

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	1
PREMIERE PARTIE :	5
GENERALITES SUR LES BILHARZIOSES	5
I. Définition	6
II. Historique.....	6
III. Epidémiologie	6
1. Agents pathogènes	6
1.1. Classification.....	6
1.2. Morphologie.....	7
2. Biologie.....	9
2.1. Habitat.....	9
2.2. Cycle évolutif.....	9
2.3. Hôte intermédiaire	11
2.4. Réservoirs de parasites.....	12
2.5. Transmission	12
3. Facteurs favorisants.....	12
4. Répartition géographique.....	13
4.1. Dans le monde.....	13
4.2. Au Sénégal	14
IV. Pathogénie et anatomie pathologique	14
V. Manifestations cliniques	15
1. Numération formule sanguine:	15

2. Diagnostic parasitologique	15
2.1. Diagnostic de la bilharziose urinaire	15
2.1.1. Prélèvement des urines	16
2.1.2. Numération des œufs	16
2.2. Diagnostic de la bilharziose intestinale	16
2.2.1. Prélèvement des selles	16
2.2.2. Examen direct entre lame et lamelle.....	16
3. Diagnostic immunologique	17
4. Diagnostic histologique.....	17
VI. Traitement.....	17
VII. Prévention	17
DEUXIEME PARTIE :	18
TRAVAIL PERSONNEL	18
METHODOLOGIE	19
I. Cadre d'étude	20
1. Situation et caractéristiques géographiques de la zone.....	20
2. Économie.....	20
3. Infrastructures sanitaires.....	20
I. Type et période d'étude.....	21
II. Population d'étude	21
1. Critères d'inclusion	21
3. Calcul de la taille de l'échantillon	22
III. Collecte des données.....	22
1. Outil de collecte	22

2. Variables étudiées	22
IV. Examens de laboratoire.....	22
1. Examen microscopique des selles.....	22
1.1. Prélèvement.....	22
1.2. Examen macroscopique	23
1.3. Examen microscopique (Méthode de KATO).....	23
2. Examen du culot urinaire	24
2.1. Prélèvement.....	24
2.2. Examen macroscopique	24
2.3. Examen microscopique.....	25
V. Traitement des sujets.....	26
VI. Saisie et analyses des données	27
RESULTATS	28
1. Caractéristiques des patients	29
2. Etude de la bilharziose intestinale.....	29
3.1. Variation de la prévalence de bilharziose intestinale en fonction des caractéristiques des patients	30
4. Etude de la bilharziose urinaire.....	31
4.1. Prévalence de la bilharziose urinaire à <i>S. haematobium</i>	31
4.2. Variation de la prévalence en fonction des caractéristiques des patients ..	31
1. Caractéristiques des patients	32
1. Etude de la bilharziose intestinale.....	33
4.3. Variation de la prévalence de bilharziose intestinale en fonction des caractéristiques des patients	34

1.1. Prévalence de la bilharziose urinaire à <i>S. haematobium</i>	34
1.1. Variation de la prévalence de la bilharziose urinaire en fonction des caractéristiques des patients	35
DISCUSSION	39
CONCLUSION	45
BIBLIOGRAPHIE	49
ANNEXES	54

INTRODUCTION

La bilharziose constitue, après le paludisme, la maladie parasitaire la plus répandue dans les pays en développement. Elle touche près de 200 millions de personnes dans le monde et 600 millions y sont exposées régulièrement. On estime par ailleurs que 85% des infections sont localisées en Afrique subsaharienne. Elle fait partie du groupe des maladies tropicales négligées.

La bilharziose affection est responsable de 11 000 décès par an, et on estime que, par les lésions dramatiques qu'elle produit (insuffisance rénale, hématurie, cancers...), cette affection tue plus de 280 000 personnes chaque année [31,32].

Les répercussions socio-économiques dans les pays en développement sont majeures, en dépit de nombreux programmes de lutte.

Pour faire face à cette maladie et ses complications, l'Organisation Mondiale de la Santé a recommandé l'utilisation du Praziquantel (PZQ) dans le traitement de masse pour réduire la morbi-mortalité liée à cette maladie. Le PZQ est certes efficace, mais n'élimine pas les schistosomes immatures et ne protège pas contre les réinfections [32].

Au Sénégal, la bilharziose pose un problème majeur de santé publique. Ceci étant lié à l'existence de projets d'aménagement hydro-agricoles. Dans le souci de renforcer la lutte contre la bilharziose, la stratégie préventive de traitement de masse systématique avec le Praziquantel (PZQ) a été adoptée par le Ministère de la Santé en vue de réduire le fardeau de la maladie dans les populations humaines [32].

Pour renforcer la lutte contre la bilharziose au niveau de la sous-région, des pays de l'UEMOA (Burkina Faso, Mali, Niger et Sénégal) ont mis en place un réseau pour réunir des compétences sur l'infection. Il s'agit d'un projet scientifique de collaboration à court, moyen et long terme, reposant sur une approche multidisciplinaire associant médecins, biologistes, vétérinaires et modélisateurs.

L'objectif principal est de développer des modèles mathématiques et informatiques modulaires d'aide à la décision destinés aux programmes nationaux et sous-régionaux de lutte contre les bilharzioses. Ces modèles devront être «user-friendly» pour pouvoir être utilisés par les décideurs de Santé Publique. Plus particulièrement, ces modèles permettront d'intégrer les différentes méthodes de lutte afin d'apprécier leur efficacité : prophylaxie et IEC, lutte contre les mollusques, aménagement des biotopes aquatiques, aménagement du milieu, assainissement et approvisionnement en eau potable, stratégies de traitement, vaccination. Les

mécanismes par lesquels les facteurs environnementaux affectent les paramètres de la transmission, ainsi que leur interaction avec les mesures de lutte sont actuellement peu étudiés et compris. Leur compréhension permettrait de développer des stratégies testées en simulation pour leur efficacité.

Il apparaît de plus en plus que les stratégies de lutte, uniquement basées sur la chimiothérapie de masse, ne déboucheront pas sur des résultats efficaces et durables pour la prévention des infections bilharziennes en zone d'endémie. Il est maintenant clair qu'il faudra optimiser et intégrer plusieurs méthodes de lutte à efficacité prouvée pour avoir un impact réel et durable.

Notre travail s'inscrit dans le cadre de ce grand projet et présente une partie de l'étude réalisée au Sénégal. Il a pour objectif de faire une évaluation initiale de la bilharziose au niveau de la ville de Richard Toll, en vue de guider la mise en œuvre du projet.

Objectifs

- **Objectif général**

- Faire une réévaluation de base de l'épidémiologie de la bilharziose à *Schistosoma mansoni* et *Schistosoma haematobium* chez les enfants d'âge scolaire vivant à Richard Toll.

- **Objectifs spécifiques**

- Mesurer la prévalence de la bilharziose à *Schistosoma mansoni* chez les enfants d'âge scolaire vivant à Richard Toll ;
- Mesurer la prévalence de la bilharziose à *Schistosoma haematobium* chez les enfants d'âge scolaire vivant à Richard Toll ;
- Etudier la population de mollusque dans la commune de Richard Toll
- Formuler des recommandations aux autorités sanitaires de la localité.

PREMIERE PARTIE :

GENERALITES SUR LES BILHARZIOSES

I. Définition

Les bilharzioses sont des affections parasitaires dues à la présence, chez l'homme, de vers plats (les bilharzies ou schistosomes), à sexes séparés et hématophages, vivant dans le système circulatoire [32].

Cinq espèces de schistosome sont pathogènes pour l'homme :

- *S. haematobium* (urogénitale)
- *S. mansoni* (intestinale et hépatosplénique)
- *S. japonicum* (artero-veineuse)
- *S. mekongi* (artero-veineuse)
- *S. intercalatum* (rectale)

II. Historique

- Dans le monde

En 1882, Theodore Bilharz découvre et décrit *S. haematobium*. En 1904, Manson décrit les œufs de *S. mansoni* tandis que Katsurada, au Japon, découvre *S. japonicum*. Enfin en 1934, Fisher, au Zaïre individualise *S. intercalatum*. *S. Mekongi* est isolé au Laos en 1978 [19].

- Au Sénégal

En janvier 1988, deux ans après la mise en service du barrage anti-sel de Diama, les premiers cas de schistosomiase intestinale humaine ont été observés à Richard-Toll.

III. Epidémiologie

1. Agents pathogènes

1.1. Classification

Les schistosomes sont des métazoaires appartenant à l'embranchement des *Plathelminthes*, à la classe des *Trématodes*, ordre des *Strigeatida* et à la famille des *Schistosomatidae*. Ce sont des vers plats non segmentés, sexués et hématophages, seize espèces ont été décrites comme étant capables d'infecter les vertébrés en général mais cinq sont pathogènes pour l'homme. Il s'agit de :

- *S. haematobium* est l'agent de la Bilharziose urogénitale
- *S. intercalatum* est l'agent de la Bilharziose rectale

- *S. mansoni*, agent de la Bilharziose intestinale et hépatosplénique.
- *S. japonicum* et *S. mekongi* déterminent une redoutable Bilharziose intestinale avec complication artério-veineuse.

Pour la suite, nous aborderons l'étude de la bilharziose urinaire et intestinale [2, 18, 32].

1.2. Morphologie

Ver adulte de schistosome

Le ver mâle mesure 10 à 15 mm de long suivant l'espèce. Il est cylindrique au niveau de son tiers antérieur qui porte deux ventouses ; le reste du 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 ou de tubercules.

La femelle mesure 15 à 25 mm de long ; elle est cylindrique, filiforme, plus long que le ver mâle de la même espèce, et sa surface est lisse.

Il existe, dans les deux sexes, une ventouse orale située à l'extrémité antérieure du corps dans lequel s'ouvre l'œsophage et une ventrale, organe de fixation.

Sauf au moment de la ponte, la femelle est placée dans le canal gynécophore. Les organes génitaux mâles et femelles sont situés face à face, permettant ainsi une copulation quasi permanente, au cours des déplacements du couple a contre-courant sanguin [2,6, 9, 20, 18, 32].



Figure 1 : Vers mâle et femelle adulte de schistosome.

(<http://people.mokk.bme.hu/~daniel/Heni/regebbi/004Plathelm/>)

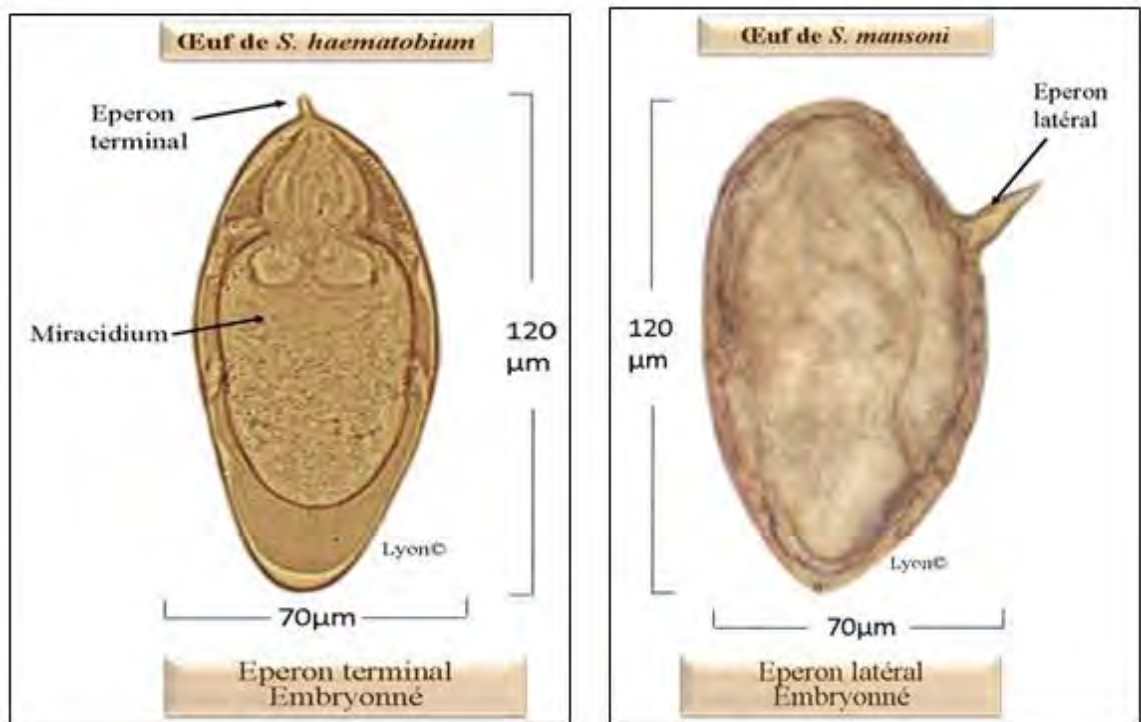
Les œufs de *Schistosoma haematobium* et *mansoni*

Les œufs de *S. haematobium* et de *S. mansoni* sont ovalaires et mesurent respectivement 115-160 x 40-70 μm et 120-160 x 60-70 μm . La coque de l'œuf est lisse, épaisse, transparente et percée de nombreux pores ultramicroscopiques ; elle entoure un embryon cilié et mobile, le miracidium, qui présente, dans sa région postérieure, de nombreuses cellules germinales.

Les œufs de *S. haematobium* portent à un des pôles, un éperon caractéristique. Ils sont pondus par paquets, dans la sous-muqueuse et sont éliminés avec les urines. La ponte journalière de chaque femelle est d'environ 300 œufs.

Les œufs de *S. mansoni* présentent, sur une des faces latérales, un éperon proéminent. Ils sont pondus un par un dans la sous-muqueuse intestinale et sont éliminés avec les matières fécales. Chaque femelle pond environ 150 à 200 œufs par jour [2,6, 9, 20, 18, 32].

].



1. Figure 2 : Œufs de *Schistosoma haematobium* et *mansoni*
(http://www.memobio.fr/html/para/pa_fi_shi.html)

2. Biologie

2.1. Habitat

Les schistosomes adultes vivent dans les vaisseaux sanguins ; en particulier dans la veine porte où ils effectuent leur maturation et s'accouplent. Ils sont essentiellement sanguicoles et hématophages.

Les femelles, après fécondation, vont migrer pour effectuer leur ponte dans les petits vaisseaux qui irriguent les organes creux ayant une issue sur le milieu extérieur: plexus mésentérique et hémorroïdaire pour *S. mansoni*, et plexus péri vésicaux pour *S. haematobium*.

Ils sont alors évacués dans le milieu extérieur soit avec les urines soit avec les selles [2,6, 9, 20, 18, 32].

2.2. Cycle évolutif

Le cycle des Schistosomes est dixène nécessitant deux hôtes : l'hôte définitif qui est l'homme où s'effectuent la différenciation et la maturation sexuelle du parasite et l'hôte intermédiaire passif qui est le mollusque, siège de l'évolution larvaire du parasite. Les œufs pondus par les femelles sont immatures et ne contiendront un miracidium mur infestant pour l'hôte intermédiaire que plusieurs jours après la ponte, c'est-à-dire au cours de la traversée tissulaire successive de l'endothélium vasculaire, de la sous muqueuse et de la muqueuse colique. Les œufs sont éliminés avec les selles pour *S. mansoni* et par les urines pour *S. haematobium*.

L'éclosion s'effectue au contact de l'eau douce, bien éclairée avec un pH proche de la neutralité. La température optimale est comprise entre 18 et 33°C.

Cette éclosion libère le miracidium dont la durée de vie dans l'eau n'excède pas quelques heures. Il nage dans l'eau à la recherche de son hôte spécifique qui est un mollusque. Après pénétration chez le mollusque, la multiplication intense du miracidium donne des sporocystes qui se transforment en furcocercaires dans l'hépatopancréas du mollusque. A partir d'un miracidium, on obtient des milliers de furcocercaires. Ainsi chaque mollusque peut produire plus de 100 000 furcocercaires.

La sortie des furcocercaires hors du mollusque s'effectue aux heures les plus chaudes et les plus ensoleillées de la journée c'est-à-dire entre 11 h et 15 heures.

Après leur sortie, les furcocercaires nagent activement dans l'eau. Elles sont attirées vers l'hôte par des substances chimiques de la peau qui diffusent dans l'eau lors du bain.

L'homme se contamine lors des bains en eau douce contenant des furcocercaires. Elles se fixent alors sur la peau par leur ventouse antérieure et pénètrent à travers la couche cornée par une action mécanique et chimique avec sécrétion d'enzymes lytiques. Cette pénétration est complète en 10 minutes environ. Au cours de cette pénétration, les furcocercaires perdent leurs queues et seule la partie antérieure appelé schistosomule traverse la couche de Malpighi suivant un trajet oblique en lysant les cellules épidermiques. Elles atteignent le derme et pénètrent dans un petit vaisseau lymphatique ou dans une veinule. Elles sont véhiculées vers le poumon via le cœur par transport passif qui dure environ 4 jours.

De là, les schistosomules gagnent les veinules portes intra hépatiques par voie circulatoire.

La phase migratoire dure au total 10 à 20 jours.

Seules les schistosomules qui atteignent les veinules portes intra hépatiques vont pouvoir poursuivre leur développement jusqu'à la différenciation et la maturité sexuelle.

Le couple mâle femelle migre alors à contrecourant vers le lieu de ponte que sont les complexes mésentériques supérieurs pour *S. mansoni*. La femelle quitte alors le mâle pour s'engager dans les fines ramifications veineuses des parois intestinales jusqu'à la sous muqueuse où elle commence la ponte. Les œufs pondus font en quelques jours une migration à travers les tissus pour gagner la lumière intestinale d'où ils seront éliminés avec les selles dans le milieu extérieur.

Pour *S. haematobium*, après avoir atteint leur maturité sexuelle dans le système porte, le couple de schistosomes se déplace à contrecourant vers les plexus veineux péri vésicaux et péri rectaux qui sont les lieux de ponte

La traversée de la muqueuse est favorisée par l'action traumatique de l'éperon et le rôle lytique des enzymes secrétées par l'embryon.

Certains œufs resteront bloqués dans les tissus et vont rester vivants pendant environ 25 jours et détermineront la formation d'un granulome bilharzien.

D'autres seront emportés par le courant veineux et iront s'emboliser dans les veinules post hépatiques et pulmonaires et dans d'autres organes. [2,6, 9, 20, 18, 32].

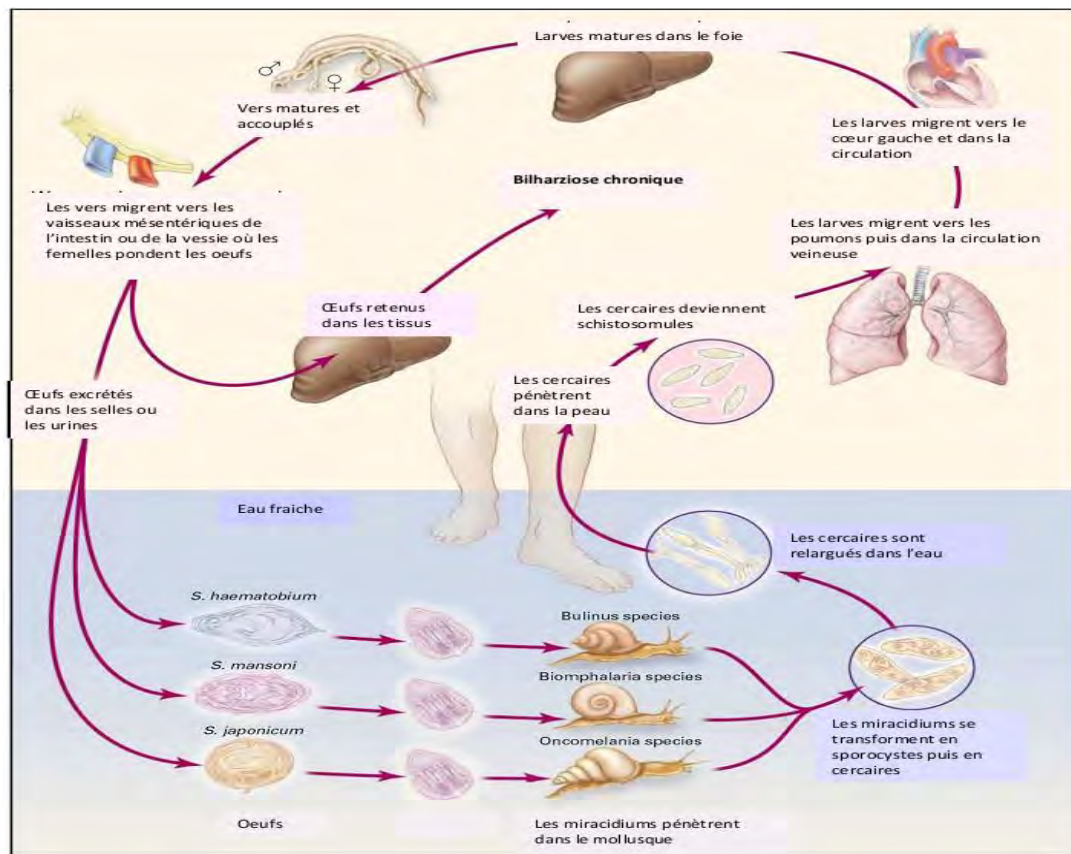


Figure 3 : cycle évolutif.

2.3. Hôte intermédiaire

Les œufs de bilharzies rejetés dans le milieu extérieur avec les selles ou les urines vont éclore dans l'eau douce, si les conditions favorables sont réunies (température à 25-30 C, ensoleillement, pH neutre). Chacun libère un miracidium qui va nager à la recherche de son hôte intermédiaire spécifique, mollusque pulmoné aquatique ;

- Planorbe du genre *Biomphalaria* pour *S. mansoni*

Bulin du genre *Bulinus* pour *S. haematobium* [2,6, 9, 20, 18, 32, 39].



Figure 4 : *Biomphalaria glabrata* et *Bulinus truncatus*

2.4. Réservoirs de parasites

Alors que *S. haematobium* est un parasite strictement humain, des rongeurs sauvages, des babouins et d'autres mammifères ont été trouvés naturellement infestés par *S. mansoni*[2,6, 9, 20, 18, 32].

2.5. Transmission

L'infestation de l'homme par les schistosomes s'effectue par contact avec de l'eau contaminée par des furcocercaires nageant infectants qui pénètrent activement à travers la peau. [2,6, 9, 20, 18, 32].

3. Facteurs favorisants

➤ D'ordre général

Ce sont les conditions écologiques qui favorisent la présence et la pullulation des hôtes intermédiaires :

- les grands travaux d'irrigation ;
- les conditions climatiques : qui ont une influence sur d'autres facteurs comme la végétation, le réseau hydrique, les mouvements de population, etc.;
- Le type de sols : les sols acides, hydromorphes...
- les eaux stagnantes contenant des végétations ;

- la température ambiante entre 25 et 28°C ;
- l'importance de la main d'œuvre.

➤ D'ordre individuel

- la durée du séjour dans l'eau qui entraîne le ramollissement de la peau ;
- L'âge, surtout les enfants ;
- le sexe ne joue que dans les habitudes domestiques ;
- Les déplacements des populations ;
- La profession: cultivateurs, pêcheurs, riziculteurs...

4. Répartition géographique

4.1. Dans le monde

La bilharziose à *S. haematobium* atteint une centaine de millions de personnes en Afrique. Les principales zones d'endémie sont la vallée du Nil, l'Afrique intertropicale, notamment l'Afrique de l'Ouest et du Sud. Elle sévit également au Maghreb en petits foyers (Sud de la Tunisie, de l'Algérie et du Maroc) à Madagascar (côte ouest) et à l'Ile Maurice. Il existe des foyers limités au Yémen, au Moyen-Orient, et en Inde (au Sud de Bombay). Les zones d'endémie sont dispersées au gré de la répartition des bulins. [17,20, 21, 31].

Distribution of schistosomiasis, worldwide, 2012

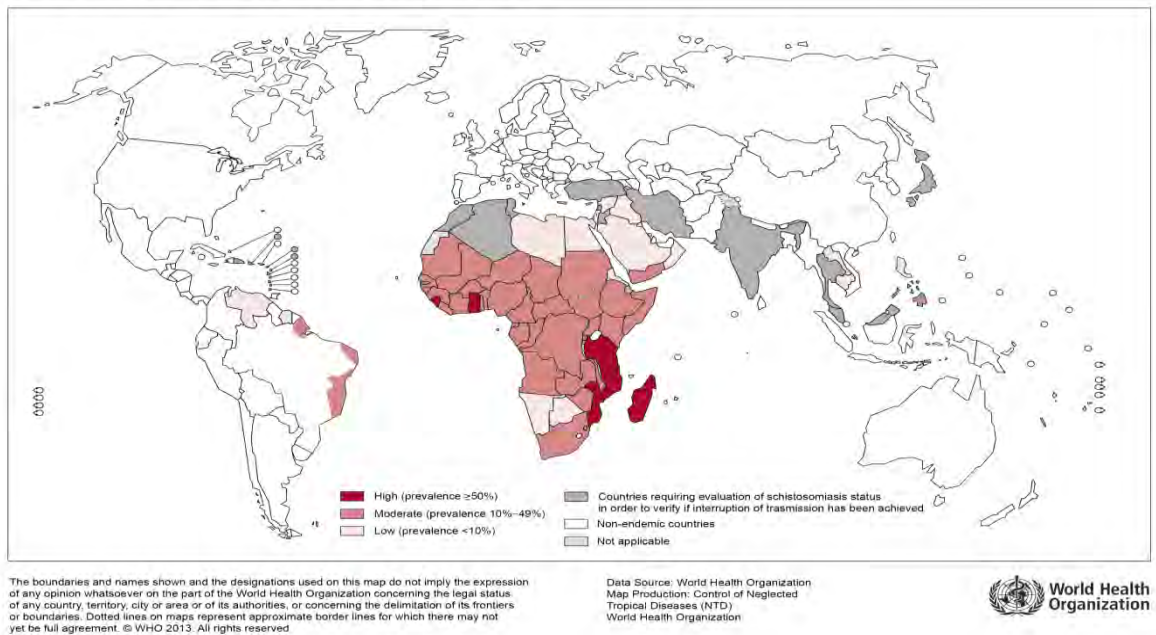


Figure 5 : Distribution géographique de la bilharziose dans le monde.

http://gamapserver.who.int/mapLibrary/Files/Maps/Schistosomiasis_2012.png

4.2. Au Sénégal

Carlos, en 1968-1969, avait enregistré quelques cas de bilharziose intestinale à *Schistosoma mansoni* dans la vallée du fleuve Sénégal, notamment à Matam et dans les environs, mais aucun cas n'avait été signalé au niveau du Delta et du lac de Guiers. L'évolution de la bilharziose intestinale a été rapide dans la région de Saint-Louis, depuis la description du premier cas au centre de santé de Richard-Toll en 1988. [42].

IV. Pathogénie et anatomie pathologique

Les vers adultes vivants n'induisent pas de réactions inflammatoires des vaisseaux mais seulement l'apparition progressive d'une immunité relative. Morts, ils provoquent une endophlébite proliférative avec fibrose. Les œufs sont responsables de la plupart des lésions anatomopathologiques en induisant la formation du granulome bilharzien. [2,6, 9, 20, 18, 32].

V. Manifestations cliniques

❖ Symptomatologie commune

- Phase de pénétration ou phase initiale

Elle correspond à la pénétration transcutanée des furcocercaires. C'est la dermatite cercarienne.

- Phase d'invasion :

Elle se manifeste par une fièvre, des sueurs, et des céphalées. A cela s'ajoutent des phénomènes urticariens, des arthralgies et myalgies, des œdèmes fugaces, de la toux et de la dyspnée, ainsi que de la diarrhée. Il peut exister une hépato-splénomégalie légère.

❖ Phase aiguë

• Bilharziose intestinale

La symptomatologie est dominée par une perturbation du transit alternant crises diarrhéiques d'intensité variable (épisodes dysentériques) et constipation accompagnée de ballonnements post-prandiaux et de douleurs coliques

• Bilharziose uro-génitale

L'atteinte vésicale est la plus fréquente. Le maître symptôme est l'hématurie. Celle-ci est indolore et d'évolution capricieuse. Elle peut être microscopique et de découverte fortuite ou macroscopique, discrète et terminale ou abondante et totale avec caillots. Elle s'accompagne de signes d'irritation vésicale : douleurs mictionnelles, irradiant vers les bourses et le périnée, pollakiurie. Parfois ce sont des crises de coliques néphrétiques qui attirent l'attention. [2,6, 9, 20, 18, 32].

Diagnostic de la bilharziose

1. Numération formule sanguine:

L'hyperéosinophilie n'a qu'une valeur d'orientation.

2. Diagnostic parasitologique

2.1. Diagnostic de la bilharziose urinaire

2.1.1. Prélèvement des urines

Les urines seront recueillies de préférence le matin lors de la première miction après un effort : marche, montée d'escalier, sautaillement ou massage pelvien. On peut également prélever les urines de 24 heures.

Les œufs de *S. haematobium* se rencontrent en plus grande quantité en fin de miction.

2.1.2. Numération des œufs

La technique de filtration de Plouvier et le Roy-Colette (voir deuxième partie)

Cette numération des œufs permet d'évaluer l'intensité de l'infestation qui est un bon indicateur de la gravité de la bilharziose. On considère :

- faible intensité: 1 - 49 œufs par 10 ml d'urine,
- forte intensité : ≥ 50 œufs par 10 ml d'urine.

2.2. Diagnostic de la bilharziose intestinale

2.2.1. Prélèvement des selles

On prélèvera les selles de préférence émises au laboratoire. A défaut, elles seront recueillies dans un récipient propre et acheminées immédiatement au laboratoire.

2.2.2. Examen direct entre lame et lamelle

On dilue un fragment de selles dans une goutte de sérum physiologique et on l'examine entre lame et lamelle.

- **La technique de Kato-Katz** : cette technique est à la fois qualitative et semi-quantitative.

La technique de Kato-Katz permet d'évaluer l'intensité de l'infection par la numération parasitaire. (Voir deuxième partie)

Ainsi, sont identifiés trois niveaux d'infestation:

- ✓ Infestation faible: 1 à 99 œufs / gramme de selles
- ✓ Infestation modérée: 100 à 1000 œufs / gramme de selles
- ✓ Infestation forte: >1000 œufs / gramme de selles.

3. Diagnostic immunologique

Les techniques couramment utilisées font appel à des antigènes figurés ou à des antigènes solubles.

4. Diagnostic histologique

On prélève sous rectoscopie, un morceau de muqueuse rectale qu'on écrase ensuite entre 2 lames et qu'on examine au microscope après l'avoir éclairci par une goutte de chloral ou de lactophénol. [18, 21, 23, 31, 32].

VI. Traitement

• Le Praziquantel

Le Praziquantel a la caractéristique unique d'être efficace dans le traitement des infestations dues à des schistosomes de toutes espèces (ainsi que la plupart des autres trématodes et cestodes). [32].

- Posologie

Le Praziquantel est le médicament de choix pour toutes les schistosomoses. La posologie est de 40mg/Kg en prise unique pour toutes les espèces de schistosomes [32].

VII.Prévention

Les mesures préventives reposent sur :

- L'éducation sanitaire
- L'assainissement du milieu et l'approvisionnement en eau.
- Il faut éviter les baignades dans les eaux contaminées : les laveries et les douches facilitent la réduction des contacts avec l'eau contaminée.
- La destruction de l'hôte intermédiaire par l'utilisation de molluscicides et de moyens physiques: désherbage, suppression des obstacles à l'écoulement de l'eau [31, 32].



DEUXIEME PARTIE :

TRAVAIL PERSONNEL

METHODOLOGIE

I. Cadre d'étude

1. Situation et caractéristiques géographiques de la zone

L'étude a été menée dans la commune de Richard-Toll localisée dans le département de Dagana lequel est située sur la rive gauche du fleuve Sénégal. Richard Toll se trouve au Nord du Sénégal à 100 km environ de Saint-Louis et à 374 km Dakar.

La commune de Richard Toll est limitée au Nord par le Fleuve Sénégal, au Sud par la Communauté rurale de Mbane, à l'Est par la communauté rurale de Gae et à l'Ouest par la Communauté rurale de Ronkh.

Dans les années 1970, Richard-Toll ne comptait que 5 000 habitants, mais le développement de l'industrie sucrière a favorisé son essor. L'enquête démographique et sanitaire de 2014 a estimé la population 60 127[52].

Elle se situe de part et d'autre de la route nationale et est traversée par la Taouey qui est le point de jonction entre le fleuve Sénégal et le lac de Guiers. La commune se développe d'Est en Ouest parce que coincée entre le fleuve Sénégal au Nord et les canaux d'irrigations de la compagnie sucrière sénégalaise au sud.

2. Économie

Relativement prospère, l'économie locale repose principalement sur l'industrie de la canne à sucre. La Compagnie sucrière sénégalaise(CSS) y possède une importante usine de transformation. La CSS gère quelque 8 200 hectares de champs de canne, emploie 7 000 personnes et produit chaque année environ 15 000 tonnes de sucre raffiné.

Dans la région, grâce à l'irrigation, on produit aussi de la patate, du fonio, du maïs, du chou, de la mangue et de la banane.[52].

3. Infrastructures sanitaires

Le district sanitaire de Richard Toll comprend:

- 01 centre de santé qui est la structure de référence du district où sont menées des activités de chirurgie gynécologique et obstétricale, des activités curatives primaires et secondaires, ainsi que des activités préventives, éducatives et promotionnelles ;

- 16 postes de santé dont 3 au niveau de la commune de Richard Toll ;
- 3 services médicaux (au niveau de la compagnie sucrière, de la caisse de sécurité sociale, de l'usine des eaux de Gnith)
- 3 infirmeries
- 3 officines privées, une pharmacie de district et des dépôts de médicaments au niveau de chaque poste de santé.

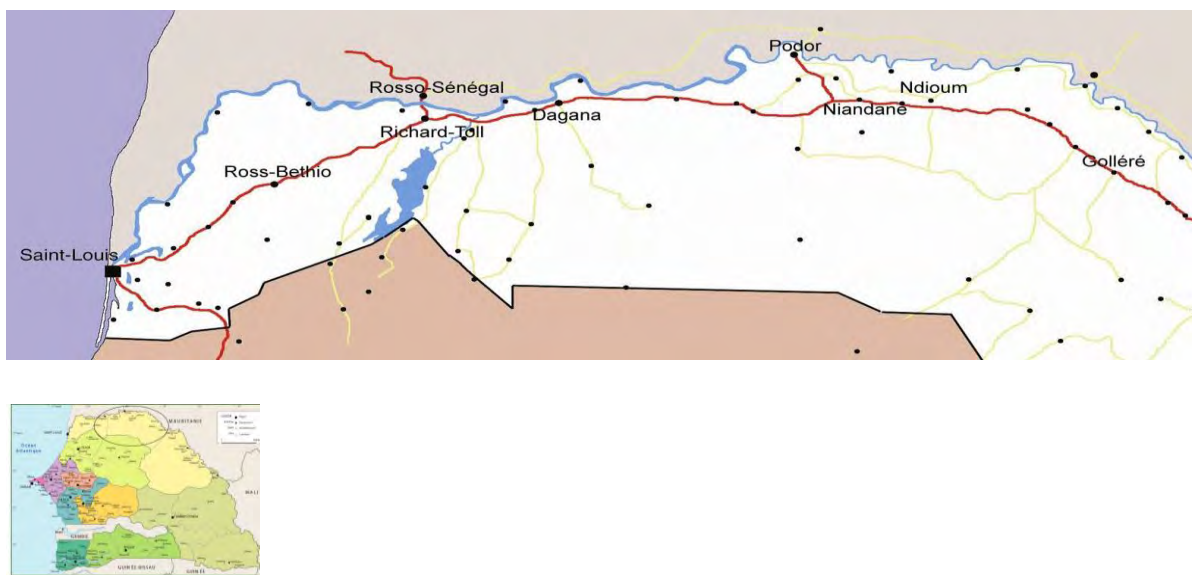


Figure 6 : Situation géographique de la commune de Richard Toll (Bilan 2007 PAEMS)
http://www.ansd.sn/index.php?option=com_regions&view=regions&Itemid=213

I. Type et période d'étude

Nous avons réalisé une étude transversale chez des enfants d'âge scolaire des écoles primaires de la commune de Richard Toll, durant la période du 28 avril au 16 mai 2014 et du 13 au 26 décembre 2014.

II. Population d'étude

1. Critères d'inclusion

La population d'étude était représentée par l'ensemble des élèves (garçons et filles) régulièrement inscrits dans les écoles primaires de la commune de Richard Toll pour l'année académique 2014-2015 du cours d'initiation (CI) à la deuxième année du cours moyen (CM2).

2. Critères de non inclusion

Tout enfant ayant reçu un traitement par Praziquantel durant les six dernier mois précédant l'étude ou dont le parent avait exprimé un refus de participer à l'enquête n'était pas inclus dans l'étude.

3. Calcul de la taille de l'échantillon

Un échantillon de 400 élèves a été sélectionné de façon aléatoire sur 8575 élèves de la commune de Richard Toll avec la formule Schwartz ($N = \frac{eZ^2 pq}{i^2}$).

La taille de l'échantillon de chaque établissement élémentaire a été calculé selon la formule :
taille échantillon d'un établissement donné = nombre total d'élèves de l'établissement*
400/nombre total d'élèves de Richard Toll.

III. Collecte des données

1. Outil de collecte

L'outil de collecte des données était représenté par la fiche d'enquête destinée à recueillir les informations socio-démographiques, cliniques, biologiques et thérapeutiques des patients.

2. Variables étudiées

Les variables suivantes ont été collectées:

- L'âge (en nombre d'années) défini en 2 catégories : moins de 10 ans et de 10 ans et plus;
- Le sexe : masculin ou féminin ;
- Les résultats de l'examen microscopique des selles et des urines ;

IV. Examens de laboratoire

1. Examen microscopique des selles

1.1. Prélèvement

Il constitue une étape essentielle qui rend compte de la qualité des résultats. Chaque élève a reçu un pot en plastique stérile étiqueté pour la collecte d'un échantillon de selles qui est examiné le même jour.

1.2. Examen macroscopique

L'examen macroscopique a permis de déterminer l'aspect, la couleur, la consistance et l'odeur des selles.

1.3. Examen microscopique (Méthode de KATO)

C'est une microtechnique de concentration, simple à mettre en œuvre, et qui permet le diagnostic des œufs.

Matériel:

- Lames en verre porte-objet pour microscope ;
- Spatules en bois à bords plats ou instruments similaires en matière plastique ;
- Cellophane mouillable ;
- Solution éclaircissante à base de glycérine ;
- Tamis ;
- Gabarits permettant de mesurer avec précision un échantillon de selles normalisé et donc de faire une numération précise des œufs.

Réactifs :

Solution n° 1

- 100 ml d'eau
- 100 ml de glycérine
- 1ml de vert de malachite en solution aqueuse de 3%

Solution n°2 : mélange à volume égal :

- Polyéthylène Formol = 1 volume
- Eau saturée de NaCl = 1 volume
- Glycol 300 = 1 volume
- Solution saturée de NaCl = 1 volume

Mode opératoire:

- Tremper les bandes de cellophane dans la solution éclaircissante pendant au moins 24 heures avant l'emploi.
- Déposer une petite quantité de matière fécale sur un morceau de papier.
- Appuyer le tamis sur l'échantillon de selles.
- Au moyen de la spatule, racler la surface supérieure du tamis pour filtrer l'échantillon de selles.
- Poser un calibre sur une lame de microscope propre.
- Remplir soigneusement le trou du calibre avec la matière fécale tamisée.
- Retirer soigneusement le calibre, de sorte que les selles restent sur la lame et n'adhèrent pas au calibre.
- Recouvrir l'échantillon déposé sur la lame d'une bande de cellophane préalablement trempée dans la glycérine.
- Retourner la lame et écraser l'échantillon de selle contre la cellophane sur une surface lisse pour répartir uniformément l'échantillon.
- Ne pas soulever directement la lame car la cellophane pourrait se détacher; soulever la doucement de côté en maintenant la cellophane.
- La préparation est ainsi terminée; il peut être nécessaire d'essuyer l'excès de glycérine avec un morceau de papier hygiénique pour assurer que la cellophane tiendra en place.
- L'observation microscopique se fait à l'objectif 10.

2. Examen du culot urinaire**2.1. Prélèvement**

Chaque élève a reçu un flacon en plastique (250 ml), étiqueté, muni d'un bouchon dans lequel il doit recueillir l'urine de la totalité d'une miction qui était examiné le même jour le matin entre 8h et 13h.

2.2. Examen macroscopique

L'examen macroscopique permet de déterminer l'aspect macroscopique des urines : claires, troubles, hématuriques.

2.3. Examen microscopique

Principe : La technique de filtration sur filtre Nytrel a été réalisée pour l'examen des urines. C'est une technique qui s'effectue par filtration de 10 ml d'urine sur filtre Nytrel. Elle est très sensible et donne de très bons résultats.

Matériel :

- Flacons en plastique,
- Seringues de 10 ml,
- Filtres Nytrel,
- Porte-filtres,
- Joints,
- Pincés,
- Solution de Lugol,
- Lame porte-objet,
- Lamelle,
- Microscope ordinaire

Technique:

- Préparer les porte-filtres (dispositifs qui contiennent le filtre et le joint),
- Bien agiter le flacon contenant les urines à l'aide d'une seringue,
- Prélever 10 ml d'urine,
- Monter le porte-filtre à l'extrémité de la seringue,
- Filtrer les urines,
- Faire un rinçage avec l'eau du robinet,.

- Retirer la seringue,
- Enlever le filtre avec une pince et le déposer sur une lame propre,
- Ajouter une goutte de lugol sur le filtre, observer au microscope.

Le résultat est exprimé en nombre d'œufs de *S. haematobium* par 10 ml d'urines

Echantillonnage des mollusques

Pour éviter toute infestation par les cercaires de schistosomes, nous avons porté des gants et des bottes imperméables avant de commencer la prospection. Au niveau de chaque site la prospection des mollusques s'est faite par examen direct des supports tels que les plantes aquatiques, les feuilles et branches mortes et tout objet solide présent dans l'eau. La présence des mollusques sur le fond a été mise en évidence par dragage avec une épuisette métallique munie d'un manche en bois de deux mètres. La prospection malacologique a été effectuée par deux personnes (les mêmes personnes) pour une durée de 15 minutes. Les mollusques récoltés sur un même site sont mis dans un pot de prélèvement qui porte une étiquette sur laquelle est mentionné le nom du site. Les prospections malacologiques sont réalisées le matin entre 08 heures et 12 heures. Tous les mollusques récoltés sont amenés au laboratoire.

Identification spécifique, test d'infestation et mensuration des mollusques

Une fois au laboratoire, pour chaque site, les mollusques sont groupés par genre. Une attention particulière est accordée aux mollusques des genres *Biomphalaria* et *Bulinus* qui peuvent héberger des furcocercaires de *S. mansoni* ou de *S. haematobium*. Les coquilles des mollusques sont nettoyées afin de les débarrasser de la boue. Une attention particulière est accordée aux mollusques des genres *Biomphalaria* et *Bulinus* qui peuvent héberger des furcocercaires de *S. mansoni* ou de *S. haematobium*. Elles sont ensuite identifiées en utilisant la clé de Mandahl-Barth. Cette identification est basée sur les critères morphologiques de la coquille.

Les mollusques sont isolés individuellement dans des piluliers contenant de l'eau déchlorée. Les piluliers contenant les mollusques sont exposés sous une lampe de table pendant 30 à 45 minutes. Après l'exposition, les piluliers sont observés sous une loupe binoculaire pour rechercher et identifier les cercaires.

V. Traitement des sujets

Tous les sujets étaient systématiquement traités avec du Praziquantel.

VI. Saisie et analyses des données

Les données ont été saisies avec le logiciel Excel, et l'analyse faite avec le logiciel Stata 12.

Les variables quantitatives ont été présentées en termes de moyennes et d'écart type. Des comparaisons inter groupe étaient effectuées en utilisant un test ANNOVA ou le test t de Student après vérification des conditions d'application de ces tests. Lorsque ces tests n'étaient pas applicables, le choix était porté sur les tests non paramétriques (Man withney, Kruskall Wallis).

Pour les variables qualitatives, une description en termes d'effectif et de pourcentage de données renseignées était effectuée. L'analyse des tables de contingence était faite en utilisant le Chi carré de Pearson ou test exact de Fisher selon les conditions d'applicabilité. Le seuil de signification des tests était fixé à 5%.

RESULTATS

- **Echantillonnage** (du 28 avril au 16 mai 2014)

1. Caractéristiques des patients

Au total 365 enfants ont été inclus dans notre étude lors de notre premier passage (du 28 avril au 16 mai 2014). L'âge moyen des enfants variait de 5 à 16 ans avec une moyenne de 9,33(\pm 1,94) ans. La répartition en fonction de la catégorie d'âge avait montré que la population d'étude était majoritairement constituée d'enfants de moins de 10 ans avec un effectif de 263 soit 72,05%. Les enfants de 10 ans et plus représentaient 27,95%. Notre population d'étude était principalement constituée d'enfants de sexe féminin avec 50,96%.

L'étude de la profession des parents a montré que 47,95% des parents de nos élèves étaient dans le secteur tertiaire, 39,18% des parents dans le secteur primaire et 12,88% des parents étaient dans le secteur secondaire (tableau1).

Tableau I : Caractéristiques des patients

Paramètres	Fréquence	Pourcentage	IC (95%)
Catégorie d'âge			
Moins de 10 ans	263	72,05	63,6 - 81,3
Plus de 10 ans	102	27,95	22,7 – 33,9
Sexe			
Féminin	186	50,96	43,8 – 58,8
Masculin	179	49,04	42,1 – 56,7

2. Etude de la bilharziose intestinale

Le résultat des examens parasitologiques de selles était positif dans 8,22% soit 30 sujets parasités sur un effectif de 365 enfants. La prévalence de la bilharziose intestinale à *Schistosoma mansoni* était de 7,67%. *Schistosoma haematobium* dans les selles a été retrouvée avec une proportion de 0,2% (Tableau 2).

Tableau II : Prévalence de la bilharziose intestinale à *Schistosoma mansoni*

Résultats	Fréquence	Pourcentage	IC (95%)
Négatif	335	91,78	82,2 – 100
Positif	30	8,22	5,5 – 11,7
<i>Schistosoma mansoni</i>	28	7,67	5,09 – 11,08
<i>Schistosoma haematobium</i>	1	0,2	0,006 – 1,52
<i>Ascaris /taenia</i>	1	0,2	0,006 – 1,52

3.1. Variation de la prévalence de bilharziose intestinale en fonction des caractéristiques des patients

La prévalence de la bilharziose intestinale était de 10,7% chez les enfants âgés ≥ 10 ans. Par contre, chez les enfants âgés de moins 10 ans, cette prévalence était de 6,5%. La différence entre les catégories d'âge n'était pas statistiquement significative ($p=0,16$). La répartition en fonction du sexe a montré que la prévalence était plus importante chez les enfants de sexe féminin (8,6%) comparée aux sujets de sexe masculin (6,7%) mais sans différence significative statistiquement ($p=0,49$). (**Tableau 3**).

Tableau III : Variation de la prévalence de la bilharziose intestinale en fonction des caractéristiques des patients

Paramètres	Fréquence	Pourcentage	IC (95%)
Catégorie d'âge			
< 10 ans	17 (17/263)	6,5	3,76 – 10,3
≥ 10 ans	11 (11/102)	10,7	5,3 – 19,2
Sexe			
Féminin	16 (16/186)	8,6	4,91 – 13,96
Masculin	12 (12/179)	6,7	3,46 – 11,71

4. Etude de la bilharziose urinaire

4.1. Prévalence de la bilharziose urinaire à *S. haematobium*

Le résultat de l'examen microscopique des urines était positif chez 191 sujets soit une prévalence de la bilharziose urinaire de 52,33% (Tableau 4).

Tableau IV : Prévalence de la bilharziose urinaire à *S. haematobium*

Culot urinaire	Fréquence	Pourcentage	IC (95%)
Négatif	174	47.67	40,8 – 55,3
Positif	191	52.33	45,1 – 60,2

4.2. Variation de la prévalence en fonction des caractéristiques des patients

L'étude de la prévalence de bilharziose urinaire en fonction de la catégorie d'âge a montré que la prévalence était plus importante chez les enfants de plus de 10 ans (56,71%). Par contre chez les enfants de moins de 10 ans, cette prévalence était de 50,57%. Cependant, la différence de prévalence entre les catégories d'âge n'était pas statistiquement significative ($p=0,28$).

La répartition en fonction du sexe a montré que la prévalence était plus importante chez les enfants de sexe masculin (55,86%) comparée aux enfants de sexe féminin (48,92%) mais sans différence significative ($p=0,18$). Selon la profession des parents, la prévalence de la bilharziose urinaire était plus importante chez les enfants de parents appartenant au secteur secondaire (59,57%). (**Tableau 5**).

Tableau V : Variation de la bilharziose urinaire en fonction des caractéristiques des élèves

Paramètres	Fréquence	Pourcentage	IC (95%)
Catégorie d'âge			
< 10 ans	133	50,57	42,34 – 59,93
≥ 10 ans	58	56,86	43,17 – 73,5
Sexe			
Féminin	91	48,92	39,39 – 60,06
Masculin	100	55,86	45,45 – 67,94

- **Echantillonnage post traitement** (du 13 au 26 décembre 2014)

1. Caractéristiques des patients

Lors de notre deuxième passage (du 13 au 26 décembre 2014) 240 enfants ont été examinés (cette différence de la taille de l'échantillon s'explique par le fait que les élèves qui étaient en classe de Cm2 ont été perdus de vue et quelques cas d'abandon ont été notés). La répartition en fonction de la catégorie d'âge avait montré que la population d'étude était majoritairement constituée d'enfants de moins de 10 ans avec un effectif de 129 soit 53,75%. Les enfants de

10 ans et plus représentaient 46,25%. Notre population d'étude était principalement constituée d'enfants de sexe masculin avec 52,92%.

Tableau VI : Variation des caractéristiques des patients

Paramètres	Fréquence	Pourcentage	IC (95%)
Catégorie d'âge			
Moins de 10 ans	129	53,75%	47,22% 60,19%
Plus de 10 ans	111	46,25%	39,81% 52,78%
Sexe			
Féminin	113	47,08%	40,63% 53,61%
Masculin	127	52,92%	46,39% 59,37%

1. Etude de la bilharziose intestinale

La prévalence de la bilharziose intestinale à *Schistosoma mansoni* était de 23,23%, soit 46 sujets parasités sur un effectif de 198 enfants.

Tableau VII : Prévalence de la bilharziose intestinale à *Schistosoma mansoni*

Résultats	Fréquence	Pourcentage	IC (95%)
Négatif	152	76,77%	70,25% 82,46%
Positif	46	23,23%	17,54% 29,75%

Tableau VIII : Variation de la prévalence de la bilharziose intestinale en fonction des caractéristiques des patients

Paramètres	Fréquence	Pourcentage	IC (95%)	
Catégorie d'âge				
< 10 ans	31	67,39%	51,98%	80,47%
≥ 10 ans	15	32,61%	19,53%	48,02%
Sexe				
Féminin	19	41,30%	27,00%	56,77%
Masculin	27	58,70%	43,23%	73,00%

4.3. Variation de la prévalence de bilharziose intestinale en fonction des caractéristiques des patients

La prévalence de la bilharziose intestinale était de 32,61% chez les enfants âgés ≥ 10 ans. Par contre, chez les enfants âgés de moins 10 ans, cette prévalence était de 67,39%. La répartition en fonction du sexe a montré que la prévalence était plus importante chez les enfants de sexe féminin (41,30%) comparée aux sujets de sexe masculin (58,70%).

1.1. Prévalence de la bilharziose urinaire à *S. haematobium*

Le résultat de l'examen microscopique des urines était positif chez 139 sujets sur 240 soit une prévalence de la bilharziose urinaire de 57,92%.

Tableau IX : Prévalence de la bilharziose urinaire à *S. haematobium*

Culot urinaire	Fréquence	Pourcentage	IC (95%)	
Négatif	101	42.08	35,76%	48,60%
Positif	139	57.92	51,40%	64,24%

1.1. Variation de la prévalence de la bilharziose urinaire en fonction des caractéristiques des patients

L'étude de la prévalence de bilharziose urinaire en fonction de la catégorie d'âge a montré que la prévalence était plus importante chez les enfants de moins de 10 ans (51,80%). Par contre, chez les enfants de plus 10 ans, cette prévalence était de 48,20%. Cependant, la différence de prévalence entre les catégories d'âge n'était pas statistiquement significative ($p=0,47$).

La répartition en fonction du sexe a montré que la prévalence était plus importante chez les enfants de sexe masculin (56,83%) comparée aux enfants de sexe féminin (43,17%) mais sans différence significative ($p=0,15$).

Tableau X : Variation de la prévalence de la bilharziose urinaire en fonction des caractéristiques des patients

Paramètres	Fréquence	Pourcentage	IC (95%)	
Catégorie d'âge				
< 10 ans	72	51,80%	47,21%	65,00%
≥ 10 ans	67	48,20%	50,14%	68,97%
Sexe				
Féminin	60	43,17%	35,19%	52,50%
Masculin	79	56,83%	47,50%	64,81%

Tableau XI : comparaison de la prévalence de la bilharziose urinaire et intestinale pré et post traitement par Praziquantel

	Paramètres	Pré traitement	Post traitement
	Catégorie d'âge		
	< 10 ans	50,57	51,80%
Bilharziose	≥ 10 ans	56,86	48,20%
Urinaire	Sexe		
	Féminin	48,92	43,17%
	Masculin	55,86	56,83%
	Catégorie d'âge		
	< 10 ans	6,5	67,39%
Bilharziose	≥ 10 ans	10,7	32,61%
Intestinale	Sexe		
	Féminin	8,6	41,30%
	Masculin	6,7	58,70%

Malacologie :

Les études malacologiques réalisés à Richard Toll de septembre 2013 à Aout 2014 ont permis d'identifier neuf espèces de mollusques appartenant à :

La sous classe des pulmonés : *Biomphalaria pfeifferi*, *Bulinus globosus*, *Bulinus truncatus*, *Bulinus senegalensis*, *Bulinus forskalii*, *Lymnaea natalensis* et *Gyraulus costulatus*.

La sous classe des prosobranches : *Bellamya unicolor* et *Mellanoides tuberculata*.

Pour l'ensemble des 12 prospections 4467 mollusques ont été récoltés. Le graphique ci-dessous montre le pourcentage de chaque espèce de mollusque récoltée. *B. truncatus* est l'espèce la plus abondante avec 39,06 suivie de *Lymnaea natalensis* 28,88. *B. forskalii* et *Biomphalaria* sont faiblement représentées avec 0,04 % chacune.

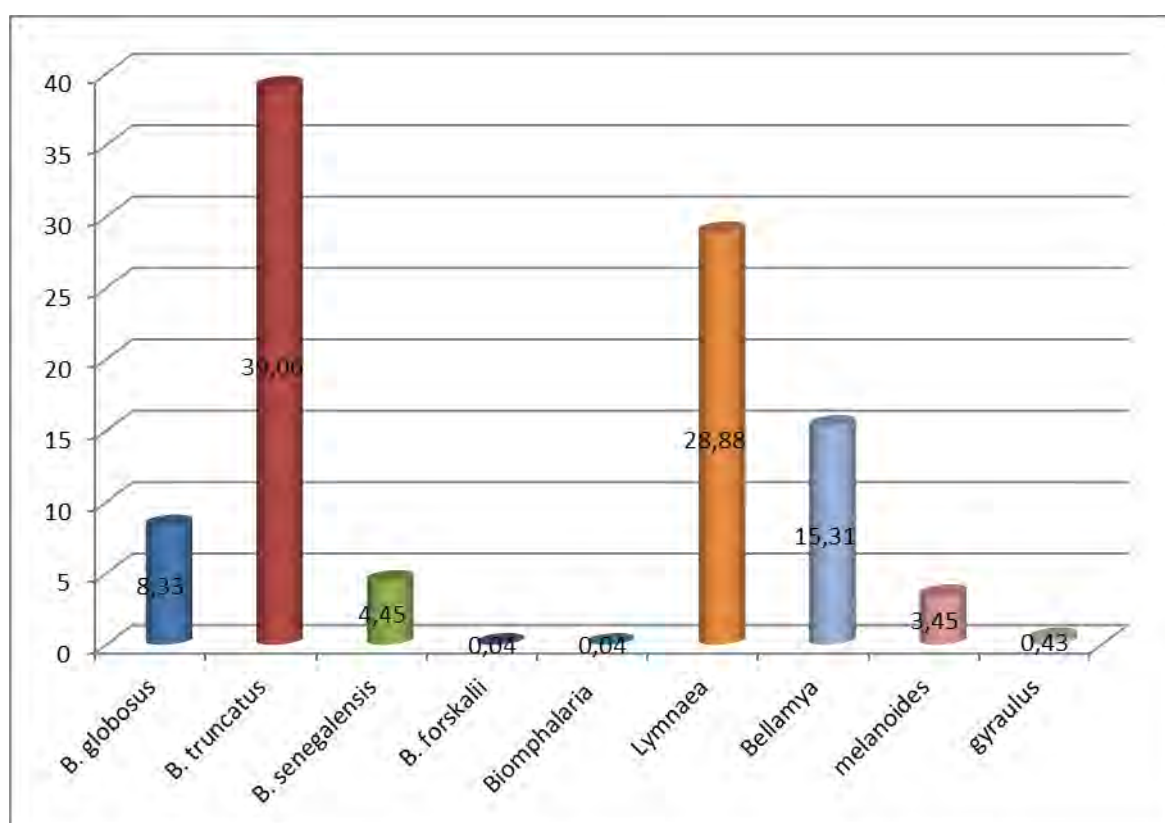


Figure 7: Pourcentage des espèces de mollusques récoltés

- Sur les 2283 mollusques testés seuls 14 mollusques sont positifs, soit un taux de 0,61 %. Cette infestation varie d'un site à l'autre et d'une espèce à une autre.
- Pour ce qui est de l'infestation par espèce, ce sont les *B. globosus* qui ont le taux le plus important (1,69 %) suivis des *B. truncatus* avec 0,46 %.

Tableau XII : Taux d'infestation des mollusques par des schistosomes (%) par espèce et par site

Site	<i>B. globosus</i>	<i>B. truncatus</i>	<i>B. senegalensis</i>	<i>Biomphalaria</i>	Total général
CAMPEMENT	0	0,48	0	0	0,39
GAYA	1,96	0,83	0	0	1,08
NDIANGUE	0	0,2	0	0	0,18
NDIAW	1,98	0,49	0	0	0,88
NDOMBOALARB A	0	0	0	0	0
SITE 1 (NDOMBO DIOP)	2,85	0,69	0	0	0,95
SITE 2 (NDOMBO DIOP)	0	0,71	0	0	0,65
Total général	1,69	0,46	0	0	0,61

DISCUSSION

L'importance des bilharzioses, du point de vue de la santé publique, est indéniable en Afrique subsaharienne. Les pays concernés présentent tous une forte incidence de cette maladie.

C'est dans ce contexte que nous avons réalisé cette étude dont l'objectif général était de réévaluer la prévalence de la bilharziose urinaire et de la bilharziose intestinale chez des enfants d'âge scolaire vivant dans la commune de Richard Toll.

Au total, 365 enfants ont bénéficié d'un examen parasitologique des selles et des urines du 28 Avril au 16 Mai 2014 et 239 six mois après le traitement du 13 au 26 décembre 2014.

Prévalence de la bilharziose urinaire

Les résultats au premier passage ont montré une prévalence de la bilharziose urinaire à *Schistosoma haematobium* de 52,33 %. Ces résultats montrent que la bilharziose urinaire pose toujours un problème de santé publique au Sénégal. Des résultats similaires ont été trouvés par d'autres auteurs.

Diallo et al en 1965 avaient trouvé des indices d'infestations allant de 15 à 25% dans les zones englobant le lac de Guiers [10]. Parrant et al en 1982 notaient un indice de 41% dans le ferlo [33]. Gaye et al en 1986, lors d'une étude effectuée chez des élèves avaient noté une prévalence de 69% à Barkedji [16].

Une étude réalisée par Ndir et al en 2010 à Richard Toll avait trouvé une prévalence de la bilharziose urinaire de 33,5%. [30].

L'enquête nationale sur la bilharziose réalisée en 1996 par le service de Parasitologie de la Faculté de Médecine et de pharmacie de Dakar avait montré une prévalence de la bilharziose urinaire au niveau de la zone sylvopastorale de 38,6% à Diagali, 37,5% à Barkédji, 3,6% à Dodji, 3,1% à Dahra, 7% à Louguéré Thioli, 2% à Potou, 1% à Mbaye-Mbaye, et 0,5% à Doundodji Farba [35].

Une étude réalisée en 2002 sur l'ensemble du territoire sénégalais par **Ndiaye et al** montre des taux de prévalence de 27,8 % Tambacounda, Bakel 21,5%, 21,8 % Kédougou, Matam 13 %, Podor 22,5 %, 28,3 % Dagana et Saint- Louis de 0% [28].

Une étude réalisée par Senghor et al en 2014 à Niakhar avait montré une prévalence de 57,6% [37].

Toutes ces études réalisées au Sénégal ont montré le caractère endémique de la bilharziose urinaire. Cette même tendance est retrouvée au niveau de la sous-région. Au Mali et en Mauritanie, de fortes prévalences ont été notées en 2010 avec respectivement 51,8% et 34,7% [30].

La répartition en fonction du sexe a montré que la bilharziose urinaire était plus fréquente chez les enfants de sexe masculin (55,86%) comparée aux enfants de sexe féminin (48,92%). **Dabo et al** au Mali, ont montré qu'en milieu scolaire la prévalence de *S. haematobium* était plus élevée chez les garçons que chez les filles [8].

Un dépistage de masse réalisé au Togo par **Agbo et al** avait montré que La tranche d'âge la plus touchée, est celle de 10-14 ans avec une prévalence de 32%, suivi de la tranche 15-20 ans avec 26,6 %, et enfin la tranche des enfants (5-9 ans) avec une prévalence de 19,3 % [1].

Ferandedel et al avaient montré que la prévalence augmente à partir de 3 à 5 ans pour atteindre un maximum vers 10 à 19 ans [14].

L'étude en fonction d'activité des parents n'a pas montré de différence significative de la prévalence au niveau des 3 secteurs d'activités.

Six mois après le traitement une prévalence de 57,92% a été trouvée.

Une étude réalisée par Kahama *et al.* au Kenya 1999 avait montré Au départ, 76 % des enfants (n = 149) de Kibaokiche et 83 % (n = 147) des élèves de Tsunguni sont infestés par *S. haematobium*. A Kibaokiche, deux mois après le traitement, la prévalence de la bilharziose urinaire a chuté à 34,5 %, elle reste stable pendant 4 mois. A partir du 6 mois après le traitement, la prévalence de la maladie augmente progressivement pour atteindre 76 % au 18 mois [23].

Une étude réalisé par Tchuem Tchuente LA et al au Cameroun en 2013 avait montré à 6-mois de suivi, une ré-infection pour *S. haematobium* variant de 9,5% à 66,7% [44].

Prévalence de la bilharziose intestinale

La prévalence de la bilharziose intestinale à *Schistosoma mansoni* était de 7,67% (du 28 avril au 16 mai 2014).

Ndir et al avait trouvé à Richard Toll en 1990 une prévalence de 41,8%. [29].

Souaré et al en 1990 dans la vallée du fleuve Sénégal [39].

L'étude réalisée par Ndir et al en 2010, dans la zone de Richard Toll, avait trouvé des résultats proches avec une prévalence de 9,84% [30].

La prévalence de la bilharziose intestinale était de 10,7% chez les enfants de plus 10 ans. Par contre chez les enfants de moins 10 ans, cette prévalence était de 6,5%. Les jeunes étaient, en apparence, moins infestés que les grands enfants, mais la différence entre les catégories d'âge n'était pas statistiquement significative ($p=0,16$).

Dans un foyer de bilharziose intestinale au Bénin, **Chippaux et coll** en 1990 montrent aussi cette observation : la prévalence était de 4,17% chez les enfants de 5-9 ans et de 24,62% chez les enfants de 10-14 ans [4].

La répartition en fonction du sexe a montré que la prévalence était plus importante chez les sujets de sexe féminin 8,6% comparée aux sujets de sexe masculin chez qui la prévalence était de 6,7% mais sans différence significative ($p=0,49$).

L'affection intéresse plus les filles, ce qui n'est pas conforme aux résultats trouvés par **Chippaux et coll** en 1990 au Bénin où la prévalence était de 12,6% chez les hommes et de 7,3% chez les femmes [4].

Selon la profession des parents, la prévalence de la bilharziose intestinale était plus importante chez les enfants de parent appartenant au secteur tertiaire (9,1%). Chez les enfants de parents appartenant au secteur secondaire, la prévalence était de 8,5% et ceux de parents appartenant au secteur primaire, la prévalence était de 5,5%. La différence n'était pas statistiquement significative ($p=1,48$).

Après six mois de traitement on a noté une augmentation de la prévalence passant de 7,67% à 23,23%.

Garba A et al avait trouvé des résultats similaires au Niger en 2012 [15].

Des résultats similaires ont été observés par Tchuem Tchuenté LA et Al au Cameroun avec une prévalence de 0 à 24,5% en 2013. [44].

Durant notre étude le Praziquantel a été utilisé pour le traitement des enfants. Le Praziquantel est tout à fait efficace pour tuer les schistosomes qui infectent les humains. Quand il est administré, il contrôle parfaitement la morbidité. Cependant le Praziquantel n'élimine pas les schistosomes immatures et ne protège pas de la réinfection. Les programmes de contrôle,

basés uniquement sur l'administration de Praziquantel, ont seulement un effet temporaire sur la transmission et ont un effet limité pour interrompre la transmission sur le long terme.

Dans les zones de forte endémie, une fois que le traitement au Praziquantel est interrompu, la prévalence des bilharzioses revient à son niveau ancien en 18-24 mois.

Malacologie

Le suivi effectué au niveau de Richard Toll révèle l'existence de neuf espèces de mollusques dont les sept appartiennent à la sous classe des pulmonés (*Biomphalaria*, *B. globosus*, *B. truncatus*, *B. senegalensis*, *B. forskalii*, *Lymnaea* et *Gyraulus*) et deux à la sous classe des prosobranches (*Bellamya* et *Melanoides*). Toutes les espèces rencontrées ont été signalées dans la zone par Diaw *et al.* (1991). *B. truncatus* (39,06 %) et *Lymnaea* (28,88 %) sont les espèces les plus abondants alors que *B. forskalii* et *Biomphalaria* avaient les densités les plus faibles (0,04 %). Mais l'étude malacologique effectuée par Diaw *et al.*, (1991) a révélé une colonisation massive du réseau hydrographique de la ville par *Biomphalaria pfeifferi* [50]..

Les tests d'infestation réalisés sur toutes les espèces ont montré une prévalence moyenne de 0,61% avec 1,69% chez *B. globosus* et 0,46% chez *B. truncatus*. Diaw *et al.* (1991) ont montré à Richard Toll une prévalence de 32% d'infestation chez *Biomphalaria*. En 1992, le même auteur montre aussi une prévalence de 29% chez *B. globosus* à khouma Mbodiène (quartier de Richard Toll) [50].

CONCLUSION

Les bilharzioses constituent un problème majeur de santé publique dans les pays en développement. Au Sénégal, les districts de Richard Toll et de Dagana constituent les principaux foyers de l'endémie bilharzienne. Cette maladie constitue une des priorités des programmes de lutte dans la sous-région, avec la mise sur pied, depuis 1995, d'un programme régional de lutte qui met surtout l'accent sur l'éducation pour la santé et les campagnes de distribution de masse de Praziquantel.

Pour renforcer la lutte contre cette parasitose, des pays de l'UEMOA tels que Burkina Faso, Mali, Niger et Sénégal ont mis en place un réseau scientifique de collaboration à court, moyen et long terme, reposant sur une approche multidisciplinaire associant médecins, biologistes, vétérinaires et modélisateurs.

L'objectif principal de ce réseau est de développer des modèles mathématiques et informatiques d'aide à la décision destinés aux programmes nationaux et sous-régionaux de lutte contre les bilharzioses. Plus particulièrement, ces modèles devront permettre d'intégrer les différentes méthodes de lutte : prophylaxie et IEC, lutte contre les mollusques, aménagement des biotopes aquatiques, aménagement du milieu, assainissement et approvisionnement en eau potable, stratégies de traitement et vaccination afin d'apprécier leur efficacité. Les mécanismes par lesquels les facteurs environnementaux affectent les paramètres de la transmission, ainsi que leur interaction avec les mesures de lutte seront également étudiés. Leur compréhension permettra de développer des stratégies testées en simulation pour leur efficacité.

Notre étude rentre dans le cadre de ce programme de lutte. L'objectif était de réévaluer la prévalence de la bilharziose intestinale à *Schistosoma mansoni* et la bilharziose urinaire à *Schistosoma haematobium* au niveau de la zone de Richard Toll.

Cette étude s'est déroulée sur une période de 8 mois allant du mois d'Avril au mois de décembre 2014 et avec un traitement de masse juste après la première enquête.

Elle a montré une prévalence de 7,67% pour la bilharziose intestinale à *Schistosoma mansoni* contre 22,5% six mois après traitement. Par rapport au sexe, les enfants de sexe féminin étaient touchés dans 8,6% comparée aux enfants de sexe masculin chez lesquels la prévalence était de 6,7%. Cependant, la différence était statistiquement non significative ($p=0,49$).

L'étude sur la bilharziose urinaire a porté sur un effectif de 365 enfants avant le traitement et 239 après traitement. Parmi eux, 52,33% étaient infectés avant le traitement contre 56,4% six mois plus tard.

La répartition en fonction du sexe a montré que la prévalence était plus importante chez les sujets de sexe masculin avec 55,86% comparée aux sujets de sexe féminin (48,92%).

Ces données montrent le caractère toujours endémique de la bilharziose qui reste préoccupante dans la zone de Richard-Toll malgré les programmes de lutte notamment l'administration de masse de Praziquantel. Cette localité du nord du Sénégal était considérée vers les années 80 comme l'un des foyers les plus infestés dans le monde par la bilharziose intestinale à *Schistosoma mansoni*. Notre étude réalisée plus de 30 ans après montre une prédominance de la bilharziose urinaire à *Schistosoma haematobium* témoignant d'un changement de l'épidémiologie de cette parasitose.

Les niveaux de prévalence non négligeables malgré les campagnes de distribution de masse de Praziquantel, montrent que cette stratégie est certes efficace à court terme mais elle ne suffit pas à elle seule à réduire durablement le fardeau de cette parasitose. La lutte efficace contre cette maladie demande donc une action intégrée et pluridisciplinaire qui peut bénéficier de l'appui de la modélisation. Cette approche doit être faite en collaboration étroite avec les spécialistes en sciences de la vie : médecins, épidémiologistes, cliniciens, malacologistes, biologistes, écologistes.

Des modèles mathématiques et informatiques modulaires d'aide à la décision destinés pourraient être d'un apport non négligeable aux programmes nationaux et sous-régionaux de lutte contre les bilharzioses.

Perspectives :

Les changements environnementaux ou anthropiques dus à la construction de barrages, aux mouvements des personnes et des animaux parasités, aux pressions sélectives des traitements médicamenteux de masse, peuvent également faciliter l'introduction de nouveaux parasites, des associations parasitaires et ultérieurement une hybridation entre les parasites humains et animaux. Ceci pourrait avoir un impact significatif sur l'épidémiologie, l'évolution, les conséquences cliniques de la maladie et nous imposer de nouveaux défis et contraintes pour le contrôle effectif de la maladie.

- Optimiser de nouvelles méthodes de diagnostic et de surveillance du parasite dans les régions où la schistosomiase est endémique comme le test urinaire potentiel *Point-of-Care* qui détecte les antigènes anodiques circulant des schistosomes (POC-CAA et POC-CCA) pour les animaux domestiques et les humains. Cela permettrait, par exemple, la cartographie rapide des infections de l'homme et de l'animal par les schistosomes mono spécifiques et les hybrides.
- Etablir et optimiser de nouvelles méthodes moléculaires de diagnostic parasitaire, de surveillance épidémiologique, dans les zones d'endémie de la schistosomiase.

- l'évaluation de l'épidémiologie et de la pathogénie des lésions rénales, vésicales, hépatospléniques ainsi que de leur association avec les infections à schistosomes.
- Effectuer de nouveaux travaux sur l'effet qu'ont la durée et l'intensité de l'infection sur le développement et la modulation de l'immunité ainsi que sur l'immunopathologie.
- Etudier les mécanismes de la destruction immunitaire, dont l'analyse exige de meilleurs systèmes de titrage in vitro. Ces systèmes pourraient permettre d'identifier les antigènes suscitant la protection et les rôles respectifs des anticorps appartenant à différentes classes, du complément et des cellules effectrices, ainsi que celui que jouent les immunocomplexes.
- Etudier les caractéristiques des réinfections après chimiothérapie chez les malades vivant dans des secteurs d'endémie, et particulièrement chez ceux qui sont guéris par rapport à ceux qui restent faiblement infectés après traitement.

A la lumière de nos résultats, il paraît opportun de faire un certain nombre de recommandations aux autorités sanitaires.

- Encourager le développement de modèles mathématiques et informatiques d'aide à la décision intégrant différentes méthodes de lutte, destinés aux programmes nationaux et sous-régionaux de lutte contre les bilharzioses.
- Réévaluer régulièrement l'évolution épidémiologique des bilharzioses en fonction des facteurs environnementaux et de la bio-écologie des hôtes intermédiaires afin d'adapter les stratégies de lutte ;
- Mener des études expérimentales permettant de déterminer l'efficacité du Praziquantel sur les parasites responsables des bilharzioses et en particulier sur les formes hybrides ;
- Mener des études socio-démographiques pour évaluer les effets des comportements des populations sur la transmission.

BIBLIOGRAPHIE

1. Agbo K, Sodahlon YK, Clocuh F, Dogba M.

The prevalence of schistosomiasis in Togo. A cross-sectional study conducted in a school setting. 1999; 59(1):51-4.

2. Bourrée P.

Aide-mémoire de parasitologie et de pathologie tropicale. Paris: Flammarion, 1983

3. Chatellin C.

Bilharziose urogénitale. Edition Masson Paris (1977)

4. Chippaux J-P.

La lutte contre les schistosomoses en Afrique de l'Ouest, Paris. Editions IRD, 2000, 209p.

5. Coon DR.

Schistosomiasis: Overview of the history, Biology, Clinico pathology, and Laboratory Diagnosis. Clinical microbiology News letter (2005). Vol.27, N 21: 18-26.

6. Charmot G, Amatoze J. M.

Les bilharzioses. La revue du praticien n° 4 Février 1993 : 401- 446

7. Chen MG, Mott KE. Morbidity, due to Schistosomiasis mansoni, and its control in Sub-Saharan Africa. Trop. Dis. Bull., 85 (1988), pp. R1–R56.

8. Dabo A, Doucoure B, Koita O, Diallo M, Kouriba B, Klinkert MQ, Doumbia S, Doumbo O. Reinfection with schistosoma haematobium and mansoni despite repeated praziquantel office treatment in Niger, Mali. Med trop, 2000, 60: 351-355

9. Degentil E L. ; Cimon B. ; Chabasse D.

Schistosomoses. Encycl. Med. Chir. (Elsevier, Paris) maladies infectieuses. 8-513-a-IO, 1996IIP

10. Diallo S.

Les bilharzioses humaines au Sénégal. Thèse Médecine, Dakar, 1965, n° 5

11. Diaw O.T., Vassiliades G, Seye M. Sarr Y.

Les bilharzioses humaines et animales : Etude des mollusques vecteurs et luttés biologique et écologique. Rapport final (Togo, Sénégal, Niger) Projet Réseau Africain de Biosciences. Dakar: Doc. LNERV, 1991, n° 62I Parasito., pp.15-22.

12. DIAW O. T., VASSILIADES G., SEYE M. et SARR Y. Prolifération des mollusques et incidence sur les trématodoses dans la région du delta et du Lac de Guiers après la construction du barrage de Diama sur le fleuve Sénégal. *Bulletin Societe Française Parasitoogiel* 1990. 2, pp.4-8

13. Diehdiou I.

Contribution à l'étude des endémies parasitaires dans quatre villages riverains de la vallée du Ferlo (parasitoses intestinales et bilharziose urinaire). Thèse pharm. Dakar : 1999, n 63

14. Fernandedel A.

Bilharziose urinaire dans le monde : aspects épidémiologiques. Thèse pharm, Nancy I (France): 2001

15. Garba A¹, Lamine MS, Barkiré N, Djibo A, Sofo B, Gouvras AN, Labbo R, Sebangou H, Webster JP, Fenwick A, Utzinger J. Efficacy and safety of two closely spaced doses of praziquantel against *Schistosoma haematobium* and *S. mansoni* and re-infection patterns in school-aged children in Niger. *Acta Trop.* 2013 Nov;128(2):334-44. doi: 10.1016/j.actatropica.2012.08.008. Epub 2012 Aug 23.

16. Gaye O.

Bilharziose urinaire à Barkedji. Résultats d'un sondage
Rapport service de parasitologie. 1986, ucad, Sénégal, 2Opp

17. Gaud J.

La bilharziose en Afrique occidentale et en Afrique centrale
Bulletin trimestriel OMS Sénégal, 1995, 13 :203-258

18. Gentilini M.

Médecine tropicale 5ème édition
Paris: Flammarion Médecine-Sciences 1993

19. Gentilini M. ; Danis M. ; Bruckerg ; Duflo B. Lenoble R.

Diagnostic en parasitologie
Masson édition, Paris, 1983

20. Hamilton J, Klinkert M AND Doenhoff MJ.

Diagnosis of Schistosomiasis: antibody detection, with notes on parasitological and antigen detection methods. 1998;117 Suppl:S41-57.

21. Hernandez DC, Lim KC, Mckerrow JH AND Davies SJ.

Schistosoma mansoni: sex-specific modulation of parasite growth by host immune signals
Experimental Parasitology (2004) 106(1-2):59-61.

22. I.S.R.A

Atelier d'élaboration du programme de lutte contre la bilharziose dans la région de Saint-Louis. Du 25 au 28 mars en 1996

23. KAHAMA AI., VENNERVALD s.r., KOMBE Y., KiliARA R.W., NDZOVU M., MUNGAI P. & OUMA IH.,

Parameters associated with *Schistosoma haematobium* infection before and after chemotherapy in school children from two villages in Coast province of Kenya,
Trop Med Int Health, 1999,4,5, P 335-340.

24. Lapierre J.

Les bilharzioses
Pres. Med 1967,75, 211-214

25. Lariviere M, Beauvais B. ; Drouin F. ; Traore F.

Parasitologie médicale
Paris, ed Ellipses, 1987.

26. Loverde PT and Chen L.

Schistosomes female reproductive development. *Parasitology Today* (1991). 7 (11):303-308.

27. Makaya S.

Etude épidémiologique de la bilharziose à *S. mansoni* en milieu scolaire : cas du groupement de kiyanka. Thèse Med. Congo : Septembre 2001 N°11

28. Ndiaye D, Diouf M, Diedhiou Y, Toure M, Sembene M, Ndir O.

Prevalence of urinary schistosomiasis in the school population in Senegal in 2002.2005;50 (3):198-201.

29. Ndir O, Diallo S, Gaye O, Faye O, Bah I.S, Dieng T.

Bilharzioses et parasitoses intestinales: études de la prévalence dans la zone de Richard Toll. Paris ORSTM, 1990

30.Ndir O, Lo, Dabo A et Loua KM.

Rapport sur l'étude de base pour déterminer la prévalence et l'intensité des schistosomias et des geohelminthiases dans le bassin du Fleuve Sénégal. Février 2010

31. Organisation mondiale de la santé

Shistosomiase (bilharziose).

Aide –mémoire N 115 mars 2013

32. OMS Schistosomiase et géohelminthiases: prévention et lutte,

Rapport d'un comité d'experts, Série de rapports techniques

Genève 2004 ; 912

33. Parrant P et al

Enquête sur l'épidémiologie de la bilharziose urinaire et étude séro-épidémiologie du paludisme et de la tréponématose dans d'un système pastorale aménager (Ferlo Sénégal). Programme OGI.ORSTOM-ORANA : 1982

34. Peytavin P.

Les bilharzioses au Sénégal

Thèse Médecine, Marseille, 1982

35.Rapport sur la prévalence de la bilharziose urinaire au niveau de la zone sylvopastorale 1996 (Service de Parasitologie de la Faculté de Médecine et de pharmacie de Dakar)

36. Ravaoalimalala V

Effet du traitement de masse sur la morbidité due à *Schistosoma mansoni* à Mahasolo.

Les conférences de l'institut Pasteur de Madagascar Février 2003

37. Senghor B, Diallo A, Sylla SN, Doucouré S, Ndiath MO, Gaayeb L, Djuikwo-

Teukeng FF, Bâ CT, Sokhna C. Prevalence and intensity of urinary schistosomiasis among school children in the district of Niakhar, region of Fatick, Senegal.2014 Jan 3;7:5. doi: 10.1186/1756-3305-7-5.

38. Service national des grandes endémies, Direction de la santé, Ministère de la santé du Sénégal.

Les Bilharzioses au Sénégal. Bulletin épidémiologique Avril-Juin 1999 ; 7

- 39. SENE M., SOUTHGATE V. R. & VERCROYSSSE J. B.** *truncatus*, hôte intermédiaire de *S. haematobium* dans le Bassin du fleuve Niger. *Bulletin. Societe. Pathology Exotique*. 2004.97, 1, pp.29-32
- 40. Souare D.**
Prévalence des bilharzioses et autres parasitoses entériques dans la vallée du fleuve Sénégal.
Thèse Pharm, Dakar, 1990, n85
- 41. Stelma F F, Talla I, Polman K, Niang M, Sturrock R F,**
Deelder A M, Gryseels B Epidemiology of *Schistosoma mansoni* infection in a recently exposed community in northern Senegal. *Trop Med Hyg* 1993 Dec;49(6):701-6.
- 42. Talla I, Kongs A, Verle P**
Preliminary study of the prevalence of human schistosomiasis in Rd-Toll (the Senegal river bassin). *Trans R- boc. Trop Med hyg*.1992, 86-182
- 43. TALLA I., KONG A., VERLE P., BELOT J., SARR S. et COOL A. M.,**
Outbreak of intestinal schistosomiasis in the Senegal River Bassin. *Annal. Societe. Belge Médecin. Tropical*. 1990. 70, pp.173-180
- 44. Tchuem Tchuente LA¹, Momo SC, Stothard JR, Rollinson D.**
Efficacy of praziquantel and reinfection patterns in single and mixed infection foci for intestinal and urogenital schistosomiasis in Cameroon. *Acta Trop*. 2013 Nov;128(2):275-83. doi: 10.1016/j.actatropica.2013.06.007. Epub 2013 Jun 20.
- 45. Verlé P, Stelma F, Desreumaux P, Dieng A, Diaw O, Kongs A, Niang M, Sow S, Talla I, Sturrock RF, et al.**
Preliminary study of urinary schistosomiasis in a village in the delta of the Senegal river basin, Senegal. *Trans R Soc Trop Med Hyg*. 1994 Jul-Aug;88(4):401-5.
- 46. VERCROYSSSE J.,**
Etude entomologique sur la transmission des schistosomes humains dans le bassin du fleuve Sénégal. *Annal. Societe. Belge Médecin. Tropical*., 1985. N°65, suppl. 2, pp.171-179
- 47. WHO.** Informal Consultation on Monitoring of Drug Efficacy in the Control of Schistosomiasis and Intestinal Nematodes. In Report of the WHO 1999. Geneva

ANNEXES

FICHE D'ENQUETE

Etude de la prévalence de la schistosome urinaire à *schistosoma haematobium*

Numéro d'inclusion :

1. Nom et prénoms du patient :
2. Date de naissance :/...../...../ou Age/...../ans
3. Sexe : M:/...../ F : /..... / Taille :Poids.....
4. Adresse ou école :.....
5. Profession de parents :
6. Baignades dans une mare au cours des 6 derniers mois : Oui /...../ Non /...../
7. Traitement par Praziquantel au cours des 6 derniers mois : Oui /...../ Non/...../
8. Signes cliniques
9. Durée des signes
10. Date de prélèvement des urines :...../...../.....
11. Date de l'examen des urines :...../...../.....
12. Résultats de l'examen macroscopique direct :
13. Hématurie : Oui /...../ Non/...../
14. Résultats de l'examen microscopique : Positif:/...../ Négatif:/...../
15. Espèce parasitaire :
16. Densité parasitaire :.....
17. Traitement par Praziquantel : Oui /...../ Non/...../

FICHE D'ENQUETE

Etude de la prévalence de la schistosome intestinale à *schistosoma mansoni*

1. Numéro d'inclusion :
2. Nom et prénoms du patient :
3. Date de naissance :/...../...../ou Age/...../ans
4. Sexe : M:/...../ F : /...../ Taille :Poids.....
5. Adresse ou école :
6. Profession de parents :
7. Baignades dans une mare au cours des 6 derniers mois : Oui /...../ Non /...../
8. Traitement par Praziquantel au cours des 6 derniers mois : Oui /...../ Non/...../
9. Signes cliniques
10. Durée des signes
11. Date de prélèvement des selles :/...../.....
12. Date de l'examen des selles :/...../.....
13. Résultats de l'examen microscopique direct :
14. Diarrhée : Oui /...../ Non/...../ Hématémèse : Oui /...../ Non /...../
15. Résultats de l'examen microscopique : Positif:// Négatif:/...../
16. Espèce parasitaire :
17. Densité parasitaire :
18. Traitement par Praziquantel : Oui /...../ Non/...../