtes à mollusques ;
- Renforcer la Communication pour le changement de Comportement des populations à l'école.

Aux chercheurs,

- Entreprendre des enquêtes malacologiques systématiques longitudinales dans les rivières et le fleuve Niger afin de maîtriser la dynamique de transmission du parasite ;
- Entreprendre un programme de sensibilisation de la population, surtout dans les zones endémiques ;
- Développer les moyens de lutte contre la schistosomose ou les mollusques (HI).

Aux populations

- Eviter/réduire la fréquentation des rivières pour la satisfaction des besoins domestiques quotidiens (lessive, lavage des ustensiles de cuisine), le maraichage ;
- Respecter les mesures de préventions contre la schistosomose

REFERENCES

1. Ferandel A. La bilharziose urinaire dans le monde : aspects épidémiologiques. THESE ; UHP - Université Henri Poincaré, 2001
2. OMS, Schistosomiase et géohelminthiases : rapport de situation, 2020. Disponible sur: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/350004/WER9648-585-595-eng-fre.pdf?sequence=1>
3. OMS. Lignes directrices de l'OMS sur la lutte et l'élimination de la schistosomiase humaine, 2023. ISBN 978-92-4-006950-3
4. Berry A, Fillaux J, Iriart X. Schistosomose : une parasitose qui n'est plus uniquement tropicale. J Anti-Infect. 1 déc 2017, 19(3):119-124.
5. T.O. Soko, P.S. Ba, M. Ndiaye, T. Carmoi, F. Klotz. Bilharziose (schistosomose) hépatique. EMC-Hépatologie, 2017, p. 1-17.
6. OMS. Global report on neglected tropical diseases 2024 citation. Geneva: World Health Organization; 2024. ISBN 978-92-4-009153-5
7. World Health Organization (WHO). Prevention and control of schistosomiasis and soil-transmitted helminthiasis. Geneva: World Health Organization Technical Report Series 912, 2002
8. Bary B. Intérêt de l'intervention à base communautaire comme stratégie de contrôle de la schistosomose dans le cercle de Diéma au Mali. THESE, Université de Bamako, 2009
9. Brinkmann UK, Werler C, Traoré M, Doumbia S, Diarra A. Experiences with mass chemotherapy in the control of schistosomiasis in Mali. Trop Med Parasitol. 1 juin 1988;39(2):167-174.
10. Doumenge JP, Réaud-Thomas G. Les schistosomiasis humaines dans le monde. Les cahiers d'outre-mer, 1988, 41(162):139-158.
11. Akplogan A. Etude génétique des schistosomes du groupe *S. haematobium* chez les populations humaines dans la région de Kayes (Mali). THESE, FMOS; 2023

12. OMS. Schistosomiasis and soil-transmitted helminthiasis: Schistosomiase et géohelminthiasis: nombre de personnes traitées en 2019. Relevé épidémiologique hebdomadaire, 2020, 95(40):629-640.
13. Eltawil KM, Plassmann M. Theodor Maximilian Bilharz (1825-1862): the discoverer of schistosomiasis. Int J Parasitol Res. 30 juin 2011, 3(1):17-25.
14. Kervran P. The Intermediate Hosts of Human Schistosomiasis at Bamako, French Sudan. Bulletin de la Société de Pathologie Exotique, 1947, 40(9/10):349-352.
15. Tandina F, Safiatou D, Kone A, Guindo D, Goita S, Sissoko M, et al. Epidemiology of schistosomiasis in the periurban area of Sotuba, 10 years mass treatment began in Mali. Med Sante Trop. 17 mars 2016, 26(1):51-56..
16. Andrew K., Steve W., Ulisses E., Jonathan A. Changement climatique et maladies à transmission vectorielle : une analyse régionale. Bulletin de l'Organisation mondiale de la santé : la revue internationale de santé publique. 2001; 4: 62-72.
17. David R. La vie sexuelle des schistosomes ; mélange complexe de génomes. BugBitten 2018. Disponible sur : <https://blogs.biomedcentral.com/bugbitten/2018/10/19/sex-lives-schistosomes-complexed-mixing-genomes>.
18. Julien L. J. Caractérisation des sirtuines de *Schistosoma mansoni* : cibles thérapeutiques potentielles. THESE, 2013. Université du Droit et de la Santé-Lille II.
19. APIS. La Schistosomiase (Bilharziose). Disponible sur : <http://www.apis27.com/pages/la-schistosomiase-bilharziose.html>
20. Nivoarimanana H. Identification des schistosomes par les techniques sérologique et parasitologique sur des patients malagasy. THESE ; Université d'Antananarivo Faculté des Sciences, 2017
21. Von K., *Biomphalaria pfeifferi* f. kivuensis. 1848. Disponible sur : <https://conchology.be/?t=34&u=1120467&g=f246393743e572b5c637e180ef7d9085&q=d75cc65e406e5a23bf0f5c1da38af3de>
22. Morelet, Bulinidae, *Bulinus globosus*, Conchylologie. Disponible sur : <https://www.conchology.be/?t=68&u=828395&g=7efa7d211e4cee0717c4cd7f177aef24&q=d8e6be384d2956e54319188e92c9216d>

23. Conical flukes in ruminants, Voster J., Mapham P. Disponible sur : https://www.cpdolutions.co.za/Publications/article_uploads/Conical_Flukes_CPD_Article.pdf
24. Wilkins H. The epidemiology of schistosome infections in man. The biology of schistosomes. From genes to latrines, 1987, p. 379-397.
25. Serge M. Etude épidémiologie de la bilharziose à *Schistosoma mansoni* en milieu scolaire: Cas du groupement de Kiyanka. THESE, 2021. Université Kongo Faculté de Médecine
26. King, Charles H. Toward the elimination of schistosomiasis. New England Journal of Medicine, 2009, vol. 360(2):106-109.
27. Dreyfuss G., Rondelaud D. Les mollusques dans la transmission des helminthoses humaines et vétérinaires. Bulletin de l'Académie vétérinaire de France, 2011, 164(1):13-20.
28. Pierre Aubry, Bernard-Alex Gaüzères, Schistosomoses ou Bilharzioses. Médecine tropicale. Disponible sur : <http://medecinetropicale.free.fr/cours/schistosomoses.pdf>
29. Savassi A.E.S., Gabriel M, Chrystelle L, Samoussou-Dine M, André G, David C, Jean-François A, Moudachirou I, Hélène H. A, Courtin D. Cattle as natural host for *Schistosoma haematobium* (Bilharz, 1852) Weinland, 1858 x *Schistosoma bovis* Sonsino, 1876 interactions, with new cercarial emergence and genetic patterns. Parasitol Res. 1 juill 2020;119(7):189-205.
30. Regaïeg N, Bouomrani S. Les schistosomiases : aspects cliniques et thérapeutiques. Pan African Medical Journal, 2018. Disponible sur : <https://www.proceedings.panafrican-med-journal.com/conferences/2018/7/22/abstract/>
31. Van der Werf MJ, de Vlas SJ, Brooker S, Looman CWN, Nagelkerke NJD, Habbema JDF, Engels P. Quantification of clinical morbidity associated with schistosome infection in sub-Saharan Africa. Acta Trop. 1 mai 2003;86(2):125-139.
32. Doenhoff M, Mattoccia L. Praziquantel pour le traitement de la schistosomiase : son utilisation pour le contrôle dans les zones où la maladie est endémique et les perspectives de résistance aux médicaments : Expert Review of Anti-infective Therapy, 2014, 4(2):199-210
33. Organisation Mondiale de la Santé. Schistosomiase : rapport de situation 2001-2012 : plan stratégique 2012-2020. Genève: Organisation mondiale de la Santé, 2013
34. LERAT, Serge. Doumenge, JP; Mott, KE; Cheung, C.; Villenave, D.; Chapuis, O. Perrin, MF et Reaud-Thomas, G. Atlas de la répartition mondiale des schistosomiases/Atlas of

- the global distribution of schistosomiasis. 1987. *Les Cahiers d'Outre-Mer*, 1988, 41(161):94-95.
35. Al-Naseri A, Al-Absi S, El Ridi R, Mahana N. A comprehensive and critical overview of schistosomiasis vaccine candidates. *J Parasit Dis*. 1 juin 2021;45(2):557-580.
36. Sangho H, Dabo A, Coulibaly H, Doumbo O. Prevalence and perception of schistosomiasis in a periurban school of Bamako in Mali. *Bull Soc Pathol Exot* 1990. 1 nov 2002;95(4):292-294.
37. Montresor A, Crompton D, Hall A, Bundy D, Savioli L. Lignes directrices pour l'évaluation des géohelminthiases et de la schistosomiase au niveau communautaire: un guide pour les gestionnaires de programmes de contrôle. OMS, 1998.
38. Agniwo P, Boissier J, Sidibé B, Dembélé L, Diakité A, Doumbo S, Akplogan A, Guindo H, Blin M, Dametto S, Ibikounlé M, Spangenberg T, Dabo A. 2023. Genetic profiles of *Schistosoma haematobium* parasites from Malian transmission hotspot areas. *Parasites et vectors*, 16(1):263.
39. Diawara S. Etude des facteurs d'endémisation de la schistosomose dans la commune urbaine de Ségou. THESE. USTTB, 2019
40. Dabo A, Diarra AZ, Machault V, Touré O, Niambélé DS, Kanté A, et al. Urban schistosomiasis and associated determinant factors among school children in Bamako, Mali, West Africa. *Infect Dis Poverty*. 29 janv 2015;4(1):4.
41. Chisango T, Ndlovu B, Vengesai A, Nhidza A, Sibanda E, Zhou D, Mutapi F, Mduluza T. Avantages du contrôle chimiothérapeutique annuel de la schistosomiase sur le développement d'une immunité protectrice. *Maladies infectieuses BMC*. 2019, 19(219)
42. Kebede T., Bech N., Allienne J., Olivier R., Erko B., Boissier J. Preuve génétique du rôle des primates non humains comme hôtes réservoirs de la schistosomiase humaine. *Maladies tropicales négligées*, PLOS.14(9):e0008538 Disponible sur : <http://doi.org/10.1371/journal.pntd.0008538>

43. Dabo A, Diallo M, Agniwo PK, Danté S, Traoré A, Diawara S, et al. Mass Drug Distribution Strategy Efficacy for Schistosomiasis Control in Mali (West Africa). 2021. Disponible sur : <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-480049/v1>
44. Onyekwere AM, Rey O, Nwanchor MC, Alo M, Angora EK, Allienne JF, et al. Prevalence and risk factors associated with urogenital schistosomiasis among primary school pupils in Nigeria. *Parasite Epidemiol Control*. août 2022;18:e00255.
45. Diepreye A, Jessica C, Helena B, Poppy L, Jaspreet T, Deirdre H, Clark J, Bayley H, Lamberton PHL, Toor J, Hollingsworth TD. Gender-related differences in prevalence, intensity and associated risk factors of *Schistosoma* infections in Africa: A systematic review and meta-analysis. *PLoS Negl Trop Dis*. 17 nov 2021;15(11):e0009083.
46. Ndyomugenyi R, Minjas J. La schistosomiase urinaire chez les écoliers de Dar-es-Salaam, en Tanzanie, et les facteurs influençant sa transmission : *Annals of Tropical Medicine & Parasitology*, 2001, 95(7):697-706
47. M'bra R, Kone B, Yapi G, Kigbafori D, Sy I, Vienneau D, Soro N, Cissé G, Utzinger J. Facteurs de risque de schistosomiase en zone urbaine du nord de la Côte d'Ivoire. *Maladies infectieuses de la pauvreté*, 2018, 7(47):1-12.
48. Kéita AD, Sangho H, Sacko M, Diarra Z, Simaga SY, Traore I. Prevalence of schistosomiasis lesions detected by ultrasonography in children in Molodo, Mali. *Gastroentérologie Clin Biol*. 1 juin 2005;29(6):652-655.
49. Nute AW, Endeshaw T, Stewart AEP, Sata E, Bayissasse B, Zerihun M, et al. Prevalence of soil-transmitted helminths and *Schistosoma mansoni* among a population-based sample of school-age children in Amhara region, Ethiopia. *Parasit Vectors*. 24 juill 2018;11(1):431.

FICHE SIGNALÉTIQUE

Nom : DOSSA

Prénom : Ornela Ashley Elmione

Titre : Etudes des facteurs de risque associés à la persistance de la schistosomose dans deux zones (urbaine et péri urbaine) du district de Bamako.

Année universitaire : 2023-2024

Ville de soutenance : Bamako/ Mali

Pays d'origine : Bénin

Tel : 73 30 07 04

Lieu de dépôt : Bibliothèque de la faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odontostomatologie

Secteur d'intérêt : Santé publique

E-mail : ornelaaschley@gmail.com

RESUME :

Introduction : Maladie tropicale négligée, les schistosomes restent un problème de santé publique malgré l'existence des outils de prévention. Au Mali, il existe encore des poches résiduelles d'où l'intérêt de cette étude d'évaluer les facteurs de risque associés à la survenue des schistosomoses dans deux zones (urbaine et périurbaine de Bamako)

Matériels et Méthode : Il s'agissait d'une étude transversale prospective à passage unique réalisée en Avril 2023 à Taliko et Missabougou chez les enfants d'âge scolaire. Les urines et les selles ont été collectées à la recherche des œufs de *Schistosoma haematobium* et de *Schistosoma mansoni* respectivement par la technique de filtration et de Kato-Katz. La prévalence et l'intensité de l'infection des deux espèces ont été évaluées. Pour les comparaisons le seuil de signification a été fixé à $p < 0,05$.

Résultats : Un total 736 urines et de 668 selles a été examiné. La prévalence globale était de 18,2% (134/736) pour *S. haematobium* avec respectivement 2,9% (11/378) à Missabougou et 34,4% (123/358) à Taliko. Les enfants de 11-14 ans étaient infectés par *S. haematobium* ($p < 0,0001$). Les garçons étaient plus infectés à Missabougou ($p = 0,004$). A Taliko les enfants qui urinaient dans l'eau avaient une prévalence élevée de *S. haematobium* ($p = 0,001$). La prévalence globale était de 8,1% (54/668) pour *S. mansoni* avec respectivement 4,3% (15/345) à Missabougou et 12,1% (39/323) à Taliko. L'existence de douleurs vésicales et de la dysurie était associé à la survenue de la schistosomose urogénitale (respectivement $p = 0,0001$ et $p = 0,003$). Les enfants fréquentant la rivière étaient plus atteints de la schistosomose urogénitale ($p = 0,002$).

Conclusion : les schistosomoses restent endémiques à Bamako avec une prévalence faible à Missabougou, les facteurs de risque étaient dominés par la fréquentation des rivières surtout à Taliko, le sexe mais surtout l'âge compris entre 11 et 14 ans. Ceci pose la nécessité de renforcer la sensibilisation et l'aménagement des berges des rivières et du fleuve à Bamako.

Mots clés : Schistosomose, Facteurs de risques, Prévalence, Intensité, Missabougou, Taliko, Mali

DATA SHEET

Last name: DOSSA

First name: Ornela Ashley Elmione

Title: Studies of risk factors associated with the persistence of schistosomiasis in two areas (urban and peri-urban) of the Bamako district.

Academic year: 2023-2024

City of defense: Bamako/Mali

Native country: Benin

Tel: 73300707

Place of deposit: Faculty of Medecin, Phamacy and Odontosomatology library

Sector of interest: Public health

E-mail: ornelaaschley@gmail.com

ABSTRACT

Introduction: A neglected tropical disease, schistosomiasis remains a public health problem despite the existence of prevention tools. In Mali, there are still residual pockets, hence the interest of this study in assessing the risk factors associated with the occurrence of schistosomiasis in two areas (urban and peri-urban Bamako).

Materials and Methods: This was a prospective, single-pass, cross-sectional study conducted in April 2023 in Taliko and Missabougou among school-age children. Urine and faeces were collected in search of *Schistosoma haematobium* and *Schistosoma mansoni* eggs using the filtration and Kato-Katz techniques respectively. The prevalence and intensity of infection of the two species were assessed. For comparisons, the significance threshold was set at $p < 0.05$.

Results: A total of 736 urines and 668 stools were examined. The overall prevalence was 18.2% (134/736) for *S. haematobium* with respectively 2.9% (11/378) in Missabougou and 34.4% (123/358) in Taliko. Children aged 11-14 years were infected with *S. haematobium* ($p < 0.0001$). Boys were more infected in Missabougou ($p = 0.004$). In Taliko, children who urinated in water had a high prevalence of *S. haematobium* ($p = 0.001$). The overall prevalence was 8.1% (54/668) for *S. mansoni* with respectively 4.3% (15/345) in Missabougou and 12.1% (39/323) in Taliko. The existence of bladder pain and dysuria was associated with the occurrence of urogenital schistosomiasis (respectively $p = 0.0001$ and $p = 0.003$). Children frequenting the river were more affected by urogenital schistosomiasis ($p = 0.002$).

Conclusion: Schistosomiasis remains endemic in Bamako, with a low prevalence in Missabougou. The risk factors were dominated by river frequentation, especially in Taliko, gender and, above all, age between 11 and 14 years. This highlights the need to step up awareness-raising and riverbank management in Bamako.

Key words: Schistosomiasis, Risk factors, Prevalence, Intensity, Missabougou, Taliko, Mali

SERMENT DE GALIEN

Je jure, en présence des maîtres de la faculté, des conseillers de l'ordre des pharmaciens et de mes condisciples

D'honorer ceux qui m'ont instruit dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle à leur enseignement ;

D'exercer dans l'intérêt de la Santé Publique, ma profession avec conscience et de respecter non seulement la législation en vigueur mais aussi les règles de l'honneur, de la probité et du désintéressement ;

De ne jamais oublier ma responsabilité et mes devoirs envers le malade et sa dignité humaine. En aucun cas, je ne consentirai à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser les actes criminels.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couvert d'opprobres et méprisé de mes confrères si j'y manque.

Je le jure !!!