

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT
SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

REPUBLIQUE DU MALI

UN peuple - Un But - Une Foi

UNIVERSITE DES SCIENCES DES
TECHNIQUES ET DES TECHNOLOGIES
DE BAMAKO



U.S.T.T-B

FACULTE DE PHARMACIE



Année Universitaire : 2020 - 2021

N..... /

THESE

Evaluation de l'impact de la distribution médicamenteuse de masse du praziquantel sur la schistosomiase urinaire chez les enfants âgés de 7 à 14 ans dans trois districts sanitaires de la région Gao en 2019

Présentée et soutenue publiquement le 23 /12/2021 devant la
Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie

Par M. Fousseyni S TRAORE

**Pour obtenir le grade de Docteur en Pharmacie
(Diplôme d'Etat)**

Jury

Président du jury : Pr Sékou Fantamady TRAORE

Membres du jury : Dr Djibril Mamadou COULIBALY

Dr Yeya dit Sadio SARRO

Co- directeur de thèse : Pr Yaya Ibrahim COULIBALY

Directeur de thèse : Pr Seydou Doumbia

DEDICACE ET REMERCIEMENTS

Dédicace

Je dédie ce travail

À mon Père Feu Salif

Pour tous les instants d'attention, de sacrifices, de dévouement dont j'ai bénéficié auprès de toi. Tu as cultivé en nous le sens élevé de la responsabilité, de la dignité, la tolérance, la rigueur, du travail bien fait, de la modestie, le respect de soi et des autres, de l'honneur et de la persévérance toute qualité qu'un homme se doit d'acquérir. Les mots me manquent pour exprimer ma fierté d'être ton fils. Je prie que tu trouves en ce modeste travail un réel motif de satisfaction.

Qu'ALLAH t'accorde son paradis et que ton âme repose en paix.

Remerciements

À ALLAH

L'omniscient, l'omnipotent, Créateur du ciel et de la terre, le Tout miséricordieux, le Très miséricordieux, Celui qui est à la base de tout, Celui qui m'a donné également le courage et la chance durant ces longues années d'étude, que votre volonté soit faite.

Amina !

- ***À mon pays le Mali*** : *Tu es la terre de nos ancêtres, ma patrie, ma racine, tu m'as tout donné et je te serai toujours fidèle ;*
- *Au corps professoral de la FMPOS : Ce travail est le reflet de l'éducation que vous m'aviez prodiguée durant mon cycle. Je vous en suis reconnaissant ;*
- *À tout le personnel de l'Unité de Recherche et de Formation sur les Maladies Tropicales Négligées de l'ICER-Mali à travers le Chef de l'Unité Pr COULIBALY Yaya Ibrahim ;*
- *Aux étudiants de l'Unité de Recherche et de Formation sur les Maladies Tropicales Négligées d'ICER-Mali ;*
- *À tous les chauffeurs du MRTC ;*
- *Au Médecin Chef du district sanitaire d'Ansongo et aux Directeurs Techniques des Centres de santé communautaires d'Ansongo (DTC) ;*
- *À tous les participants à l'étude.*
- ***À la famille TRAORE***
- ***À ma Mère Bibata TRAORE***

Chère mère, éducatrice exemplaire, tu ne t'es jamais fatiguée à accepter et aimer les autres avec leurs différences ; tu as cultivé en nous les vertus de la tolérance et de l'amour du prochain sur un

fond de tendresse et d'affection. Trouve ici chère mère l'expression de notre profonde reconnaissance et de notre amour infaillible.

Tu as consenti beaucoup d'efforts pour ma réussite. Ta philosophie de la vie est une référence pour nos emprunts de courage, de générosité et de simplicité.

Grace à tes sacrifices et dévouement ton fils est devenu pharmacien.

Que Dieu le tout puissant te bénisse abondamment et te garde le plus longtemps possible à nos côtés pour que nous puissions bénéficier encore de tes conseils et ton amour.

➤ ***A mon grand – frère Dr Yacouba TRAORE***

➤ ***A ma grande – sœur Mariam TRAORE***

A travers le Chef de famille Feu Salif TRAORE, je remercie tous les oncles et les tantes qui n'ont ménagé aucun effort pour que je sois là où je suis aujourd'hui soyez en remerciés.

➤ ***A mes frères et sœurs***

La famille étant grande par crainte de ne pas omettre un nom permettez-moi de citer quelques ainés à savoir : Dr Aly Ouattara ; Dr Zoumana SANGARE ; Dr Drissa TRAORE ; Dr Vamara OUATTARA ; Dr Moumine OUATTARA ; Dr Sidiki SANOGO ; Dr Oumar COULIBALY et Abdoulaye OUATTARA dit Bauer...J'ai la chance d'être un de vous et ce travail est le vôtre, recevez ici mes remerciements les plus distingués.

➤ ***A mes amis***

Chers amis (es), sachez que ce travail ne serait pas facile sans votre soutien et accompagnement.

En particulier mon seul grin du point G, mention spéciale à deux hommes, mon frère jumeau Alassane TRAORE, je ne peux pas te qualifier et, Dr Mohamed KELLY mon repère depuis toujours, mon moralisateur, nous sommes parvenus ! Ton frère est devenu pharmacien.

Qu'ALLAH le Tout puissant guide nos pas et exauce nos vœux. Amina !

A tous les membres de l'ADERS ce travail est aussi le vôtre, merci à vous.

HOMMAGE AUX MEMBRES DU JURY

A notre maitres et Président du jury

Pr Sékou Fantamady Traoré

- **PhD en Biologie**
- **Enseignant-chercheur à l'Université des Sciences des Techniques et des Technologies de Bamako (USTTB)**
- **Ancien professeur titulaire des cours de biologie à la Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie**
- **Ancien co-directeur du Centre International d'Excellence pour la recherche au Mali (ICER-Mali)**
- **Ancien chef du département d'Entomologie de l'ICER-Mali**

Cher Maitre

C'est un privilège que vous nous faites, en acceptant de présider ce jury. Vos qualités professionnelles, sociales et pédagogiques font de vous un maître apprécié de tous. Nous avons été séduits par votre amour pour le travail bien fait, votre souci constant de la formation de futurs cadres. Trouvez ici cher maitre, l'expression de notre profond respect.

A notre maitres et juges

Docteur COULIBALY Djibril Mamadou

- **Pharmacien biologiste**
- **Maitre-assistant en Biochimie clinique à la FAPH**
- **Praticien Hospitalier au CHU du Point G**

Nous sommes honorés de vous compter parmi nos juges, veuillez bien trouver ici, le témoignage de notre reconnaissance et de notre profond respect.

Soyez rassurés de notre considération.

Puisse ALLAH vous accorder la chance d'accéder au grade de professeur dans un avenir proche.

A notre maitre et juge

Docteur Yeya Dit Sadio SARRO

- **Docteur en pharmacie,**
- **PhD en Epidémiologie**
- **Master en santé publique**
- **Epidémiologiste au Centre de Recherche et de Lutte contre la Drépanocytose (CRLD)**
- **Chercheur au centre de recherche et de formation sur le (VIH/SIDA) et la tuberculose (SEREFO/UCRC)**
- **Maître Assistant en Epidémiologie à la FMOS**

Cher Maitre vous nous faites un grand honneur en acceptant de juger ce travail.

Votre humilité fait de vous un Maitre exemplaire.

Veillez trouver ici l'expression de notre profond respect.

A notre Maître et Co-directeur de thèse

Pr Yaya Ibrahim Coulibaly

- **Docteur en médecine**
- **PhD en Médecine tropicale**
- **Master en Epidémiologie et Santé Internationale**
- **Chef de l'Unité de Recherche et Formation à l'Hôpital de Dermatologie de Bamako (HDB) ex Centre National d'Appui à la Lutte contre la Maladie (CNAM)**
- **Chef de l'Unité de Recherche et de Formation sur les Maladies Tropicales Négligées (URFMTN)**
- **Membre des Comités d'éradication du Ver de Guinées et de l'Onchocercose**
- **Enseignant Chercheur au Département d'Enseignement et de Recherche en Santé Publique à la Faculté de Médecine et d'Odonto-Stomatologie**

Cher Maître,

Permettez-nous de vous remercier de la confiance que vous avez placée en nous, en nous acceptant dans votre service. Votre disponibilité constante, votre simplicité, votre générosité, votre amour pour le travail bien fait font de vous un maître respectable et admiré.

Veillez agréer, cher maître l'expression de notre profonde gratitude pour tous les efforts consentis.

A notre Maître et Directeur de thèse

Professeur Seydou DOUMBIA

- ✚ Docteur en Médecine ;**
- ✚ PhD en Epidémiologie ;**
- ✚ Doyen de la Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie (FMOS) ;**
- ✚ Directeur du Centre Université de Recherche Clinique (UCRC) ;**

Cher Maître

Permettez-nous de vous remercier de la confiance que vous avez placée en nous, en nous acceptant dans votre service. Votre disponibilité constante, votre simplicité, votre générosité, votre amour pour le travail bien fait font de vous un maître respectable et admiré.

Veillez agréer, cher maître l'expression de notre profonde gratitude pour tous les efforts consentis.

Sigles et abréviations

ADN : Acide désoxyribonucléique

CDC : *Center for Diseases Control and Prévention* (Centre pour le Contrôle et la Prévention des Maladies)

CE : Comité d'Ethique

CIP : Communication interpersonnelle

CP : Chimio-prévention

CSCOM : Centre de Santé Communautaire

CS Réf : Centre de Santé de Référence

DHS : *Démographie Health Survey* (Enquête Démographique et de Santé)

DMM : Distribution Médicamenteuse de Masse

DS : District Sanitaire

FGD : Focus group de Discussion

FMOS : Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie

FAPH : Faculté de Pharmacie

GIS : Système d'Information Géographique

ICER-Mali : Centre International d'Excellence en Recherche au Mali

IEC : Information, éducation et communication

INSP : Institut National en Santé Publique

LR : *Likelihood Ratio* (Rapport de vraisemblance)

MTN : Maladies tropicales négligées

MTN-CP : Maladies tropicales négligées ciblées par la chimiothérapie préventive

NA : Nombre aléatoire

OMS : Organisation mondiale de la Santé

OMVS : Organisation pour la Mise en Valeur du fleuve Sénégal

ON : Office du Niger

ONG : Organisation Non Gouvernementale

OR : Odds ratio

PMA : Paquet minimum d'activités

PNLSH : Programme National de Lutte contre les Schistosomiasés et les géo helminthiases

PS : Pas de sondage

RGPH : Recensement général de la population et de l'habitat

SPSS : *Statistical Package for Social Sciences* (Paquet Statistique pour les Sciences Sociales)

USTTB : Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako

VIH : Virus de l'immunodéficience Humaine

TABLE DES MATIERES

Table des matières

1	Introduction	2
2	Question de recherche	3
3	Objectifs	5
3.1	Objectif général	5
3.2	Objectifs Spécifiques	5
4	Généralités	7
4.1	Epidémiologie	7
4.2	Physiopathologie	9
4.3	Cycle biologique des schistosomes	9
4.4	Clinique	11
4.5	Diagnostic biologique	12
4.5.1.	Diagnostic positif	12
4.5.2.	Diagnostic différentiel	13
4.6	Traitement	13
4.6.1	Chimio prophylaxie	13
4.6.2	Stratégie de contrôle de la schistosomiase	13
5	Méthodologie	17
5.1.1	Type et période d'étude	17
5.1.2	Cadre de l'étude	17
5.1.3	Caractéristiques sociodémographiques	18
5.1.4	Situation économique et sociale	18
5.1.5	Situation socio-sanitaire de la région	19
5.2	Choix des sites d'évaluation	20
5.3	Caractéristiques de la population ciblée par l'évaluation du PNLISH avant la DMM	20
5.4	Caractéristiques de la population ciblée par cette évaluation après DMM	20
5.5	Echantillonnage	21
5.6	Conception de l'étude	21
5.6.1	La phase de collecte des échantillons auprès des enfants	21
5.6.2	La phase de comparaison des données à celles du PNLISH	21
5.7	Critères d'inclusion	21
5.8	Critères de non inclusion	22

Pour ne pas être inclus, il fallait être :	22
5.9 Techniques et procédures des différents examens	22
5.9.1 Procédure de l'examen	22
5.9.2 Laboratoire	22
5.9.3 Matériels utilisés	22
5.9.4 Mode opératoire	23
5.10 Considérations éthiques	24
5.11 Analyses statistiques	24
6 Résultats	26
6.1 Analyses descriptives	26
6.2 Epidémiologie de l'infection à <i>Schistosoma haematobium</i> avant la DMM.....	28
6.3 Epidémiologie de l'infection à <i>Schistosoma haematobium</i> après DMM.....	30
6.4 Evaluation de l'impact de la distribution médicamenteuse de masse (DMM).	32
7 COMMENTAIRES ET DISCUSSION	35
8 CONCLUSION	38
9 RECOMMANDATIONS.....	39
10 Références	41
11 Annexes.....	45
12 FICHE SIGNALETIQUE	48

LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES

Liste des tableaux

Tableau I : Test de diagnostic de Schistosomose	13
Tableau II : Situation des structures de santé de la région de Gao en fin 2019	20
Tableau III: Répartition de la population d'étude en fonction des DS et villages avant DMM selon l'évaluation du PNLSH en 2019	26
Tableau IV: Répartition de la population en fonction des DS et villages six mois après la DMM à Gao, Ansongo et Bourem en 2019	27
Tableau V:Fréquence de l'infection à Schistosoma hæmatobium avant la DMM dans les DS de Gao, Ansongo et Bourem selon l'évaluation du PNLSH en 2019	28
Tableau VI: Variation de la fréquence des catégories d'intensité de l'infection à Schistosoma hæmatobium avant la DMM dans les DS de Gao, Ansongo et Bourem selon l'évaluation du PNLSH en 2019	29
Tableau VII: Fréquence de l'infection à Schistosoma hæmatobium six mois après la DMM dans les DS de Gao, Ansongo et Bourem en 2019	30
Tableau VIII: Fréquence des catégories d'intensité de l'infection à Schistosoma hæmatobium six mois après la DMM dans les DS de Gao, Ansongo et Bourem en 2019	31

Liste des figures

Figure 1: Cycle biologique des schistosomes	10
Figure 2 : Carte montrant les districts sanitaires de l'étude (Gao, Ansongo et Bourem.....	18
Figure 3: Répartition de la population d'étude en fonction du groupe d'âge six mois après la DMM dans les DS de Gao, Ansongo et Bourem en 2019.....	27
Figure 5 : Variation de la fréquence de l'infection à <i>Schistosoma hæmatobium</i> en fonction des DS et des villages à Gao, Ansongo, Bourem après la DMM en 2019	32

INTRODUCTION

1 Introduction

La schistosomiase ou bilharziose causée par une infection à *S. haematobium* est une affection parasitaire endémique dans les régions tropicales et subtropicales. Parmi les affections parasitaires humaines les schistosomiasés, sont placées au second rang des maladies parasitaires humaines du fait de leur ampleur en termes de morbidités et de mortalité après le paludisme (1). Elles constituent un handicap au développement social et économique des pays en voie de développement.

Sur le plan biologique, les schistosomiasés sont des parasitoses eau-dépendantes. L'agent pathogène est un ver plat de la classe des trématodes et de la famille des *Schistosomatidae* (2). Les principales espèces de schistosomes susceptibles d'infecter des sujets humains sont : *S. haematobium* (1852), *S. japonicum* (1904), *S. mansoni* (1907), *S. intercalatum* (1934) et *S. mekongi* (1978) (3).

Dans le monde, il a été estimé que près de 200 millions à 209 millions de personnes peuvent être infectées par la schistosomiase et que 600 millions d'individus étaient exposés au risque d'infection, principalement dans les zones tropicales et subtropicales. Avec plus de 200 000 morts par an, et malgré les efforts, les pays endémiques n'arrivent pas à résoudre le problème (4).

La bilharziose causée par *S. haematobium* touche environ 54 pays d'Afrique et du bassin oriental de la méditerranée (4). Elle est fréquente dans les pays les plus pauvres pratiquant l'agriculture et la multiplication des réseaux d'irrigations surtout en Afrique sub-saharienne.

Au Mali, géographiquement, tout le pays est endémique avec une prévalence globale de 38,3%. Les études ont démontré qu'un individu sur quatre est infecté par les schistosomes. Les villages le long des fleuves Niger et Sénégal, ceux du plateau dogon et de l'office du Niger étaient respectivement de 41,8%, 51,1%, 59,4%, et 62,9% (5).

En 1981, la région de Gao avait une prévalence de 65% (6). Un Programme National de Lutte contre les *Schistosomiasés* (PNLSH) axé exclusivement sur la chimiothérapie de masse avec praziquantel a été créé depuis 1982. De nos jours le praziquantel demeure le médicament de choix de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) par son coût et son efficacité pour les sujets à risque (3).

Ce sont les enfants d'âge scolaire qui représentent le groupe cible principal, groupe à l'intérieur duquel culminent habituellement la prévalence et l'intensité de l'infection et au sein duquel on observe également les améliorations les plus significatives pour ce qui est du recul de la morbidité (7).

Dans certaines zones du Mali la priorité est donnée aux enfants de 5 à 14 ans par rapport au traitement de masse avec le PZQ. Le nombre peu élevé d'investigations fait que nous n'avons pas de prévalence récente sur la schistosomiase urinaire dans ces localités de la région de Gao.

Cette étude a été initiée afin de déterminer la prévalence et de l'intensité de la schistosomiase urinaire dans la région de Gao car la crise sécuritaire récurrente a perturbé la distribution des médicaments dans certaines zone, telles que les districts sanitaires de Gao, Bourem et Ansongo. La stratégie de lutte contre les schistosomiasés est essentiellement basée sur les DMM dont la fréquence de mise en œuvre varie en fonction de la prévalence de la maladie dans une zone donnée. Ainsi, après la DMM de 2019 conduite dans des conditions sécuritaires pas optimales, il nous a paru opportun d'évaluer pour connaître le niveau de l'infection afin de guider les actions futures des acteurs de la lutte contre la maladie.

2 Question de recherche

Le traitement de masse de 2019 par le praziquantel a-t-il réduit la prévalence et l'intensité de l'infection à *Schistosoma hæmatobium* dans trois districts sanitaires de la région de Gao ?

OBJECTIFS

3 Objectifs

3.1 Objectif général

Evaluer l'impact de la distribution médicamenteuse de masse du praziquantel sur la schistosomiase urinaire dans trois districts sanitaires de la région de Gao en 2019.

3.2 Objectifs Spécifiques

- Déterminer la prévalence de la schistosomiase urinaire six mois après la distribution médicamenteuse de masse de 2019 dans les districts sanitaires de Gao, Ansongo et Bourem ;
- Déterminer l'intensité de l'infection de la schistosomiase urinaire six mois après la distribution médicamenteuse de masse de 2019 dans les districts sanitaires de Gao, Ansongo et Bourem ;
- Déterminer les variations de la prévalence et la fréquence d'intensité du niveau d'excrétion d'œufs de *Schistosoma haematobium* après DMM dans les districts sanitaires de Gao, Ansongo et Bourem en 2019.

GENERALITES

4 Généralités

C'est en 1852 que Théodore Bilharz découvre au Caire (Egypte) dans les veines mésentériques d'une momie, un trématode original à sexe séparé appelé *Distomum hæmatobium* ou *Schistosoma hæmatobium*. Mansoni découvre en 1903 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 (8).

En 1990, Deelder *et al.* utilisant un dosage immuno-enzymatique (ELISA) a permis de mettre en évidence un antigène circulant dans les schistosomes de la joue, des intestins et du tibia de momies égyptiennes connues pour être infectées par *S. hæmatobium*, ce qui permet de détecter indirectement la schistosomiase dans les fragments de momie lorsque les viscères ne sont pas bien entretenus ou inaccessible pour la détection directe des parasites (9).

En 2014, l'évolution de la science à travers la biologie moléculaire a permis de confirmer la schistosomiase chez les momies. Des amorces de PCR spécifiques à la détection directe de petits fragments d'ADN ancien, spécifiques de *S. mansoni* ou de *S. hæmatobium*, ont été développées. Les scientifiques ont trouvé l'ADN de *S. mansoni* et de *S. hæmatobium* provenant du foie de la momie Nekht-Ankh et de l'ADN de *S. hæmatobium* provenant d'échantillons intestinaux de la momie Khnum-Nakht (10).

4.1 Epidémiologie

La zone de prévalence de la schistosomiase se situe dans les régions tropicales et subtropicales, notamment dans les communautés démunies qui n'ont pas accès à une eau de boisson potable et à un assainissement acceptable. On estime qu'au moins 92% des personnes qui ont besoin d'un traitement contre la schistosomiase habitent en Afrique (11).

Il existe deux formes principales de schistosomiase : la forme intestinale et la forme urogénitale.

La schistosomiase touche plus particulièrement les populations d'agriculteurs et de pêcheurs qui sont en contact permanent avec les eaux à cause de leurs activités quotidiennes.

Toutefois, les autres couches (femmes et enfants) de la population n'en sont pas moins exposées si elles s'adonnent à des activités comme la lessive, les baignades, les jeux, etc. Le manque d'hygiène et les jeux rendent les enfants particulièrement vulnérables. L'exode rural et les déplacements de réfugiés introduisent la maladie dans de nouvelles régions.

La croissance démographique, allant de pair avec une augmentation des besoins en énergie et en eau, est souvent à l'origine de programmes de développement et de modifications de l'environnement qui renforcent la transmission.

Au Mali, les schistosomes sévissent de façon endémique sur l'ensemble du territoire avec des prévalences très variables en fonction de la présence des ressources en eau. La mise en œuvre des projets d'irrigation par la construction de grands ouvrages hydroélectriques et de petites retenues d'eau a créé les conditions écologiques et environnementales favorables au développement et à l'extension de la *Schistosomiase* (12). La schistosomiase frappe surtout les enfants de 7-14 ans mais aussi les adolescents de 15-24 ans (13). Au cours des vingt dernières années, le phénomène de l'exode rural a modifié l'épidémiologie de la maladie par son « urbanisation » progressive, notamment dans le district de Bamako où les prévalences de *S. haematobium* et de *S. mansoni* atteignaient respectivement 69,8% et 8,7% en 2003 (14).

Malgré tous ces efforts des organismes de la santé pour contrôler la maladie, la schistosomiase demeure encore un problème majeur de santé publique dans de nombreux pays en développement, notamment en Afrique sub-saharienne. La présence de ces parasitoses est tout d'abord liée au climat, aux conditions d'hygiène défectueuses mais aussi à l'inaccessibilité des services de santé ; à cela s'ajoutent la pauvreté et le faible niveau de vie des populations qui favorisent le péril fécal et le contact avec les eaux contenant les hôtes intermédiaires (15). Au moins 206,4 millions de personnes dans 52 pays avaient besoin d'un traitement contre la schistosomiase, soit 111,2 millions d'enfants d'âge scolaire en Afrique (16). La disponibilité en eau potable, des moyens d'assainissement satisfaisants et une éducation en matière d'hygiène réduiraient le contact avec des eaux infestées et la contamination des sources d'eau. La lutte contre la *Schistosomiase* est axée sur la réduction de la morbidité par des traitements réguliers au praziquantel.

Les schistosomiasés sont des maladies à transmission hydrique focalisée. Elles sont dues à des digènes de la famille des *Schistosomatidae* (POCHE, 1907) dont les stades larvaires se développent chez un mollusque aquatique (17). Cinq espèces anthropophiles de schistosome sont inféodées à l'homme :

- *Schistosoma haematobium* (1852) : agent de la schistosomiase uro-génitale ;
- *S. japonicum* (1904) : agent de la Schistosomiase artérioveineuse.
- *Schistosoma mansoni* (1907) : agent de la schistosomiase intestinale et hépatosplénique ;
- *Schistosoma intercalatum* (1934) : agent de la schistosomiase rectale et intestinale ;
- *Schistosoma mekongi* (1978) : agent de la schistosomiase intestinale avec des complications hépatiques ;

A ces espèces s'ajoutent d'autres beaucoup moins importantes (*Schistosoma malayensis* (1988) et récemment *Schistosoma guineensis* (2003) décrite au Cameroun, Guinée et au Bénin).

Il existe en outre des espèces zoophiles (*Schistosoma curassoni*, *Schistosoma bovis*, *Schistosoma hippopotamus*) qui peuvent accidentellement infester l'homme, mais qui en constituent des impasses parasitaires (18)

4.2 Physiopathologie

Affection parasitaire provoquée par des vers plats (plathelminthes non segmentés), les schistosomes ou bilharzies sont des trématodes à sexe séparé, hémato-phages vivant dans le système circulatoire veineux de l'hôte définitif (Mammifères et Oiseaux). Leur transmission se fait par voie transcutanée active des furcocercaires issues de la polyembryonie des miracidiums à l'intérieur des mollusques hôtes intermédiaires. L'embryon ou miracidium secrète et excrète des enzymes protéolytiques qui diffusent à travers la paroi ovulaire. Ces antigènes ovulaires entraînent la formation d'un granulome bilharzien qui est la lésion élémentaire spécifique de la bilharziose maladie, à l'origine des symptômes (19).

La formation du granulome traduit une réponse défensive de l'hôte face à l'agression induite par les œufs. À terme, les œufs sont détruits, des cellules géantes apparaissent, entourent la coque et les débris ovulaires, précédant l'évolution vers la fibrose caractéristique de la bilharziose. Puis, survient le plus souvent la phase cicatricielle du granulome, avec destruction de la coque ovulaire et du miracidium, et calcification définitive du granulome. Celui-ci s'organise en trois zones concentriques avec au centre des débris ovulaires, puis une couronne de macrophages, de polynucléaires éosinophiles et de cellules géantes et enfin une zone externe de fibrose (19).

4.3 Cycle biologique des schistosomes

Le cycle évolutif réalisé fait intervenir à la fois un hôte intermédiaire et un hôte définitif vertébré (**Figure 1**). Chez l'hôte définitif, les vers forment des couples permanents capables de se reproduire sexuellement et ils sont localisés dans les veines mésentériques ou péri-vésicales selon l'espèce.

Les femelles pondent des œufs dont certains parviennent à franchir la paroi intestinale ou vésicale, selon l'espèce et sont éliminés avec les excréta (selle ou urine). Dans l'eau, l'œuf libère une larve ciliée nageante, le miracidium, qui nage activement et pénètre dans le mollusque hôte intermédiaire. A l'intérieur du mollusque spécifique, le miracidium se transforme en sporocyste primaire. Dans le sporocyste primaire, les cellules germinales se multiplient et se différencient pour former des

sporocystes secondaires, puis en cercaires. Au cours de leur pénétration dans le derme, les cercaires perdent leur queue et se transforment en schistosomules.

Celles-ci atteignent la circulation sanguine qui les entraîne jusqu'au cœur droit puis aux poumons par les artères pulmonaires. Ils regagnent ensuite le cœur gauche et sont entraînés vers les vaisseaux porte-hépatiques. Où, ils acquièrent la morphologie, l'anatomie et la maturité des vers adultes. La phase migratoire dure au total de 7 à 21 jours. Les vers adultes accouplés s'engagent dans les veines proches d'un organe en relation avec l'extérieur : vessie pour *S. hæmatobium* ; mésentère pour les autres espèces. Les œufs qui tombent dans l'eau entretiennent le cycle du parasite. Les œufs non éliminés (70-80%) sont responsables de la pathogénie liée au parasite chez l'hôte vertébré. Les différentes étapes du cycle évolutif des schistosomes sont comparables d'une espèce à l'autre (20).

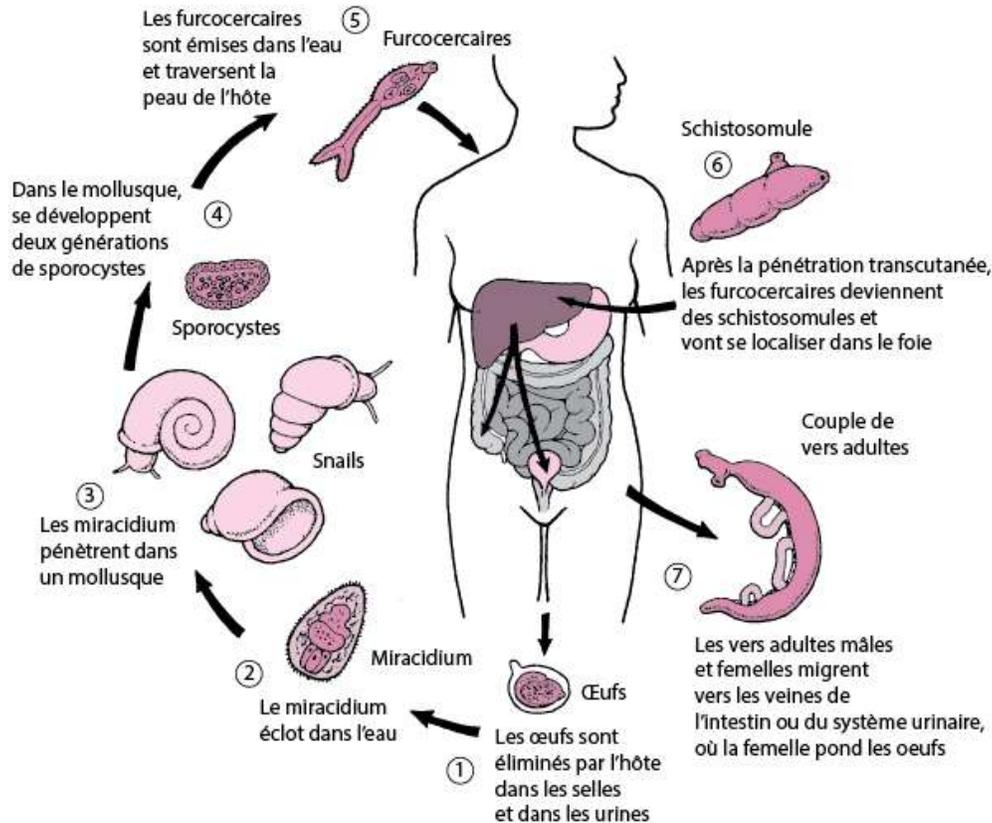


Figure 1: Cycle biologique des schistosomes

Source: <https://www.eurofins-biomnis.com/wp-content/uploads/2015/06/cycle-bilharziose.png>

S. mansoni. = *Schistosoma mansoni* ; *Schistosomiasis hæmatobium* = *S. hæmatobium* ; *Schistosomiasis Japonicum* = *S. japonicum*

4.4 Clinique

La clinique de la schistosomiase comporte quatre phases

➤ Phase d'incubation – trois (03) jours, généralement asymptomatique, souvent prurit, dermatite (dermatite des nageurs, maladie de Katayama) notamment au cours de la première contamination (sujets neufs) ;

➤ Phase d'invasion – un (01) mois, correspond à la migration larvaire des schistosomules dans les organes (fièvre, céphalées, asthénies, toux, hyper éosinophilie de 70%-80%). Le diagnostic de la maladie est essentiellement immunologique.

Ces deux phases sont communes à toutes les espèces de schistosomes.

➤ Phase d'état – deux (02) mois, correspond à la colonisation de la veine porte par les schistosomes adultes, leur maturation sexuelle, leur accouplement et la migration des couples de vers (ou de la femelle) dans leur territoire de prédilection (vessie et mésentère).

✓ *Schistosoma haematobium* - Les signes fonctionnels sont : pollakiurie, dysurie, douleurs vésicales, hématurie terminale +++, présence des hématies et des œufs dans les urines, éosinophilie de 30-20%.

✓ *Schistosoma mansoni* - Cette phase est purement intestinale : douleurs intestinales, diarrhées intermittentes souvent dysentérieformes entrecoupées de périodes de constipations, hépatosplénomégalie constante, éosinophilie à 10-20% (*Diagnostic différentiel d'avec l'amibiase*). Le diagnostic est parasitologique.

➤ Phase chronique ou de complications

✓ *Bilharziose uro-génitale*

○ Vésicales et urétrales : polypes, fibrose, sténose et calcifications et même cancérisation.

○ Rénales : hydronéphrose, pyélonéphrite, insuffisance rénale le plus souvent mortelle.

○ Génitales : 30% des malades : impuissance et stérilité chez l'homme, complications obstétricales, avortements et grossesse ectopique chez la femme.

✓ *Bilharziose intestinale et hépatique à S. mansoni*

➤ Atteinte hépatique et splénique : fibrose du foie (fibrose de Symmers) avec blocage des veinules portes, hypertension portale dont l'ensemble évolue vers la cirrhose, la splénomégalie congestive, l'ascite. L'anémie aggravée par les hémorragies digestives est la cause fréquente des décès (21).

4.5 Diagnostic biologique

Il est orienté par la clinique, l'hyper éosinophilie, la notion de séjour en zones d'endémie et de baignade en eaux suspectes.

Il existe à la fois des méthodes directes et indirectes pour l'examen des urines (*S. haematobium*). Les méthodes directes comprennent :

- ✓ Urines : examen du culot après décantation ou centrifugation et la filtration ;
- ✓ Les méthodes indirectes de diagnostic de la bilharziose portent sur :
- ✓ La sérologie (réaction péri - cercarienne de Vogel -Manning, réaction circum - ova d'Olivier Gonzalez) ;
- ✓ L'immunologie (IFI, ELISA) ;
- ✓ La biologie moléculaire (PCR) ;
- ✓ Hématologie (NFS) ;

Il existe en outre des examens paracliniques utilisant les bandelettes réactives (hématurie, protéinurie, créatininémie), l'échographie abdominale (dilatation des reins, irrégularités de la paroi vésicale) et la radiographie (cystoscopie, bilharziome) (22).

4.5.1. Diagnostic positif

Le diagnostic repose sur un faisceau d'arguments, cliniques et paracliniques.

➤ Arguments cliniques : Il y a une notion de bain infestant à l'interrogatoire, associée à la présence d'hématurie, de dysurie et ou de brûlures mictionnelles,

➤ Arguments paracliniques :

✓ Direct :

Ils reposent sur la mise en évidence des œufs du parasite avec comme principale caractéristique morphologique, la présence d'un éperon terminal (parasitologie). Cette méthode comprend 2 techniques : la centrifugation (culot urinaire), la filtration sur papier whatman.

✓ Indirect :

Ils permettent de donner des indications sur la présence ou sur le passage du parasite dans l'organisme : la bandelettes réactives ou micro-hématurie, l'immunologie.

Tableau I : Test de diagnostic de Schistosomose

Test non spécifique
- Recherche de sang occulte dans les selles - Analyse d'urine au moyen d'une bandelette réactive (Hématurie)
Tests spécifiques
- Sérologie - Identification des œufs dans l'urine (par filtration) - Identification des œufs dans les selles (Kato-Katz ou par concentration) - PCR dans les Selles ou dans l'urine - PCR sérique

4.5.2. Diagnostic différentiel

Lithiase urinaire : C'est le principal diagnostic différentiel de la schistosomiase urinaire devant une hématurie. A la différence de la schistosomiase, il y'a une notion de déshydratation ou de séjours dans les zones à fortes chaleurs tropicales (23)

4.6 Traitement

4.6.1 Chimio prophylaxie

Trois antibilharziens sont utilisés contre les schistosomes :

- Le praziquantel est le principal antibilharzien connu. Il est efficace sur toutes les espèces de schistosome à la dose 40 mg/kg de poids corporel en prise unique par voie orale mais pas contre les schistosomules en cours de développement et de migration, présents en début d'infection (24).
- Le métrifonate (Bilharcil) est efficace seulement sur *S. haematobium* à la dose de 7,5-10 mg/kg de poids corporel en 2 prises espacées de 15 jours. Ses taux de guérison varient entre 60% et 80% (20).
- L'oxamniquine (Vansil, Mansil) est actif sur *S. mansoni* seulement à la dose de 15-20 mg/kg de poids corporel. Ses taux de guérison varient de 60% à 80% (24).

4.6.2 Stratégie de contrôle de la schistosomiase

4.6.2.1 Evolution de l'approche stratégique de la lutte contre la Schistosomiase

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 l'imidazole, le métrifonate, l'oxamniquine ou le praziquantel.

L'objectif visé par les résolutions de WHA54.19 (World Health Assembly Resolution and Decisions) 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 (25). 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 (25). 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 chimio prévention à la nouvelle situation épidémiologique en réduisant le seuil de prévalence envisagé ci-dessus. Au-delà du stade où la parasitose aura disparue 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 chimio prévention 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 les

adultes considérés comme exposés au risque (groupes particuliers et communautés entières vivant dans les zones d'endémie).

4.6.2.2 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 (26). 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 schistosomiase 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 (27).

4.6.2.3 Mesure de prévention

Elle consiste à interrompre le cycle de transmission de la maladie. Elle consiste :

- ✓ En un dépistage et un traitement de tous les sujets parasités ;
- ✓ À la lutte contre le péril fécal ;
- ✓ À la lutte chimique par l'utilisation de molluscicides ;
- ✓ À la mise au point des vaccins anti-schistosomes.

Mais jusqu'ici, la chimiothérapie reste le moyen le plus efficace pour lutter contre les schistosomiases (20).

METHODOLOGIE

5 Méthodologie

5.1.1 Type et période d'étude

Il s'agissait d'une étude du type transversale réalisée en octobre 2019.

5.1.2 Cadre de l'étude

Cette étude s'est déroulée dans trois districts sanitaires de la région de Gao (Gao, Bourem et Ansongo). La région de Gao est une collectivité territoriale décentralisée conformément à la loi n°93-008 du 11/02/1993 et ses modifications subséquentes.

Elle est située au nord-est de la République du Mali entre les 15^{ème} et 19^{ème} degré de latitude Nord, le 5^{ème} degré de longitude Est et le 2^{ème} degré de longitude Ouest. Elle est limitée :

Au Nord par la Région de Ménaka ;

Au Sud par le Burkina Faso et le Niger ;

À l'Est par le Niger ;

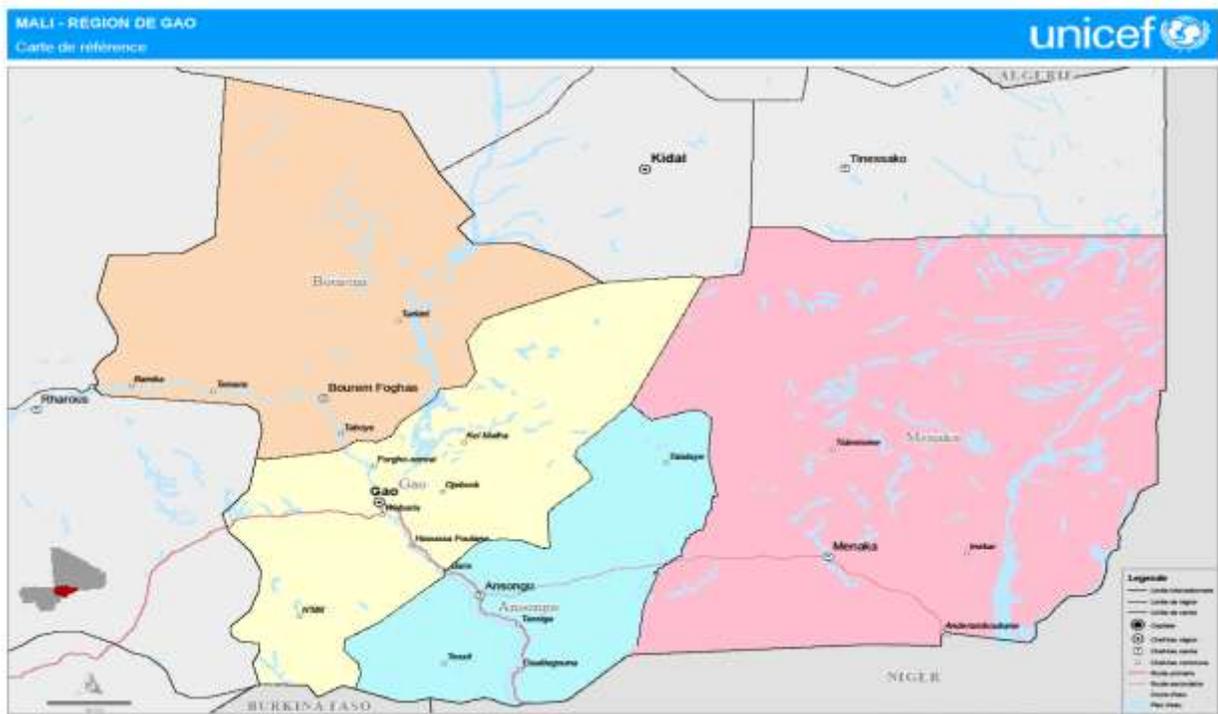
À l'Ouest par la Région de Tombouctou.

Avec une superficie de 89 524 km², la région occupe 11,22% de la superficie totale du Mali. Elle est la 7^{ème} région administrative du pays et divisée en quatre cercles, 21 communes rurales, deux (2) communes urbaines, 118 villages et 261 fractions nomades. Il y a plus de fractions que de villages. Cela indique l'importance du nomadisme comme mode de vie dans la région d'où la nécessité de mettre en œuvre de stratégies spécifiques pour couvrir les populations en toute saison.

Le climat est de type saharien au nord et sahélien dans le reste de la région. Les écarts de températures du jour à la nuit sont importants. La pluviométrie oscille entre 150 mm et 250 mm par an. La région est traversée d'Ouest en Est par le fleuve Niger. Il existe également quelques mares permanentes, semi permanentes et des eaux souterraines. Les eaux de surface, principales sources d'approvisionnement des populations constituent des réservoirs des maladies telles que le ver de guinée (endémique dans la région) et autres maladies diarrhéiques.

Le relief de la région de Gao est constitué de dunes, de vallées, de sols sablonneux, argileux et argilo-limoneux. On y rencontre aussi quelques collines caillouteuses et gravillon aires. Ce qui rend difficile l'accessibilité aux services socio - sanitaires.

La région de Gao faisait partie des grands empires de l'ouest africain dont ceux de Ghana et du Mali. La création de l'empire Songhoï a projeté cette région au-devant de la scène comme siège du pouvoir central.



Source : Unicef (<https://reliefweb.int/map/mali/mali-r-gion-de-gao-carte-de-r-f-rence-05102014>)

Figure 2 : Carte montrant les districts sanitaires de l'étude (Gao, Ansongo et Bourem)

5.1.3 Caractéristiques sociodémographiques

La population de la région de Gao était estimée en 2013 à six cent vingt-quatre mille sept cent quinze (624,715) habitants selon le recensement général de la population et de l'habitat du Mali (RGPH actualisé avec une densité d'environ 4 habitants/km². La majorité de la population est jeune et les moins de vingt (20) ans représentent 56%. Elle est répartie de la manière suivante : les hommes (50,2%) et les femmes (49,8%) de la population.

5.1.4 Situation économique et sociale

En raison de la faible pluviométrie, la région est le plus souvent déficitaire en céréales. L'élevage demeure la première activité économique de la région compte tenu de l'importance numérique du cheptel et de l'étendue des pâturages. Il occupe à peu près 40% de la population. La pêche est une activité socioéconomique très importante dans la région. La production est certes importante mais ne couvre pas tous les besoins de la population. La région est peu industrialisée. Les unités de production du manganèse de Tassiga dans le cercle d'Ansongo et de phosphate à Bourem étaient fonctionnelles jusqu'en 2011. Dans le domaine de l'artisanat, les corps de métiers sont centrés sur la transformation des peaux et cuirs, la transformation agro-alimentaire, le pelage, la bijouterie, la teinture, la forge, la

tapisserie. Le commerce est pratiqué par une importante partie de la population qui le mène à la fois à l'extérieur du pays (Niger, Algérie, Mauritanie, Burkina Faso) et à l'intérieur (Mopti, Sikasso et Bamako).

5.1.5 Situation socio-sanitaire de la région

Organisation du système socio-sanitaire

Les services de santé sont organisés comme suit :

✓ Premier échelon : les centres de santé communautaires (CSCoM). Chaque CSCoM est géré par une Association de Santé Communautaire (ASACO) et constitue le premier recours aux soins. Il assure les soins curatifs, préventifs et promotionnels.

En plus de ces structures conventionnelles de premier niveau (CSCoM), il existe des structures privées à but lucratif et des structures confessionnelles qui jouent également le rôle de premier contact.

✓ Deuxième échelon : Le centre de santé de référence (CSRéf) est le premier niveau de référence.

Il remplit essentiellement deux fonctions :

- Une fonction de santé publique comportant des tâches de planification, suivi et coordination dans la mise en œuvre du Plan de Développement Sanitaire et Social de Cercle (PDSC). A travers cette fonction, le centre de santé de cercle assume les tâches de supervision, monitoring et d'appui technique aux structures de premier niveau.
- Une fonction de référence clinique lui permettant de prendre en charge les cas dépassant le plateau technique des structures de premier échelon.

Il est géré techniquement par l'équipe cadre du district et sous la responsabilité administrative du conseil de gestion, présidé par le représentant de l'Etat au niveau du cercle.

✓ L'hôpital : constitue le deuxième niveau de référence. Il assure les missions essentielles de prise en charge des références/évacuations, de formation, de recherche et de diagnostic. Il est directement rattaché au ministère de la santé. L'exercice de sa tutelle est assuré par le Gouverneur de Région.

✓ La direction régionale de la santé : elle assure une mission d'appui, de coordination, de planification, suivi et évaluation vis-à-vis des districts sanitaires. Elle est placée sous l'autorité administrative du Gouverneur de Région et rattachée techniquement à la direction nationale de la santé.

Le tableau ci-dessous fait le point sur le nombre des structures de santé de la région au 31 décembre 2019.

Tableau II : Situation des structures de santé de la région de Gao en fin 2019

Cercle	Centre de santé communautaire	Privées	Confessionnelles	CSRéf : Centre de Santé de référence	Hôpital
Gao	23	1	1	1	1
Ansongo	16	0	0	1	0
Bourem	12	0	0	1	0
Almoustrate	08	0	0	1	0
Total	59	1	1	4	1

5.2 Choix des sites d'évaluation

Pour le choix des sites, deux villages ont été choisis dans chaque DS de façon raisonnée en tenant compte des critères suivants :

- Proximité d'une collection d'eau douce (mare, fleuve, etc.)
- Statistiques sanitaires disponibles (données du programme national de lutte contre les schistosomiasés (PNLSH) avant l'initiation de la DMM).
- Accessibilité des écoles.

5.3 Caractéristiques de la population ciblée par l'évaluation du PNLSH avant la DMM

La population d'étude était constituée d'élèves d'âge scolaire sélectionnés de façon aléatoire lors de l'échantillonnage dans les DS de la région de Gao inclus dans l'évaluation 2005 par le PNLSH. Au total **996 enfants** recrutés dans les établissements scolaires ont participé à cette évaluation en tenant compte des différentes zones écologiques de la région.

5.4 Caractéristiques de la population ciblée par cette évaluation après DMM

La population cible était constituée par les enfants d'âge scolaire. Le choix de cette population s'explique par l'observation du pic de la prévalence et l'intensité de la schistosomiase dans cette tranche d'âge. L'enquête a porté en priorité sur les élèves de la classe de deuxième année des écoles primaires et au besoin ceux de la classe de septième année du second cycle de l'enseignement fondamental (7 – 14 ans). Cette priorité relève du fait que ce groupe est le seul ciblé par la DMM

dans le cadre de la lutte contre les schistosomiasés. Les adultes et certains groupes professionnels ne sont concernés que lorsque la prévalence atteint 10 % mais.

5.5 Echantillonnage

Selon l'OMS, il suffit, pour évaluer la prévalence et la sévérité des diverses helminthiases, de disposer d'un échantillon de 200 à 250 enfants dans chaque zone écologiquement homogène. Au niveau de chaque village, 60 enfants (30 garçons et 30 filles) ont été choisis au hasard. Cet effectif total par sexe, divisé par 30 donne un chiffre (n) qui constituait le pas de sondage. Le tirage a été effectué au hasard suivant ce pas de sondage en incluant l'ensemble des classes de la deuxième année à la sixième année du premier cycle et de la septième année du second cycle (28). Au total **360 enfants** ont participé à l'étude.

5.6 Conception de l'étude

L'étude a été réalisée en deux grandes étapes

5.6.1 La phase de collecte des échantillons auprès des enfants

Cette phase impliquait trois étapes :

- Identification

L'identification de l'élève passait par l'attribution d'un numéro qui lui était propre. Nous avons en outre relevé le nom, le prénom, l'âge et le sexe des élèves

- Remise des sachets plastiques

A ce poste, chaque enfant recevait un sachet en plastique portant son numéro d'identification pour la collecte des échantillons d'urine. Une fois, les urines collectées, les sachets étaient déposés dans des bassines placées dans un coin de la cour de l'école.

- Examen des échantillons d'urine et lecture des filtres

La filtration des échantillons d'urines avait lieu dans la cour de l'école à l'abri des regards. Les filtres colorés à la ninhydrine étaient ensuite acheminés au laboratoire pour la lecture

5.6.2 La phase de comparaison des données à celles du PNLSH

Les résultats ont été présentés sous forme narrative, de tableaux et/ou des figures. Le test de khi deux (2) et au besoin le test exact de Fisher ont été utilisés pour comparer les proportions.

5.7 Critères d'inclusion

Pour être inclus dans la présente étude, il fallait :

- Être âgé de 7- 14 ans ;
- Être résident dans la zone d'étude depuis plus de 6 mois.

- Être prêt à donner un assentiment si âgé de 7 à 10 ans ;
- Consentement du parent (ou tuteur légal) pour la participation de l'enfant à l'étude.

5.8 Critères de non inclusion

Pour ne pas être inclus, il fallait être :

- Être âgé de moins de 7 ans ou de plus de 14 ans ;
- Être enfant non résident dans la zone d'étude ;
- Être enfant dont le parent ou tuteur légal non consentant.

5.9 Techniques et procédures des différents examens

5.9.1 Procédure de l'examen

L'examen des urines était effectué par la méthode de filtration pour la recherche de *S. haematobium*. L'urine des participants était collectée entre 10 et 14 heures. Elle était d'abord observée pour identifier la présence d'hématurie visible (macro hématurie). Ensuite, les échantillons étaient filtrés pour la recherche des œufs de *S. haematobium*. Pour cela, à l'aide d'une seringue, 10 ml d'urine étaient filtrés sur du papier filtre Whatman à travers un porte filtre. Les filtres étaient ensuite colorés avec une solution de ninydrine à 3%, séchés sur des plaques d'étalement et examinés au microscope à l'objectif 40. La charge parasitaire (exprimée en nombre d'œufs/10ml d'urine) était calculée par le comptage direct du nombre d'œufs de *S. haematobium*. Sur la base de ce comptage, les trois catégories d'intensité de l'infection ont été divisée en 3 classes de densité parasitaire :

- Sans infestation (absence d'œufs / 10ml d'urine),
- Faible intensité (< 50 œufs/10 ml) et
- Forte intensité (\geq 50 œufs/10 ml).

5.9.2 Laboratoire

Toutes ces activités étaient exécutées par les techniciens de laboratoire des différents DS. Les urines étaient prélevées de préférence au milieu de la miction après quelques exercices physiques qui consistaient de faire un tour de terrain de football de l'école et 10 fois de saut de corde.

5.9.3 Matériels utilisés

- Pot d'urine : Pour la collecte des échantillons d'urine
- Seringue 10 cc : Pour prendre les 10cc d'urine et les filtrer
- Membrane nucleopore : Pour filtrer et retenir les œufs de *S. haematobium*
- Tables : Pour servir de surface de travail pour les techniciens

- Marqueurs : Pour marquer les numéros d'identification des volontaires sur les matériels de travail comme les pots, les lames
- Pincettes : Pour manipuler les membranes nucleopores
- Ninhydrine 3 ou 5% : Pour colorer les œufs de *S. haematobium*.
- Microscope binoculaire : Pour observer les œufs sur les membranes nucleopores déposées sur les lames porte objet
- Source d'électricité : Pour alimenter les microscopes
- Plateau : Pour contenir les lames préparées pour la lecture
- Bassine : Pour laver les pots d'urines
- Porte filtre : Pour porter les membranes nucleopores pendant la filtration

Les urines étaient recueillies dans les bocaux (Pot) portant le numéro d'identification du volontaire. Les échantillons d'urine étaient filtrés immédiatement après la collecte sur une membrane nucleopore ensuite ces filtres qui avaient retenus les œufs de *S. haematobium* étaient colorés à la ninhydrine puis séchés et conservés pour être lus au microscope.

5.9.4 Mode opératoire

- Inscrire le numéro du volontaire sur la membrane nucleopore.
- Placer la membrane dans un porte-filtre, bien adapté de manière à éviter que l'urine ne s'écoule au moment de la filtration.
- Prélever 10 ml d'urine à l'aide d'une seringue adaptable au porte-filtre
- Pousser le piston pour chasser l'urine à travers le filtre tout en maintenant la seringue verticale.
- Enlever la seringue du porte-filtre, tirer une nouvelle fois le piston, puis chasser le reste des urines sur le filtre.
- Ouvrir le porte-filtre et déposer à l'aide d'une pince le filtre sur une lame porte –Objet.
- Déposer une goutte de ninhydrine sur le filtre
- Laisser sécher le filtre
- Lire ensuite le filtre au microscope, la charge ovulaire de *S. haematobium* était évaluée en nombre d'œufs par 10ml d'urine et l'intensité de l'infection a été définie selon l'OMS :
- Forts excréteurs : ≥ 50 œufs /10ml
- Faibles excréteurs : < 50 œufs/10ml

Nous attendons par forts excréteurs les volontaires ayant de 50 œufs de *S. haematobium* ou plus dans un volume de 10 ml d'urine et les faibles excréteurs sont ceux ayant moins de 50 œufs dans le même volume d'urine.

5.10 Considérations éthiques

Les chercheurs seniors du laboratoire de recherche de l'unité de lutte contre les maladies tropicales négligées (MTN) ont approuvé le protocole. Le protocole était clairement expliqué aux autorités administratives, scolaires aux parents d'élèves en vue d'obtenir leur permission et leur soutien pour la réalisation de l'étude. La participation des enfants à l'étude était alors conditionnée à l'adhésion de tous les acteurs ci-dessus cités. Les parents ou tuteurs légaux ont signé un consentement pour la participation de leurs enfants à l'étude. De même les enfants ont signé un assentiment. La collecte des informations sur la morbidité et les résultats des examens ont été portés sur le formulaire des données élaboré dans le cadre de l'étude.

5.11 Analyses statistiques

Les logiciels d'analyse de données *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS 25.0) et Biostatgv <https://biostatgv.sentiweb.fr/?module=test> ont été utilisés pour l'analyse des données. Le test de Chi² de Pearson ou le test exact de Fisher a été utilisé pour comparer les proportions avec un seuil de significativité fixé à 5%.

RESULTATS

6 Résultats

6.1 Analyses descriptives

Caractéristiques sociodémographiques de la population d'étude

Tableau III: Répartition de la population d'étude en fonction des DS et villages avant DMM selon l'évaluation du PNLSH en 2019

Districts	Villages	Total N=996	Pourcentage
Gao	Wabaria	130	13,1
	Zindiga	149	15,0
Ansongo	Monzonga	150	15,1
	Bara	139	14,0
Bourem	Moudakane	205	20,6
	Tondibi	223	22,4
Total		996	100

Parmi les participants inclus dans cette étude, les enfants des villages de Moudakane et Tondibi étaient les plus représentés avec respectivement 20% (205/996), 22,2% (223/996) contre 13,1 (130/996), 15% (149/996), 15,1% (150/996) à Wabaria, Zindiga et Monzonga.

Tableau IV: Répartition de la population en fonction des DS et villages six mois après la DMM à Gao, Ansongo et Bourem en 2019

District sanitaire	Village	Effectif	Pourcentage (%)
Gao	Wabaria	60	16,7
	Zindiga	60	16,7
Total		120	33,4
Ansongo	Monzonga	60	16,7
	Bara	60	16,7
Total		120	33,4
Bourem	Moudakane	60	16,7
	Tondibi	60	16,7
Total		120	33,4

Dans chacun des deux villages, un échantillon de 60 enfants a été inclus soit 120 par DS.

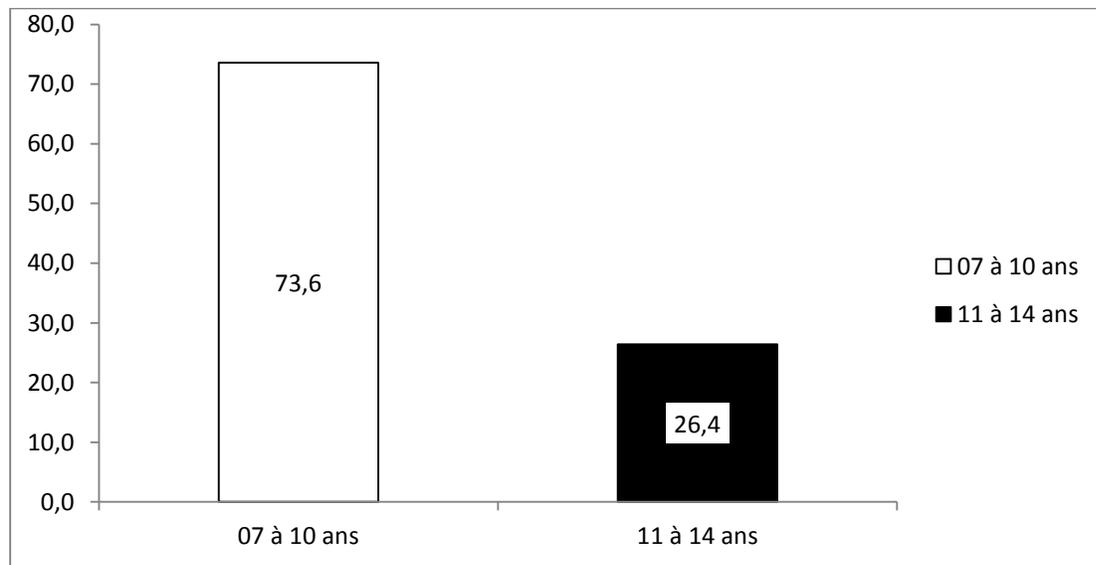


Figure 3: Répartition de la population d'étude en fonction du groupe d'âge six mois après la DMM dans les DS de Gao, Ansongo et Bourem en 2019

Les enfants de 7-10 ans étaient le plus représenté avec 73,6%.

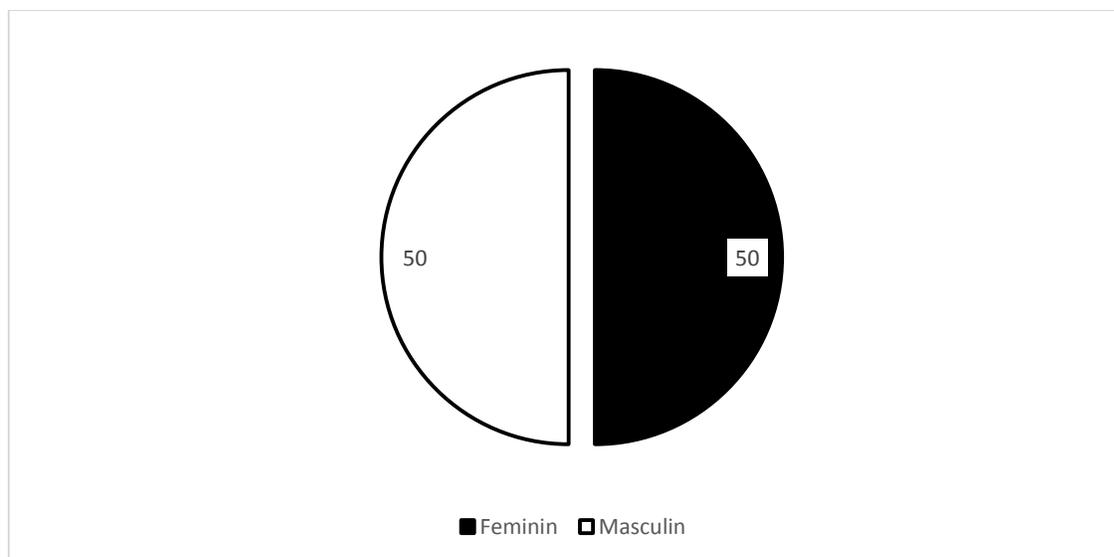


Figure 4 : Répartition de la population d'étude en fonction du sexe six mois après la DMM dans les DS de Gao, Ansongo et Bourem en 2019

Cette population d'étude était également répartie (50%) entre les deux sexes.

6.2 Epidémiologie de l'infection à *Schistosoma haematobium* avant la DMM

Tableau V: Fréquence de l'infection à *Schistosoma haematobium* avant la DMM dans les DS de Gao, Ansongo et Bourem selon l'évaluation du PNLISH en 2019

Districts	Villages	Total	Non infectés	Infectés
		N= 996	n (%)	n (%)
Gao	Wabaria	130	77 (59,2)	53 (40,8)
	Zindiga	149	123 (82,6)	26 (17,4)
Total		279	200 (71,6)	79 (28,3)
Ansongo	Monzonga	150	80 (53,3)	70 (46,7)
	Bara	139	116 (83,5)	23 (16,5)
Total		289	196 (67,8)	93 (32,1)
Bourem	Moudakane	205	165 (80,5)	40 (19,5)
	Tondibi	223	201 (90,1)	22 (9,9)
Total		428	366 (85,5)	62 (14,4)

n=effectif

N=effectif total

Avant DMM la fréquence de l'infection à *Schistosoma haematobium* était de 28,3% (79/279), 32,1% (93/289), 14,4% (62/428) respectivement pour Gao, Ansongo et Bourem. Il n'existait pas de différence statistiquement significative entre la fréquence de l'infection dans les DS (Test exact de Fisher, $p=1,068$).

Tableau VI : Variation de la fréquence des catégories d'intensité de l'infection à *Schistosoma hæmatobium* avant la DMM dans les DS de Gao, Ansongo et Bourem selon l'évaluation du PNLISH en 2019

Districts	Villages	Total	Non infectés	Faibles excréteurs	Forts excréteurs
		N=996	n (%)	n (%)	n (%)
Gao	Wabaria	130	77 (59,2)	45 (35)	8 (6,2)
	Zindiga	149	123 (82,6)	19 (12,8)	7 (4,7)
Total		279	200 (71,6)	63 (22,5)	15 (5,3)
Ansongo	Monzonga	150	80 (53,3)	61 (40,7)	9 (6)
	Bara	139	116 (83,5)	19 (13,7)	4 (2,9)
Total		289	196 (67,8)	80 (27,6)	13 (4,4)
Bourem	Moudakane	205	165 (80,5)	35 (17,1)	5 (2,4)
	Tondibi	223	201 (90,1)	19 (8,5)	3 (1,3)
Total		428	366 (85,5)	54 (12,6)	8 (1,8)

n=effectif

N=effectif total

La distribution des forts excréteurs était de 5,3% (15/279), 4,4% (13/289), 1,8% (8/428) respectivement pour Gao, Ansongo et Bourem. Cette variation était statistiquement significative (Test exact de Fisher $p=0,030$). Le même phénomène a été observé chez les faibles excréteurs avec 22,5% (63/279), 27,6% (80/289), 12,6% (54/428) respectivement pour Gao, Ansongo et Bourem (Test exact de Fisher, $p=0,001$).

6.3 Epidémiologie de l'infection à *Schistosoma hæmatobium* après DMM

Tableau VII: Fréquence de l'infection à *Schistosoma hæmatobium* six mois après la DMM dans les DS de Gao, Ansongo et Bourem en 2019

District sanitaire	Village	Total	Non infestés	Infestés
		N= 360	n (%)	n (%)
Gao	Wabaria	60	48 (80)	12 (20)
	Zindiga	60	38 (63,3)	22 (36,7)
Total		120	86 (71,7)	34 (28,3)
Ansongo	Monzonga	60	33 (55)	27 (45)
	Bara	60	54 (90)	6 (10)
Total		120	87 (72,5)	33 (27,5)
Bourem	Moudakane	60	48 (80)	12 (20)
	Tondibi	60	44 (73,3)	16 (26,7)
Total		120	92 (76,7)	28 (23,3)

n=effectif N=effectif total

Après DMM, la fréquence de l'infection à *Schistosoma hæmatobium* était de 28,3% (34/120) 27,5% (33/120), 23,3% (28/120) respectivement pour Gao, Ansongo et Bourem. Nous n'avons pas enregistré de variation statistiquement significative entre la fréquence de l'infection dans les DS pendant cette période (Test exact de Fisher, $p=0,794$).

Tableau VIII : Fréquence des catégories d'intensité de l'infection à *Schistosoma hæmatobium* six mois après la DMM dans les DS de Gao, Ansongo et Bourem en 2019

Districts sanitaires	Villages	Total	Non infectés	Faibles excréteurs	Forts excréteurs
		N= 360	n (%)	n (%)	n (%)
Gao	Wabaria	60	48 (80)	11 (18,3)	1 (1,7)
	Zindiga	60	38 (63,3)	18 (30)	4 (6,7)
Total		120	86 (71,1)	29 (24,1)	5 (4,1)
Ansongo	Monzonga	60	33 (55)	21 (35)	6 (10)
	Bara	60	54 (90)	6 (10)	0 (0)
Total		120	87 (72,5)	27 (22,5)	6 (5)
Bourem	Moudakane	60	48 (80)	12 (20)	0 (0)
	Tondibi	60	44 (73,3)	16 (26,7)	0 (0)
Total		120	92 (76,7)	28 (23,3)	0 (0)
n=effectif	N=effectif total				

La fréquence des forts excréteurs était comparable entre les trois DS de Gao avec respectivement 4,1% (5/120), 5% (6/120) et 0% (0/120) pour Gao ; Ansongo et Bourem (Test exact de Fisher, p=0,062). Le même constat a été fait pour les faibles excréteurs avec 24,1% (29/120), 23,3% (28/120) et 22,5% (27/120) respectivement pour Gao, Bourem et Ansongo (Test exact de Fisher, p=0,987).

6.4 Evaluation de l'impact de la distribution médicamenteuse de masse (DMM).

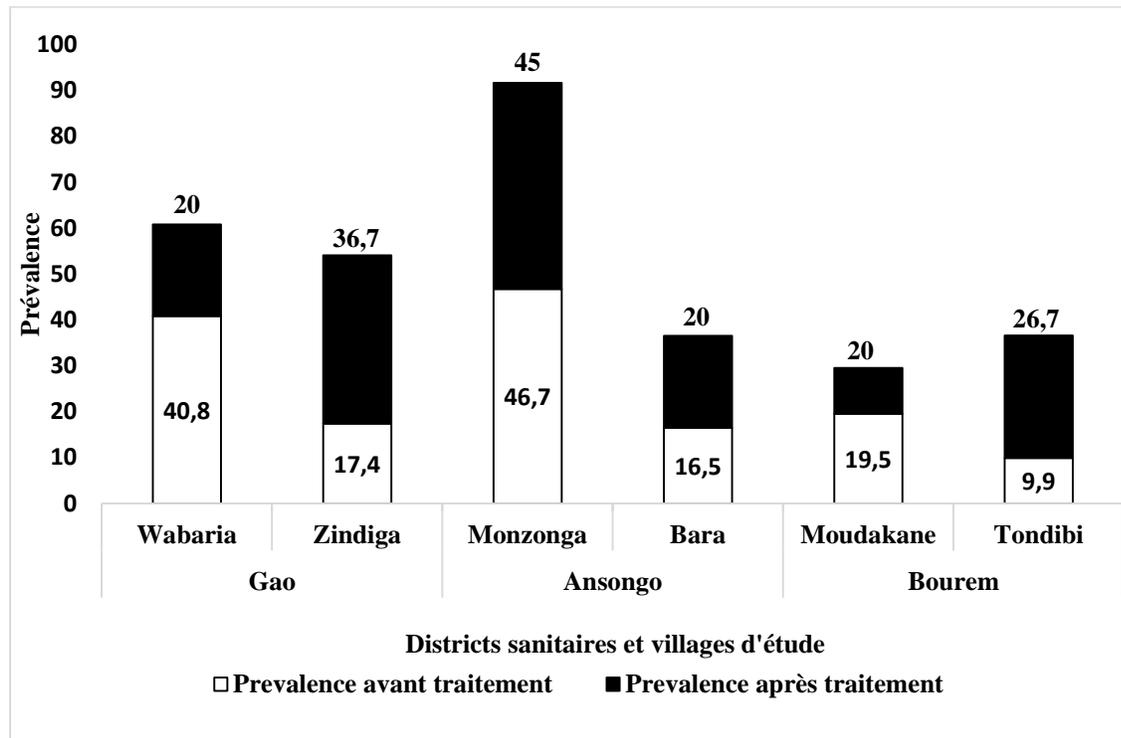


Figure 4 : Variation de la fréquence de l'infection à *Schistosoma haematobium* en fonction des DS et des villages à Gao, Ansongo, Bourem après la DMM en 2019

Dans chacun des trois districts sanitaires, une variation a été observée six mois après la DMM :

A Gao, il y'a eu une réduction significative ($p=0,042$) dans le village de Wabaria de 40,8% (53/130) à 20% (12/60). Par contre, une augmentation significative ($p=0,021$) a été observée à Zindiga de 17,4% (26/149) à 36,7% (22/60).

A Bourem, il a été observé une augmentation significative ($p=0,011$) à Tondibi de 9,9% (22/223) à 26,7% (16/60). En revanche, à Moudakane, une variation non significative statistiquement ($p=0,945$) a été observée avec 19,5% (40/205) avant la DMM et 20% (12/60) après la DMM.

A Ansongo, les variations observées n'étaient pas supérieures à celles attendue au hasard ($p=0,894$, $p=0,293$) respectivement pour les villages de Monzonga et Bara.

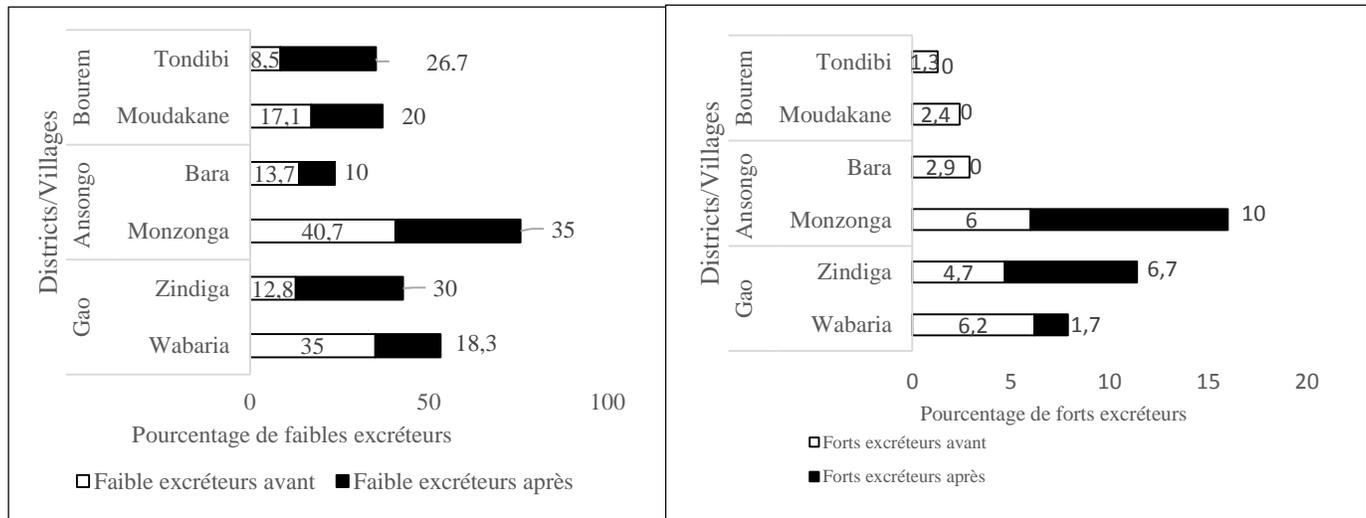


Figure 6 : Variation de la fréquence des catégories d'intensité de l'infection à *Schistosoma haematobium* en fonction des DS et des villages à Gao, Ansongo et Bourem après la DMM en 2019. Des variations de la fréquence des faibles excréteurs ont été observées au niveau de chaque district sanitaire après DMM :

A Gao, Nous avons observé une variation non significative ($p=0,083$) à Wabaria allant de 35% (45/130) avant la DMM et 18,3% (11/60) après la DMM. Cependant, une augmentation significative ($p=0,016$) a été observée à Zindiga de {12,8% (19/149) à 30% (18/60)}

A Ansongo, les variations observées à Monzonga ($p=0,611$) allant de 40,8% (61/150) avant la DMM à 35% (21/60) après ; ainsi qu'à Bara ($p=0,524$) de 13,7% (19/139) avant DMM et 10% (6/60) après DMM n'étaient pas supérieures à celles attendues au hasard.

A Bourem, une augmentation non statistiquement significative a été observée à Moudakane ($p=0,664$) avec 17,1% (35/205) à 20% (12/60) tandis qu'une augmentation statistiquement significative ($p=0,001$) de 8,5% (19/223) à 26,7% (16/60) a été observé à Tondibi.

Pour les forts excréteurs :

A Gao, la fréquence des forts excréteurs était comparable à Wabaria ($p=0,193$) avec 6,2% (8/130) avant la DMM à 1,7% (1/60) après DMM de même qu'à Zindiga ($p=0,585$) avec 4,7% (7/149) avant la DMM à 6,7% (4/60) après la DMM.

A Ansongo, le même phénomène a été observé à Monzonga ($p=0,347$) avec 6% (9/150) avant la DMM à 10% (6/60) après la DMM. Cependant il a été observé 0% (0/60) à Bara après DMM.

A Bourem, aucun cas de forts excréteurs n'a été enregistré après DMM.

COMMENTAIRES ET DISCUSSION

7 COMMENTAIRES ET DISCUSSION

L'objectif de la présente étude était d'étudier l'impact de la DMM sur la prévalence et de l'intensité de l'infection due à *Schistosoma haematobium* en milieu scolaire dans les DS (districts sanitaires) de Gao, Ansongo et Bourem en 2019. Les résultats obtenus de cette étude montrent que la prévalence de l'infection a augmenté passant de 23,4% (234 /999) à 26,4% (95/360) après la DMM. Toutefois, la différence observée n'était pas significative ($p=0,393$). En revanche, au cours de la même période, la prévalence de *S. haematobium* a significativement augmenté ($p=0,011$) à Tondibi de 9,9% (22/223) à 26,7% (16/60) six mois après la DMM dans le DS de Bourem. Ce constat est d'autant plus étonnant que Wabaria, Bara et Tondibi étaient les seuls villages à bénéficier d'une Chimio-prévention régulière au praziquantel depuis 2016. En fait depuis 2007, le programme national de lutte contre les *Schistosomoses* (PNLSH) a adopté la stratégie de la DMM biannuel de tous les enfants d'âge scolaire à cause du niveau d'endémicité. La stratégie de la triple thérapie (praziquantel-albendazole-ivermectine) a été recommandée par l'OMS en fonction de l'endémicité de la schistosomose, des géo helminthes ou de l'onchocercose pour mener une lutte globale contre les quatre MTN (29).

La fréquence des traitements est annuelle, mais celle-ci n'est pas respectée pour diverses raisons dont l'inaccessibilité des médicaments, l'insécurité grandissante dans la région. Pour se faire une idée de l'irrégularité des campagnes de traitement de masse dans les DS de Gao, Ansongo et Bourem, les données publiées au cours des revues annuelles sur les MTN organisées par le Ministère de la Santé et de l'Hygiène Publique (MSHP) montrent que la totalité des six villages n'a bénéficié de la DMM qu'en, 2018 et 2019. Pour les autres années, il y eût un traitement discriminé des villages portant sur Wabaria, Monzonga et Moudakane en 2016 et Zindiga, Bara et Tondibi en 2017. En 2014, aucun traitement n'y a été entrepris pour motif que le stock de comprimé de praziquantel disponible n'était pas suffisant pour traiter la totalité des enfants éligibles des DS. Selon les responsables du programme, le traitement régulier des villages ciblés comparés à d'autres localités du pays s'expliquerait par le niveau élevé des prévalences observées. Si ce raisonnement de la prédominance de l'infection reste valable en 2019 pour Wabaria où le taux y était passé de 40,8% avant la DMM à 20% après DMM il n'en est pas de même à Tondibi où l'augmentation de la fréquence était parmi les plus élevées avec 9,9% avant la DMM et 26,7% après la DMM. Cela veut dire, que la chimio-prévention seule ne suffirait pas à contrôler l'endémie bilharzienne à Tondibi. Il faut alors adjoindre à la DMM, l'assainissement des gîtes (berges du fleuve et lit des affluents du

fleuve), l'approvisionnement en eau potable et la sensibilisation des populations. Toutefois, les études antérieures qui montrent clairement l'impact d'une amélioration de l'assainissement sur l'endémicité de la schistosomiasis sont rares (30). En revanche, de nombreuses études antérieures ont montré que les populations dépourvues de sources d'approvisionnement en eau potable, utilisant les eaux des rivières ou des mares insalubres pour leurs besoins, sont exposées à un risque plus élevé à l'infection par les schistosomes que ceux de leurs compatriotes moins exposés (30). Outre l'adoption de ces mesures d'accompagnement, une autre hypothèse explicative à la persistance de l'endémie bilharzienne dans certains villages serait la marginalisation d'une frange de population cible des enfants non scolarisés très fréquente dans les DS. Cette population est représentée par les enfants déscolarisés et ceux fréquentant les écoles coraniques qui ne sont pas toutes connues des autorités scolaires. En plus, cela pourrait être dû aux faibles couvertures observées lors de la campagne DMM ciblant les *Schistosomiasis* et les *géohelminthiases* dans les DS de Gao

Une autre stratégie qui conviendrait pour le contrôle de la schistosomose dans une localité comme Gao serait de procéder à un traitement biannuel durant au moins trois ans, de tous les enfants d'âge scolaire vivant dans les différents villages situés à proximité des cours d'eau (gîtes de reproduction des mollusques).

Quant à la charge d'excrétion ovulaire, la fréquence des forts excréteurs ne variait pas de façon significative quels que soient les DS ($p>0,05$) et certains villages n'ont pas enregistré de forts excréteurs après la DMM. De tels résultats pourraient s'expliquer par l'effet bénéfique de la DMM dont l'impact a été beaucoup plus remarquable contrairement à la prévalence.

Les limites de l'étude

- L'absence de certaines variables au niveau des données du PNLISH qui a empêché de faire certaines comparaisons telles que les charges parasitaires en nombres d'œufs par ml d'urine ;
- La non application du contrôle de qualité interne pour les données de lectures des lames ;
- L'interruption momentanée de la phase de terrain par l'insécurité.

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

8 CONCLUSION

Les résultats de cette étude montrent que la schistosomiase urinaire persiste encore dans les districts de Gao, Ansongo et Bourem en dépit de la mise en œuvre des campagnes de la DMM au PZQ. Les analyses statistiques ont montré une augmentation non significative du taux de prévalence globale entre la situation avant DMM et la situation post DMM. Une réduction de taux de prévalence a été aussi constatée chez les faibles excréteurs et les forts excréteurs aussi bien à l'échelle des villages qu'à l'échelle de la population globale de l'étude. Cette étude a suscité l'hypothèse de la résistance aux praziquantel chez enfants d'âge scolaire dans les DS de Gao.

9 RECOMMANDATIONS

Au terme de cette étude, dans le cadre de la lutte contre la bilharziose nous formulons les recommandations suivantes :

- ❖ Aux autorités sanitaires
- Renforcer le système d'approvisionnement et de distribution du PZQ et des bandelettes réactives à tous les niveaux (surtout les structures périphériques ou il n'y a pas de microscope) ;
- Aider les agents de santé à véhiculer les informations sur les conséquences sociales de la maladie ; sur le mode de transmission ; les comportements favorisant la contamination ; les symptômes ; l'efficacité thérapeutique du PZQ et l'efficacité des mesures de prophylaxie.

REFERENCES

10 Références

1. Organisation mondiale de la Santé. Impact de la schistosomiase sur la santé publique: morbidité et mortalité. PubMed Central. 1994;72(1):5- 11.
2. Bourns TKR, Ellis JC, Rau ME. Migration and development of *Trichobilharzia ocellata* (Trematoda: Schistosomatidae) in its duck hosts. Academia edu. 1973;51(10):1021- 30.
3. Organisation mondiale de la Santé. Schistosomiase : Rapport de situation 2001-2012 et plan stratégique 2012-2020. Organisation mondiale de la Santé; 2013. Report No.: 80.
4. Moné H, Minguez S, Ibikounlé M, Allienne J-F, Massougbodji A, Mouahid G. Natural Interactions between *S. haematobium* and *S. guineensis* in the Republic of Benin. Monde Sci. 2012;(11):1- 105.
5. Traoré M, Landouré A, Diarra A, Kanté B, Sacko M, Coulibaly G, et al. Geographic distribution and epidemiology of urinary schistosomiasis in Mali: implications for a control program. Mali medical. 2007;22(3):22- 8.
6. Doumenge J-P, Mott KE, Cheung C. Atlas of the global distribution of schistosomiasis continued. Atlas monde. 1987;12(13):12- 22.
7. Kjetland EF, Ndhlovu PD, Kurewa EN, Midzi N, Gomo E, Mduluza T, et al. Prevention of gynecologic contact bleeding and genital sandy patches by childhood anti-schistosomal treatment. Trop Med. 2008;79(1):79- 83.
8. Njiokou F, Onguene A, Tchunte L, Kenmogne A. Schistosomose urbaine au Cameroun. Bull Soc Pathol Exot. 2004;97(1):37- 40.
9. Song L, Wu X, Sacko M, Wu Z. History of schistosomiasis epidemiology, current status, and challenges in China: on the road to schistosomiasis elimination. Parasitol Res. nov 2016;115(11):4071- 81.
10. Ziskind B. Urinary schistosomiasis in ancient Egypt. Euro PMC. 2009;5(7):658- 61.
11. Madsen H, Coulibaly G, Furu P. Distribution of freshwater snails in the river Niger basin in Mali with special reference to the intermediate hosts of schistosomes. Hydrobiologia. mars 1987;146(1):77- 88.

12. Dabo A, Doucouré B, Koita O, Diallo M, Kouriba B, Klinkert MQ, et al. Réinfections par *Schistosoma hæmatobium* et *mansoni* à l'Office du Niger au Mali malgré la prise répétée de praziquantel. *Med trop.* 2000;60(4):351 - 5.
13. Ranque S, Gazin P, Delmont J. Schistosomose et tourisme en pays Dogon, Mali. *Med Trop.* 2004;64(1):31 - 2.
14. Sangho H, Dabo A, Coulibaly H, Doumbo O. Prévalence et perception de la schistosomose en milieu scolaire périurbain de Bamako au Mali. *Bull Soc Path.* 2002;95(4):292 - 4.
15. Güth W, Kocher MG. More than thirty years of ultimatum bargaining experiments: Motives, variations, and a survey of the recent literature. *JEB Org.* 2014;108:396 - 409.
16. Simoonga C, Utzinger J, Brooker S, Vounatsou P, Appleton CC, Stensgaard AS, et al. Remote sensing, geographical information system and spatial analysis for schistosomiasis epidemiology and ecology in Africa. *Epidemiol Infect.* 2009;136(13):1683 - 93.
17. Karim M, Plassmann M. The discoverer of Schistosomiasis. *Int J Parasitol Res.* 30 juin 2011;3(1):17 - 25.
18. Liu J, Liu Q, Chen X. The immunomodulatory effects of mesenchymal stem cells on regulatory B cells. *Front Immun.* 2020;11:1843.
19. Chitsulo L, Engels D, Montresor A, Savioli L. The global status of schistosomiasis and its control. *Acta Tropica.* oct 2000;77(1):41 - 51.
20. Colley DG, Bustinduy AL, Secor WE, King CH. Human schistosomiasis. *The Lancet.* juin 2014;383(9936):2253 - 64.
21. Soko TO, Ba PS, Ndiaye M, Carmoi T, Klotz F. Bilharziose (schistosomose) hépatique. *EMC-Hépatologie.* 2017;1 - 17.
22. Feldmeier H, Poggensee G. Diagnostic techniques in schistosomiasis control. A review. *Acta tropica.* 1993;52(4):205 - 20.
23. Gray DJ, Ross AG, Li Y-S, McManus DP. Diagnosis and management of schistosomiasis. *BMJ.* 17 mai 2011;342(may17 1):d2651 - d2651.

24. Doenhoff MJ. Praziquantel for the treatment of schistosomiasis: its use for control in areas with endemic disease and prospects for drug resistance. *Pica-Mattoccia*. avr 2006;4(2):199- 210.
25. Organisation mondiale de la santé. Schistosomiase: rapport de situation 2001-2012: plan stratégique 2012-2020. 2013;
26. Organisation mondiale de la Santé. Schistosomiase : rapport de situation 2001-2012 : plan stratégique 2012-2020. 2013;
27. Gray DJ, Ross AG, Li Y-S, McManus DP. Diagnosis and management of schistosomiasis. *BMJ*. 17 mai 2011;342:2651.
28. Bangbola OF. Urinary schistosomiasis. *Pediatr Nephrol*. nov 2014;29(11):2113- 20.
29. Organisation mondiale de la Santé. Lutte contre les helminthiases chez les enfants d'âge scolaire. *Med Trop*. 2011;7(8):1- 103.
30. Magalhães RJS, Barnett AG, Clements AC. Geographical analysis of the role of water supply and sanitation in the risk of helminth infections of children in West Africa. *Academy Sci*. 2011;108(50):20084- 9.

ANNEXES

11 Annexes

10.1. Fiche d'enquête individuelle

Région _____

District _____

Date _____

Ecole/Village _____

Prénom et Nom _____ Age _____ Sexe _____

N° INDIVIDUEL/ID _____ Classe _____

QUESTIONNAIRE 0 = Non 1 = Oui

Sang dans l'urine	Dysurie	Sang dans les selles	Douleurs abdominales	Diarrhée

STATUT DE TRAITEMENT

Traité au Praziquantel ?	Si oui, nombre de comprimés reçus (montrer le cp de PZQ)

0 = Non 1 = Oui

PARASITOLOGIE

	Résultats	SELLES	Résultats
Macro hématurie 0 = Négatif 1 = Trouble 2 = Hématique		<i>S. mansoni</i> (œufs /g de selles)	
Micro hématurie Négatif ; + ; ++ ; +++		Ankylostome	
<i>S. haematobium</i> (œufs /10 ml)		Ascaris	
		Trichuris/Trichura	
		Autres parasites (à préciser)	

Prénom et nom du Père/Tuteur..... Age /___/___/ (ans)

- Niveau d'instruction : Non instruit /___/ Primaire/___/ Secondaire/___/ Supérieure /___/

Prénom et nom de la mère/Tuteur..... Age /___/___/ (ans)

- Niveau d'instruction : Non instruit /___/ Primaire/___/ Secondaire/___/ Supérieure /___/

-Que fait (profession) votre père ou tuteur ? /.... /

1. fonctionnaire 2. Ouvrier (maçon, menuisier, chauffeur, tailleur, boucher...) 3. Commerçant 4. Militaire

PROXIMITE D'UN COURS D'EAU /...../

1= Inferieur à 600 mètres 2=. Inferieur à 1km

CONNAISSANCE, ET PREVENTION DE LA SCHISTOSOMIASE

1. Est-ce que tu pisses du sang ou as-tu déjà pissé du sang avant ? /.../ 1= Oui 2=Non

2. Si oui, qu'est ce qu'on ressent chaque fois que l'on pisse ? /...../

1= douleur de la miction 2= urine peu abondantes et fréquentes

3= Envie fréquente de miction 88= ne sait pas 99= autre à préciser

3. Depuis quand pisses-tu du sang ? /...../

1=cette année 2= il ya 1 ou 2 ans 3= c'est plus de trois ans.

4. Est-ce que tu sais comment tu l'as attrapé ? /...../

1= En buvant de l'eau insalubre 2= En mangeant certains aliment souillés 3= en se lavant

dans l'eau de mare, du fleuve 4= Par contagion 5= En marchant pied nu ou sur les urines

d'un malade atteint de bilharziose 88= Ne sait pas 99= autre à préciser

5. Pensez- vous que pisser du sang soit une maladie ?

1=Oui 2= Non 88= Ne sait pas

6. Fréquentes- tu le fleuve, la mare /.../

1=oui 2= Non

7. Si oui pourquoi /.../

1=Baignant 2=Lessive, vaisselle, 3= Pêche 4= Jardinage 5= Jeux 99= Autre à préciser.

8. Si Non pourquoi /..... /

1= Peur de noyade 2= Peur des parents 3= dangereux pour la santé 99= Autre à préciser.

9. Quand tu as commencé à pisser du sang, en as-tu parlé à tes parents ? /...../

1= Oui 2= Non.

10. Si oui qu'ont-ils fait quand tu leur as dit que tu pisses du sang /..... /

1=Ils n'ont rien fait 2= Automédication traditionnelle 3= Automédication moderne
4= Structure de santé 99= Autre à préciser.

11. Si Non

Pourquoi

12. Connaissez-vous la schistosomiase ?

13. Si Oui

Quelles sont les symptômes ?

.....
.....
.....

Comment prévenir la schistosomiase ?

.....
.....

12 FICHE SIGNALETIQUE

Nom : Traoré

Prénom : Fousseyni Salif

Titre : Evaluation de l'impact de la distribution médicamenteuse de masse du praziquantel sur la schistosomiase urinaire dans trois districts sanitaires de la région de Gao en 2019.

Année de Soutenance : 2020-2021

Ville de Soutenance : Bamako

Pays d'origine : Mali

Lieu de dépôt : Bibliothèque de la Faculté de Pharmacie (FAPH)

Secteur d'intérêt : Santé Publique

Résumé

Pour lutter efficacement contre la schistosomose de nombreuses résolutions ont été prises par l'OMS pour maîtriser d'abord l'infection, puis pour l'éliminer ensuite. Le but de notre étude était d'étudier l'impact de la DMM du praziquantel sur la prévalence et de l'intensité de l'infection due à *Schistosoma haematobium* en milieu scolaire des DS de Gao, Ansongo et Bourem. Il s'agissait d'une étude transversale à passage unique. Deux villages ont été choisis dans chaque DS de façon raisonnée en tenant compte des critères suivants :

- Proximité d'une collection d'eau douce (mare, fleuve, etc.)
- Statistiques sanitaires disponibles (données du programme national de lutte contre les schistosomiasés (PNLSH) avant l'initiation de la DMM).
- Accessibilité des écoles.

La population d'étude était composée par les élèves âgés 7 à 14 ans. La recherche et la quantification des œufs de *Schistosoma haematobium* ont été faites par la technique de filtration de 10 ml d'urines prélevées entre 10 heures et 14 heures. Au total 360 élèves ont été inclus dans l'étude. La prévalence de l'infection due à *Schistosoma haematobium* était de 23,4% (234/996) avant DMM et de 26,3% (95/360). La prévalence globale de l'infection a augmenté mais la différence observée n'était pas statistiquement significative ($p=0,393$). Quant à l'évolution de l'infection en fonction des villages, la prévalence de *S. haematobium* a significativement augmenté ($p=0,011$) à Tondibi de 9,9% (22/223) à 26,7% (16/60) six mois après la DMM dans le DS de Bourem. Par contre, à Gao, il y'a eu une réduction significative ($p=0,042$) dans le village de Wabaria de 40,8% (53/130) à 20% (12/60). Quant à la charge d'excrétion ovulaire, la fréquence des forts excréteurs ne variait pas de

façon significative quels que soient les DS ($p > 0,05$) et certains villages ont été omis après la DMM. De tels résultats pourraient s'expliquer par l'effet bénéfique du DMM dont l'impact se fait beaucoup plus sentir contrairement à la prévalence. Les résultats de cette étude montrent qu'en dépit des différentes campagnes de DMM au praziquantel depuis 2005, la schistosomose persiste encore de façon endémique dans les DS de Gao, Ansongo et Bourem. Pour inverser la tendance, un changement de stratégie dans la mise en œuvre du DMM accompagné de mesures d'assainissement des collections d'eau s'impose.

Mots clés : *Schistosoma haematobium*, prévalence, intensité, écoles, DS, Gao, Ansongo, Bourem

SERMENT DE GALIEN

- Je jure en présence des maîtres de cette Faculté, des conseillers de l'ordre des Pharmaciens et de mes chers 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.
- Respectueux et reconnaissant envers mes maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.
- Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses. Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.

Je le jure !