

**Ministère de l'Éducation
Nationale**

REPUBLIQUE DU MALI

UN PEUPLE - UN BUT - UNE FOI

**FACULTE DE MEDECINE ET
D'ODONTO-STOMATOLOGIE**

ANNEE UNIVERSITAIRE 2018-2019

N°.....

THESE

**Evaluation de la couverture thérapeutique de la
distribution médicamenteuse de masse (DMM) de
praziquantel et d'albendazole de 2017 ciblant les
schistosomiasés et les géohelminthiases dans le
district sanitaire de Bankass, Région de Mopti**

Présentée et soutenue publiquement le 28/03/2019 devant la
Faculté de Médecine et d'Odonto-Stomatologie.

Par M. Adama Y Berthé

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

(Diplôme d'Etat).

Jury

Président : Pr Mahamadou DIAKITE

Membre : Dr Modibo KEITA

Co-Directeurs : Dr Yaya Ibrahim COULIBALY

Dr Moussa SANGARE

Directeur : Pr Sékou Fantamady TRAORE

A ALLAH

Le Tout Puissant et Miséricordieux !

Pour m'avoir donné la force nécessaire et le courage pour la réalisation de ce modeste travail.

Merci pour la grâce dont je suis l'objet, accorde-moi ta bénédiction afin que je sois sage de cœur, que je ne trébuche pas, mais que mes jours se multiplient et que les années de ma vie s'augmentent dans la paix, pour encore mieux te louer.

Au prophète MOUHAMOUD (Paix, Bénédiction et Salut sur lui)

Que la paix et la bénédiction d'Allah soient sur lui et ses compagnons.

DEDICACES

Permettez-moi, chers parents, amis et encadreurs, en cette circonstance solennelle, de vous témoigner ma reconnaissance indéfectible à la suite de votre remarquable concours dans l'élaboration de ce travail.

Je dédie cette thèse :

A mon père Yacouba

Vous nous avez enseigné le sens de l'honneur, du devoir et de la dignité. Cette thèse est le témoignage de mon affectueuse reconnaissance. Vous nous avez toujours prouvé que le meilleur héritage est la bonne éducation. Encore merci pour tout ce que vous faites pour vos enfants. Puisse Allah vous garder encore longtemps auprès de nous.

A ma mère Aichata Traoré

Courageuse, soumise et patiente, tu as tout fait pour la réussite de tes enfants. J'ai toujours bénéficié de ton affection qui m'a beaucoup consolé dans ma vie, surtout dans les moments difficiles. Sans tes bénédictions, tes conseils, tes sacrifices, tes encouragements, tes prières et tes bénédictions, ce travail n'aurait jamais pu être réalisé. Je promets avec l'accord de Dieu, de ne jamais faillir à mon devoir de fils. Puisse ce travail récompenser tous tes sacrifices.

A mon épouse Maimouna Traoré

Patiente, intelligente, simple et affectueuse, tu as été plus qu'une épouse pour moi en témoignage de mon amour, de mon admiration et de ma grande affection ; en reconnaissance de votre soutien et patience face à mes manquements et aux problèmes que nous avons vécu ensemble tout au long de ce cycle. Je vous prie de trouver dans ce travail l'expression de mon estime et de mon sincère attachement de ta présence dans ma vie.

A mon fils Amadou

Ta présence dans ma vie a été une source supplémentaire de motivation pour terminer ce travail. Je travaillerai pour que tu sois davantage fier de ton père que je suis.

A mon oncle Amadou Berthé

Merci pour tout ce que vous avez fait pour moi. Vous avez su me faire bénéficier de l'amour paternel. En témoignage de ce grand effort, je vous dédie cette thèse. Puisse Dieu vous garder longtemps pour le bien de tous ceux qui vous aiment et vous apprécient.

A la famille Dembélé

Depuis le jour que j'ai franchi le seuil de votre famille, je ne me suis jamais senti étranger, merci pour votre hospitalité et votre courtoisie, je vous en serai éternellement reconnaissant.

A mes Amis : Salia Dembélé, Assétou Bambani et Yaye Diarra

Vous avez été plus que des amis pour moi, je témoigne à travers ce travail tout le soutien que vous m'avez apporté tout au long de ce cycle. Trouvez ici, l'expression de ma profonde affection et de ma grande reconnaissance.

A mes mamans : Maïmouna Keïta, Karidiatou Coulibaly et Aïchata Coulibaly

Mères de familles exemplaires, vous avez été pour moi plus qu'une maman. Vos conseils ne m'ont jamais fait défaut pour me mettre sur la piste de la réussite. Ce travail est que le vôtre.

A mes frères et sœurs

Daouda, Ady, Vamé, Moussa, Mounirou, Fadil, Moustapha, Téfour, Aboudou, Madou, Ousmane Fo, Amidou, Brama, Abou, Mariam, Diarata, Djènèba, Mama Kroubi, Diaratou, Fatoumata, Bintou, Sarata, Awa, Oumou, Mariam, Fanta : votre amour fraternel ne m'a jamais fait défaut, merci.

REMERCIEMENTS

- ✚ A 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 ;
- ✚ Au personnel de l'Unité de Recherche et de Formation sur les Filarioses de l'ICER-Mali
- ✚ Aux internes de l'Unité de Recherche et de Formation sur les Filariose de l'ICER-Mali ;
- ✚ Aux chauffeurs qui nous ont conduits durant toute la durée de la phase d'enquête de cette étude, merci, pour votre engagement pour la réussite de l'étude ;
- ✚ Au Médecin Chef du district sanitaire de Bankass, aux Directeurs Techniques de Centre (DTC) et agents de santé du district sanitaire de Bankass, qui n'ont ménagé aucun effort pour la réussite de ce travail ;
- ✚ Aux populations des districts sanitaires de Bankass ;
- ✚ A tous les volontaires ayant participé à l'étude ;
- ✚ A toutes les personnes qui n'ont pas leur nom dans ce document mais qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail ; je vous dis un grand merci.

HOMMAGES AUX MEMBRES DU JURY

NOTRE MAITRE ET PRESIDENT DU JURY

Professeur Mahamadou Diakité

- ✚ PharmD, DPhil en immunologie et en génétique
- ✚ Professeur titulaire d'immunologie à la Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie
- ✚ Chef du laboratoire d'immunogénétique et de parasitologie du Centre International d'Excellence pour la Recherche au Mali (ICER-Mali)
- ✚ Chef du département des relations extérieurs et de la coopération de l'Université des Sciences, Techniques et Technologies de Bamako (USTTB)
- ✚ Directeur scientifique adjoint du Centre Universitaire de Recherche Clinique (UCRC)
- ✚ Secrétaire permanent du Comité d'éthique de la Faculté de Médecine de Pharmacie et d'Odontostomatologie

Cher Maître, vous nous faites un grand honneur en acceptant de présider ce travail malgré vos nombreuses occupations. La spontanéité avec laquelle vous vous êtes investi dans l'amélioration de ce travail nous a énormément marqué et a renforcé en nous l'estime et le respect que nous avons de vous depuis le début de ce cycle de médecine. Votre courtoisie, votre accueil, vos immenses qualités pédagogiques, sociales et scientifiques font de vous un maître respectable et admiré de tous et nous donnent la fierté d'être parmi vos élèves. Cher Maître, trouvez en ces mots, l'expression de notre profonde reconnaissance. Puisse le Seigneur vous accorder santé et longévité afin que soient menés à bien vos projets et que d'autres comme nous, puissent bénéficier de vos connaissances.

A NOTRE MAITRE ET DIRECTEUR DE THESE

Professeur Sékou Fantamady Traoré

- ✚ PhD en biologie
- ✚ Enseignant-Chercheur à l'Université des Sciences des Techniques et des Technologies de Bamako (USTTB)
- ✚ Professeur titulaire des cours de biologie à la faculté à la Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie
- ✚ Co-directeur du Centre International d'Excellence pour la Recherche au Mali (ICER-Mali)
- ✚ Chef du département d'entomologie de l'ICER-Mali

Cher Maître, vos critiques et suggestions ont été d'un apport inestimable pour la réalisation de ce document. Vous avez suscité en nous le sens des valeurs humaines. Vos immenses qualités scientifiques et humaines forcent le respect et font de vous un grand Maître. Trouvez ici l'expression de notre grand respect et nos vifs remerciements.

A NOTRE MAÎTRE ET JUGE

Docteur Modibo Keïta

- ✚ Docteur en médecine
- ✚ Master en épidémiologie
- ✚ Epidémiologiste au Helen Keller International
- ✚ Candidat au PhD en épidémiologie

Cher Maître, merci de l'intérêt que vous avez bien voulu porter à ce travail en acceptant de prendre part au jury. Votre humanité, votre simplicité, votre amour pour le travail bien fait imposent respect et admiration. Permettez-nous cher Maître de vous adresser l'expression de nos sentiments les plus distingués.

A NOS MAITRES ET CO-DIRECTEURS DE THESE

Docteur Yaya Ibrahim COULIBALY

- ✚ Docteur en médecine
- ✚ Master en épidémiologie et santé internationale
- ✚ PhD en épidémiologie
- ✚ Médecin chargé de recherche au Centre National d'Appui à la Lutte contre la Maladie (CNAM) ex Institut Marchaux
- ✚ Chef de l'Unité de Recherche et de Formation sur les Filarioses
- ✚ Chargé de cours au Département d'Enseignement et de Recherche en Santé Publique à la Faculté de Médecine et d'Odonto Stomatologie

Cher Maître, vous nous avez fait un immense honneur en nous acceptant dans votre équipe de recherche. Tout au long de ce travail, nous avons apprécié vos grandes qualités tant humaines que scientifiques, vos enseignements, votre sens élevé de la responsabilité et surtout votre rigueur dans le travail. Cher Maître, vous avez cultivé en nous l'esprit d'équipe, l'endurance, la persévérance, le travail bien fait et surtout la patience. Que ce travail soit pour nous le moyen de vous réitérer notre disponibilité et notre plus haute considération.

Docteur Moussa Sangaré

- ✚ Docteur en médecine
- ✚ Master en santé publique
- ✚ Médecin chercheur à l'Unité de Recherche et de Formation sur les Filarioses

Cher Maître, nous nous réjouissons de votre présence au sein de ce jury. C'est un grand honneur pour nous que vous ayez accepté de codiriger ce travail malgré vos multiples occupations. Cher Maître, votre esprit critique, votre rigueur scientifique et votre pragmatisme ont eu un impact inestimable sur la consistance de ce travail. Tout au long de ce travail, nous avons trouvé en vous des qualités hors du commun. Une personne disponible, humaine, toujours prête à conseiller et à aider. Trouver ici l'expression de notre très profonde gratitude.

SIGLES ET ABREVIATIONS

Alb	Albendazole
ASACO	Association de santé communautaire
ASP	Abdomen sans préparation
BMR	Biopsie de la muqueuse rectale
CNAM	Centre National d'Appui à la Lutte contre la Maladie
CSB	<i>Coverage Sample Builder</i>
CSRéf	Centre de santé de référence
DC	Distributeur communautaire
DMM	Distribution médicamenteuse de masse
DTC	Directeur technique de centre
ELISA	<i>Enzyme-linked immunosorbent assay</i>
FMPOS	Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odontostomatologie
GEU	Grossesses extra-utérines
HTP	Hypertension portale
ICER	Centre International d'Excellence pour la Recherche
IFI	Immunofluorescence indirecte
J-C	Jésus Christ
MTN	Maladie tropicale négligée
MTN-CP	Maladie tropicale négligée ciblée par la chimio prévention
OMS	Organisation mondiale de la Santé
PPMTNS	Projet Paludisme et Maladies Tropicales Négligées au Sahel
PZQ	Praziquantel
SPSS	<i>Statistical Package for Social Sciences</i>

UIV	Urographie intra veineuse
USTTB	Université des Sciences des Techniques et des Technologies de Bamako
VIH	Virus de l'immunodéficience humaine
VO	Varice œsophagienne

TABLE DES MATIERES

DEDICACES.....	
ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.	
REMERCIEMENTS.....	VI
HOMMAGES AUX MEMBRES DE JURY.....	
VIII	
SIGLES ET ABREVIATIONS.....	XIV
TABLE DES MATIERES.....	
XVII	
LA LISTE DES FIGURES.....	XX
LA LISTE DES TABLEAUX.....	
XXII	
1. INTRODUCTION.....	2
2. OBJECTIFS.....	5
2.1. OBJECTIF GENERAL	5
2.2. OBJECTIFS SPECIFIQUES	5
3. GENERALITE.....	7
3.1 Rappel historique sur les Schistosomiases et les géohelminthiases.....	7
3.1.1. Schistosomiases	7
3.2. Schistosomiases	8
3.2.1. Définition.....	8
3.2.2. Epidémiologie.....	9
3.2.3. Clinique.....	14
3.2.4. Traitement	19
3.3. Les géohelminthiases.....	20
3.3.1. Définition de l'ankylostomiase	20
3.3.2. Epidémiologie	20
3.3.3. Clinique	23
3.3.4. Traitement	24
4. METHODOLOGIE.....	26
4.1 Site d'étude.....	26
4.2. Critère de choix du district d'étude.....	29
4.3. Type d'étude	29
4.4. Période d'étude	29
4.5. Population de l'étude, échantillonnage	29
4.5.1. Population	29
4.5.2. Techniques d'échantillonnage.....	31
4.5.3. Critères d'inclusion des personnes à enquêter	33

4.6. Techniques et outil de collecte des données	33
4.7. Saisie et analyse de données	33
4.8. Considérations éthiques	33
5. RESULTATS.....	35
6. COMMENTAIRES ET DISCUSSIONS.....	54
7. CONCLUSION.....	59
8. RECOMMANDATIONS.....	61
9. FICHE SIGNALÉTIQUE.....	63
10. REFERENCES.....	65
11. ANNEXES.....	72
12. SERMENT D'HIPPOCRATE.....	79

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Oeufs de <i>Schistosoma haematobium</i> et <i>Schistosoma mansoni</i>	10
Figure 2: Schistosome adulte.....	11
Figure 3: Cycles parasitaires des schistosomiases.....	13
Figure 4: Diagnostic différentiel des larves strongyloïdes d'ankylostomidés.....	22
Figure 5: Cycle parasitaire d'e l' <i>Ankylostoma duodénale</i>	22
Figure 6: Carte du Mali montrant la localisation du cercle de Bankass en rouge	27
Figure 7: Cercle de Bankass avec les sites d'étude (modifié par le district de CSRéf de Bankass)	28
Figure 8: Niveau d'information de la population cible de la tenue de la DMM par aires de santé.....	45
Figure 9: Intensité des effets indésirables survenus lors de la DMM 2017 rapporte par l'enquête	50
Figure 10: Niveau de motivation des DTC et des DC (relais) dans le DS de Bankass	51

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Caractéristiques sociodémographiques	35
Tableau 2: Taux de scolarisation des enfants enquêtés selon le genre	35
Tableau 3: Comparaison du non prise de médicament par les enfants scolarisés et non scolarisés	36
Tableau 4: Taux de couverture thérapeutique pour le praziquantel et l'albendazole lors de l'enquête d'évaluation de la campagne de DMM 2017	36
Tableau 5: Variation des taux de couverture thérapeutique pour le praziquantel selon l'enquête par villages et par aires de santé.....	37
Tableau 6: Variation des taux de couverture thérapeutique pour l'albendazole selon l'enquête par villages et par aires de santé.....	38
Tableau 7: Répartition des taux de couverture thérapeutique de la DMM 2017 ciblant les schistosomiasés et les géohelminthiases dans le district sanitaires de Bankass	39
Tableau 8: Taux de couverture rapporté et enquêté après la distribution du praziquantel dans le district de Bankass lors de la campagne de DMM 2017.....	41
Tableau 9: Lieux de distribution des médicaments contre les schistosomiasés et des géohelminthiases pendant la campagne de DMM 2017	43
Tableau 10: Répartition des raisons de non participation au DMM selon les enfants et les adultes	44
Tableau 11: Répartition des canaux d'information utilisés pour informer les communautés de la tenue de la DMM selon les catégories de personnes	46
Tableau 12: Fréquence des effets indésirables déclarés par les personnes interviewées par villages et aires de santé	47
Tableau 13: Comparaison de la fréquence des effets indésirables rapportés par le district et celui de l'enquête.....	48
Tableau 14: Répartition des types d'effets indésirables déclarés suite à la prise du praziquantel et de l'albendazole par les personnes interviewées et selon le rapport du DS de Bankass	49
Tableau 15: Fréquence des facteurs évoqués comme motivant par les agents de santé.....	52

INTRODUCTION

1. Introduction

Les schistosomiasés et les géohelminthiases sont des parasitoses très répandues dans le monde, plus particulièrement dans les pays tropicaux et intertropicaux(1). Elles font partie des maladies tropicales négligées (MTN) selon l'Organisation mondiale de la Santé (OMS).

Les schistosomiasés sont endémiques dans plus de 78 pays à travers le monde dont 43 en Afrique (1). En 2016, environ 206,5 millions de personnes avaient besoin d'un traitement pour les schistosomiasés et 92% de ces personnes habitaient en Afrique (2). Les enfants et les adolescents payent le plus lourd fardeau à ce fléau car 44% des cas de schistosomiasés existant dans le monde sont des personnes de moins de 15 ans (3).

Les géohelminthiases affectent environ 1,5 milliard de personnes, soit près de 24% de la population mondiale. Plus de 267 millions d'enfants d'âge préscolaire et 568 millions d'enfants d'âge scolaire habitent dans des régions où la transmission de ces parasites est intense. Ces géohelminthiases peuvent conduire à des manifestations intestinales (diarrhées et douleurs abdominales), la malnutrition, des troubles de la croissance et les infestations très importantes peuvent être à l'origine d'obstructions intestinales nécessitant une intervention chirurgicale (4).

Les états membres de l'OMS ont proposé une approche combinée pour lutter contre à la fois la morbidité due à la schistosomiasé et celle due aux géohelminthiases, sachant que les outils de lutte et les groupes cibles sont essentiellement les mêmes. Cette stratégie fut approuvée par l'OMS dans sa résolution WHA54.19, destinée à atteindre les enfants d'âge scolaire (5 à 14 ans) qui sont les plus exposés au risque de morbidité due à ces deux groupes de parasitoses. Elle consiste à un traitement régulier par des campagnes de distribution médicamenteuse de masse (DMM) sous directive communautaire avec le praziquantel et l'albendazole, en une dose annuelle, tous les deux ans ou uniquement en deux doses selon le niveau d'endémicité des zones (4). Depuis 1998, la fondation Merck et en 2004 la Fondation Bill et Melinda Gates se sont engagées en collaboration avec l'OMS à financer la lutte contre les schistosomiasés dans les pays endémiques. (5,6)

Le Mali est endémique pour les MTN ciblées par la chimio prévention (MTN-CP) qui sont le trachome, la filariose lymphatique, l'onchocercose, les schistosomiasés et les vers intestinaux. Il a initié la DMM intégrée depuis 2007 avec l'utilisation de l'albendazole, de l'ivermectine, du praziquantel et de l'azithromycine de façon séquentielle et progressive à partir des zones de fortes prévalences jusqu'à couvrir l'ensemble du territoire (7). Il ressort de façon récurrente,

lors de la supervision et de la restitution des résultats de ces campagnes de DMM, plusieurs observations et constats qui sont susceptibles d'entraver la qualité des résultats ou la pérennité des programmes. Il s'agit entre autres, du non-respect des cibles à traiter, de l'insuffisance ou l'inad`aptation des toises, de la période de la campagne, de la rupture des stocks de médicaments, de la sous information des communautés, de l'insuffisance dans le remplissage des supports de collecte de données, et de l'obtention de taux de couvertures supérieurs à 100%.

Au Mali, la chimio prévention est axée sur l'administration de l'ivermectine du praziquantel (PZQ) et de l'albendazole (Alb) ciblant respectivement l'onchocercose les schistosomiasés et les géohelminthiases. Les autres MTN-CP avec l'impact des campagnes de DMM ont atteint les seuils permettant l'arrêt du traitement et l'instauration de la surveillance.

Malgré ces efforts fournis par les programmes nationaux et leurs partenaires financiers, le district sanitaire de Bankass en 2016 avait le taux de couverture thérapeutique le plus bas avec 64,8% lors de la DMM ciblant les géohelminthiases et les schistosomiasés chez les enfants d'âges scolaire, pour un seuil d'au moins 75% recommandé par l'OMS (8). D'où cette étude initiée en 2017, afin d'évaluer les couvertures thérapeutiques indiquées dans les rapports de campagne du DMM de 2017 contre les schistosomiasés et les géohelminthiases du district sanitaire de Bankass.

Hypothèse de recherche

Les résultats obtenus lors de la campagne de DMM contre les schistosomiasés et les géohelminthiases du district sanitaire de Bankass 2017 répondraient aux critères de validation des campagnes de DMM fixés par l'OMS.

OBJECTIFS

2. Objectifs

2.1. Objectif général

Evaluer les couvertures thérapeutiques indiquées dans les rapports de campagne 2017 de traitement de masse contre les schistosomiasés et les géohelminthes dans le district sanitaire de Bankass.

2.2. Objectifs spécifiques

- Vérifier l'adéquation entre les couvertures thérapeutiques constatées et celles rapportées au niveau des structures de santé (aires de santé et district sanitaire) ;
- Déterminer la fréquence et la nature des effets indésirables rapportés lors de la campagne de DMM de 2017 ;
- Déterminer le niveau de motivation des acteurs pour la conduite de la campagne de DMM contre les MTN.

GENERALITES

3. Généralités

3.1 Rappel historique sur les Schistosomiases et les géohelminthiases

3.1.1. Schistosomiases

Déjà citée dans le papyrus d'Ebert (1500 avant J-C), l'existence de la bilharziose à *Schistosoma haematobium* (*S. haematobium*) a été établie par la découverte d'œufs calcifiés dans la vessie d'une momie égyptienne de la XX^e dynastie (plus de 1000 ans avant J-C). Au moyen âge, les médecins arabes parlent de « pissement de sang » des caravaniers revenant de Tombouctou. Ces hématuries sont aussi signalées par les médecins qui ont accompagné Bonaparte en Egypte (9). Au 17^{ème} siècle, la traite des noirs vers les colonies d'Amérique aurait favorisé l'installation de *Schistosoma mansoni* (*S. mansoni*) dans le nouveau monde. En 1852, Théodore Bilharz découvre et décrit *S. haematobium*. En 1904, Manson décrit les œufs de *S. mansoni* tandis que Katsuda décrit *Schistosoma japonicum* (*S. japonicum*). En 1934, Fisher au Zaïre individualise *Schistosoma intercalatum* (*S. intercalatum*); *Schistosoma mekongi* (*S. mekongi*) est isolé au Laos en 1978 et *Schistosoma guineensis* (*S. guineensis*) une autre espèce de *S. intercalatum* endémique dans les pays d'Afrique centrale (5).

3.1.2. Géohelminthiases

Les principales espèces de géohelminthes qui infestent l'homme appartiennent à l'embranchement des nématodes (*Ankylostoma duodenale*, *Necator americanus*, *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura* et *Strongyloides stercoralis*, *Enterobius vermicularis*) (4).

Les symptômes attribués à l'ankylostome apparaissent dans les papyrus de l'Egypte antique (1600 avant J-C). Ils sont décrits comme des troubles caractérisés par l'anémie. Avicenne, un médecin persan du 11^{ème} siècle, a découvert le ver chez plusieurs de ses patients et établit la relation avec leur maladie. A l'époque moderne, le médecin italien Angelo Dubini a publié les détails de sa découverte en 1843 après l'autopsie d'un corps, identifie l'espèce nommé *Ankylostoma duodénale*. En 1852, l'allemand Théodore Bilharz, poursuivant les travaux de son collègue Wilhelm Griesinger, a trouvé ces vers au cours de ses autopsies et a franchi une étape supplémentaire en les reliant aux cas endémiques d'anémie par carence martiale. En 1880, des médecins italiens établirent que les cas de diarrhée et d'anémie observés chez des miniers sont en rapport avec les mauvaises conditions d'hygiène et l'infestation par les ankylostomes. En 1897, il a été établi que la peau est la principale porte d'entrée du parasite et le cycle fut décrit. En 1900, le zoologiste américain Charles Stiles identifie l'autre espèce *Necator americanus* en examinant les écoliers(5).

L'ascaridiose est l'helminthiase la plus fréquente au monde (10). Elle est due à un nématode, *Ascaris lombricoïdes*. L'ascaris, du Grec Askaris (ver), a été décrit pour la première fois par Linnaeus en 1758. Goeze en 1782, Davaine et Grassi en 1877, plus tard Epstein en 1892 ont montré que l'ascaridiose était secondaire à une ingestion d'œufs d'*Ascaris lombricoïdes*. Dans la littérature, des descriptions d'ascaridioses ont été faites dans des manuscrits originaux de Mésopotamie de la Grèce antique, de Rome et de Chine (10).

Strongyloides stercoralis agent pathogène de l'anguillulose, fut découvert par Louis Normand en 1876 dans les matières fécales de soldats français atteints de diarrhées au retour de Cochinchine. Bavay nomma les formes découvertes dans les selles *Anguillula stercoralis* (du latin anguilla : anguille et stercoris : excréments) et celles des parois de l'iléon *Anguillula intestinalis*. Grassi, en 1879, montra qu'il s'agissait d'une même espèce sous deux formes parasitaires différentes. Kreis décrivit le cycle complet en 1932 (11).

Trichuris trichiura responsable du trichocéphalose humaine a été décrit pour la première fois par Linné en 1771 (12). C'est une parasitose cosmopolite beaucoup plus présente sous les tropiques. Alors que l'infection du trichocéphale est extrêmement fréquente, la maladie du trichocéphale est relativement rare. La première description de la maladie et d'une tentative d'explication du parasite ont été données entre la fin du 16^{ème} siècle par de Sousa en 1851 (13).

L'oxyurose est une parasitose digestive cosmopolite strictement humaine causée par un ver rond appelé *Enterobius vermicularis* (14). Il a été mis en évidence par des œufs épinglés trouvés dans les coprolithes datant de 7837 av. J.-C. à l'ouest de l'Utah (15)

3.2. Schistosomiasés

3.2.1. Définition

Les schistosomiasés ou bilharziosés sont des affections parasitaires dues aux vers plats (plathelminthes non segmentés). Les bilharziosés ou schistosomes sont des trématodes à sexes séparés hématophages vivant dans le système circulatoire veineux de l'hôte définitif. Leur transmission se fait par voie transcutanée active des furcocercaires issues de la polyembryonie des miracidiums à l'intérieur des mollusques (hôtes intermédiaires). Les schistosomiasés constituent la deuxième endémie parasitaire mondiale après le paludisme. Ces maladies sont à l'heure actuelle en pleine extension à cause du développement agricole et de l'augmentation des réseaux d'irrigation (5).

3.2.2. Epidémiologie

3.2.2.1. Agents pathogènes

Ce sont des schistosomes ou bilharzies dont six espèces réparties en 3 groupes sont inféodées à l'homme (16):

- groupe mansoni : *S. mansoni*, agent de la bilharziose intestinale et hépatique ;
- groupe haematobium : *S. haematobium*, agent de la bilharziose urinaire, *S. intercalatum* et *S. guineensis* agents de la bilharziose recto sigmoïdienne
- groupe japonicum : *S. japonicum* agent de la bilharziose artério-veineuse et *S. mekongi* responsable d'une bilharziose intestinale.

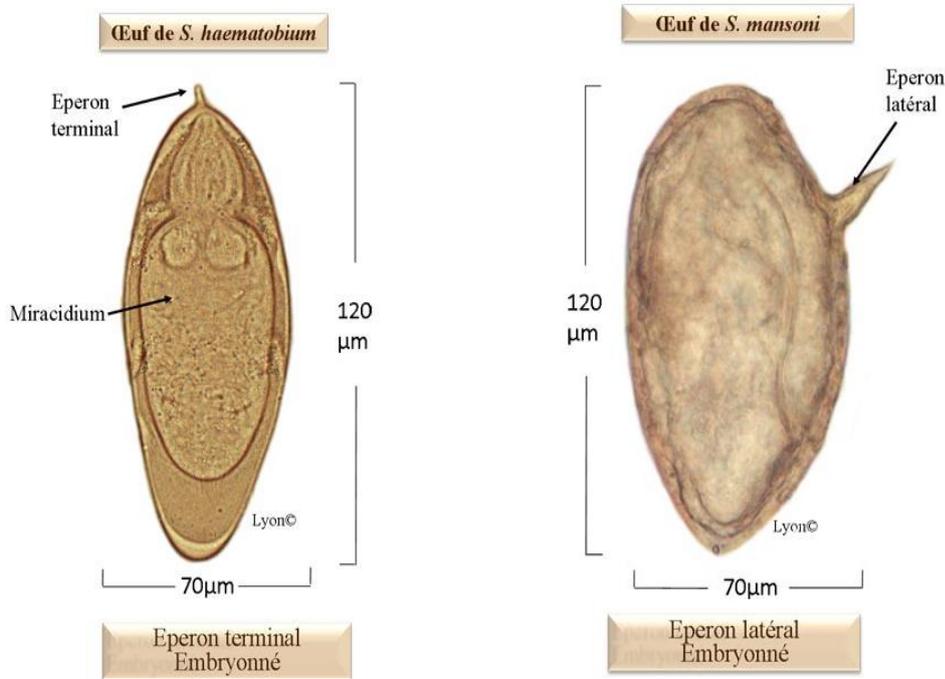
3.2.2.2 . Parasitologie

3.2.2.2.1. Œufs

Nous ne ferons mention que des œufs des deux principales espèces de schistosomes présentes au Mali : *S. mansoni* et *S. haematobium*. Ces œufs sont ovalaires et mesurent 115 à 170µm de long sur 40 à 70 µm de large.

La coque est lisse, épaisse, transparente et percée de nombreux pores ultra microscopiques. Elle entoure un embryon cilié et mobile, le miracidium qui présente dans sa partie postérieure, de nombreuses cellules germinales.

Les œufs de *S. haematobium* portent un éperon terminal. Ils sont pondus par paquets dans la sous muqueuse vésicale et sont éliminés avec les urines. La ponte journalière peut atteindre 300 œufs. Les œufs de *S. mansoni* ont un éperon latéral proéminent. Ils sont pondus un par un dans la sous muqueuse intestinale et sont éliminés avec les matières fécales. La ponte journalière est d'environ 150 à 200 œufs.



Source : <http://www.memobio.fr/images/para/schisto.jpg>

Figure 1: Oeufs de *Schistosoma.haematobium* et *Schistosoma.mansoni*

3.2.2.2.2. Adultes

Le ver mâle mesure 6 à 15 mm de long suivant l'espèce. Cylindrique au niveau de son tiers antérieur qui porte 2 ventouses, le reste de son corps est aplati et les bords latéraux se replient ventralement pour délimiter le canal gynécophore où loge la femelle. Les téguments sont couverts d'épines. La femelle mesure 7 à 20 mm de long. Elle est cylindrique, filiforme, plus longue que le ver mâle de la même espèce et sa surface est lisse.



Source : <https://www.sciencesource.com/archive/-SS2737612.html>

Figure 2: Schistosome adulte de *S. mansoni*

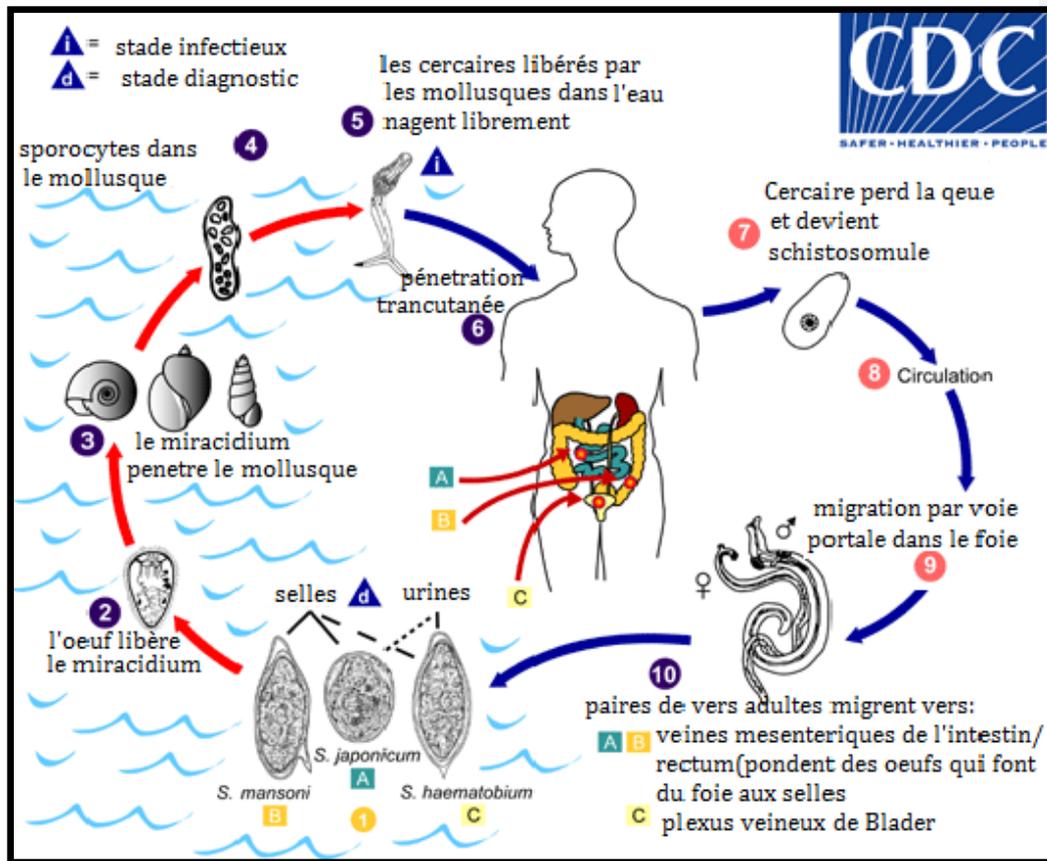
3.2.2.3. Cycle évolutif

L'homme infecté élimine des œufs embryonnés de *S. haematobium* et/ou des *S. mansoni* dans le milieu extérieur par les excréta (urines ou selles). Une fois dans l'eau douce, les œufs s'éclosent pour donner des formes larvaires ciliées (les miracidiums) qui nagent à la recherche du mollusque hôte intermédiaire spécifique : *Bulinus truncatus* et *Bulinus globosus* pour *S. haematobium* au Mali, *Biomphalaria pfeifferi* pour *S. mansoni* (Figure 3). Une fois à l'intérieur du mollusque, le miracidium se développe et se transforme (polyembryonie) en sporocyste, puis en cercaire au bout de 30-45 jours. C'est ainsi qu'à partir d'un seul miracidium, il se forme par multiplication asexuée plusieurs centaines de cercaires (furcocercaires) qui constituent la forme infectante du parasite (figure 3) (16). Ces cercaires sont émises en grand nombre pendant les heures chaudes de la journée. Au laboratoire, l'émission cercarienne peut commencer un quart d'heure à une demi-heure après l'exposition des mollusques à la lumière (17). Les cercaires ont un phototropisme positif très accentué et se déplacent donc vers la surface de

l'eau où elles ont une forte chance d'être en contact avec l'hôte définitif (homme ou animal) (18).

Une fois en contact avec la peau humaine, les cercaires s'y fixent et au moyen des enzymes sécrétées et le mouvement énergétique qu'elles engendrent, les cercaires pénètrent par la peau. A la suite de ce mouvement brusque, la cercaire se débarrasse de sa queue avant sa pénétration et se transforme ainsi en schistosomule. Le schistosomule passe alors par la voie lymphatique, puis veineuse et gagne le cœur droit et les poumons et atteint le foie. C'est là qu'ils se développent en adultes, atteignent leur maturité sexuelle et s'accouplent.

En général, les vers vivent en couple dans lequel la femelle est logée dans le canal gynécophore du mâle. Un mois après l'accouplement, la femelle commence à pondre des œufs. Au moment de la ponte, la femelle migre vers son site de prédilection: la paroi intestinale pour *S. mansoni*, *S. intercalatum*, *S. japonicum*, *S. mekongi*, et *S. guinéensis*; la paroi vésicale pour *S. haematobium*. La durée de vie du couple est estimée entre 2 et 18 ans, voire jusqu'à 20 à 30 ans (19). Ils produisent un nombre important d'œufs au cours de leur vie. Ces œufs migrent à travers la paroi vésicale ou intestinale et sont excrétés dans les urines ou les selles. Une fois en contact avec les eaux douces, ils s'éclosent pour libérer les miracidiums qui pénètrent dans les mollusques et le cycle reprend. La période d'incubation (de l'infestation de l'homme par la cercaire jusqu'à la ponte des œufs) dure de 5 à 6 semaines pour *S. mansoni* et de 10 à 12 semaines pour *S. haematobium*.



Source : <https://www.eurofins-biomnis.com/biomnis-live/lumi%C3%A8re-sur/le-point-sur-la-bilharziose-corse/>

Figure 3: Cycles parasitaires des schistosomiases (CDC 2010)

3.2.2.3.1. Reservoir du parasite

S. haematobium est un parasite strictement inféodé à l'homme. Les autres espèces sont des anthroponoses. *S. mansoni* infecte différents mammifères (primates, rongeurs), *S. mekongi* infecte les chiens et les porcs et *S. japonicum* infecte l'homme aussi bien que les animaux domestiques ou sauvages.

3.2.2.3.2. Hôtes intermédiaires

Ce sont des mollusques gastéropodes aquatiques ayant une étroite spécificité d'espèce avec les schistosomes qu'ils transmettent: genres *Bulinus* pour *S. haematobium* et *Biomphalaria* pour *S. mansoni*.

3.2.2.3.2. Sujet réceptif

Il n'y a pas d'immunité naturelle de l'homme vis-à-vis de l'infection à *schistosoma* mais il existe une immunité acquise à la réinfestation qui se développe progressivement avec l'âge.

3.2.2.4. Facteurs favorisants

- **Facteurs écologiques** : présence d'eau douce avec une température entre 25-30°C, à faible courant ou stagnante (mare, canaux etc.) ;
- **Facteurs socio-économiques** : manque d'eau potable et d'hygiène fécale et urinaire ;
- **Facteurs liés à la profession** : les agriculteurs (riziculture par irrigation) et les pêcheurs sont les plus exposés à l'infestation;
- **Facteurs liés à l'âge** : les enfants et les adolescents sont les plus touchés.

3.2.3. Clinique

Nous nous limitons à la clinique de *S. haematobium* et de *S. mansoni*. La maladie évolue en quatre principales phases correspondant aux différents stades évolutifs des parasites chez l'homme.

3.2.3.1. Manifestations cliniques

3.2.3.1.1. Phase initiale de contamination (primo infection)

Elle se caractérise par une atteinte cutanée avec prurit, réaction urticarienne localisée qui s'observe lors de la première contamination, en général inapparente (*S. haematobium*) ou fugace (1-2 jours chez *S. mansoni*). Cependant, le temps entre l'exposition et l'apparition d'une lésion cutanée peut varier de quelques mois à des années (20). En règle, les réactions cutanées sont plus intenses lorsqu'elles sont causées par des cercaires de schistosomes d'animaux en impasse parasitaire chez l'homme.

3.2.3.1.2. Phase d'invasion (ou de dissémination larvaire)

Après une période muette de 2 à 10 semaines suivant la contamination, surviennent les manifestations immuno-allergiques (fièvre supérieure à 38°), les signes cutanés (prurit, urticaire, œdème), les douleurs (myalgies, arthralgies), parfois une dyspnée asthmatiforme, douleurs abdominales, diarrhées, céphalées (21,22). Ces symptômes sont plus sévères après l'infection par *S. mansoni* (23) ; par contre les manifestations pulmonaires sont rares (24). A cette phase, la migration larvaire s'accompagne d'une importante hyper éosinophilie (70-80%). Le diagnostic est immunologique.

3.2.3.1.3. Phase d'état et des signes fonctionnels

Elle se manifeste pour *S. haematobium* par une hématurie, une dysurie et une pollakiurie ; des douleurs abdominales et une diarrhée apparaissent pour *S. mansoni*. Le diagnostic est parasitologique à cette phase.

3.2.3.2. Physiopathologie

Le miracidium secrète et excrète des enzymes protéolytiques diffusant à travers la paroi ovulaire. Ces antigènes ovulaires entraînent la formation d'un granulome bilharzien, lésion élémentaire spécifique de la bilharziose maladie, à l'origine des symptômes (25).

La formation du granulome traduit une réponse défensive de l'hôte face à l'agression induite par les œufs. A 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 avec une 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 des cellules géantes et enfin une zone externe de fibrose. 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 contrôlèrent les niveaux d'infection et la successibilité accrue de la maladie dans les infections à *S. mansoni* en région d'endémie. L'intensité de l'infection chez l'homme serait sous la dépendance d'un gène majeur dénommé SM1, localisé dans la région chromosomique 5q31-q33 (26). Le développement de la fibrose hépatique dépendrait d'un antigène majeur SM2, localisé dans la région chromosomique 6q22-q23) (27).

3.2.3.3. Complications

Elle survient à la fin du cycle, soit environ deux mois après la contamination. Les signes cliniques sont en rapport avec l'espèce de schistosome en cause. Ces complications sont dues aux œufs embolisés dans les tissus de l'hôte et à la réaction inflammatoire autour de ces œufs. Plusieurs techniques permettent d'évaluer les complications : l'abdomen sans préparation (ASP), l'urographie intra veineuse (UIV), l'échographie, la cystoscopie et la laparoscopie.

3.2.3.3.1. Localisation urogénitale

La pathologie due à *S. haematobium* se manifeste le plus souvent au niveau de la vessie mais aussi au niveau de l'ensemble de l'arbre uro-génital. Les lésions de la vessie peuvent être détectées par cystoscopie (polype, ulcération vésicale, des granulomes et des calcifications) (28).

Les premiers symptômes dus aux lésions vésicales sont :

- Une hématurie d'origine vésicale: terminale, capricieuse, spontanée, répétée indolore. On pense que l'hématurie terminale est à la base de l'anémie. En effet, des études ont montré une corrélation positive entre l'infection à *S. haematobium* et l'anémie (29). Toutefois, cette association n'est pas confirmée par tous les auteurs (30,31).
- La dysurie, l'infection urinaire, la crise de colique néphrétique, l'atteinte de la sphère génitale (hémospermie, épididymite, hydrocèle chez l'homme et chez la femme métrorragies, ulcérations cervico-vaginales) ;

Les femmes infectées par *S. haematobium* peuvent manifester des perturbations de la menstruation ou contracter des grossesses extra-utérines (GEU) et sont victimes d'infertilité (32). Il a été rapporté par ailleurs que l'infection du tractus génital féminin par *S. haematobium* favorise l'infection à VIH (33);

Les uretères : sténose, dilatation, lithiase ;

Les reins : hydronéphrose, insuffisance rénale.

3.2.3.3.2. Localisations intestinales

La maladie se manifeste par des douleurs abdominales et un syndrome diarrhéique ou dysentérique (avec parfois rectorragies). Les individus infectés par *S. mansoni* peuvent avoir des manifestations pathologiques au niveau des intestins, du foie et de la rate. Les lésions principales au niveau des intestins sont les polypes, la fibrose et l'inflammation de la paroi (28). Ces lésions peuvent s'accompagner de diarrhées sanguinolentes, de douleurs abdominales ou en général de symptômes de fatigue ou d'amaigrissement (34).

3.2.3.3.3. Localisations hépatiques

Les localisations hépatiques d'origine bilharzienne sont communes à toutes les espèces de schistosomes, surtout *S. mansoni*. La présence des bilharzies dans le foie est liée à la migration à contre-courant des œufs qui atteignent l'organe et constituent par réaction fibreuse un bloc pré sinusoidal à l'origine de l'hypertension portale (HTP). En revanche, les points de vue portant sur la relation causale entre l'infection à *S. mansoni* et le cancer du foie diffèrent beaucoup (35,36).

3.2.3.3.4. Mortalité

La principale cause de mortalité attribuable à *S. mansoni* est le dysfonctionnement rénal. La défaillance des deux reins chez les patients conduit à l'hyperurécémie (signe d'insuffisance rénale chronique) et à la mort en l'absence de transplantation rénale. Aussi, le cancer de la vessie consécutive à *S. haematobium* conduit inévitablement à la mort. La mortalité attribuable à l'infection par *S. mansoni* est due à l'hématémèse, au cœur pulmonaire et à la perturbation de la fonction hépatique.

3.2.3.3.5. Diagnostic biologique

3.2.3.3.5.1. Méthodes directes

Le diagnostic direct consiste en la mise en évidence des œufs dans les:

3.2.3.3.5.2. Urines

Centrifugation (3000 t/min pendant 5 min) de 20-30 ml d'urine recueillis entre 10-14 heures ou après un effort intense, 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).

3.2.3.3.5.3. Selles

Examen direct d'un fragment de matière fécale dans l'eau physiologique entre lame et lamelle ; Méthodes semi quantitative de Kato-Katz, de Faust et Ingali, Jahnes et Hodges et la technique de Most.

3.2.3.3.5.4. Tissus

A partir des examens anatomopathologiques des produits de biopsie (biopsie de la muqueuse rectale, ponction biopsie du foie) ou examens des pièces d'exérèse chirurgicale.

3.2.3.3.5.5. Méthodes indirectes

Elles permettent un diagnostic précoce (phase d'invasion), un diagnostic des infestations pauci parasitaires et un contrôle post-thérapeutique.

- Les bandelettes réactives
- La biologie moléculaire
- Les réactions immunologiques

- **Immunologie**

Méthodes utilisant des antigènes fixés

- ✓ **IFI (Immuno-fluorescence Indirect)**

Elle utilise des cercaires ou des coupes congelées d'adultes de schistosomes (Antigènes figurés) comme antigènes.

Méthodes utilisant les antigènes solubles

- ✓ **ELISA (*Enzyme-linked immunosorbent assay*)**

C'est une technique immuno-enzymatique de détection qui permet de visualiser une réaction antigène-anticorps grâce à une réaction colorée produite par l'action sur un substrat d'une enzyme préalablement fixée à l'anticorps.

- **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.

3.2.3.5.6. Imagerie

- **Echographie**

Actuellement l'échographie est le meilleur instrument capable de détecter la pathologie de l'appareil urinaire et l'hypertension portale (HTP). Elle ne comporte aucun risque à l'usager (37).

On l'utilise pour visualiser les masses intra vésicales, les irrégularités de la paroi vésicale et la calcification (38). Dans les zones hyper endémiques, les lésions vésicales mineures sont détectées à plus de 89% dans la population générale (39) et les lésions majeures à 44% (40).

Dans le cas de l'HTP, les lésions sont caractéristiques: graduation en 4 stades (stades 0, I, II, III) selon la classification de Caire/OMS 1991 (*S. mansoni*) (41) incluant les signes d'HTP : épaisseur des parois des vaisseaux portes, splénomégalie, hépatomégalie gauche, atrophie du foie droit, augmentation du diamètre du tronc porte, présence de circulations collatérales.

- **Endoscopie oesogastro-duodénale :** Varice œsophagienne (V.O.)
- **Rectosigmoidoscopie :** Granulations (images de pastille ou en tache de bougies)
- **Biopsie de la muqueuse rectale:** On pratique trois (3) biopsies à examiner à l'état frais entre lame et lamelle après coloration par le lugol : œuf à éperon latéral (*S. mansoni*), œuf à éperon terminal (*S. haematobium*)
- **Ponction par biopsie du foie :** Granulome centré par un œuf, fibrose péri vasculaire, absence de nodules de régénération et absence de pathologie associée.
- **Anatomopathologie:** Biopsie (vessie, rectum, foie), granulome centré par un œuf (coloration de HESS). La coloration de Ziel Nielsen colore la coque au rouge sauf pour *S. haematobium*

3.2.4. Traitement

3.2.4.1. Traitement Curatif

Le praziquantel est le médicament de choix pour le traitement de toutes les espèces de schistosomes humains. Il présente peu d'effets secondaires s'il est pris après le repas. Il est efficace à dose unique en raison de 40 mg par kg de poids corporel. Le médicament ne coûte pas cher, (0,3\$ Américain par comprimé) d'où une perspective d'accès facile au médicament (42). Par contre, d'autres médicaments tels que l'oxamniquine ou le métrifonate sont plus chers et ne sont respectivement efficaces que sur *S. haematobium* et *S. mansoni*. Même en cas de réinfestation, le risque de lésions graves des organes est diminué après traitement et l'inversion est possible chez le jeune enfant.

Le traitement au praziquantel de la population entraîne une réduction efficace de la prévalence et surtout une réduction de l'intensité de l'infection. Cependant, le risque de la réinfection reste grand (43,44) à cause du contact permanent avec l'eau infectée.

3.2.4.2. Prophylaxie

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

3.2.4.2.1. Individuelle

Eviter tout contact avec les eaux douces.

3.2.4.2.2. Collective

Action sur le réservoir du parasite, elle consiste à :

- Dépister et à traiter de façon répétée les groupes à risque avec le praziquantel en zone d'endémie et les individus soumis au risque de ré infestation ;

- Traiter de façon itérative pour amener la prévalence et surtout les intensités d'infestation à des niveaux faibles et tolérables ;
- Lutter contre le péril fécal par l'assainissement et la construction de latrines ;
- L'approvisionnement en eau potable ;
- L'éducation pour la santé des populations ;
- Amélioration du niveau socioéconomique.

Action sur les mollusques hôtes intermédiaires ; Il s'agit de la:

- Lutte écologique par la modification de l'habitat (assèchement périodique ou drainage des gîtes à mollusques),
- Lutte chimique par l'utilisation de molluscides (Niclosamide, Baylucide®) mais le coût et la toxicité élevée limitent son utilisation ;
- Lutte biologique par l'utilisation des prédateurs tels les poissons (*Protopterus annectens*), les mollusques compétiteurs non transmetteurs (*B. straminea*, *B. glabrata* au Brésil) et/ou les trématodes stérilisants (échinostomes).

3.3. Les géohelminthiases

Nous nous limiterons à la description de l'ankylostomiase car elle est la plus fréquente au Mali (Communication personnelle de Dr Réunion Saye, de l'Institut National de Recherche en Santé Publique (INRSP)).

3.3.1. Définition de l'ankylostomiase

L'ankylostomiase ou ankylostomose est une parasitose cosmopolite. Cette parasitose infeste 700 millions de personnes dans le monde (45).

3.3.2. Epidémiologie

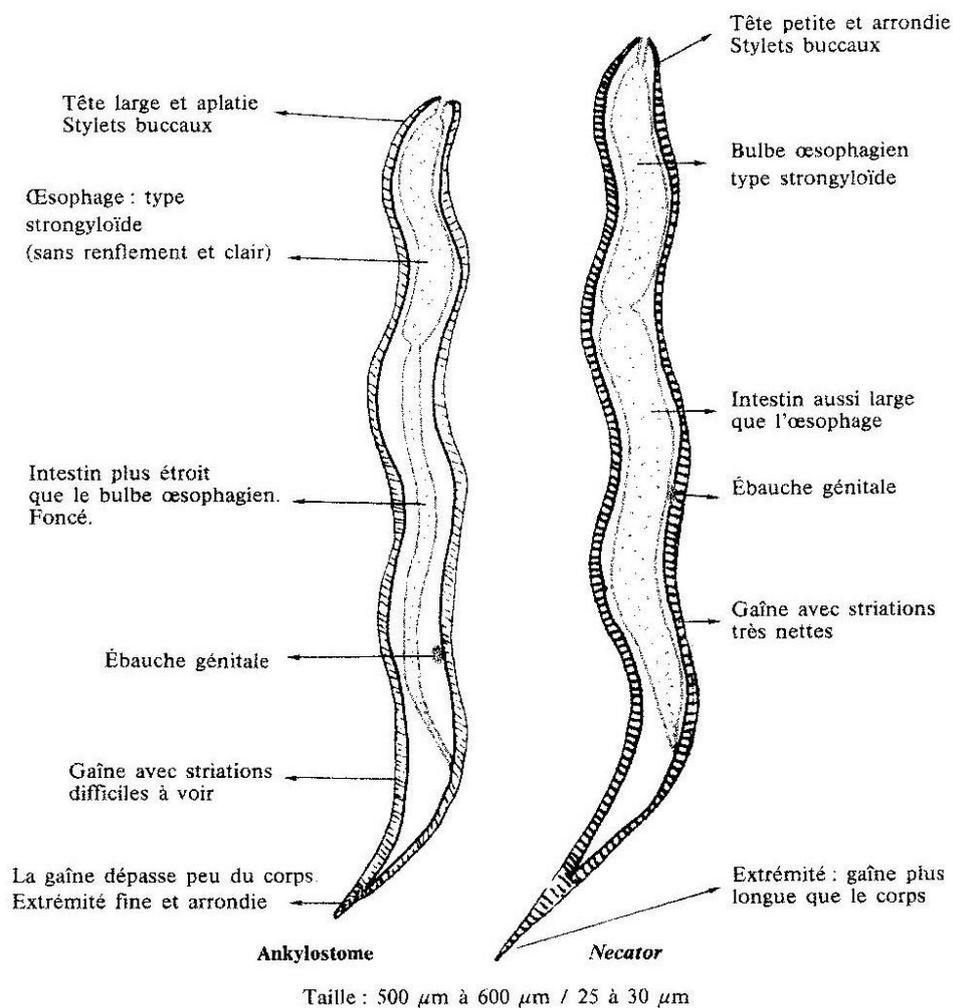
3.3.2.1. Agents pathogènes

Deux nématodes sont responsables de l'ankylostomose humaine : *Necator americanus* et *Ankylostoma duodenale*.

N. americanus affecte les régions tropicales (Afrique subsaharienne, Océan indien, Inde, Chine, Asie du sud-est, Amérique centrale et du sud), *A. duodenale* intéresse les mêmes régions tropicales, mais aussi des régions tempérées (Afrique du Nord, Europe méridionale, nord de l'Inde et de la Chine).

3.3.2.2. Parasitologie

Les ankylostomes sont des vers ronds mesurant environ 10 mm de long. Les adultes vivent dans le duodéno-jéjunum de l'homme. Ils sont attachés à la muqueuse intestinale par les lames tranchantes et les crochets des capsules buccales avec lesquels ils broutent la muqueuse et font saigner. Ils entraînent de ce fait des pertes sanguines estimées entre de 0,01 et 0,04 ml/ver/jour, soit 30 ml/jour pour *N. americanus* et de 0,05 à 0,3 ml/ver/jour, soit 140 à 400 ml/ jour pour *A. duodénale*. La transmission est exclusivement cutanée pour ces parasites.

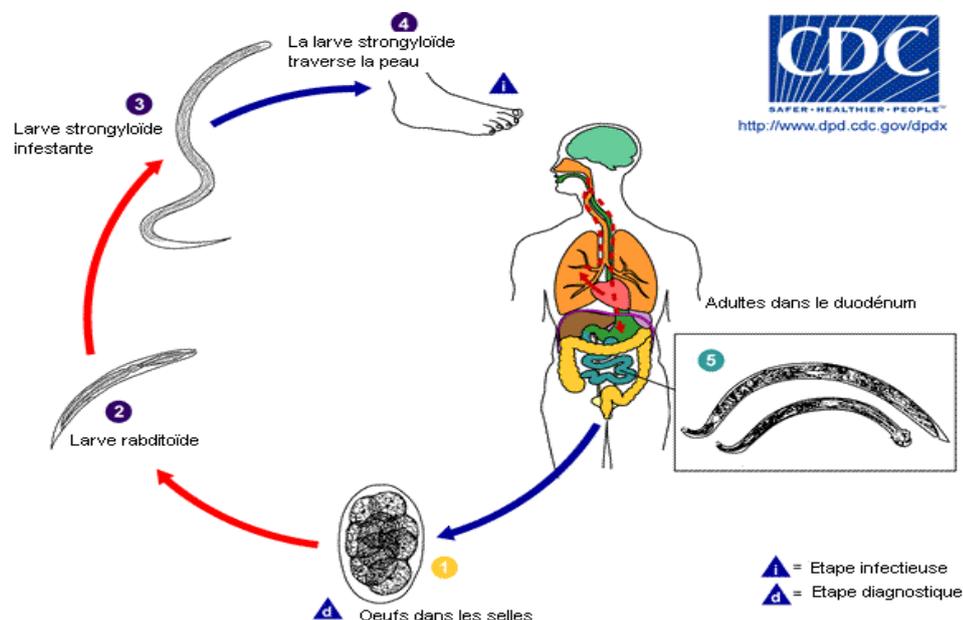


Source : https://www.unitheque.com/Livre/format_utile_varia/Atlas_de_parasitologie_Vol.3-4146.html#gallery

Figure 4: **Diagnostic différentiel des larves strongyloïdes d'ankylostomidés.**

3.3.2.3. Cycle évolutif

Les ankylostomes sont des parasites exclusivement humains, sans hôte intermédiaire. Les œufs émis dans les selles sont non embryonnés. Ils le seront dans le milieu extérieur où certaines conditions de température sont requises (22 à 26°C pour *A. duodenale*, 27 à 30°C pour *N. americanu*), cela explique la répartition géographique et les cas d'ankylostomiase décrits antérieurement dans les régions tempérées (mines, tunnels). Les embryons se transforment en larves rhabditoïdes L1, puis en larves strongyloïdes L2, et enfin en L3 infectantes. Elles sont très résistantes dans le milieu extérieur 2 à 10 mois dans le sol, 18 mois dans l'eau. La contamination se fait dans la terre, les boues et les eaux douces, le plus souvent au niveau des pieds. Les larves L3 pénètrent par voie cutanée, gagnent par voie sanguine ou lymphatique le cœur, les poumons, la trachée avant d'être dégluties dans le tube digestif. Dans le duodénum, la larve mue en ver adulte. Le cycle dure entre 50 et 60 jours.



Source : https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/ff/Hookworm_LifeCycle%28French%29.GIF

Figure 5: Cycle parasitaire de l'*Ankylostoma duodenale*

3.3.3. Clinique

On décrit 3 phases cliniques en rapport avec le cycle :

- La phase de pénétration cutanée ;
- La phase de migration larvaire ;
- L'action des vers adultes au niveau intestinal.

3.3.3.1. Phase de pénétration cutanée

Elle se manifeste par une dermatite prurigineuse, un érythème maculo-prurigineux fugace qui se voit au cours de la primo invasion (expatriés en zone tropicale, mineurs en zone tempérée). Une infection chronique entraîne la gourme des mineurs (démangeaisons provoquées par la pénétration des œufs d'ankylostome à travers la peau).

3.3.3.2. Phase de migration larvaire

A cette phase, les larves entraînent une irritation des voies aériennes supérieures ou catarrhe des gourmes, des manifestations allergiques (dyspnée asthmatiforme, de syndrome de Loeffler, etc).

3.3.3.3. Phase d'état (intestinale)

Elle se caractérise par des troubles digestifs et une anémie. Les troubles digestifs sont à type d'épigastralgie, de pesanteurs ou ballonnement abdominal, une sensation de faim douloureuse, des douleurs pseudo ulcéreuses avec pyrosis entraînant une géophagie (ingestion de terre), de diarrhée faite de 5 à 10 selles par jour. L'anémie se révèle avec une asthénie, une dyspnée d'effort avec tachycardie et des palpitations, une pâleur cutanéomuqueuse, des vertiges, des modifications des ongles qui deviennent mous, aplatis (onychomalacie). Lorsque l'anémie est sévère, des œdèmes mous, prenant le godet, dus à une hypoprotidémie avec hypo albuminémie apparaissent.

3.3.3.4. Eléments biologiques d'orientation

A la numération formule sanguine, sont retrouvées :

- une anémie microcytaire, hypochrome, hyposidérémique, régénérative. Le taux d'hémoglobine peut être inférieur à 3g/dl ;
- une hyperleucocytose due à une hyperéosinophilie maximum au 3^{ème} mois (60 à 80% de la formule leucocytaire), puis la courbe s'infléchit et revient lentement à la normale (1 à 2 ans);

- une hypoprotidémie, hypoalbuminémie ;
- une chute du zinc sérique.

3.3.3.5. Eléments de certitude

- Examen parasitologique des selles (examen direct, techniques de concentration).
- Mise en évidence d'œufs d'aspect caractéristique : ellipsoïdes, symétriques, à coque mince et transparente, de 60µm contenant 4 blastomères (*A. duodénale*) ou 8 blastomères (*N. americanus*).
- Numération des œufs : elle permet de juger de l'importance de l'infection
 - Infection modérée : 2 000 œufs/g de selles ;
 - Infection moyenne : de 2 000 à 10 000 œufs/g de selles ;
 - Infection sévère > 10.000 œufs/g de selles ;
- L'examen des selles doit être fait aussitôt après la préparation sinon la poursuite de la segmentation des blastomères empêchera de différencier les 2 ankylostomes entre eux.

3.3.4. Traitement

3.3.4.1. Curatif

On utilise soit mébendazole comprimé 200 mg, 1 comprimé matin et soir pendant 3 jours (soit 6 comprimés au total) quel que soit le poids ; soit albendazole flacons ou comprimés de 400 mg une dose à répéter au bout d'une semaine ; soit le traitement de masse en dose unique chez les enfants de 2 ans utilisant albendazole 200 mg.

3.3.4.2. Prophylaxie

C'est une maladie du péril fécal. La prévention est à la fois collective et individuelle :

- la prévention collective

Elle nécessite quelques mesures telles que la construction de latrines, le traitement des eaux usées et des eaux de boisson, l'interdiction d'utilisation des engrais humains, la lutte contre les mouches, d'où la nécessité d'élever le niveau de vie des populations.

- La prévention individuelle

Elle consiste au lavage régulier des mains, des fruits et légumes, la lutte contre la géophagie et le port de chaussures hautes dans les mines.

METHODOLOGIE

4. Méthodologie

4.1 Site d'étude

Le cercle de Bankass est situé dans la région de Mopti et couvre une superficie de 9 054 km². Il est limité au nord par le cercle de Bandiagara ; au sud par la république du Burkina-Faso ; à l'est par le cercle de Koro ; à l'ouest par la région de Ségou.

Il comprend 12 communes pour 282 villages. Ses communes sont : Bankass, Baye, Diallassagou, Ouonkoro, Dimbal, Kani-bonzon, Ségué, Sokoura, Tori, Lessagouhabé, Soubala et Koulongo-habé. La population du cercle de Bankass était estimée en 2017 à 342 023 habitants. Cette population est répartie entre 22 aires de santé fonctionnelles.

Le cercle de Bankass est situé dans une zone de savane arbustive. On y distingue une zone argileuse, une zone sablonneuse et le haut plateau Dogon. Dans la plaine toutes les terres sont utilisées pour l'agriculture.

Les eaux souterraines sont très profondes et discontinues entraînant ainsi une faible couverture en eau potable et d'abreuvement. La végétation est caractérisée par une savane arborée clairsemée.

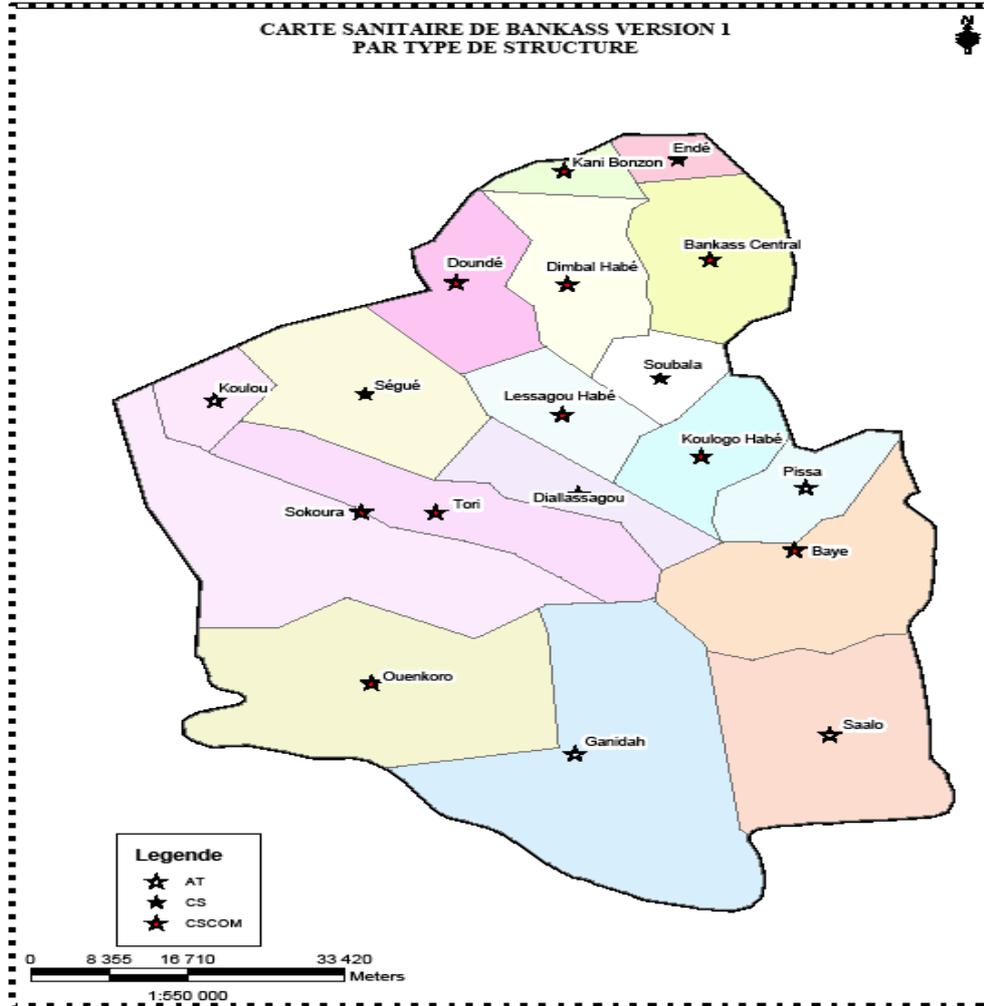
Deux saisons sont observées : une saison des pluies allant de juillet à septembre et une saison sèche qui va d'octobre à juin. La moyenne pluviométrique annuelle, variable d'une année à une autre et généralement mal répartie se situe entre 600 et 700 mm³. Les besoins en eau potable de la population sont satisfaits par des forages et des puits modernes.

L'agriculture est la principale activité économique. Elle est basée essentiellement sur les cultures du petit mil et du sorgho. Le maraîchage est pratiqué dans la plaine du Sourou et le long de la falaise. L'élevage occupe la deuxième place de l'activité économique après l'agriculture. Ainsi, elle possède une économie agro-pastorale. L'artisanat et le tourisme qui étaient développés dans la zone sont aujourd'hui freinés par l'insécurité.



Source : Site web de Wikipédia (https://wikipedia.org/wiki/Bankass_Cercle) visité le 10 octobre 2018

Figure 6: Carte du Mali montrant la localisation du cercle de Bankass en rouge



Source : CSRéf du district sanitaire de Bankass

Figure 7: carte sanitaire du district sanitaire de Bankass

4.2. Critère de choix du district d'étude

Le district sanitaire de Bankass a été choisi parce qu'il est :

- ✓ un district sanitaire qui a terminé sa campagne de DMM en 2017 avant cette enquête de couverture ;
- ✓ un district ayant un taux de couverture thérapeutiques <75% lors de la campagne MTN de 2016 ;
- ✓ un district relativement stable sur le plan sécuritaire.

4.3. Type d'étude

Il s'agissait d'une étude transversale à visée descriptive.

4.4. Période d'étude

La collecte des données sur le terrain enquête s'est déroulée du 14 au 30 août en 2017.

4.5. Population de l'étude, échantillonnage

4.5.1. Population

La population d'étude était constituée de l'ensemble des habitants de tous les villages choisis de façon aléatoire dans le district sanitaire de Bankass. L'enquête a concerné un échantillon d'enfants d'âge scolaire (âge ou tranche d'âge) vivant dans le village au cours de la DMM 2017, les directeurs techniques des centres (DTC) et les distributeurs communautaires de médicaments ou relais des villages concernés.

- **Définition des termes opérationnels :**
 - Lieu public, tout lieu au niveau du quel la population a accès et a l'habitude de s'y rendre pour des activités sociales.
 - Les médias sociaux, sont des systèmes d'information mis en place par une communauté, pour une meilleure diffusion des informations au niveau local assurée par des personnes désignées par la communauté.
 - Ont été considérés comme effets indésirables mineurs, les effets indésirables qui n'interféraient pas avec les activités quotidiennes ; ceux qui interféraient avec les activités quotidiennes ont été considérés comme modérés tandis que ceux qui étaient potentiellement mortels étaient considérés comme graves.

- **Définitions des termes techniques**

- Couverture géographique est la proportion des unités administratives mettant en œuvre la DMM parmi l'ensemble de celles qui ont besoin de ce traitement.
- Couverture thérapeutique est la proportion exprimée en pourcentage, des individus d'une population cible qui ont ingéré un médicament ou plusieurs médicaments.
- Couverture épidémiologique (couverture programmatique) est la proportion des habitants ayant ingéré les médicaments pendant le traitement de masse parmi l'ensemble de la population de l'unité d'exécution (46).
- **Le calcul de la taille de l'échantillon:**

La formule de SCHWARTZ (47) a été utilisée pour calculer la taille minimale de l'échantillon.

$$N = \frac{eZ^2 pq}{i^2}$$

N : Taille de l'échantillon

e = effet grappe, estimé à 4

Z= écart-type (1,96) correspondant au risque d'erreur 5%

P = proportion = 0,5 pour maximiser la taille de l'échantillon (la valeur la plus conservatrice)

q= 1-p

i = précision souhaitée = (+/-) 5 %

n = $(1,96)^2(0,50*0,50)/(0,05)^2 = 384$.

En ajoutant l'effet de grappe qui est égal à 4, on obtient $n = 384*4 = 1536$.

Le taux de non-participation estimé à 15% : $1537*0,15 = 230,4 \approx 230$

Donc $n = 230 + 1537 = 1767$ personnes à enquêter dans le district sanitaire.

4.5.2. Techniques d'échantillonnage

Pour cette étude, nous avons procédé à un échantillonnage par sondage en grappes à trois niveaux.

4.5.2.1. Unité d'échantillonnage primaire

Le premier degré de sondage a été d'identifier le district sanitaire. Nous avons procédé à un choix raisonné du district en nous basant sur les critères d'inclusion précédemment décrits.

4.5.2.2. Unité d'échantillonnage secondaire

Le second degré de sondage consistait à identifier les villages/secteurs (grappes). Chaque village/secteur avait une probabilité égale d'être tiré. En cas d'inaccessibilité d'un village, un autre village de la même aire de santé avait été choisi pour le remplacer. Trente (30) grappes (villages) ont été tirées au hasard par échantillonnage aléatoire systématique. La liste de villages administrativement reconnus a été dressée avec la population actualisée en 2016.

Dans la colonne A du tableau, nous avons inscrit le numéro d'identification pour chaque village, dans la colonne B le nom de chaque village dans l'ordre où il se présente sur la dernière version validée de la carte sanitaire du district en 2016. Le nombre total d'habitants en 2016 de chaque village a été mis dans la colonne C du tableau. Le nombre total de villages cumulés est consigné dans la dernière ligne de la colonne. Le pas de sondage (PS) est obtenu en divisant le nombre total de villages, la cumulée, pris dans la dernière ligne de la colonne A par le nombre de grappes désignées. Un nombre aléatoire (NA) a été choisi entre 1 et le PS. En examinant la colonne A, le numéro du village correspondant au nombre aléatoire choisi. Ce village était ainsi le 1^{er} village de l'échantillonnage. Nous avons inscrit le NA correspondant au village sélectionné dans la colonne D. Un deuxième numéro correspondant au deuxième village sera choisi en ajoutant le PS au NA. Tous les autres villages ont été choisis en ajoutant le PS à chaque nouveau numéro choisi. Nous avons procédé de cette manière jusqu'à épuiser la liste. Le nombre de grappes (villages) sélectionnées était de 30 dans le district sanitaire.

4.5.2.3. Unité d'échantillonnage tertiaire

Le troisième degré de sondage consistait à identifier les segments dans chaque village. Les équipes d'enquête une fois dans les villages, ont rencontré le chef de village, ses conseillers et les relais communautaires pour leur expliquer le but de l'enquête en vue d'obtenir leur accord. Le superviseur avec un ou des membres de la communauté ont procédé à une segmentation du village soit en tenant compte des quartiers déjà existants ou une segmentation en fonction des

délimitations naturelles (route, rivière, marché, etc...) après avoir réalisé une visite d'inspection dans le village. Chaque segment a été numéroté sur un bout de papier et mis dans un chapeau. Les bouts de papier ont été suffisamment mélangés avant le tirage aléatoire d'un segment. Le tirage a été fait par un représentant du village à chaque fois.

4.5.2.4. Choix des ménages dans le segment:

Avec le relais ou un leader communautaire, nous avons dressé la liste de tous les ménages du segment choisi. Au cas où :

- ✓ Le nombre de ménages <52, il fallait faire l'enquête dans tous les ménages, pas de liste A ou B ;
- ✓ Le nombre de ménages=52, il fallait faire le choix des ménages avec la liste A ou B générée par *Coverage Sample Builder* (CSB) (48),
- ✓ Le nombre de ménages >52, il fallait calculer le pas de sondage en divisant le nombre de ménages par 30 (le nombre de ménages à visiter par segment/grappe), on calculait le pas de sondage de la même manière que celle utilisée comme pour le choix de village (décrite ci-dessus).

Pour minimiser le nombre de résidents absents dans les ménages choisis, les équipes d'enquête ont revisité les ménages avant de quitter le village le jour de l'enquête.

4.5.2.5. Choix des personnes à interviewer

Le quatrième niveau qui est l'unité statistique était représenté ici par l'individu enquêté. Une fois que les ménages sont identifiés, tous les enfants du ménage qui ont plus de 10 ans ont été interrogés pour recueillir les informations de prise de médicaments. Pour les enfants ayant moins de 10 ans et ceux absents du ménage, le chef de famille ou une personne âgée présente durant notre passage a répondu à nos questions. Dès que ce premier ménage est enquêté, on passe au ménage le plus proche. Des questions ont été adressées aux relais communautaires et aux DTC sur leur niveau de motivation pour en ce qui concerne les DMM.

4.5.3. Critères d'inclusion des personnes à enquêter

Toutes les personnes (éligibles présentes ou absentes) qui étaient dans les ménages durant la période de la DMM et pour lesquelles l'on dispose d'informations valides ont été listées et interrogées ;

Les parents ou autres responsables pouvaient répondre pour les plus jeunes (≤ 10 ans) ou les absents;

Tous les agents de santé (les DTC et les relais communautaires) qui ont accepté de participer à l'étude.

4.6. Techniques et outil de collecte des données

Les questionnaires ont été l'outil de collecte de données utilisé dans le cadre de ce travail. Pour ce faire, des questionnaires spécifiques ont été élaborés à l'intention des enfants, des directeurs techniques de centre de santé communautaire (DTC), et les relais communautaires. Ces données ont été collectées avec les téléphones/tablettes pour les enfants et des supports en papier pour les agents de santé.

4.7. Saisie et analyse de données

Les données recueillies ont été directement enregistrés à la suite des entretiens menés par les enquêteurs à l'aide du logiciel ONA et d'autre ont été saisies avec le logiciel Excel. Les activités de saisie ont été supervisées par le coordinateur de l'enquête. L'analyse des données recueillies a été réalisée avec le logiciel SPSS version 22 (*Statistical Package for Social Sciences*). La comparaison des proportions a été faite en utilisant le test de Chi^2 de Pearson ou le test exact de Fisher.

4.8. Considérations éthiques

L'étude a été menée après examen et approbation du Comité d'Ethique de la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odontostomatologie (FMPOS). Les participants à cette étude ont bénéficié d'une explication éclairée du but de l'étude afin de donner leurs consentements (agents de santé et les parents) et leurs assentiments (enfants).

RESULTATS

5. Résultats

5.1. Caractéristiques sociodémographiques des enfants enquêtés dans le DS de Bankass

Tableau 1:Caractéristiques sociodémographiques

Nombre total d'enfants enquêtés / Nombre total de ménages enquêtés		2128/977	IC=95%
Répondants dans les ménages		n (%)	
	Enfants	1596 (75)	[73,1 -76,83]
	Parents	532 (25)	[23,17 -26,9]
Enfants enquêtés dans les ménages		n (%)/ écart type ou limites	
Sexe	Masculin	1117 (52,50)	
	Féminin	1011(47,50)	
Age (année)	Minimum	5	
	Maximum	14	
	Médiane	8	

L'enquête a porté sur 2128 enfants retrouvés dans 977 ménages. Les questions ont été répondues pour la plupart par les enfants eux-mêmes à 75%. L'âge médian des sujets d'étude était de 8 ans.

Tableau 2: Taux de scolarisation des enfants enquêtés selon le genre

Sexe	Enfants non scolarisés		Enfants scolarisés*		Total	
	n	%	n	%	N	%
Masculin	565	50,58	552	49,42	1117	100
Féminin	538	53,21	473	46,79	1011	100
Total	1103	51,83	1025	48,17	2128	100

*=Enfants inscrites à l'école/medersa/école coranique

Plus de la moitié des enfants enquêtés (51,83%, 1103/2128) était non scolarisée. Parmi les enfants scolarisés, les garçons étaient les plus fréquents (49,42%, 552/1025).

Tableau 3: Comparaison du non prise de médicament par les enfants scolarisés et non scolarisés

Enfant n'ayant pas pris les molécules	Enfant scolarisés			P
	Oui	Non	Total	
Praziquantel	40	79	119	0,7897
Albendazole	31	69	100	

Parmi les enfants qui n'ont pas reçu les médicaments lors de notre enquête, la majorité était non scolarisée mais cette différence n'était significative

Tableau 4: Taux de couverture thérapeutique pour le praziquantel et l'albendazole lors de l'enquête d'évaluation de la campagne de DMM 2017

Taux de couverture thérapeutique / Molécule	Molécule	n (%)	IC=95%	P
	Praziquantel	1990 (93,51)	[92,38 - 94,52]	0,07
	Albendazole	2027 (95,25)	[94,26 - 96,12]	

IC= Intervalle de confiance

Lors de notre enquête, la couverture thérapeutique était de 93,51% pour le praziquantel et 95,25% pour l'albendazole. Il n'existait pas de différence statistiquement significative entre les deux médicaments ($\chi^2 = 6,069$ $p = 0,07$).

Tableau 5: Variation des taux de couverture thérapeutique pour le praziquantel selon l'enquête par villages et par aires de santé

Enfants ayant avalé le PZQ				
Aire de santé	Villages	Interviewées	Oui	Pourcentage
Bankass central	Bankass central	53	53	100
	Dinssagou	69	63	91.30
	Koyentao	72	64	88.89
	Sogudrkoum	48	45	93.75
Baye	Lossagou	98	90	91.84
Diallassagou	Issagou	56	56	100
Dimbal	Konsagou	63	60	95.24
	Soula kanda	80	75	93.75
Doundé	Doundé	81	71	87.65
	Sougouma	55	52	94.55
Ganidah	Ganidah	89	80	89.89
	Kenou	69	66	95.65
Gomossagou	Toussagou	64	64	100
Kani bonzon	Dogole	58	51	87.93
Koulogo	Sogossin	66	48	72.73
Koulou	Daou	83	83	100
Lessagou	Lessagou H	91	91	100
Niamia	Dian	115	109	94.78
Ouenkoro	Ouenkoro	65	60	92.31
	Peguéré	72	64	88.89
	Pèh	58	50	86.21
Pissa	Pissa	85	79	92.94
Ségué	Tangoulé	101	101	100
Sokoura	Djigua	72	68	94.44
	Simini	75	71	94.67
	Sokoura	79	77	97.47
	Tégué	46	43	93.48
Soubala	Nionde-seydou	78	78	100
Tori	Bobosso	47	39	82.98
Yira	Oula	40	39	97.50

Les taux de couverture thérapeutique pour le praziquantel ont varié de 100% (Bankass central, Issagou, Toussagou, Daou, Lessagou H, Tangoulé et Niondé- Seydou) à 72,73% (Sogossin).

Tableau 6: Variation des taux de couverture thérapeutique pour l'albendazole selon l'enquête par villages et par aires de santé

Enfants ayant avalé l'Albendazole				
Aire de santé	Villages	Interviewées	Oui	Pourcentage
Bankass central	Bankass central	53	52	98,11
	Dinssagou	69	65	94,20
	Koyentao	72	70	97,22
	Sogudrkoum	48	46	95,83
Baye	Lossagou	98	95	96,94
Diallassagou	Issagou	56	56	100
Dimbal	Konsagou	63	61	96,83
	Soula kanda	80	76	95,00
Doundé	Doundé	81	72	88,89
	Sougouma	55	52	94,55
Ganidah	Ganidah	89	85	95,51
	Kenou	69	66	95,65
Gomossagou	Toussagou	64	64	100
Kani bonzon	Dogole	58	51	87,93
Koulogo	Sogossin	66	49	74,24
Koulou	Daou	83	83	100
Lessagou	Lessagou H	91	91	100
Niamia	Dian	115	109	94,78
Ouenkoro	Ouenkoro	65	62	95,38
	Peguéré	72	68	94,44
	Pèh	58	53	91,38
Pissa	Pissa	85	79	92,94
Ségué	Tangoulé	101	101	100
Sokoura	Djigua	72	68	94,44
	Simini	75	73	97,33
	Sokoura	79	79	100
	Tégué	46	44	95,65
Soubala	Nionde-seydou	78	78	100
Tori	Bobosso	47	40	85,11
Yira	Oula	40	39	97,50

Les taux de couverture thérapeutique pour l'albendazole ont varié de 100% (Issagou, Toussagou, Daou, Lessagou H, Tangoulé, Nionde- Seydou et Sokoura) à 72,73% (Sogossin).

5.2. Comparaison des taux de couverture thérapeutique rapportés par le district à celui de l'enquête lors de la DMM 2017 de Bankass

Tableau 7: Taux de couverture rapporté et enquêté après la distribution de l'albendazole dans le district de Bankass lors de la campagne de DMM 2017

Taux de couverture pour l'albendazole							
Aire de santé	Données du district sanitaire			Données de l'enquête			P* value
	Total ciblé	Total traité	Pourcentage	Total interviewé	Total traité	Pourcentage	
Bankass centrale	10357	10541	101,78	242	233	96,28	10 ⁻⁴
Baye	4236	4485	105,88	98	95	96,94	10 ⁻⁴
Diallassagou	5749	5707	99,27	56	56	100	0,99
Dimbal	6896	6893	99,96	143	137	95,8	10 ⁻⁴
Doundé	3544	3505	98,9	136	124	91,18	10 ⁻⁴
Ganidah	5277	6864	130,07	158	151	95,57	10 ⁻⁴
Gomossagou	870	1642	188,74	64	64	100	0,99
Kanibonzon	4502	4235	94,07	58	51	87,93	0,84
Koulogo	5180	5200	100,39	66	49	74,24	10 ⁻⁴
Koulou	1635	1718	105,08	83	83	100	0,99
Lessagou	5371	5334	99,31	91	91	100	0,99
Niamia	1732	1991	114,95	115	109	94,78	10 ⁻⁴
Ouenkoro	8048	9269	115,17	195	183	93,85	10 ⁻⁴
Pissa	2587	2751	106,34	85	79	92,94	10 ⁻⁴
Segué	2421	3223	133,13	101	101	100	0,99
Sokoura	8644	10064	116,43	272	264	97,06	10 ⁻⁴
Soubala	3971	4000	100,73	78	78	100	0,99
Tori	6346	6600	104	47	40	85,11	10 ⁻⁴
Yira	3393	3571	105,25	40	39	97,5	0,01

Total	90759	97593	107,52	2128	2027	95,25	10⁻⁴
--------------	--------------	--------------	---------------	-------------	-------------	--------------	------------------------

*= Le test exact de Fisher a été utilisé pour le calcul de la valeur de p

Les taux de couverture rapportés par le DS de Bankass pour l'albendazole ont varié de 94,07% à 188,74% tandis que ceux de l'enquête ont varié de 74,24% à 100%. Dans les données du rapport de la DMM du district, la plupart des populations traitées dépassent la population ciblée avec des taux de couvertures supérieurs à 100%. Ces taux de couverture supérieurs à 100% ont été ramenés à 100% pour pouvoir faire les tests statistiques. Une différence statistiquement significative ($p < 0,05$) a été retrouvée entre les taux de couverture thérapeutique rapportés par le DS et ceux rapportés par la présente enquête dans 12 des 19 aires de santé de Bankass.

Tableau 8: Taux de couverture rapporté et enquêté après la distribution du praziquantel dans le district de Bankass lors de la campagne de DMM 2017

Taux de couverture pour le praziquantel							
Aire de santé	Données du district sanitaire			Données de l'enquête			P*
	Total ciblé	Total traité	%	Total interviewé	Total traité	%	
Bankass centrale	10357	10541	101,78	242	225	92,98	10 ⁻⁴
Baye	4236	4485	105,88	98	90	91,84	10 ⁻⁴
Diallassagou	5749	5707	99,27	56	56	100	0,99
Dimbal	6896	6893	99,96	143	135	94,41	10 ⁻⁴
Doundé	3544	3505	98,9	136	123	90,44	10 ⁻⁴
Ganidah	5277	6864	130,07	158	146	92,41	10 ⁻⁴
Gomossagou	870	1642	188,74	64	64	100	0,99
Kanibonzon	4502	4235	94,07	58	51	87,93	0,84
Koulogo	5180	5200	100,39	66	48	72,73	10 ⁻⁴
Koulou	1635	1718	105,08	83	83	100	0,99
Lessagou	5371	5334	99,31	91	91	100	0,99
Niamia	1732	1991	114,95	115	109	94,78	10 ⁻⁴
Ouenkoro	8048	9269	115,17	195	174	89,23	10 ⁻⁴
Pissa	2587	2751	106,34	85	79	92,94	10 ⁻⁴
Segué	2421	3223	133,13	101	101	100	0,99
Sokoura	8644	10064	116,43	272	259	95,22	10 ⁻⁴
Soubala	3971	4000	100,73	78	78	100	0,99
Tori	6346	6600	104	47	39	82,98	10 ⁻⁴
Yira	3393	3571	105,25	40	39	97,5	0,01
Total	90759	97593	107,53	2128	1990	93,51	10⁻⁴

*= Le test exact de Fisher a été utilisé pour le calcul de la valeur de p

Les taux de couverture rapportés par le DS de Bankass pour le praziquantel ont varié de 94,07% à 188,74% tandis que ceux de l'enquête ont varié de 72,73% à 100%. Dans les données du rapport de la DMM du district, la plupart des populations traitées dépassent la population ciblée avec des taux de couvertures supérieurs à 100%. Ces taux de couverture supérieurs à 100% ont été ramenés à 100% pour pouvoir faire les tests statistiques. Une différence statistiquement significative ($p < 0,05$) a été retrouvée entre les taux de couverture thérapeutique rapportés par le DS et ceux rapportés par la présente enquête dans 12 des 19 aires de santé de Bankass.

Tableau 9: Lieux de distribution des médicaments contre les schistosomiasis et les géohelminthiases pendant la campagne de DMM 2017

Lieux de distribution	Praziquantel		Albendazole	
	N	%	N	%
Place publique	1355	68,09	1375	67,83
Ecole	321	16,13	322	15,89
Centre de santé	172	8,64	179	8,83
Ménages	116	5,83	124	6,12
Autres lieux	26	1,31	27	1,33
Total	1990	100	2027	100

Le lieu de distribution le plus utilisé durant les campagnes de DMM ciblant la schistosomiasis était la place publique (68,09%, 1355/1990). Le même scénario a été observé durant les campagnes ciblant les géohelminthiases (67,83%, 1375/2027).

5.3. Raisons évoquées pour non prise de médicaments durant les campagnes de DMM

Tableau 10: Repartition des raisons de non participation à la DMM selon les enfants et les adultes

Raisons évoquées pour la non-prise du PZQ et de l'Alb par les adultes et les enfants	Adultes		Enfants	
	N= 83	%	N= 15	%
Ignorance de la tenue de la DMM	27	32,53	4	26,67
Résidence éloignée du lieu de distribution	25	30,12	1	6,67
Non passage des DC	5	6,02	3	20,00
Oubli de la tenue de la DMM	6	7,23	0	0,00
Autre occupation pendant la DMM	3	3,61	0	0,00
Manque d'informations sur les médicaments utilisés	1	1,20	0	0,00
Autres	16	19,28	7	46,67

PZQ= praziquantel, Alb= Albendazole, DC= Distributeurs communautaires, DMM= Distribution médicamenteuse de masse

Parmi les 98 enfants qui n'ont pas reçu les médicaments durant notre enquête 32,53% (27/83) des adultes et 26,67% (4/15) des enfants ont évoqué ne pas être au courant de la tenue de la DMM, suivi des problèmes d'accessibilité aux points de distribution à cause de la distance 30,12% (25/83).

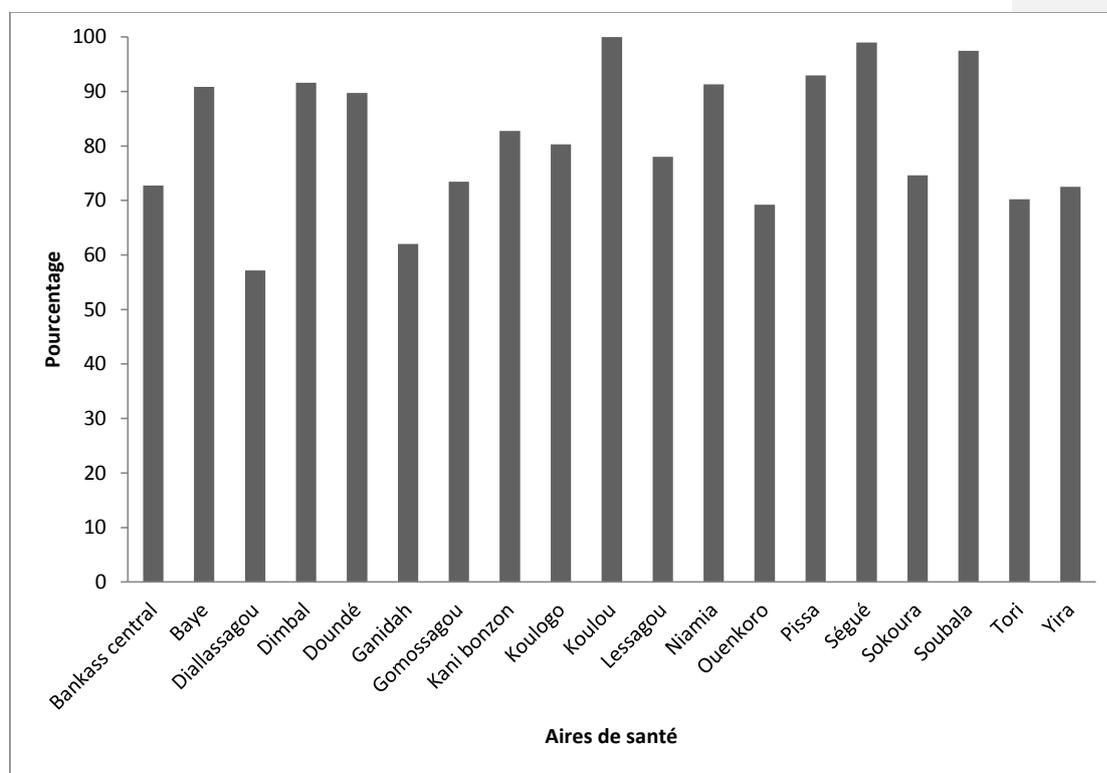


Figure 8: Niveau d'information de la population cible de la tenue de la DMM par aires de santé

La totalité des enfants interrogés à Koulou était au courant de la tenue de la DMM tandis qu'un peu moins de la moitié des enfants de Diallassagou n'était pas informé.

Tableau 11: Répartition des canaux d'information utilisés pour informer les communautés de la tenue de la DMM selon les catégories de personnes

	Adultes		Enfants	
	N= 1151	%	N= 1294	%
Agents de santé/enseignants	364	31,62	888	68,62
Média sociaux	515	44,74	105	8,11
Leaders communautaires ou religieux	163	14,16	165	12,75
Radio	64	5,56	112	8,66
Télévision	26	2,26	12	0,93
Banderoles	9	0,78	7	0,54
Brochures/dépliants	3	0,26	5	0,39
Affiches	7	0,61	0	0,00

EAS= Enfants d'âge scolaire

Le canal d'information le plus accessible pour les adultes était les médias sociaux tandis que pour les enfants, c'était les agents de santé (distributeurs communautaires de médicaments, les agents de santé communautaire).

Tableau 12: Fréquence des effets indésirables déclarés par les personnes interviewées par villages et aires de santé

Aire de santé	Interviewées	Effet indésirable	Pourcentage
Bankass central	242	46	19,01
Baye	98	17	17,35
Diallassagou	56	5	8,93
Dimbal	143	13	9,09
Doundé	136	27	19,85
Ganidah	158	36	22,78
Gomossagou	64	0	0,00
Kani bonzon	58	5	8,62
Koulogo	66	13	19,70
Koulou	83	26	31,33
Lessagou	91	44	48,35
Niamia	115	25	21,74
Ouenkoro	195	31	15,90
Pissa	85	15	17,65
Ségué	101	4	3,96
Sokoura	272	73	26,84
Soubala	78	3	3,85
Tori	47	5	10,64
Yira	40	11	27,50
Total	2128	399	18,75

Les effets indésirables ont été signalés par 399 enfants soit 18,75%. Cependant près de la moitié des enfants interviewés de Lessagou 48,35% (44/91) ont présenté d'au moins un effet indésirable tandis qu'aucun cas d'effet indésirable n'a été signalé à Gomossagou.

Tableau 13: Comparaison de la fréquence des effets indésirables rapportés par le district et celui de l'enquête

	Données du DS	Données de l'enquête
Effets indésirables	N= 102502	N=2030
Fréquence des effets indésirables	n (%)	n (%)
Aucun effet indésirable	102180 (99,69)	1597 (78,67)
Indécis/ ne sais pas	NF	34 (1,67)
Présence d'au moins 1 effet indésirable	322 (0,31)	399 (19,66)

NF= Non fait

Autres : difficultés respiratoires, fièvre, frissons, prostration, insomnie, prurit, somnolence.

Nous notons une faible notification des effets indésirables par le district 322/102180 contre 399/2030 pour celui de l'enquête ($\text{Chi}^2=11060$ $p= 0,1.10^{-6}$).

Tableau 14: Répartition des types d'effets indésirables déclarés suite à la prise du praziquantel et de l'albendazole par les personnes interviewées et selon le rapport du district sanitaire de Bankass

Types d'effets indésirables	Données du district	Données de l'enquête
	N=322 n (%)	N=399 n (%)
Nausées/vomissement	201 (62,42)	216 (54,14)
Vertiges	77 (23,91)	144 (36,09)
Céphalées	40 (12,42)	90 (22,56)
Douleurs abdominales	2 (0,62)	56 (14,04)
Diarrhée	NF	47 (11,78)
Autres	2 (0,62)	13 (3,26)

*Ces chiffres correspondent au nombre total d'effets indésirables rapportés qui étaient souvent plus d'un par personne traitée

NF= Non fait ; Autres : difficultés respiratoires, fièvre, frissons, prostration, insomnie, prurit, somnolence.

Parmi les effets indésirables rapportés, les nausées/vomissements étaient les plus fréquents (54,14%), suivis des vertiges (36,09%), des céphalées (22,56%) et des douleurs abdominales (14,04%).

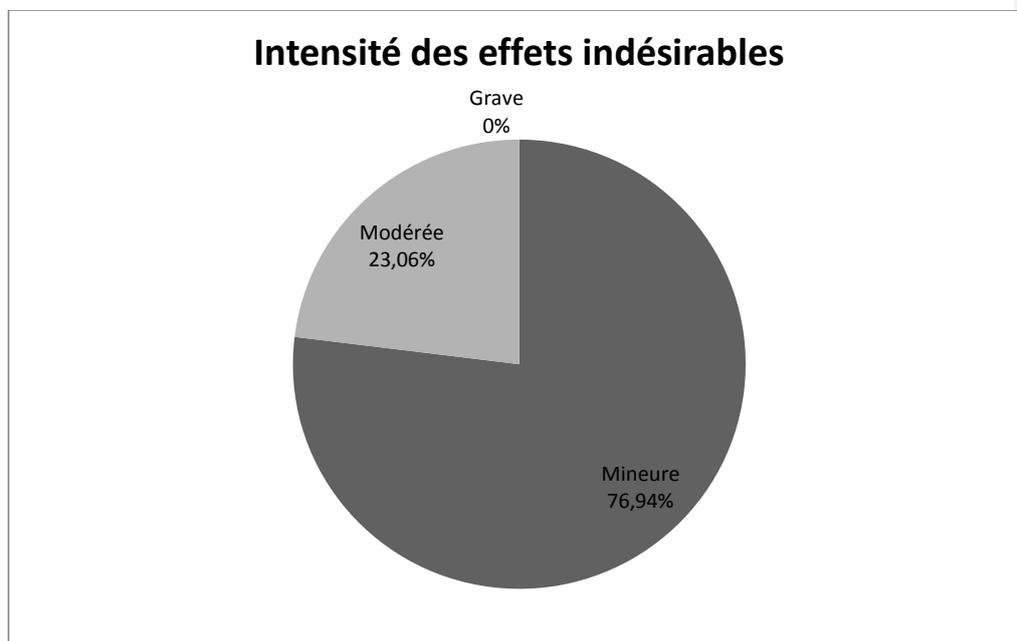


Figure 9 : Intensité des effets indésirables survenus lors de la DMM 2017 rapportés par l'enquête

Les effets indésirables ont été signalés chez 399 répondants dont 76,94% (307/399) étaient classés comme d'intensités mineures tandis que 23,06% (92/399) étaient considérés comme modérés. Aucun effet indésirable grave n'a été signalé

5.4. Motivation des directeurs techniques de centre (DTC) et des distributeurs communautaires (DC ou relais)

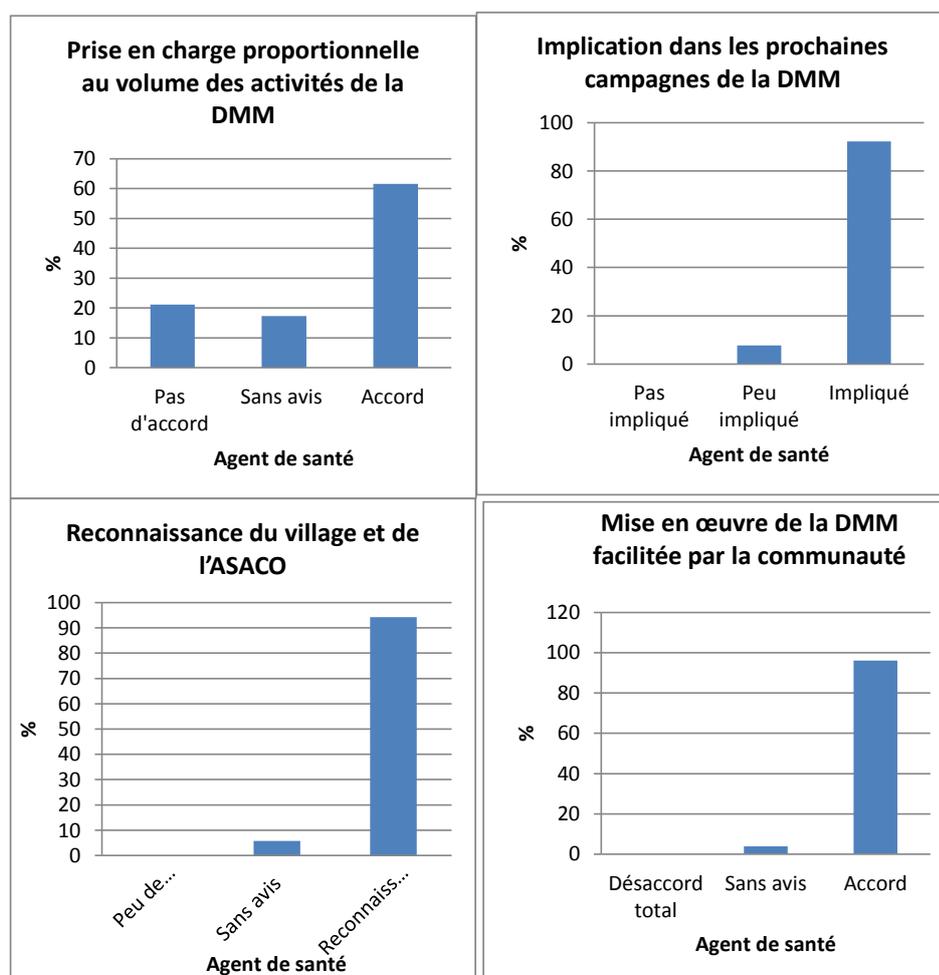


Figure 10 : Niveau de motivation des DTC et des DC (relais) dans le DS de Bankass

Plus de la moitié des relais et DTC trouvaient leur prise en charge proportionnelle au volume des activités de DMM, affirment qu'ils resteront bien impliqués dans les mêmes conditions de prise en charge pour les prochaines campagnes et témoignent d'une reconnaissance de la part du village et de l'ASACO pour faciliter la mise en œuvre du DMM.

Tableau 15: Fréquence des facteurs évoqués comme motivant par les agents de santé

Le per diem des DC et DTC pendant la DMM	DC	DTC	Total
	N=30	N=22	N=52
	n	n	n (%)
Augmenter les per diem	11	9	20(38,46)
Plus de distributeurs	2	1	3 (5,77)
Assurer le déplacement	2	0	2 (3,85)
Campagne DMM plus longue	2	0	2 (3,85)
Formation à tout le personnel	0	2	2 (3,85)
Information de meilleure qualité	1	0	1 (1,92)
Impliquer de tous les agents	0	1	1 (1,92)
Eviter l'hivernage	0	1	1 (1,92)
Disponibilité des intrants	0	1	1 (1,92)
RAS	12	2	14 (26,92)
Sans avis	0	5	5 (9,62)

RAS= Rien à signaler

Au total, 38,46% (20/52) des principaux acteurs de la mise en œuvre des campagnes de DMM, (DC et DTC) ont suggéré que l'augmentation des per diem des distributeurs pourrait améliorer leur niveau d'implication.

COMMENTAIRES ET DISCUSSION

6. Commentaires et discussions

6.1. Population d'étude

L'enquête a couvert 30 villages dans 19 aires de santé du district sanitaire de Bankass. Elle s'est déroulée dans 977 ménages et a permis d'interviewer directement ou indirectement (interview d'un parent) un total de 2128 enfants âgés de 5 à 14 ans (Tableau1). La taille minimale requise pour l'échantillon était de 1761 enfants obtenue par la formule de SCHWARTZ.

L'enquête de couverture des campagnes de DMM auprès des communautés est une méthode d'évaluation des taux de couvertures thérapeutiques recommandés par l'OMS (46). Elle a été utilisée dans l'évaluation de la couverture vaccinale contre la rougeole dans plusieurs pays de l'Afrique de l'Est et du Sud (49).

La proportion d'enfants ayant avalé le praziquantel et l'albendazole était de 93,51% (95% IC, [92,38 - 94,52]) et de 95,27% avec IC à 95% [94,26 - 96,11] respectivement, mais cette différence n'était pas statistiquement significative ($p= 0,064$) (Tableau 1). Le sexe masculin (52,5%) était plus représenté que le sexe féminin. Une enquête similaire effectuée en milieu scolaire par Kalado M en 2010 avait trouvé comme taux de couverture 97% pour la région de Kayes, 96,1% pour la région de Koulikoro et 99,2% pour Sikasso (Selingué et Yanfolila).

6.2. Comparaison des taux de couverture rapportés par le district sanitaire de Bankass à ceux de l'enquête

Les taux de couverture rapportés par le district sanitaire de Bankass et ceux de l'enquête de couverture sont supérieurs au seuil recommandé par l'OMS pour les campagnes de DMM avec le praziquantel et l'albendazole ciblant les schistosomiasés et les géohelminthiases (75% des enfants âgés de 5 à 14 ans) (8), sauf dans l'aire de santé de koulogon qui avait 72,73% pour le praziquantel et 74,24% pour l'albendazole d'après les résultats de l'enquête. Nous notons une surestimation des taux de couverture thérapeutique rapportés dans 12 des 19 aires de santé (Bankass centrale, Baye, Dimbal, Doundé, Ganidha, Koulogon, Niamia, Ouenkoro, Pissa, Sokoura, Tori, Yira) par rapport à celui enquêté test exact de Fisher, $p < 0,05$) (Tableaux 7,8). Le même constat avait été fait lors d'une étude réalisée par Worrell.C en 2012, ayant rapporté que 71% des 23 taux de

couverture rapportés dans 32 pays d'Amérique, d'Afrique et d'Asie étaient surestimés (50). Cette surestimation des taux rapportés par le district peut être due à :

(i) une forte surestimation du nombre de personnes traitées qui ne font pas partie de la population cible (c'est-à-dire celles qui vivent dans une autre zone (autre district ou autre région ou pays) et ne font pas partie du dénominateur), les personnes traitées qui ne font pas partie du groupe d'âge ciblé (les enfants de plus de 14 ans qui fréquentent les écoles primaires) et les traitements fictifs (signalés mais non donnés).

(ii) une sous-estimation du nombre de personnes à traiter, due à une utilisation des derniers résultats du recensement plutôt que la population projetée ou des projections sous-estimées de la population (par exemple, il y a peut-être eu un afflux inattendu de nouveaux résidents) et l'agrégation incomplète des dénominateurs (les erreurs de saisie ont donné lieu à des dénominateurs agrégés trop bas) (51)

6.3. Freins à la prise de médicaments par la communauté

Une faible proportion (4,60%) des personnes enquêtées a déclaré ne pas avoir reçu les médicaments. Les freins et barrières répertoriés à leur niveau étaient liés : à la demande (population) le manque d'information (ignorait la DMM) avant et durant la campagne, tandis que du côté de l'offre (services de santé), c'était le non-passage du distributeur communautaire de médicaments (relais) (Tableau 10). La peur des effets indésirables n'a pas été rapportée par les personnes interviewées mais elle était assez fréquemment rapportée comme motif de non prise des médicaments dans beaucoup de zones endémiques utilisant la DMM (52,53). La plupart des raisons évoquées pour non prise de médicaments à Bankass ne semble pas convainquant vu la reconnaissance par la communauté, des efforts fournis par les relais lors des campagnes de DMM, et l'implication de la communauté dans la mise en œuvre des campagnes de DMM (Figure 10).

6.4. Lieux de distribution des médicaments

En effet, quel que soit la molécule, une proportion importante d'enfants a reçu le médicament dans un lieu public (68,09% pour le Praziquantel et 67,83% pour l'albendazole). Bien vrai que la priorité donnée aux établissements scolaires (écoles et medersas) pour offrir le traitement au plus grand nombre d'enfants reste pertinent au vu de la cible à traiter (5-14 ans). L'école n'a pas enregistré le plus grand nombre de traitements (15,12% pour la prise de l'albendazole et 16,13% pour le Praziquantel). La fréquence relativement élevée de la distribution de médicament dans les lieux publics pourrait être due d'une part au faible taux de scolarisation des enfants enquêtés [51,83% (1103/2128) étaient non scolarisés] et d'autre part au fait que la distribution sur un lieu public est plus simple et plus efficace que la distribution porte à porte suggérée par d'autres auteurs (53), dans la mise en œuvre des interventions sous directive communautaire.

On notera toutefois, que toutes les stratégies ont été utilisées par les relais.

6.5. Fréquence des effets indésirables

Les effets indésirables rapportés au cours de l'enquête étaient relativement fréquents (19,66%) bien que la plupart était de faible d'intensité (76,94%, 307/399). Ces effets indésirables rapportés par l'enquête étaient plus fréquents que ceux rapportés par le district (0,31%, 322/102180) ($\text{Chi}^2=11060$ $p < 0,10^{-6}$).

Cette fréquence élevée des effets indésirables lors de l'enquête pourraient être due au fait que ces effets indésirables sont tardifs tandis que ceux rapportés par le district sont précoces donc des fois non identifiables par les distributeurs.

Aucun de ces effets indésirables n'a fait l'objet d'investigation par les autorités sanitaires du district, la sensibilisation des agents de santé pour ne pas traiter des enfants à jeun peut être une des raisons de cette observation. En effet, il est reconnu que l'absorption des médicaments surtout le praziquantel en dehors des périodes de repas est plus susceptible de causer des événements indésirables.

Des fréquences plus élevées d'effets indésirables ont été rapportés par d'autres auteurs. Au Kenya en milieu scolaire sur 752 enfants, 238 enfants ont rapportés des effets indésirables dont 69,5% étaient d'intensité légère (54). Adoubryn *et al* ont mené une étude similaire à Biankouma, en Côte d'Ivoire au cours de laquelle 40,8 % des enfants ont rapportés au moins

un effet indésirable (55) ce qui est plus élevé que dans la présente étude ($\text{Chi}^2 = 44,43$, $p = 1.10^6$).

6.6. Niveau de motivation des relais et des DTC

Plusieurs rapports de superviseurs des campagnes de DMM ont fait ressortir comme point à améliorer des campagnes, la motivation des DTC et les relais communautaires. L'atteinte des objectifs de la DMM dépend en grande partie de la motivation de ces acteurs (56). Pour les 4 facteurs motivants dans le cadre cette étude qui sont : la prise en charge proportionnelle au volume des activités de DMM, l'implication dans les prochaines campagnes de DMM, la reconnaissance du village et de l'ASACO, et la mise en œuvre de la DMM facilitée par la communauté (Figure 10), aucun n'a été retrouvé significativement associé à la motivation. Plus de la moitié des relais et les DTC interviewés étaient en accord et reconnaissent être bien impliqués dans les activités de DMM (Figure 10). Afin d'augmenter leur niveau de motivation, les acteurs (relais et DTC) ont proposé à plus de 30% une augmentation des per diem (Tableau 15). Cette augmentation des per diem ne suffit pas à elle seule à améliorer les résultats souhaités des campagnes de DMM, il faut également insister auprès des agents de santé par des séances de formation périodique sur le rôle et l'importance de l'implication de ces acteurs dans la réussite des campagnes de DMM.

6.7. Les limites de l'étude

- Le problème de biais de mémoire chez les enfants, de même que chez les adultes qui pouvaient répondre pour plus de deux enfants.
- Le problème de distinction entre le praziquantel et l'albendazole par les enfants et leurs répondants.
- L'insuffisance d'implication des populations

CONCLUSION

7. Conclusion

Les résultats de cette étude nous ont permis d'établir que la couverture thérapeutique observée lors de la DMM 2017 ciblant les schistosomiases et les géohelminthiases dans le district sanitaire de Bankass était supérieur au seuil recommandé par l'OMS (75%).

Les événements indésirables rapportés au cours de l'enquête étaient relativement peu fréquents de faible d'intensité. Toutefois ces événements indésirables étaient plus fréquents que ceux rapportés par le district.

RECOMMANDATIONS

8. Recommandations

❖ **Aux médecins chef des centres de santé de référence :**

- Améliorer le système de calcul et compilation des données des campagnes de DMM ;
- Renforcer le système de notification, de remonter et de prise en charge des cas des événements indésirables ;
- Faire la prévision de la population à traiter sur la base d'information sociodémographiques à jour ;

❖ **Au Ministère de la santé et aux partenaires techniques et financiers**

- Augmenter et harmoniser le per diem de tous les acteurs impliqués dans la mise œuvre des campagnes de DMM.
- Améliorer le système de transmission des informations du périphérique au niveau central
- Rendre disponible des données de base actualisé de la population

FICHE SIGNALÉTIQUE

9. Fiche signalétique

Nom complet: Adama Y Berthé
Année académique: 2018-2019
Date de soutenance: 25/03/2019

Nationalité: Malienne
Email: ayberthe@icermali.org
Directeur de thèse: Pr Sékou Fantamady Traoré
Co-directeur: Dr Yaya I Coulibaly
Dr Moussa Sangaré

Titre: Evaluation de la couverture thérapeutique de la distribution médicamenteuse de masse (DMM) de praziquantel et d'albendazole de 2017 ciblant les schistosomiasis et les géohelminthiases dans le district sanitaire de Bankass, Région de Mopti

Secteur d'intérêt: Santé Publique, Epidémiologie, Parasitologie

Lieu de dépôt: Bibliothèque de la Faculté de Médecine et d'Odonto-Stomatologie (FMOS)

Résumé Contexte :

Au Mali, les activités de lutte contre la schistosomiase et les géohelminthiases (STH) sont en place depuis plusieurs décennies. Malgré ces efforts, non seulement la schistosomiase et les géohelminthiases ont persisté dans le district sanitaire (DS) de Bankass, mais aussi des faibles taux de couverture ont été signalés en 2016 (64,8%). Cette étude a été initiée pour évaluer la couverture de la distribution médicamenteuse de masse (DMM) 2017 dans le DS de Bankass et les facteurs sous-jacents la faible couverture.

Résultats : Nous avons interrogé 2128 enfants d'âge scolaire et 52 agents de santé ayant participé à la campagne de DMM de 2017. Le taux de couverture thérapeutique du praziquantel était de 93,51% (1990/2128); IC 95% [92,38% - 94,52%] et pour l'albendazole 95,25% (2027/2128); IC à 95% [94,26% -96,12%]. Nous notons une surestimation des taux de couverture thérapeutique rapportés dans 12 des 19 aires de santé test exact de Fisher, $p < 0,05$) (Tableaux 2,3) par rapport à celui enquêté. Les événements indésirables (EI) ont été signalés chez 399 répondants. Sur les 399 EI, 76,94% (307/399) étaient classés comme mineurs tandis que 23,06% (92/399) étaient considérés comme modérés. Aucun EI grave n'a été signalé. Parmi les 98 enfants (4,6%) qui n'avaient pas reçu de médicaments dans le cadre des activités du DMM, les principales raisons mentionnées étaient un manque de connaissance du DMM dans 31,63% (31/98) et une incapacité à accéder aux centres où le médicament la distribution avait lieu (26/98). La plupart des agents de santé interrogés ont déclaré qu'ils étaient motivés à participer aux campagnes de DMM dans le futur, ils ont suggéré que des incitations accrues pendant les campagnes de MDA leur donneraient encore plus de succès.

Interprétation :

Les données actuelles suggèrent que la faible couverture observée lors de la campagne DMM ciblant les schistosomiasis et les géohelminthiases dans le DS de Bankass était probablement due à une sous-déclaration.

Perspectives :

Mots-clés: distribution médicamenteuse de masse, praziquantel, albendazole, Bankass.

REFERENCES

10. Références

1. OMS. Schistosomiase (bilharziose) [Internet]. Principaux faits. World Health Organization; 2018 [cité 22 nov 2017]. Disponible sur: <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/schistosomiasis>
2. WHO. Schistosomiasis: number of people treated worldwide in 2014. Wkly Epidemiol Rec. 2016;91:53-60.
3. Koné F. Effet du traitement par le praziquantel sur la morbidité due aux schistosomiases chez les enfants de 1-5 ans dans les zones hyper endémiques de la région de Ségou. Mali. Thèse. thèse de médecine FMPOS. 2011;No 11M316.
4. OMS. Géohelminthiases [Internet]. Principaux faits. 2018 [cité 28 avr 2018]. Disponible sur: <http://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/soil-transmitted-helminth-infections>
5. Maiga K. Evaluation du taux de couverture de la campagne de traitement de masse au praziquantel et à l'albendazole, satisfaction des bénéficiaires dans les régions de Kayes, Koulikoro et Sikasso. thèse de médecine FMPOS. 2008;No 08M180:1-146.
6. Industrie P. Afrique : Merck donne pour lutter contre les maladies tropicales [Internet]. www.industriepharma.fr; 2017 [cité 21 déc 2018]. Disponible sur: <https://www.industriepharma.fr/afrique-merck-donne-pour-lutter-contre-les-maladies-tropicales,83003>
7. Dembélé M, Bamani S, Dembélé R, Traoré MO, Goita S, Traoré MN, et al. [Implementing preventive chemotherapy through an integrated national neglected tropical disease control program in Mali](#). PLoS Negl Trop Dis. 2012;6(3):e1574.
8. OMS. Schistosomiase : rapport de situation 2001-2012, plan stratégique 2012-2020. WHO/HTM/NTD/PCT/2013.2, éditeur. 2013. 1-80 p.
9. Coulibaly H. Etude de la morbidité due aux schistosomiases dans une population adulte au Mali à propos de 745 cas observés dans la région de Ségou. thèse de médecine FMPOS. 2005;
10. Ndiaye A-R, Diallo I, Klotz F. Ascariidose. J Pédiatrie Puériculture. oct 2014;27(5):243-54.

Mis en forme : Anglais (États Unis)

Mis en forme : Anglais (États Unis)

11. Nicolas X, Chevalier B, Klotz F. Anguillule et anguillulose. EMC - Mal Infect. 2005;2(1):42-58.
12. Dutoit E. Trichocéphales et trichocéphalose [Internet]. 2005 [cité 31 mars 2019]. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/35773/trichocephales-et-trichocephalose>
13. Inst M, Cruz O, De Janeiro R. Trichuris trichiura in a post-Colonial Brazilian mummy. 2015;110(1):145-7.
14. Audrey L. Sensibilisation à l'oxyurose : enquête auprès des familles et des professionnels de l'officine de la Vienne. Université de Poitiers; 2013.
15. Pohl J. Enterobius vermicularis Infection. Video J Encycl GI Endosc. sept 2013;1(2):361.
16. ANOFEL. Schistosomoses (Bilharzioses) [Internet]. 2016 [cité 1 avr 2019]. Disponible sur: <http://campus.cerimes.fr/parasitologie/enseignement/bilharzioses/site/html/1.html>
17. Molyneux DH. « Neglected » diseases but unrecognised successes—challenges and opportunities for infectious disease control. Lancet. 2004;364(9431):380-3. Mis en forme : Anglais (États Unis)
18. Bartoli P, Prévot G. Stratégies d'infestation des hôtes cibles chez les trématodes marins parasites de *Larus cachinnans michaelis* de Porvence. Ann Parasitol Hum Comparée. 1986;61(5):533-52.
19. Dr Serge Mayaka ma-nitu. Memoire Online - Etude épidémiologie de la bilharziose à schistosoma mansoni en milieu scolaire: Cas du groupement de Kiyanika [Internet]. 2001 [cité 2 mars 2018]. Disponible sur: https://www.memoireonline.com/07/09/2257/m_Etude-epidemiologie-de-la-bilharziose--schistosoma-mansoni-en-milieu-scolaire-Cas-du-groupement0.html
20. Eulderink F, Gryseels B, Van Kampen WJ, De Regt J. Haematobium schistosomiasis presenting in the Netherlands as a skin disease. Am J Dermatopathol. août 1994;16(4):434-8. Mis en forme : Anglais (États Unis)
21. Davis-Reed L, Theis JH. Cutaneous schistosomiasis: report of a case and review of the literature. J Am Acad Dermatol. avr 2000;42(4):678-80.

22. Doherty JF, Moody AH, Wright SG. Lesson of the Week: Katayama fever: An acute manifestation of schistosomiasis. *BMJ*. 26 oct 1996;313(7064):1071-2.
23. Visser LG, Polderman AM, Stuiver PC. Outbreak of schistosomiasis among travelers returning from Mali, West Africa. *Clin Infect Dis*. févr 1995;20(2):280-5.
24. Schwartz E, Rozenman J, Perelman M. Pulmonary manifestations of early schistosome infection among nonimmune travelers. *Am J Med*. 15 déc 2000;109(9):718-22.
25. Stadecker MJ. The development of granulomas in schistosomiasis: Genetic backgrounds, regulatory pathways, and specific egg antigen responses that influence the magnitude of disease. Vol. 1, *Microbes and Infection*. 1999. p. 505-10.
26. Chevillard C, Moukoko CE, Elwali N-EMA, Bream JH, Kouriba B, Argiro L, et al. IFN-gamma polymorphisms (IFN-gamma +2109 and IFN-gamma +3810) are associated with severe hepatic fibrosis in human hepatic schistosomiasis (*Schistosoma mansoni*). *J Immunol*. 15 nov 2003;171(10):5596-601.
27. Dunne DW, Pearce EJ. Immunology of hepatosplenic schistosomiasis mansoni: A human perspective. Vol. 1, *Microbes and Infection*. 1999. p. 553-60.
28. Who. Progress in Assessment of Morbidity Due to *Schistosoma intercalatum* Infection : A Review of Recent Literature. Vol. 91, *Tropical Diseases Bulletin*. 1994. p. R7-65.
29. Prual A, Daouda H, Develoux M, Sellin B, Galan P, Herberg S. Consequences of *Schistosoma haematobium* infection on the iron status of schoolchildren in Niger. *Am J Trop Med Hyg*. sept 1992;47(3):291-7.
30. Befidi-Mengue RN, Ratard RC, Beltran G, D'Alessandro A, Rice J, Befidi-Mengue R, et al. Impact of *Schistosoma haematobium* infection and of praziquantel treatment on anaemia of primary school children in Bertoua, Cameroon. *J Trop Med Hyg*. août 1993;96(4):225-30.
31. Cooppan RM, Schutte CHJ, Mayet FGH, Dingle CE, Van Deventer JM, Mosese PG. Morbidity from urinary schistosomiasis in relation to intensity of infection in the natal province of South Africa. *Am J Trop Med Hyg*. juill 1986;35(4):765-76.

32. Poggensee G, Feldmeier H, Krantz I. Schistosomiasis of the female genital tract: Public health aspects. *Parasitol Today*. sept 1999;15(9):378-81.
33. Feldmeier H, Krantz I. A synoptic inventory of needs for research on women and tropical parasitic diseases. I. Application to urinary and intestinal schistosomiasis. *Acta Trop*. nov 1993;55(3):117-38.
34. Gryseels B. Morbidity due to infection with *Schistosoma mansoni*: an update. *Trop Geogr Med*. juill 1992;44(3):189-200.
35. Abe K, Kagei N, Teramura Y, Ejima H. Hepatocellular carcinoma associated with chronic *Schistosoma mansoni* infection in a chimpanzee. *J Med Primatol*. juin 1993;22(4):237-9.
36. Abdel-Rahim AY. Parasitic infections and hepatic neoplasia. Vol. 19, *Digestive Diseases*. Karger Publishers; 2001. p. 288-91.
37. Hat C, Mayombana C, de Savigny D, MacPherson CNL, Koella JC, Degrémont A, et al. Ultrasound scanning for detecting morbidity due to *Schistosoma haematobium* and its resolution following treatment with different doses of praziquantel. *Trans R Soc Trop Med Hyg*. 1 janv 1990;84(1):84-8.
38. Richter J, Campagne G, Hatz G, Berquist NR, Jenkins JM. Ultrasound in schistosomiasis, a practical guide to the standardized use of ultrasonography for the assessment of schistosomiasis-related morbidity. World Health Organization. World Health Organization 2000; 1996. 1-55 p.
39. Campagne G, Garba A, Barkiré H, Vera C, Sidiki A. Suivi échographique prolongé d'enfants infestés par *Schistosoma haematobium* après traitement par praziquantel. *Trop Med Int Heal*. 1 janv 2001;6(1):24-30.
40. Hatz CF, Vennervald BJ, Nkulila T, Vounatsou P, Kombe Y, Mayombana C, et al. Evolution of *Schistosoma haematobium*-related pathology over 24 months after treatment with praziquantel among school children in southeastern Tanzania. *Am J Trop Med Hyg*. 1 nov 1998;59(5):775-81.
41. Engels D, Chitsulo L, Montresor A, Savioli L. The global epidemiological situation of schistosomiasis and new approaches to control and research. In: *Acta Tropica*.

- Elsevier; 2002. p. 139-46.
42. Fenwick A, Savioli L, Engels D, Bergquist NR, Todd MH. Drugs for the control of parasitic diseases: Current status and development in schistosomiasis. Vol. 19, Trends in Parasitology. Elsevier; 2003. p. 509-15.
43. Dabo A, Doucoure B, Koita O, Diallo M, Kouriba B, Klinkert MQ, et al. [Reinfection with *Schistosoma haematobium* and *mansoni* despite repeated praziquantel office treatment in Niger, Mali]. Med Trop (Mars). 2000;60(4):351-5.
44. N'Goran EK, Utzinger J, N'Guessan AN, Müller I, Zambé K, Lohourignon KL, et al. Reinfection with *Schistosoma haematobium* following school-based chemotherapy with praziquantel in four highly endemic villages in Côte d'Ivoire. Trop Med Int Heal. 1 oct 2001;6(10):817-25.
45. Gent S. Ankylostome : un redoutable ver parasite livre ses secrets [Internet]. [cité 10 mars 2018]. Disponible sur: http://www.maxisciences.com/parasite/ankylostome-un-redoutable-ver-parasite-livre-ses-secrets_art31828.html
46. OMS. Enquête de couverture vaccinales par sondage en grappes. version 1. 2015. 1-269 p.
47. Daniel Schwartz. Méthodes statistiques à l'usage des médecins et des biologistes. 4^{ème} édit. 1996. 311 p.
48. Neglected tropical diseases support center. TAS-STH Survey Sample Builder Tool | Neglected tropical diseases support center [Internet]. 2019 [cité 30 mars 2019]. Disponible sur: <https://www.ntdsupport.org/resources/tas-sth-survey-sample-builder-tool>
49. Reinhard Kaiser, Messeret E Shibeshi, Jethro M Chakauya, Emelda Dzeka, Balcha G Masresha FD& NS. OMS | Enquêtes sur la couverture vaccinale contre la rougeole dans plusieurs pays de l'est et du sud de l'Afrique : évaluation qualitative et examen des méthodes employées. WHO. 2015;
50. Worrell C, Mathieu E. Drug coverage surveys for neglected tropical diseases: 10 Years of field experience. Am J Trop Med Hyg. août 2012;87(2):216-22.
51. OMS. Chimio-prévention des helminthiases chez l'homme [Internet]. OMS; 2008

Mis en forme : Anglais (États Unis)

Mis en forme : Anglais (États Unis)

[cité 30 mars 2019]. p. 1-74. Disponible sur:

https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/43834/9789242547108_fre.pdf?sequence=1

52. Parikh DS, Totañes FIG, Tuliao AH, Ciro RNT, Macatangay BJC, Belizario VY. Knowledge, attitudes and practices among parents and teachers about soil-transmitted helminthiasis control programs for school children in Guimaras, Philippines. *Southeast Asian J Trop Med Public Health*. sept 2013;44(5):744-52.
53. Nandha B, Sadanandane C, Jambulingam P, Das PK. Delivery strategy of mass annual single dose DEC administration to eliminate lymphatic filariasis in the urban areas of Pondicherry, South India: 5 years of experience. *Filaria J*. 24 août 2007;6:7.
54. Njenga SM, Ng'Ang'a PM, Mwanje MT, Bendera FS, Bockarie MJ. A school-based cross-sectional survey of adverse events following co-administration of albendazole and praziquantel for preventive chemotherapy against urogenital schistosomiasis and soil-transmitted helminthiasis in Kwale County, Kenya. *PLoS One*. 2014;9(2):e88315.
55. Adoubryn K D, Kouadio-Yapo C G, Ouhon J, Aka N A D, Bintto F AA. [Intestinal parasites in children in Biankouma, Ivory Coast (mountainous western region): efficacy and safety of praziquantel and albendazole]. *Med Sante Trop*. 2012;22(2):170-6.
56. Greenspan JA, McMahon SA, Chebet JJ, Mpunga M, Urassa DP, Winch PJ. Sources of community health worker motivation: a qualitative study in Morogoro Region, Tanzania. *Hum Resour Health*. 10 oct 2013;11:52.

Mis en forme : Anglais (États Unis)

ANNEXES

11. Annexes

Questionnaire de l'enquête de couverture du traitement de masse 2017 à Bankass, Mopti

Consentement éclairé

"Bonjour, mon nom est <nom>. Je travaille pour le compte du ministère de la Santé. Nous enquêtons au niveau des ménages dans votre communauté au sujet de la distribution communautaire de médicaments la plus récente. Nous aimerions savoir si les membres de votre ménage ont pris les médicaments. Si vous souhaitez participer au sondage, dites-nous et nous noterons votre réponse. Si vous êtes d'accord, le sondage ne prendra que quelques minutes. Participer à cette enquête de ménage ne vous profitera pas directement, mais les résultats aideront le ministère de la Santé à améliorer le programme. C'est votre choix de participer ou de ne pas participer à cette enquête. Vous pouvez refuser sans encombre. Souhaitez-vous participer à notre sondage? "

Oui Non

[Si Non, allez à la FIN et notez le refus]

Coordonnées GPS :

Section Personnelle

Q1. Prénom: _____

Q2. Sexe (M/F) _____

Q3. Age (années) _____ *Note: âge approximative s'il n'est pas connu*

Q4. Etiez-vous dans la communauté entre Mai et Juin 2017?

Non = 0 Oui =1 Indécis= 2

Q5. Depuis combien de temps vivez-vous dans cette communauté?

___ ans ___ mois

[If not living here at time of MDA, skip to END]

Q6. Est-ce que le répondant a donné la réponse lui-même ?

Non = 0 Oui =1

[L'enquêteur doit répondre à cette question sans la poser]

- Q7. Etes-vous inscrit à l'école actuellement? Medersa/école coranique ? Oui ou Non
- 1=Education non formelle
 - 2=Primaire
 - 3=Secondaire non achevé
 - 4=Secondaire achevé ou formation professionnelle
 - 5=Université
 - 6=Diplômé ou post universitaire
- Q8. *[Pour les enfants d'âge scolaire seulement]* A quelle fréquence vous allez à l'école ?
- 0 = Fréquente rarement ou non inscrit
 - 1 = Fréquente occasionnellement
 - 2 = Va fréquemment
 - 3 = Toujours ou Presque toujours à l'école

Section principale

- Q9. Est-ce que quelqu'un vous a donné le Praziquantel et l'Albendazole entre Mai et Juin 2017? *[Montrer les comprimés au répondant]:*

Praziquantel No = 0 Yes =1 Indécis/Ne sais pas= 3

l'Albendazole No = 0 Yes =1Indécis/Ne sais pas= 3

Si oui, où leur ont-ils donné les médicaments ?.....

Si non,

- Q10. Pourquoi n'avez-vous pas reçu les médicaments ?
- 0 = ignorait le MDA
 - 1 = le distributeur n'est pas venu à mon domicile / école / point fixe
 - 2 = médicaments finis
 - 3 = enceinte
 - 4 = allaitante
 - 5 = malade
 - 6 = âgé
 - 7 = mineur

- 1 = peur des effets secondaires
- 2 = Je ne suis pas à risque pour cette maladie
- 5 = Je prends d'autres médicaments
- 6 = le médicament ne fonctionne pas
- 12 = J'étais occupé
- 13 = j'étais trop loin
- 14 = autre (précisez) _____

[Aller à Q18 en bas]

Q11. Avez-vous avalé le médicament A et le médicament B ?

[Montrer les comprimés au répondant]:

Médicament A Non = 0 Oui =1

Médicament B Non = 0 Oui =1

[Si Oui, aller à Q13]

Q12. Pourquoi n'avez-vous pas avalé le(s) comprimé (s)?

- 0 = ignorait le MDA
- 1 = le distributeur n'est pas venu à mon domicile / école / point fixe
- 2 = médicaments finis
- 3 = enceinte
- 4 = allaitante
- 5 = malade
- 6 = âgé
- 7 = mineur
- 1 = peur des effets secondaires
- 2 = Je ne suis pas à risque pour cette maladie
- 5 = Je prends d'autres médicaments
- 6 = le médicament ne fonctionne pas
- 12 = J'étais occupé
- 13 = j'étais trop loin
- 14 = autre (précisez) _____

[Aller à Q15]

Q13. Pourquoi avez-vous avalé les médicaments ?

1 = être en bonne santé

2 = peur d'attraper une maladie

3 = quelqu'un m'a dit de

4 = tout le monde le prend

5 = autre (préciser) _____

Pourquoi avez-vous avalé les médicaments ?.....

Q14. Avez-vous avalé les médicaments en présence de la personne qui vous les avez donnés ?

Non = 0

Oui =1

Indécis= 2

Q15. Qui vous a donné les médicaments?

1 = membre de la famille

2 = personnel de santé

3 = distributeur de médicaments

4 = chef de village

5 = enseignant

7 = autre (préciser) _____

99 = non applicable

Q16. Avez-vous eu des effets secondaires après avoir avalé les médicaments?

Non = 0

Oui =1

Indécis= 2

[Si Non, aller à Q18 en bas]

Q17. Laquelle de ces affirmations est vraie au sujet des effets secondaires que vous avez eu après avoir avalé les médicaments ?

1 = faible (n'interfère pas avec les activités quotidiennes)

2 = modéré (interfère avec les activités quotidiennes)

3 = grave (hospitalisation requise)

Quel type d'effet indésirable avez-vous connu ?.....

Q18. Etiez-vous au courant du MDA avant sa réalisation ?

Non = 0

Oui =1

Indécis= 2

[Si Non aller à Q20]

Q19. Comment avez-vous été informé de la campagne MDA? [Indiquer tout autre lieu?]

[Sélectionner tout ce qui est applicable]

1= membre de la famille / amis / voisins

2= agents de santé

3= distributeurs communautaires de médicaments/agents communautaires/enseignants

4= leaders communautaires ou religieux

5= brochures/dépliant

6=posters

7=banderole

8=radio

9=TV

10= médias sociaux

11=ignore le MDA

12= autres (spécifier) _____

Q20. Est-ce que l'un de vos voisins a pris les médicaments du MDA ?

Non = 0

Oui =1

Indécis= 2

QUESTIONNAIRE ADRESSE AUX DTC

Nous menons une enquête de couverture thérapeutique des campagnes TDM contre les MTN. C'est à cet effet que ce questionnaire vous est administré en vue de recueillir des informations et vos opinions sur la campagne de traitement de masse.

Veillez répondre aux questions suivantes; cela nous permettra d'améliorer les futures campagnes de TDM. Vos réponses demeureront anonymes et nous vous promettons confidentialité.

Numéro fiche: / ____ /

District Sanitaire de : Bankass.....

Aire de santé de :

Village de :

Ancienneté dans le poste (en mois) : dans le District Sanitaire en (mois

1 -Avez-vous participé à la dernière campagne du traitement de masse contre les MTN?
/ ____ / 1=Oui 2= non

2- Est-ce que votre prise en charge est proportionnelle au volume des activités du TDM ? :
/ ____ / (1= désaccord total ; 2= Pas d'accord ; 3= Sans avis ; 4= accord ; 5=accord total).

3. Quel serait votre niveau de motivation dans les mêmes conditions de prise en charge aux campagnes de TDM ? / ____ / (1= pas impliqué ; 2= peu impliqué ; 3= impliqué ; 4= bien impliqué ; 5= Fortement impliqué.

4. Quel est le niveau de reconnaissance du district pour vos efforts dans la mise en œuvre de reconnaissance u TDM : / ____ / (1 =aucune ; 2= peu de reconnaissance ; 3= sans avis ; 4= reconnaissance ; 5= forte reconnaissance.

5. La communauté vous a facilité la mise en œuvre du TDM : / ____ / (1= désaccord total ; 2= pas d'accord ; 3= sans avis ; 4= accord ; 5= accord total).

6. Que proposez-vous pour améliorer le niveau de motivation des agents de santé :

Merci pour votre collaboration

Enquêteurs

Guide d'entretien avec les relais communautaires

Numéro de la fiche/_____/

District Sanitaire de : Bankass.....

Aire de santé de :

Village de :

16- Est-ce que votre prise en charge est proportionnelle au volume des activités du TDM ? : /___/ (1= désaccord total ; 2= Pas d'accord ; 3= Sans avis ; 4= accord ; 5=accord total).

17. Quel serait votre niveau d'implication dans les mêmes conditions de prise en charge dans les prochaines campagnes ? : /___/ (1= pas impliqué ; 2= peu impliqué ; 3= impliqué ; 4= bien impliqué ; 5= Fortement impliqué).

18. Quel est le niveau de reconnaissance du village et de l'ASACO pour vos efforts dans la mise en œuvre du TDM : /___/ (1 =aucune ; 2= peu de reconnaissance ; 3= sans avis ; 4= reconnaissance ; 5= forte reconnaissance.

19. La communauté vous a facilité la mise en œuvre du TDM : /___/ (1= désaccord total ; 2= pas d'accord ; 3= sans avis ; 4= accord ; 5= accord total).

20. Que proposez-vous pour améliorer le niveau de motivation des agents de santé ? :..... ..

Merci pour votre collaboration

Enquêteurs

12. Serment d'Hippocrate

En présence des Maîtres de cette faculté, de mes chers condisciples, je promets et je jure, au nom de l'Être suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail, je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.

Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs, ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Je garderai le respect absolu de la vie humaine dès la conception.

Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

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