

UNIVERSITE DE YAOUNDE I
UNIVERSITY OF YAOUNDE I



FACULTE DES SCIENCES
FACULTY OF SCIENCE

DEPARTEMENT DE BIOLOGIE ET PHYSIOLOGIE ANIMALES
DEPARTMENT OF ANIMAL BIOLOGY AND PHYSIOLOGY

LABORATOIRE DE PARASITOLOGIE ET ECOLOGIE
LABORATORY OF PARASITOLOGY AND ECOLOGY

**Epidémiologie de la schistosomiase et des
géo-helminthiases dans le District de Santé de Loum en
période Covid-19.**

MEMOIRE

**Présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master en Biologie des Organismes
Animaux**

Option : Parasitologie et Ecologie

Par

DJATANG NGANOU Michelle

Matricule : 18E2979

Licenciée es-Sciences

Sous la direction de

TCHUEM TCHUENTE Louis-Albert

Professeur



Année : 2024

UNIVERSITE DE YAOUNDE I
UNIVERSITY OF YAOUNDE I



FACULTE DES SCIENCES
FACULTY OF SCIENCE

DEPARTEMENT DE BIOLOGIE ET PHYSIOLOGIE ANIMALES
DEPARTMENT OF ANIMAL BIOLOGY AND PHYSIOLOGY

LABORATOIRE DE PARASITOLOGIE ET ECOLOGIE
LABORATORY OF PARASITOLOGY AND ECOLOGY

**Epidémiologie de la schistosomiase et des
géo-helminthiases dans le District de Santé de Loum en
période Covid-19.**

MEMOIRE

**Présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master en Biologie des Organismes
Animaux**

Option : Parasitologie et Ecologie

Par

DJATANG NGANOU Michelle

Matricule : 18E2979

Licenciée es-Sciences

Sous la direction de

TCHUEM TCHUENTE Louis-Albert

Professeur

Année : 2024

Ce travail d'initiation à la recherche scientifique a été réalisé au laboratoire du Centre Schistosomiase et Parasitologie de Yaoundé (CSP).



DEDICACE

Je dédie ce Mémoire à la famille **NGANOU**

REMERCIEMENTS

Grâce soit rendue au Dieu tout puissant, Maître de toutes les sciences qui a permis que ce travail commence et se termine dans de bonnes conditions.

Je tiens à adresser mes sincères et chaleureux remerciements, marqués de reconnaissance et de gratitude à l'endroit de mon encadreur, le Professeur TCHUEM TCHUENTE Louis-Albert, Coordonnateur du Programme National de Lutte contre la Schistosomiase et les Helminthiases Intestinales au Ministère de la Santé Publique et Directeur du Centre Schistosomiase et Parasitologie de Yaoundé, pour son accueil, ses enseignements, ses orientations et la mise à ma disposition de tout le nécessaire pour la bonne réalisation de ce travail d'initiation à la recherche.

Toute ma profonde gratitude :

- à l'endroit des enseignants du Département de Biologie et de Physiologie Animales de la Faculté des Sciences de l'Université de Yaoundé I, en particulier les Professeurs FOMENA Abraham, KEKEUNOU Sevilor, JATSA BOUKENG Hermine épouse MEGAPTCHÉ, TOMBI Jeannette et MAHOB Raymond, pour la bonne qualité des enseignements prodigués.

- à tout le personnel du Centre Schistosomiase et Parasitologie de Yaoundé, en particulier à M. TCHUENKOM Samuel et à Mme LIEHEU Germaine pour les multiples conseils et l'assistance technique au laboratoire ;

- à tous mes aînés, camarades et cadets académiques du Centre Schistosomiase et Parasitologie de Yaoundé, à savoir : Mme DONGMO Calvine, Mlle NGATOU Blandine, Mlle NKONDO Emilienne, Mlle YINGOUA Emmanuel, Mlle TEKAM Milena, Dr. FEUSSOM Nestor, Dr. KENFACK Christian, Dr. KADJI Joseph, M. NAOUSSI Roméo, M. TSOPGO Pavel, M. FOTSING Igor, M. TEDONFACK Bradeau, M. FOGUE Paul-Romain, pour m'avoir initié à la réalisation de certaines techniques de laboratoire, leurs conseils, leur assistance lors du traitement des échantillons ;

- à tous les membres de la famille DJANTANG en particulier : M. KINGOUM De Gaule, M. MBIAKOP Boniface, Mme TOUNGA Anne, Mme NJIKI Hélène, Mme WAMI Germaine, Mme DJANTANG Bertille, Mlle DAGKAM Danielle et Mlle NANA Emmanuelle, pour le soutien et les encouragements sans cesse renouvelés au quotidien ;

- à tous mes camarades de la promotion RESILIENCE ET COEVOLUTION, en particulier : Mlle DJIOGO Leticia, M. FOTSO Bébert, M. MAKAKE Junior et M. TAGNE Styve, pour la solidarité et la loyauté qui règnent entre nous chaque jour ;

- à tous ceux qui de près ou de loin ont contribué à la réalisation de ce travail.

SOMMAIRE

DEDICACE	i
REMERCIEMENTS	ii
SOMMAIRE	iii
LISTE DES ABREVIATIONS	v
LISTE DES FIGURES	vi
LISTE DES TABLEAUX	vii
RESUME	viii
ABSTRACT	ix
INTRODUCTION	1
CHAPITRE I : REVUE DE LA LITTERATURE	3
I.1. Généralités sur la schistosomiase humaine	3
I.1.1. Schistosomiase au Cameroun	3
I.1.2. Cycle évolutif des schistosomes humains	4
I.1.3. Quelques Facteurs Epidémiologiques de la Bilharziose	5
I.1.4. Action pathologique des schistosomes chez l'hôte	6
I.1.5. Diagnostic de la schistosomiase	6
I.1.6. Lutte contre la maladie	7
I.2. Généralités sur les géohelminthes	8
I.2.1. Géohelminthiases au Cameroun	9
I.2.2. Cycle biologique des géohelminthes	9
I.2.3. Présentation clinique des géo-helminthiases	10
I.2.4. Diagnostic des géohelminthiases	10
I.2.5. Lutte contre les géohelminthiases	11
I.3. Généralité sur la COVID-19	11
I.3.1. COVID-19 au Cameroun	12
CHAPITRE II : ZONE D'ÉTUDE, MATÉRIEL ET MÉTHODES	13
II.1. Zone d'étude	13
II.2. Méthodologie	14
II.2.1. Enquêtes parasitologiques	14
II.2.2. Etude malacologique	17
II.2.3. Evaluation des facteurs de risque et de l'impact de la Covid-19 sur l'adhésion des populations à participer aux campagnes de déparasitages contre les helminthes ..	20
II.2.4. Sexe ratio	20

II.2.5. Calculs des indices parasitologiques et malacologiques	20
II.2.6. Analyses statistiques des données	21
CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION	22
III.1. RESULTATS	22
III.1.1. Profil de la population examinée.....	22
III.1.2. Prévalences de la schistosomiase humaine dans le District de santé de Loum	23
III.1.3. Charges ovulaires des schistosomes humains dans le district de santé de Loum ..	27
III.1.4. Prévalence des géohelminthiases	29
III.1.5. Charges ovulaires des géohelminthes	31
III.1.6. Faune malacologique.....	33
III.1.7. Facteurs de risque et impact de la pandémie à Covid-19 sur les campagnes de déparasitages.....	35
III.2. DISCUSSION	39
CONCLUSION, RECOMMANDATIONS ET PERSPECTIVES	43
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	44
ANNEXES	50

LISTE DES ABREVIATIONS

AS	:	Aire de Santé
CAA	:	Circulating Anodic Antigens
CBC	:	Church Baptist Convention
CCA	:	Circulating Cathodique Antigens
CDC	:	Centers for Disease Control and Prevention
CEBEC	:	Conseil des Eglises baptistes et évangéliques du Cameroun
CG	:	Chantier Gare
COVID-19	:	CoronaVirus Disease
CPM	:	Charge Parasitaire Moyenne
CSP	:	Centre Schistosomiase et Parasitologie du Cameroun
DS	:	District de Santé
EC St JMV	:	École Catholique Saint Jean Marie Vianney
EEC	:	Eglise Evangélique du Cameroun
EP	:	École Publique
OPG	:	Œuf Par Gramme
EPM	:	École Primaire Maternelle
IPM	:	Intensité Parasitaire Moyenne
MINSANTE	:	Ministère de la Santé
Nex	:	Nombre de personnes examinées
Np	:	Nombre de personnes positives
OMS	:	Organisation Mondiale de la Santé
PNDP	:	Programme National de Développement Participatif
PNLSHI	:	Programme National de Lutte contre la Schistosomiase et les Helminthiases Intestinales
PV	:	Prévalence
SARS-Cov-2	:	Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Cycle évolutif des schistosomes	5
Figure 2 : Taille et morphologie des œufs de schistosomes humains	7
Figure 3 : Cycle biologique des géohelminthes	10
Figure 4 : Morphologie d'œufs de geohelminthes	11
Figure 5 : Localisation des différentes écoles, communautés et points de contact investigués... 13	
Figure 6 : Illustration de la technique de Kato-Katz	16
Figure 7 : Illustration de la technique de filtration des urines.....	17
Figure 8 : Illustration de la procédure utilisée pour l'identification des mollusques collectés....	19
Figure 9 : Prévalences de la schistosomiase en fonction des Aires de Santé.....	24
Figure 10 : Fréquences des charges ovulaires moyennes des schistosomes par Aire de santé....	27
Figure 11 : Fréquences des charges ovulaires moyenne des schistosomes par milieux.	28
Figure 12 : Prévalences des géohelminthes dans les écoles.....	31

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Répartition des personnes examinées par Aire de Santé (écoles et communautés) ..	15
Tableau II : Personnes examinées par Aire de Santé en fonction du sexe	22
Tableau III : Personnes examinées par Aires de Santé en fonction du milieu	23
Tableau IV : Personnes examinées par Aire de Santé en fonction des classes d'âge.....	23
Tableau V : Prévalences de la schistosomiase en fonction du sexe et des classes d'âge	25
Tableau VI : Prévalences de la schistosomiase dans les écoles.....	26
Tableau VII : Prévalences de la schistosomiase dans les communautés.....	26
Tableau VIII : Fréquences ovulaires moyennes des schistosomes par sexe et par classe d'âge.	28
Tableau IX : Prévalences des géohelminthes en fonction des Aires des Santé	29
Tableau X : Prévalences des géohelminthes en fonction du milieu.....	30
Tableau XI : Prévalences des géohelminthes en fonction du sexe et des classes d'âge.....	31
Tableau XII : Charges ovulaires fécales moyennes des géohelminthes en fonction du milieu ..	32
Tableau XIII : Charges ovulaires moyennes des géohelminthes en fonction du sexe et des classes d'âge.....	33
Tableau XIV : Espèces de mollusques récoltés dans les cours d'eau.....	34
Tableau XV : Paramètres physico-chimiques des sites de collecte	35
Tableau XVI : Caractéristiques sociodémographiques de la population d'étude.....	36
Tableau XVII : Niveau de connaissance de la schistosomiase.....	36
Tableau XVIII : Approvisionnement en eau	37
Tableau XIX : Ouvrage sanitaire	37
Tableau XX : Covid-19 et campagne de distribution du Praziquantel et Mébendazole.....	38
Tableau XXI : Prise des antihelminthiques (Praziquantel et Mébendazole)	38

RESUME

L'un des préalables à la réussite de la lutte contre les schistosomiasés et les géohelminthiases est la disponibilité des données fiables et actualisées sur la répartition de l'infection. Compte tenu de la réduction des interventions de chimiopréventions et de l'impact socio-économique et sanitaire dans le monde dus à l'avènement de la pandémie à covid-19, cette étude s'est proposée d'actualiser les données épidémiologiques sur le niveau actuel de transmission de la schistosomiasé et des géohelminthiases humaines dans le District de Santé de Loum. Pour ce faire, des enquêtes parasitologiques ont été réalisées dans les 05 Aires de Santé que compte le district. Ces enquêtes ont consisté à examiner des échantillons d'urines et de selles à l'aide des techniques de filtration urinaire et de Kato-Katz, respectivement, dans l'optique d'évaluer les prévalences et les intensités parasitaires des maladies. Les enquêtes malacologiques ont aussi été effectuées dans les principaux points de contact Homme-eau par des collectes malacologiques transversales, en vue d'évaluer la faune malacologique et le taux d'infestation naturel des mollusques hôtes intermédiaires. Par ailleurs, un questionnaire d'enquête a été soumis aux mêmes participants dans le but d'évaluer les facteurs de risque et l'impact de la covid-19 sur les campagnes de déparasitage contre les schistosomiasés et les géohelminthiases. Au total, 1 017 échantillons d'urines et 706 échantillons de selles ont été examinés.

Les résultats des examens parasitologiques ont montré un taux d'infestation global de 13,31 % pour *Schistosoma haematobium* et de 0,57 % pour *Schistosoma mansoni*. Les différences entre les prévalences des aires de santé ont été significatives pour *S. haematobium* ($p < 0,0001$). Ainsi, les aires de santé de Loum 1 et de Loum 2 ont présenté des prévalences les plus élevées pour ce parasite, à hauteur de 19,81 % et 25,32 % respectivement. Les prévalences ont significativement varié entre le milieu scolaire (19,29 %) et les communautés (7,89 %) pour *S. haematobium* ($p < 0,0001$), de même que pour les prévalences entre les classes d'âge et les sexes ($p < 0,0001$). Par ailleurs, les charges ovulaires moyennes globales ont été de 26,43 œufs/10mL d'urine pour *S. haematobium* et de 62,5 OPG de selles pour *S. mansoni*. Concernant les géohelminthes, trois espèces ont été identifiées : *Ascaris lumbricoïdes*, *Trichuris trichiura* et les Ankylostomes avec des prévalences respectives de 0,71 %, 0,42 % et 0,14 %. À l'issue de la prospection malacologique, un total de 908 mollusques appartenant à 5 espèces a été collectées, parmi lesquels deux espèces de mollusques hôtes intermédiaires de schistosomes humains à savoir *Bulinus truncatus* (19,60 %) et *Bulinus forskalii* (9,47%). De ces deux espèces, seuls les spécimens appartenant à l'espèce *B. truncatus*, récoltés dans les rivières Mbété et Pambé Water ont émis des cercaires avec un taux d'infestation naturelle de 7,23 %. Les résultats issus du sondage ont révélé que 1,03 % des personnes ont renoncé à la prise des médicaments lors des deux campagnes de déparasitage ayant précédées notre étude, en raison de la psychose créée par la présence de la pandémie à coronavirus. La schistosomiasé humaine et les géohelminthiases ont été irrégulièrement distribuées et ont présenté respectivement des niveaux d'endémicité modéré et faible dans l'ensemble du district de santé de Loum, influencé par la variabilité des facteurs de risques d'une localité à une autre. La présence de la covid-19 a eu un très faible impact négatif sur le déroulement des campagnes de déparasitage. Cette étude permettra au programme national de lutte contre ces maladies de mieux élaborer et mettre en œuvre les stratégies de contrôle de ces parasitoses.

Mots clés : Covid-19, District de Santé, Epidémiologie, Géohelminthiases, Loum, Schistosomiasé.

ABSTRACT

One of the prerequisites for successful control of schistosomiasis and geohelminthiasis is the availability of reliable and up-date data on the distribution of infection. Given the reduction in chemoprevention interventions and the socio-economic and health impact worldwide due to the advent of the covid-19 pandemic, this study set out to update epidemiological data on the current level of transmission of human schistosomiasis and geohelminthiasis in the Loum Health District. To do this, parasitological surveys were carried out in the district's 05 health areas. These surveys consisted of examining urine and stool samples using urinary filtration and Kato-Katz techniques, respectively, with a view to assessing the prevalence and parasitic intensity of the diseases. Malacological surveys were also carried out at the main points of contact between man and water by means of cross-sectional malacological collections, with a view to assessing the malacological fauna and the natural infestation rate of intermediate host molluscs. In addition, a survey questionnaire was submitted to the same participants with the aim of assessing the risk factors and the impact of covid-19 on deworming campaigns against schistosomiasis and geohelminthiasis. A total of 1,017 urine samples and 706 stool samples were examined.

The results of the parasitological examinations showed an overall infestation rate of 13.31% for *Schistosoma haematobium* and 0.57% for *Schistosoma mansoni*. The differences in prevalence between the health areas were significant for *S. haematobium* ($p < 0.0001$). The Loum 1 and Loum 2 health areas had the highest prevalences for this parasite, at 19.81% and 25.32% respectively. Prevalences varied significantly between schools (19.29%) and communities (7.89%) for *S. haematobium* ($p < 0.0001$), as did prevalences between age groups and sexes ($p < 0.0001$). In addition, the overall mean egg loads were 26.43 eggs/10mL of urine for *S. haematobium* and 62.5 OPG of stool for *S. mansoni*. Three geohelminth species were identified : *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura* and hookworms with prevalences of 0.71%, 0.42% and 0.14% respectively. At the end of the malacological survey, a total of 908 molluscs belonging to 5 species were collected, including two species of mollusc intermediate hosts of human schistosomes, namely *Bulinus truncatus* (19.60%) and *Bulinus forskalii* (9.47%). Of these two species, only specimens belonging to the *B. truncatus* species, collected in the Mbété and Pambé Water rivers, emitted cercariae with a natural infestation rate of 7.23%. The results of the survey revealed that 1.03% of people had given up taking medication during the two deworming campaigns that preceded our study, due to the psychosis created by the presence of the coronavirus pandemic. Human schistosomiasis and geohelminthiasis were irregularly distributed and showed moderate and low levels of endemicity respectively throughout the Loum health district, influenced by the variability of risk factors from one locality to another. The presence of covid-19 had very little negative impact on the conduct of deworming campaigns. This study will enable the national programme to combat these diseases to better develop and implement strategies to control these parasites.

Key words : Covid-19, Health District, Epidemiology, Geohelminthiasis, Loum, Schistosomiasis.

INTRODUCTION

La schistosomiase humaine est une maladie parasitaire chronique causée par une infection par des douves du sang (vers trématodes) du genre *Schistosoma* (OMS, 2022a). L'Homme en tant qu'hôte définitif s'infeste en entrant en contact avec des schistosomes sous leur forme larvaire (cercaires) émise par les mollusques gastéropodes pulmonés d'eau douce, jouant le rôle d'hôtes intermédiaires. De par sa prévalence et des complications graves qu'elle occasionne aux organes vitaux, la schistosomiase représente la deuxième cause de mortalité après le paludisme (Diop, 2022). En 2021, une chimioprévention contre la schistosomiase était nécessaire dans 51 pays pour 251,4 millions de personnes au total, dont 136 millions d'enfants d'âge scolaire et 115,4 millions d'adultes (OMS, 2021a).

Quant aux géohelminthiases, elles figurent parmi les infections les plus courantes dans le monde et touchent les pays pauvres et défavorisés. Elles sont transmises par les œufs présents dans les excréments humains, qui contaminent les sols lorsque les conditions d'assainissement sont insuffisantes (OMS, 2022b). En 2021, une chimioprévention était nécessaire dans 91 pays pour 260,6 millions d'enfants d'âge préscolaire et 653,7 millions d'enfants d'âge scolaire (OMS, 2021a).

Au Cameroun, trois espèces de schistosomes sont responsables de la schistosomiase humaine : *Schistosoma haematobium*, Bilharz, 1852 ; *Schistosoma mansoni*, Sambon, 1907 et *Schistosoma guineensis*, Pagès *et al.*, 2003 (Tchuem Tchuente *et al.*, 2013). Sur les 5 millions de personnes à risque, 2 millions sont infestées par l'une des trois espèces (MINSANTE, 2005 ; Tchuem Tchuente *et al.*, 2012). Par ailleurs, le développement des bilharzioses est favorisé par l'existence d'une série de zones bioclimatiques dont les principaux foyers sont la partie septentrionale, la région du Centre et la région du Littoral (Tchuem Tchuente *et al.*, 2012 & 2013). Ainsi, le District de Santé (DS) de Loum, situé dans la région du littoral, est reconnu comme étant un site actif dans la transmission de *S. haematobium* (Tchuem Tchuente *et al.*, 2003 ; Nkengni *et al.*, 2019). Cependant, des cas de personnes infestées par *S. mansoni* avaient été signalés (Nkengni *et al.*, 2019). De plus, des cas d'hybridation entre *S. haematobium* et *S. intercalatum* (*S. guineensis*) avaient été rapportés antérieurement (Southgate *et al.*, 1976), bien qu'il ait été révélé que la transmission de cette dernière avait été interrompue (Tchuem Tchuente *et al.*, 1997). Les études menées par Tchuem Tchuente *et al.*, 2003a ; Nkengni *et al.*, 2019 en milieu scolaire ont respectivement révélé des prévalences de 62,8 % et 34,2 % pour *S. haematobium* ; et une prévalence de 4,9 % pour *S. mansoni* (Nkengni *et al.*, 2019).

En ce qui concerne les géohelminthiases, les principales espèces responsables de la maladie sont toutes présentes au Cameroun à savoir *Ascaris lumbricoïdes* Linnaeus, 1758, *Trichuris trichiura* Linnaeus, 1771, *Necator americanus* Stiles, 1902 et *Ancylostoma duodenale* Dubini, 1843

(OMS, 2022b). Cependant, deux espèces ont été signalées présentes dans le DS de Loum par Tchuem Tchuenté *et al.*, 2003 et Nkengni *et al.*, 2019 à des prévalences respectives de 65,5 % et 8,6 % pour *A. lumbricoïdes* et 47,7 % et 4,9 % pour *T. trichiura*.

Dans l'optique d'éradiquer ces maladies qui constituent un frein au développement socio-économique d'un pays, le Cameroun organise chaque année depuis 2006 des campagnes de déparasitages gratuites. En 2019, une campagne de déparasitage pour 6,6 millions d'enfants d'âge scolaire et 2,6 millions d'adultes a été lancée sur l'étendue du territoire national (MINSANTE, 2019). Cependant, du fait de l'avènement de la pandémie à Covid-19, la couverture des interventions de lutte contre les schistosomiasés et les helminthiases transmises par le sol avait considérablement diminué dans le monde en raison de son effet sur le fonctionnement des infrastructures utilisées pour la lutte antiparasitaire (Pierre *et al.*, 2022). De plus, d'après les études menées par Fodjo Siewe *et al.* (2021), 8,4 % de cas de dépression et 57,4 % de cas de peur chez les personnes enquêtées étaient associés à l'avènement de la pandémie de la Covid-19 ; ce qui pourrait donc influencer négativement la réceptivité des populations aux campagnes de déparasitage. Compte tenu de tout ce qui précède, nous nous sommes posés la question de savoir, quel est le niveau de transmission actuel de la schistosomiase et des géohelminthiases humaines dans le DS de Loum ; au regard des conjonctures socio-économiques et sanitaires liées à l'avènement de la pandémie de la Covid-19 au Cameroun, ceci dans l'optique de permettre au Programme National de Lutte contre la Schistosomiase et les Helminthiases Intestinales de mieux élaborer et implémenter les stratégies d'élimination de ces maladies dans le DS de Loum. Ainsi, l'objectif général de la présente étude était de déterminer la situation épidémiologique actuelle de la schistosomiase et des géohelminthiases en relation avec l'existence de la Covid-19. Pour ce faire, nous avons de manière spécifique déterminé :

- la prévalence et l'intensité des schistosomiasés et des géohelminthiases au sein des écoles et des communautés dans le district de santé de Loum par des enquêtes parasitologiques ;

- la faune malacologique et le taux d'infestation naturel des mollusques hôtes intermédiaires de la schistosomiase humaine dans les différents cours d'eaux ciblés par des enquêtes malacologiques ;

- les facteurs de risques dans la transmission de ces maladies et l'impact potentiel de la pandémie à Covid-19 sur le contrôle de ces dernières, par l'administration d'un questionnaire.

Ce travail est structuré successivement en une introduction, une revue de littérature, un cadre d'étude, une méthodologie, des résultats obtenus et leur discussion, une conclusion, des recommandations et perspectives, des références bibliographiques et des annexes.

CHAPITRE I : REVUE DE LA LITTERATURE

I.1. Généralités sur la schistosomiase humaine

La schistosomiase est une maladie parasitaire chronique due à des vers plats appartenant à la classe des trématodes du genre *Schistosoma* (OMS, 2022b). Ce sont des plathelminthes à sexes séparés, hématophages vivant dans le système veineux de l'hôte définitif (Alofa Imelda *et al.*, 2019) et dont la transmission est possible par l'intervention dans le cycle parasitaire d'un mollusque pulmoné d'eau douce qualifié d'hôte intermédiaire.

Dans le monde, elle est considérée comme étant la troisième maladie tropicale la plus dévastatrice après le paludisme et la typhoïde (Wembo *et al.*, 2019). On estime à environ 229 millions d'individus à risque et à plus de 800 000 cas de décès par an (Pierre *et al.*, 2022). Des six espèces de schistosomes dont la pathogénicité chez l'homme a clairement été établie, trois sont responsables de sa transmission au Cameroun (OMS, 2016) :

- *Schistosoma haematobium* Bilharz, 1852. Il est l'agent de la bilharziose uro-génitale et appartient au groupe des schistosomes dont les œufs sont munis d'un éperon terminal. On le rencontre dans les zones tropicales et subtropicales (essentiellement en Afrique et moyen orient) mais, il a tout récemment été signalé en Corse dans la rivière Cavu et dans le fleuve SolenZara (Jacques Morvan, 2020). C'est le schistosome le plus répandu du fait de son large spectre d'hôtes intermédiaires. Ainsi, *Bulinus globosus* Morelet, 1866, *Bulinus senegalensis* Muller, 1871, *Bulinus truncatus* Adouin, 1827 et *Bulinus camerunensis* Boettger, 1941, assurent sa transmission.

- *Schistosoma mansoni* Sambon, 1907. Il est responsable de la bilharziose intestinale et hépatique. Il appartient au groupe de schistosomes à œufs à éperon latéral. On le retrouve principalement en Afrique de l'Est et du Sud, dans l'est de Madagascar, au Moyen Orient (Yemen), en Amérique latine (Brésil, Venezuela) et aux Antilles (Sainte-Lucie). Sa transmission est assurée par *Biomphalaria pfeifferi* Krauss, 1848.

- *Schistosoma guineensis* Pagès *et al.*, 2003. C'est l'agent de la bilharziose rectale et appartient au groupe des schistosomes dont les œufs ont un éperon terminal. Pendant longtemps, elle était considérée comme une espèce jumelle de *Schistosoma intercalatum* Fischer, 1934 mais des différences ont pu être établies (Kané *et al.*, 2003). On le retrouve au Cameroun, au Gabon, au Nigéria en Guinée équatoriale, à Sao tomé-et-Principe. Son hôte intermédiaire est *Bulinus forskalii* Ehrenberg, 1831.

I.1.1. Schistosomiase au Cameroun

La schistosomiase demeure un problème de santé publique au Cameroun, car elle y est très endémique et les communautés les plus affectées se trouvent en zone rurale (Njunda *et al.*, 2017). Sur les trois espèces de schistosomes présentes au Cameroun, *S. mansoni* et *S. haematobium* sont

les plus répandues et ont les prévalences les plus élevées. Quant à l'espèce *S. guineensis*, elle est en voie de disparition (Tchuem Tchuente *et al.*, 1997, 2003). Bien que la schistosomiase soit prédominante dans la partie nord du pays, il existe également d'importants foyers dans la partie sud, notamment dans les localités de Loum, Kekem, Barombi-Kotto, Kumba, Marumba, Djombe-Penja et Magba (Kamwa Ngassam, 2011 ; Ratard *et al.*, 1990 ; Tchuem Tchuente *et al.*, 2012). Du fait de l'endémicité de plusieurs espèces de schistosomes au Cameroun, des accouplements interspécifiques ont été signalés dans certains foyers. En effet, le barrage hydroélectrique construit sur la rivière Bénoué à Lagdo, dans le nord du Cameroun, a entraîné des modifications écologiques et des changements dans le schéma épidémiologique de la schistosomiase (Cunin *et al.*, 2003), conduisant ainsi à l'hybridation entre *S. haematobium* et *S. mansoni*. De plus, la déforestation de la forêt tropicale de Loum a favorisé l'établissement de *B. truncatus*, hôte intermédiaire de *S. haematobium*, favorisant ainsi son hybridation avec *S. guineensis* (Southgate *et al.*, 1976 ; Webster *et al.*, 2005). Par ailleurs, l'étude la plus récente à notre connaissance menée dans la localité de Loum a révélé la présence des espèces *S. haematobium* (34,2 %) et *S. mansoni* (4,9 %) en polyparasitisme avec les géohelminthes tels que *A. lumbricoïdes* (8,6 %) et *T. trichiura* (4,9 %) (Nkengni *et al.*, 2019).

I.1.2. Cycle évolutif des schistosomes humains

Le cycle de développement des schistosomes est dixène (figure 1). Il se déroule chez deux hôtes obligatoires à savoir un vertébré hôte définitif (parmi lesquels l'homme) chez qui se déroule la reproduction sexuée et un mollusque hôte intermédiaire chez qui se déroule la reproduction asexuée (OMS, 2022b).

L'homme s'infeste par les cercaires de type furcocercaires lors d'une activité nécessitant un contact avec une eau douce contaminée. Cette larve infestante (figure 1 E) ne possède que quelques heures pour trouver sa cible. Une fois la cible trouvée, elles pénètrent complètement sa peau pendant environ 10 minutes (Tchuem Tchuente, 1993). Au cours de cette pénétration, elles vont perdre leur queue et se transformer en schistosomules. Ces dernières atteignent la circulation sanguine et sont entraînées jusqu'à la veine porte-hépatique via le cœur, les poumons par les artères pulmonaires et le foie, où elles se nourrissent de globules rouges, grossissent, se différencient en mâles et femelles, puis s'accouplent (figure 1 A). La phase migratoire dure au total entre 7 et 21 jours. Les mâles portant les femelles vont migrer activement vers les plexus veineux mésentériques ou vésicaux selon les espèces. La femelle pond environ 300 œufs par jour (elle peut dépasser 3 000 chez *S. japonicum*) et seule une faible portion (20 à 30 %) parvient à franchir la paroi vésicale ou intestinale (Tchuem Tchuente, 1993), la plupart étant bloquée dans divers tissus et organes (foie, poumons, intestin...). Si l'œuf éliminé avec les excréta parvient dans un milieu aquatique favorable, il éclot et libère une larve ciliée nageuse, le miracidium (figure 1 C). Sa durée de vie est d'environ 24

heures. Il est attiré par un mollusque spécifique chez qui il se fixe sur le tégument (figure 1 D), s'enfonce en une dizaine de minutes, abandonnant son revêtement cilié. Il se transforme en un sporocyste qui va produire des sporocystes fils. Ceux-ci, une fois libérés, vont migrer dans l'hépatopancréas où ils vont produire des furcocercaires. Ces dernières s'échappent activement des tissus de leurs hôtes pendant des heures chaudes ; nagent à la recherche d'un hôte définitif favorable (figure 1 E).

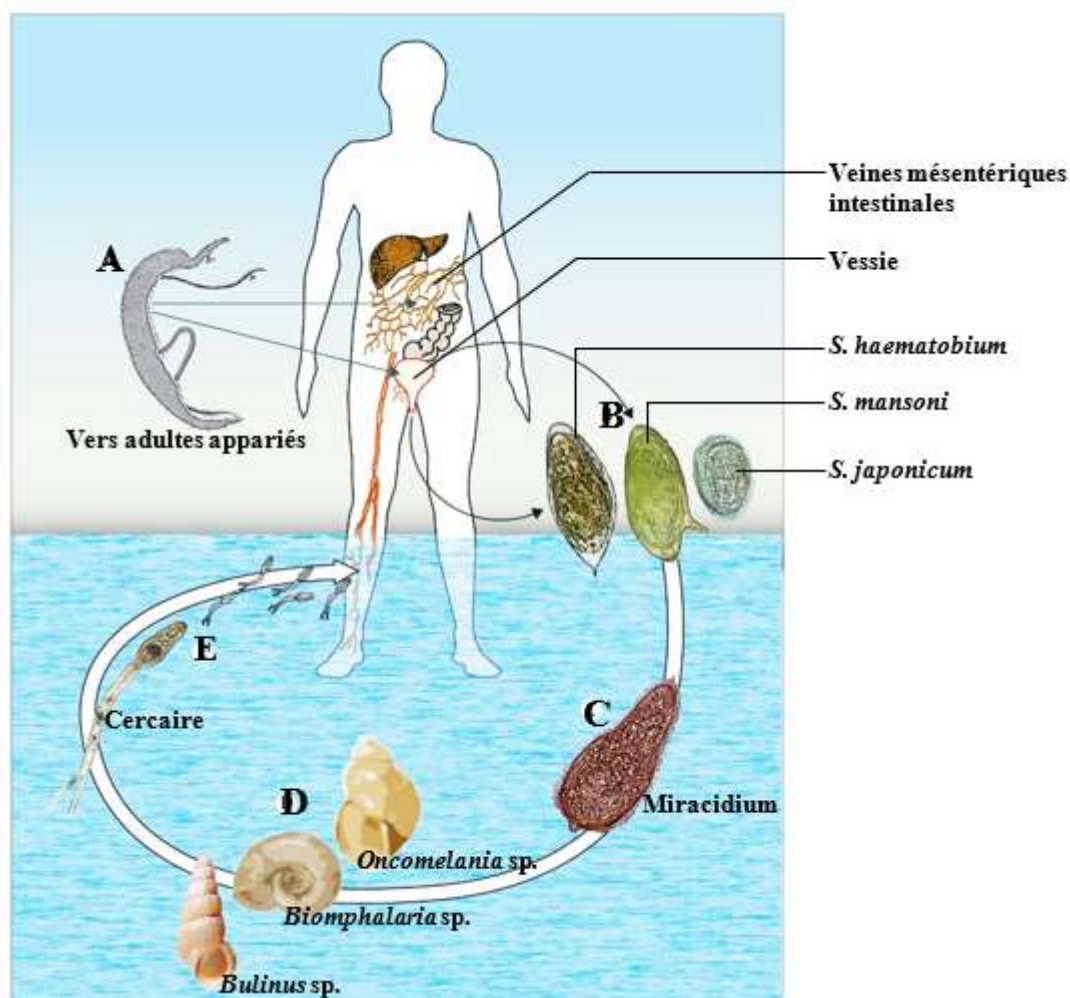


Figure 1 : Cycle évolutif des schistosomes (Colley *et al.*, 2014).

I.1.3. Quelques Facteurs Epidémiologiques de la Bilharziose

Plusieurs facteurs favorisent la constitution et l'extension d'une zone d'endémie bilharzienne. Ils sont pour la plupart liés au cycle parasitaire ainsi qu'à la bio-écologie des hôtes intermédiaires. Les facteurs majeurs sont :

➤ **Géoclimatiques et malacologiques** : la bilharziose est une pathologie majoritairement retrouvée dans les zones tropicales et intertropicales où il fait une température permettant le développement du cycle parasitaire (Chevalier *et al.*, 2002) ; Dans la plupart des cas, la distribution ainsi que l'abondance des hôtes intermédiaires conditionnent la répartition géographique des schistosomes (Brooker, 2007). Ainsi donc, les collections d'eau douces, peu profondes, riches en

matière organique, bien oxygénées hébergeant les hôtes intermédiaires, sont nécessaires au développement de la parasitose.

➤ **Socioculturels** : La transmission de la schistosomiase est étroitement liée à la nature des contacts de l'homme avec l'eau douce. La contamination de l'eau par l'hôte définitif est assurée par l'absence de dispositifs d'assainissement des eaux usées des populations. Les contacts entre l'Homme et les mollusques hôtes intermédiaires sont liés aux activités professionnelles et ménagères de la population. De plus, les habitudes culturelles de certaines populations considèrent qu'il est préférable d'excréter loin des habitats et d'utiliser l'eau des mares pour une bonne hygiène (Sy *et al.*, 2008).

➤ **Migratoires** : la migration des populations humaines pour assurer des mains d'œuvre a grandement contribué à l'introduction de la population bilharzienne dans une zone de réceptivité et donc à l'apparition de foyers dans des zones jusque-là indemnes (Chevalier *et al.*, 2002). Ce phénomène est à l'origine de l'implantation et du développement de la schistosomiase à *S. guineensis* au Cameroun, qui jadis n'était présente qu'au Gabon limitrophe (Tchuem Tchuente, 1993).

I.1.4. Action pathologique des schistosomes chez l'hôte

➤ **Chez l'Homme** : Les sujets sains réagissent vivement à la pénétration des cercaires, puis aux sécrétions et excréments des schistosomules et présenteront des manifestations cliniques initiales et secondaires (Kjetland *et al.*, 2012).

Au cours de leurs migrations à travers les tissus, les œufs libèrent des toxines, qui seront responsables de la formation des granulomes bilharziens. Ces derniers sont des lésions élémentaires caractéristiques de la phase d'état qui traduisent une réponse défensive de l'hôte face à l'accumulation des œufs. Par la suite, une réaction histo-plasmocytaire intense se développe autour de l'œuf et il y a formation progressive d'un nodule qui finira par se calcifier. On peut également assister à une nécrose des parois vasculaires lors du passage des œufs et à une réaction inflammatoire déclenchée par l'accumulation de ceux-ci (Costain *et al.*, 2018). Cependant, des complications urogénitales, intestinales, pulmonaires et cutanées peuvent être observées chez les sujets les plus atteints.

➤ **Chez le mollusque** : Il a été démontré que lors de l'infection, les gonades s'atrophient souvent sous la pression des parasites correspondant à la notion de « castration parasitaire » ce qui tend à réduire la production d'œufs (Djuikwo Nouboue, 2005).

I.1.5. Diagnostic de la schistosomiase

➤ Les méthodes de diagnostics directes ou de certitudes permettent la mise en évidence des œufs de toutes espèces de schistosomes dans les excréments du porteur (figure 2). Dans le cas d'une

schistosomiase urinaire, on peut utiliser la technique de filtration (Plouvier *et al.*, 1975), qui consiste à prélever un échantillon de 10 mL d'urine dans une seringue et à la passer à travers un filtre. Puis, le filtre est coloré au Lugol et observé au microscope optique. Nous avons comme autres techniques, la centrifugation et la sédimentation. Quant à la schistosomiase rectale ou intestinale, on peut utiliser la méthode de Kato-Katz et la méthode de concentration du formol-éther (Sangue Soppa *et al.*, 2019).

➤ Les méthodes de diagnostics indirects sont applicables aux formes chroniques de la bilharziose. Il existe deux techniques à savoir CCA (Circulating Cathodic Antigens) et CAA (Circulating Anodic Antigens). Elles reposent sur la mise en évidence de la présence d'antigènes circulants de schistosomes dans les urines du malade (Katja *et al.*, 1998).

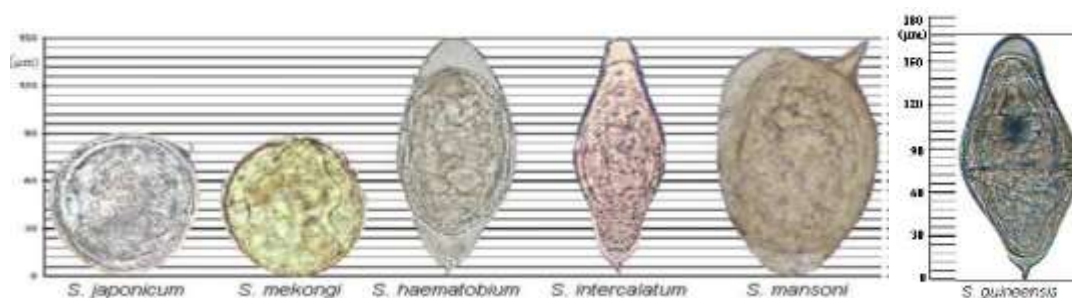


Figure 2 : Taille et morphologie des œufs de schistosomes humains (Moné *et al.*, 2012).

I.1.6. Lutte contre la maladie

Le Comité de l'OMS (Organisation mondiale de la santé, 1985) chargé de la lutte contre les schistosomoses a adopté une stratégie mondiale de réduction de la morbidité due à cette maladie. La pierre angulaire de cette stratégie, instaurée par l'OMS depuis 1970, consiste en une chimiothérapie préventive.

- **Chimiothérapie Préventive**

Développé depuis 1985, le praziquantel est considéré aujourd'hui comme le traitement de référence recommandé par l'OMS. C'est le seul médicament disponible et efficace contre toutes les formes de bilharzioses. Il se présente sous forme de comprimés sécables de 600 mg et se prescrit à la posologie de 40 mg/kg de masse corporelle, en une seule prise orale. En février 2022, l'OMS a publié de nouvelles lignes directrices sur la lutte contre la schistosomiase humaine et l'élimination de cette maladie (OMS, 2022a). Ainsi, l'OMS recommande l'extension de la Chimio-prevention à toutes les personnes à risque âgées de 2 ans et plus dans les communautés où la prévalence est supérieure ou égale à 10 %.

- **Education sanitaire**

Elle est considérée comme étant la première étape de réduction l'infection et de la transmission de la maladie (Golvan, 1983). Elle doit notamment porter sur l'encouragement des

comportements qui permettent de réduire le risque d'infestation en limitant les contacts entre l'homme et l'eau infestée, ainsi que sur l'introduction d'une hygiène fécale ou urinaire.

- **Lutte contre les mollusques hôtes intermédiaires**

Plusieurs méthodes peuvent être utilisées, à savoir :

- **La méthode écologique** ; qui consiste à empêcher la multiplication des mollusques en les privant de tout support de ponte, en nettoyant régulièrement les points d'eau par destruction de la végétation, en éliminant les mares inutiles (Brumpt, 1941).

- **La méthode chimique** ; qui est basée essentiellement sur l'utilisation des molluscicides, comme le niclosamide. Il s'agit d'un produit chimique spécialement conçu pour éliminer les mollusques d'eau douce, hôtes intermédiaires des schistosomes (OMS, 2020a).

- **La méthode biologique** ; qui repose principalement sur l'utilisation des gastéropodes soit comme compétiteurs, soit comme prédateurs (Pointier *et al.*, 1989), afin d'interrompre le cycle parasitaire par la destruction des principaux mollusques hôtes des schistosomes.

I.2. Généralités sur les géohelminthes

Les géohelminthiases figurent parmi les infections les plus courantes au monde et touchent les pays pauvres et défavorisés. Elles sont transmises par les œufs présents dans les excréments humains, qui contaminent les sols là où les conditions écologiques sont favorables (OMS, 2022b). Plus de 1,5 milliard de personnes, soit 24 % de la population mondiale, sont infestées par les géohelminthes. Les principales espèces responsables de la maladie chez l'homme sont toutes présentes au Cameroun (OMS, 2022b) : *A. lumbricoïdes*, *T. trichiura*, *N. americanus* et *A. duodenale*.

L'ankylostomiase est une helminthiase digestive cosmopolite due à deux nématodes *N. americanus* et *A. duodenale*. Cette maladie touche les pays chauds et humides et affecte près d'un quart de la population mondiale. Elle couvre toute la région Afrique subsaharienne et touche aussi bien les zones urbaines que rurales, sauf les localités les plus extrêmes de la partie sud de l'Afrique (Brooker *et al.*, 2006). Certaines zones de l'Afrique sont particulièrement notables en raison de leur forte prévalence et intensité de l'infection par les ankylostomes. Il s'agit notamment des zones côtières, des zones caractérisées par des températures élevées et les zones voisines du sahel comme le Cameroun (Brooker & Michel, 2000), le Tchad et le Mali (Behnke *et al.*, 2000).

Quant à l'ascaridiose et à la trichocéphalose, elles ont une distribution inégale en Afrique subsaharienne avec les plus fortes prévalences dans la zone équatoriale, à l'est de Madagascar et au Sud-est de l'Afrique (Brooker *et al.*, 2006).

I.2.1. Géohelminthiases au Cameroun

Au Cameroun, on estime que 10 millions de personnes sont à risques et que 7,6 millions sont parasités par les helminthes transmis par le sol (Tchuem Tchuente *et al.*, 2013). Ces espèces sont inégalement réparties sur le territoire national, avec les zones de plus forte prévalence observées dans la partie sud du pays (Kamwa Ngassam, 2011 ; Ratard *et al.*, 1991). Des deux espèces d'ankylostomes, *N. americanus* était autrefois considérée comme la seule présente au Cameroun. Cependant, les travaux de Kamwa Ngassam (2011) dans l'arrondissement de Mouanko ont révélé la présence d'*A. duodenale*. Par ailleurs, plusieurs études ont signalé le polyparasitisme entre les géohelminthes et d'autres helminthes parasites tels que les schistosomes dans les localités de Kékem (Dankoni Nana & Tchuem Tchuente, 2014), Loum et Djombé-Penja (Kamwa Ngassam, 2011 ; Nkengni *et al.*, 2019).

I.2.2. Cycle biologique des géohelminthes

L'infection de l'hôte (homme) par les œufs de géohelminthes est généralement liée d'une part, à la contamination de l'environnement par la matière fécale (figure 3) et d'autre part au non-respect des règles élémentaires d'hygiène (1).

La contamination de l'hôte (homme) par les ascaris et les trichocéphales se fait par l'ingestion des œufs embryonnés du parasite à travers les aliments, l'eau, les mains ou les ustensiles contaminés par la matière fécale (figure 3). L'ingestion de la terre par les jeunes enfants peut également aboutir à l'infection par les ascaris et les trichocéphales (2).

Après que l'hôte ait ingéré l'œuf embryonné, ce dernier éclot dans le tube digestif et libère une larve. Elle traverse ensuite la paroi intestinale, gagne le foie où elle séjourne trois à quatre jours, y subissant une mue, puis gagne les poumons par voie sanguine. La larve traverse alors la paroi de l'alvéole pulmonaire (au deuxième jour), remonte l'arbre bronchique jusqu'au pharynx où elle est habituellement déglutie, puis, gagne le jéjunum où elle devient adulte (figure 3). Les femelles commencent à pondre environ deux mois après ingestion des œufs (3).

La contamination de l'hôte (homme) par les ankylostomes se fait par pénétration transcutanée uniquement de la larve (pour *N. Americanus*) et par pénétration transcutanée ou par ingestion de la larve (pour *A. duodenale*). Une fois dans l'organisme hôte, le cycle de migratoire est le même que celui décrit pour les ascaris et les trichocéphales (**Montrésor *et al.*, 2004**).

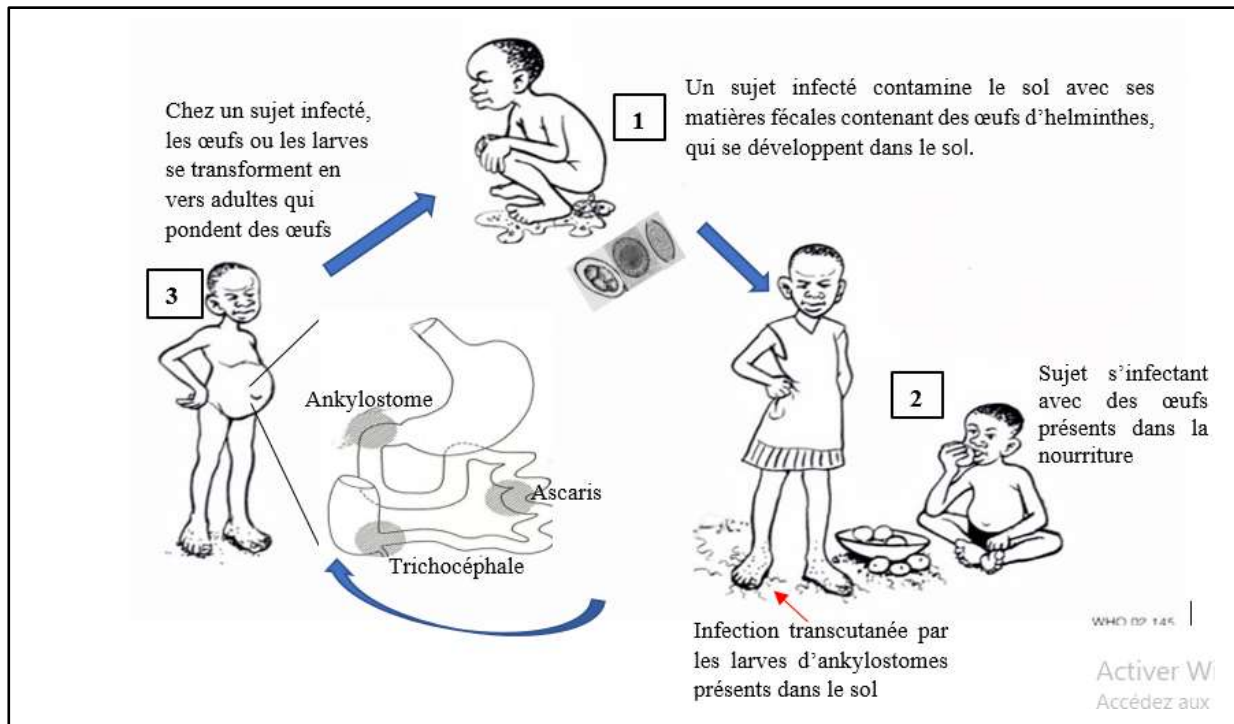


Figure 3 : Cycle biologique des géohelminthes (Modifié de Montrésor *et al.*, 2004).

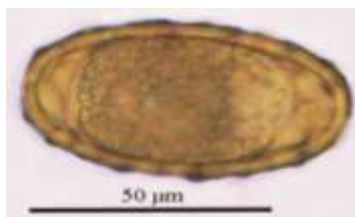
I.2.3. Présentation clinique des géo-helminthiases

La sévérité des helminthiases dépend essentiellement du nombre de vers et du statut immunitaire du patient (Assous *et al.*, 1999). En effet, la plupart des infections sont asymptomatiques, surtout quand l'individu est faiblement parasité. Lorsque le ver pénètre par la peau, une éruption cutanée douloureuse peut se produire (CDC, 2024). L'ankylostomiase est la principale cause d'anémie chez l'homme ; elle est responsable de douleurs abdominales, de maux d'estomac, d'épisodes intermittents de diarrhée, de constipation, de nausées et de perte d'appétit ainsi que d'un trouble d'absorption. Ce dernier peut entraîner un retard de croissance et un développement mental altéré (CDC, 2024). Chez les personnes infectées par les trichiures, un prolapsus rectal peut se produire. Quant aux enfants atteints d'une infection de forte intensité par *A. lombricoïdes*, un risque élevé d'occlusion intestinale est prévisible.

I.2.4. Diagnostic des géohelminthiases

De nos jours, le diagnostic des géohelminthiases repose largement sur l'examen parasitologique des selles pour la recherche des œufs des différentes espèces. Il peut se faire par l'examen direct des selles, par la technique de Formol-éther, ou par celle de Ritchie qui sont toutes des techniques qualitatives (Nozais *et al.*, 1986). La technique de Kato-katz qui est qualitative quantitative, simple, rapide, efficace et à faible coût, est la plus couramment utilisée. Morphologiquement, les œufs de *N. americanus* et d'*A. duodenale* ne sont pas distinguables (figure

4). Cette différenciation ne peut se faire que par la coproculture, qui permettra d'obtenir et d'identifier les larves L3 (Kamwa Ngassam, 2011).



Œuf de
Ascaris lumbricoïdes



Œuf de
Trichuris trichiura



Œuf d'Ankylostomes sp.

Figure 4 : Morphologie d'œufs de géohelminthes (OMS, 2021b).

I.2.5. Lutte contre les géohelminthiases

➤ Chimio prophylaxie

Les médicaments antihelminthiques recommandés par l'OMS pour réduire la morbidité due aux géohelminthiases sont l'Albendazole, le Mébendazole, le Lévamisol et le Pyrantel (OMS, 2022a). Parmi ces médicaments, l'Albendazole et le Mébendazole sont les plus couramment utilisés dans les programmes nationaux de contrôle, comme médicaments de choix en raison de leur large spectre d'action (OMS, 2022a).

➤ Prévention

Les mesures préventives regroupent l'éducation sanitaire et l'assainissement de l'environnement. Elles consistent à prendre des précautions et reposent notamment sur l'amélioration des comportements en matière de santé et d'hygiène, comme le lavage des mains avant la consommation des aliments et après les selles ; le lavage soigneux des fruits et légumes avant consommation, l'usage des latrines étanches, la protection des points d'eau et des cultures surtout celles maraîchères contre la pollution fécale et le port de chaussures (OMS, 2014).

I.3. Généralité sur la COVID-19

Selon l'OMS, la maladie à coronavirus est une maladie infectieuse due au virus SARS-CoV-2. Il est responsable d'infections digestives et respiratoires chez l'Homme et l'animal. Sa transmission interhumaine se fait essentiellement de façon directe via les gouttelettes respiratoires émises lors de la respiration et/ou la toux et de façon indirecte via du matériel contaminé (Morawska & Milton, 2020 ; Karia *et al.*, 2020). En décembre 2019, une épidémie de coronavirus (COVID-19) a été signalée dans la province de Wuhan en Chine et s'est propagée dans le monde entraînant la mise en quarantaine ou la mort de plusieurs personnes (Bastard *et al.*, 2021). En janvier 2020, elle a officiellement atteint plus de 3 millions de personnes à travers le monde, causant environ 230 000 cas de décès. Dès lors, elle a été déclarée pandémie par l'OMS. Ainsi, dans l'optique de limiter la propagation de cette maladie, l'OMS a mis sur pied une série de mesures barrière parmi lesquelles :

- se laver régulièrement les mains à l'eau et au savon et/ou les désinfecter à l'aide d'un gel hydroalcoolique ;
- tousser dans un mouchoir ou dans le creux du coude ;
- se tenir à une distance d'au moins un mètre d'une autre personne ;
- éviter de se toucher la bouche, le nez et les yeux.

Par ailleurs, l'OMS recommande le test virologique PCR (Polymerase Chain Reaction) dont le principe est basé sur la détection du matériel génétique du virus dans le système nasal du patient (OMS, 2020b). Cependant, la meilleure façon de prévenir une infection par le coronavirus est la vaccination.

Au regard de toutes ses conséquences et de son mode de transmission, l'OMS a publié en avril 2020 des orientations provisoires pour les programmes de lutte contre les MTN (Maladies Tropicales Négligées), recommandant le report de toutes les campagnes de sensibilisation communautaire, y compris l'administration massive de médicaments, les enquêtes communautaires et la recherche active de cas de MTN (Jesudason, 2020). Néanmoins, en juillet 2020, l'OMS a souligné que dans les zones géographiques où la charge de morbidité est importante, nous devons reprendre ou commencer des campagnes actives de détection des cas ou de traitement de masse, ou les deux (OMS, 2020b).

I.3.1. COVID-19 au Cameroun

Au Cameroun, le premier cas d'infection au SARS-CoV 2 a été enregistré le 6 mars 2020. Au 2 mai 2020, on dénombre 2 069 cas et 61 décès (Fogha & Noupia, 2020). Dans l'optique de contrôler et d'éviter la propagation rapide de l'épidémie de COVID-19 dans le pays, un ensemble de 13 mesures a été adopté par le gouvernement et leur mise en application a débuté le 17 mars 2020 dans l'ensemble du territoire national. Ainsi, outre les mesures barrières énoncées précédemment, le Cameroun a adopté d'autres mesures parmi lesquelles : la limitation du nombre de passagers dans les transports publics ; la fermeture de toutes les écoles ; la mise en quarantaine et la prise en charge des personnes infectées ou des cas suspects ; le rassemblement de plus de 50 personnes est interdit ; la mise en œuvre de réunions virtuelles ; se couvrir la bouche en éternuant et éviter les contacts étroits, comme serrer la main entre autres (Ngwewondo *et al.*, 2020). La pandémie de COVID-19 a été significativement associée au stress psychologique et social dans le monde entier. Dans ce contexte, les études menées par Fodjo Siewe *et al.* (2021) dans les 10 régions du Cameroun ont montré que sur un échantillon de 7 381 personnes, 8,4 % étaient associées aux cas de dépression et 57,4 % aux cas de peur liées à l'avènement de la pandémie de la Covid-19.

Pour avoir une idée de la prévalence actuelle des helminthiases dans l'ensemble du DS de Loum, en moyenne deux écoles et une communauté ont été retenues par Aire de Santé (AS). Au total, 11 écoles et 06 communautés ont été enregistrées dans toutes les 5 AS du district, à savoir **Loum 1** (CEBEC A, école publique et maternelle Sanda, communauté Abattoir marché), **Loum 2** (EEC Loum B, CBC Madagascar, école catholique Saint Jean Marie Vianney, école publique Bonkeng, Communautés Dimithé et Madagascar), **Loum 3** (école publique route Bakossi, communauté Ngodi), **Loum Chantier** (CEBEC Loum Chantier gare, école publique Loum Chantier gare, communauté Nassif), **Babong** (école publique Babong, école publique Balondo, communauté Babong).

Afin d'évaluer la faune malacologique de notre site d'étude, 14 points de contact potentiels et/ou réels homme-eau répartis dans 9 cours d'eau ont fait l'objet d'une prospection malacologique. Il s'agit des ruisseaux Benankane, Mami Yaoundé, Babong (école publique), Pata-Pata ; et des rivières Mbété, Pambé water, Bonkeng, Peye et petit Pambé.

II.2. Méthodologie

II.2.1. Enquêtes parasitologiques

Nous avons effectué une étude transversale durant le mois de novembre 2023. Dans l'optique d'avoir une idée globale sur la distribution des maladies mises en cause, nous avons travaillé en milieu scolaire et en communauté. Les populations cibles ont été réparties en trois classes d'âge : les adultes (15 ans et plus), les enfants en âge scolaire (5 à 14 ans) et préscolaire (0 à 4 ans).

II.2.1.1. Prise de contact

Après avoir obtenu l'approbation préalable du délégué régional de la Santé publique du Littoral et des autorités administratives (sous-préfet, inspectrice de l'éducation de base) de la localité de Loum, nous avons rencontré les chefs traditionnels, les directeurs des écoles, les enseignants et les parents. Accompagnés des agents de santé communautaires, nous leur avons expliqué l'objectif et la procédure de notre étude. Par ailleurs, nous avons organisé des séances de causeries éducatives dans les écoles et les communautés afin de sensibiliser les personnes ciblées sur les facteurs de risques, les manifestations cliniques, les complications et les méthodes préventives à adopter pour éviter ces parasitoses qui font l'objet de notre étude.

II.2.1.2. Collecte des échantillons de selles et d'urines

Après avoir expliqué le but de l'étude, les personnes ayant séjourné plus de 3 mois dans la localité ont été enregistrés sur des fiches de collecte portant le numéro d'identification, le nom, le prénom, le sexe, le lieu de résidence, la classe et la date de prélèvement. Chaque participant a reçu deux pots de collecte en plastique (de 60 ml chacun), respectivement destinés aux prélèvements

d'échantillons de selles et d'urines. Ces échantillons ont été collectés entre 9 h et 17 h, ils ont ensuite été transportés à l'hôpital de district de Loum pour des examens parasitologiques appropriés.

II.2.1.3. Répartition des personnes examinées dans les écoles et les communautés

Le nombre de personnes examinées par communauté et par école est indiqué dans le tableau I. Ainsi, dans l'ensemble du DS, nous avons échantillonné 1 037 participants dont 552 en communauté et 485 dans les écoles. Les effectifs des personnes examinées variaient de 36 à 138 dans les communautés soit 6,52 % et 25% avec un maximum d'effectif obtenu à Ngodi (Loum 3) ; et de 7 à 50 dans les écoles soit 1,44 % et 10,31 % avec l'EP de Balondo ayant enregistré le moins d'élèves, ceci dû à l'effectif réduit des écoliers dans cet établissement (tableau I).

Tableau I : Répartition des personnes examinées par Aire de Santé (écoles et communautés)

Aires de Santé	Communautés	Effectifs (%)	Écoles	Effectifs (%)
LOUM 1	Abattoir marché	118 (21,38 %)	CEBEC A	50 (10,31 %)
			EP Maternelle SANDA	50 (10,31 %)
	LOUM 2	Madagascar	36 (6,52 %)	EEC Loum B
CBC Madagascar				50 (10,31 %)
ECATH St Jean Marie Vianey				50 (10,31 %)
LOUM 3	Dimithé	88 (15,94 %)	EP Bonkeng	50 (10,31 %)
LOUM CHANTIER	Ngodi	138 (25 %)	EP route Bakossi	49 (10,10 %)
BABONG	Nassif	93 (16,85 %)	CEBEC Loum Chantier Gare	30 (6,2 %)
			EP Loum Chantier Gare	49 (10,10 %)
			EP Babong	50 (10,31%)
TOTAL	Babong	79 (14,31 %)	EP Balondo	7 (1,44 %)
		552 (100 %)	485 (100 %)	

II.2.1.4. Traitements et examens parasitologiques des échantillons

Nous avons utilisé deux techniques à savoir la technique de Kato-Katz pour les échantillons de selles et la technique de filtration pour les échantillons d'urines.

L'examen des selles, décrit par Katz *et al.* (1972) et OMS (1985), est le plus recommandé. Il s'agit d'un examen microscopique direct quantitatif et qualitatif.

➤ La figure 6 présente les différentes étapes de réalisation de la technique de Kato-Katz pour la recherche des œufs d'helminthes tels que *N. americanus*, *T. trichiura*, *A. lombricoïdes*, *S. mansoni* et *S. guineensis* dans les échantillons de selles.

<p>(1) Echantillon de selle</p> 	<p>(2) Homogénéisation et prélèvement de la selle à l'aide d'une spatule</p> 	<p>(3) Tamisage de la selle par compression sur un tamis à mailles d'acier</p> 
<p>(4) Dépôt de la selle tamisée sur un gabarit calibré à 41,7 mg, monté sur une lame de verre</p> 	<p>(5) Recouvrement de la selle tamisée par un rectangle de papier cellophane imbibé de solution de Kato</p> 	<p>(6) Etalage de la selle</p> 
<p>(7) Recherche des différents œufs d'helminthes au microscope optique</p> 		

Figure 6 : Illustration de la technique de Kato-Katz (Katz *et al.*, 1970).

Quant à l'examen d'urine, la technique de filtration décrite par Plouvier *et al.* (1975) est la plus utilisée. Il s'agit d'un examen quantitatif, qualitatif et simple à réaliser.

➤ La figure 7 présente les différentes étapes de réalisation de la technique de filtration pour la recherche des œufs de *S. haematobium* dans les échantillons d'urines.

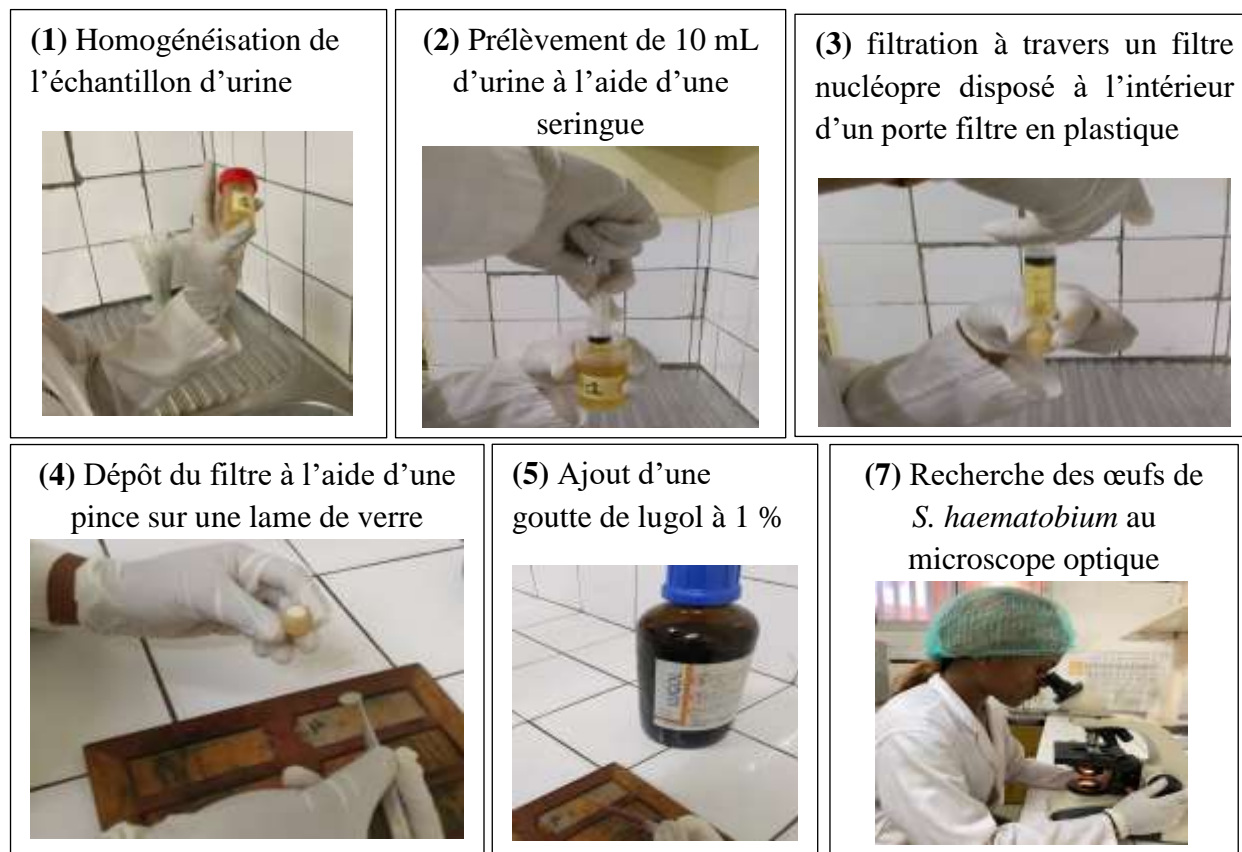


Figure 7 : Illustration de la technique de filtration des urines (Plouvier *et al.*, 1975).

II.2.2. Etude malacologique

Nous avons réalisé une étude transversale au cours du mois de janvier 2024. La collecte des mollusques a été de type aléatoire simple sans remise. L'enquête a consisté à identifier les principaux points de contact hommes-eau, afin de rechercher et d'identifier les mollusques de ces sites d'échantillonnages et de faire les tests d'émission cercarienne.

II.2.2.1. Echantillonnage des mollusques

Au total, 14 points de contact hommes-eau ont été prospectés. Après avoir porté des bottes et des gants imperméables pour se protéger d'une éventuelle infestation, nous avons tout d'abord relevé les paramètres physico-chimiques de l'eau pour chaque point de contact, à savoir la température en (°C), le pH, la conductivité (μ S) et la Matière Total Dissoute (en ppm ou en mg/L) à l'aide d'un Water proof HI-98129 Ph/EC/TDS/°C-mètres étanches (Campbell *et al.*, 2017). Par ailleurs, la profondeur du cours d'eau a été mesurée à l'aide d'un bâton calibré (Boelee & Laamrani,

2004) et la vitesse d'écoulement de l'eau mesurée à l'aide d'un flotteur en liège. Nous avons ensuite ramassé les mollusques fixés sur la végétation et les supports flottants à l'aide d'une pince. Puis, à l'aide d'une épuisette à mailles fines, nous avons systématiquement peigné les végétaux aquatiques et ceux de bordure. Chaque point de contact a été prospecté pendant 15 minutes par deux prospecteurs. Nous avons par la suite disposé les mollusques récoltés dans des boîtes en plastique de 200 millilitres par site et par point de récolte, préalablement numérotées et remplies au ¾ de l'eau du site ; puis nous les avons transportés au Centre Schistosomiase et Parasitologie de Yaoundé pour leur identification.

II.2.2.2. Identification des mollusques

Une fois au laboratoire, les mollusques ont été triés et leur identification a uniquement été réalisée à l'aide de l'étude morphologique de la coquille (conchyliologie) (figure 8). Bien que cette méthode ne suffise pas pour conférer une validité systématique aux espèces identifiées, elle joue un rôle de premier plan dans l'identification des gastéropodes (Same Ekobo, 1984). Pour mettre en évidence les caractères morphométriques des coquilles tels que la forme, la couleur, l'ornementation et la taille, les coquilles ont été observées sous une loupe binoculaire. Nous nous sommes servis des clés dichotomiques utilisées par Brown & Kristensen. (1993) et Brown. (1994). Seuls les mollusques hôtes intermédiaires de schistosomes ont été maintenus en élevage au molluscarium du CSP pour le test d'émission cercarienne.

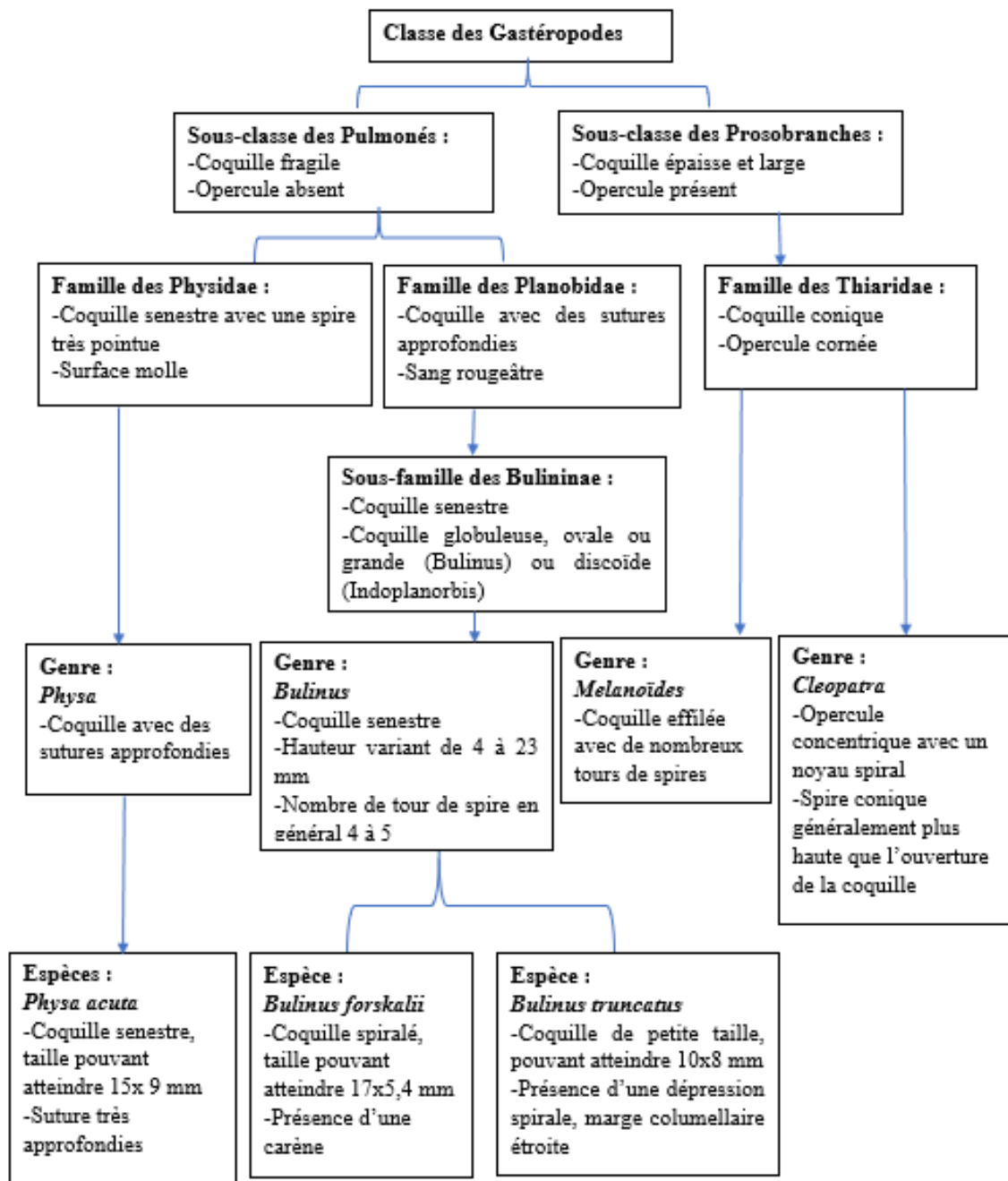


Figure 8 : Illustration de la procédure utilisée pour l'identification des mollusques collectés (Brown & Kristense, 1993 ; Brown, 1994).

II.2.2.3. Test d'émission cercarienne

Sur un total de 264 mollusques hôtes intermédiaires récoltés, 155 survivants ont été soumis au test d'émission cercarienne (115 mollusques pour *B. truncatus* et 40 mollusques pour *B. forskalii*) au laboratoire du CSP, afin d'évaluer leur niveau d'infestation naturelle. Les mollusques de la même espèce et du même site de collecte ont été placés individuellement dans les puits des plaques de titration (24 puits) remplis au $\frac{3}{4}$ avec de l'eau de source. Les plaques ont été exposées sous une source lumineuse (lumière du soleil, 30 minutes, en temps ensoleillé ou lumière d'un tube

néon, 1 heure, en temps pluvieux). Par la suite, le contenu des puits a été observée à la loupe binoculaire à la recherche de cercaires de schistosomes humains. L'identification de ces furcocercaires a été faite selon la description de Frandsen & Christensen. (1984) (tête ovale, corps allongé et queue bifide). Tous les mollusques positifs à l'issue de chaque test étaient isolés et les tests se sont poursuivis pendant environ un mois.

II.2.3. Evaluation des facteurs de risque et de l'impact de la Covid-19 sur l'adhésion des populations à participer aux campagnes de déparasitages contre les helminthes

Cet objectif a été atteint par administration d'un questionnaire durant le mois de Janvier 2024. Etaient incluses dans l'étude, les personnes ayant participés aux enquêtes parasitologiques antérieures. Des 1037 personnes de départ, seulement 777 personnes ont pris part à cette deuxième phase de l'étude. Les questions ont porté principalement sur : la connaissance sur la bilharziose, le mode d'approvisionnement en eau, l'ouvrage sanitaire, la connaissance sur la Covid-19 et la campagne de distribution des antihelminthiques (Praziquantel et Mebendazole).

II.2.4. Sexe ratio

La sexe ratio (SR) encore appelé rapport des sexes, est le rapport entre soit, le nombre d'hommes et le nombre de femmes au sein d'une population donnée. Si **SR = 1** ; il y'a autant d'hommes que de femmes. La sex-ratio est dite mâle biaisée lorsqu'il y'a plus d'homme que de femmes ; alors, **SR > 1** ; elle est dite femelle biaisée lorsqu'il y'a plus de femmes que d'hommes ; dans ce cas, **SR < 1**. La formule mathématique de la sexe ratio est la suivante :

$$SR = \frac{\text{Nombre d'hommes (mâles)}}{\text{Nombre de femmes (femelles)}} \quad (\text{Christian } et al., 2016)$$

II.2.5. Calculs des indices parasitologiques et malacologiques

II.2.5.1. Indices parasitologiques

- **La prévalence (P)** : C'est le nombre d'hôte infecté par un ou plusieurs individus d'une espèce parasite donnée divisé par le nombre d'hôte examinés pour cette espèce de parasite multiplié par 100. Elle a pour formule mathématique :

$$P = \frac{\text{Nombre de personnes positives (NP)}}{\text{Nombre de personne examinée (N)}} \times 100 \quad (\text{Bush } et al., 1997)$$

- **La charge parasitaire (ovulaire) (CP)** : qui est le nombre d'œufs dénombrés pour une espèce de parasite par gramme de selle ou dans 10 ml d'urine chez un individu.

CP= Xi pour la charge ovulaire urinaire (exprimé en œufs/10 mL d'urine).

CP= $X_i \times 24$ pour la charge ovulaire fécale. Car une brique de selle est estimée à $1/24^e$ de gramme, suivant la technique de Kato-Katz (exprimé en œufs/gramme (OPG) de selle).

La charge parasitaire (ovulaire) moyenne (CPM) : Elle est estimée à partir du calcul de la moyenne géométrique des charges parasitaires (ovulaires) des différents hôtes pour cette espèce parasite (i = espèce parasite). Elle a pour formule mathématique :

$$CPM = \sqrt[m]{CPn \times CPn + i \times \dots CPM}$$

II.2.5.2. Indices malacologiques

- **Le taux d'émission cercarienne des mollusques hôtes intermédiaires :** Le taux d'émission cercarienne désigne le rapport entre le nombre de mollusques émetteurs de cercaires sur le nombre total de survivants des mollusques exposés à l'issue de la période d'exposition.

$$Ti = \frac{\text{Nombre total de mollusques emetteurs (Nem)}}{\text{Nombre total de survivants des mollusques exposés (Nexp)}} \times 100$$

II.2.6. Analyses statistiques des données

Les données quantitatives sur le nombre de personnes collectées sur le terrain ont été saisies dans le tableur Microsoft Excel 2016 afin d'effectuer les analyses descriptives. Le test de Chi-deux (χ^2) nous a permis de comparer les prévalences parasitaires entre les sexes, les classes d'âges, le milieu scolaire, la communauté et le taux d'infestation entre les populations de mollusques. Les tests U de Mann-Whitney et H de Kruskal-Wallis, ont permis d'évaluer les moyennes des charges parasitaires entre les sexes, les classes d'âges, le milieu scolaire et la communauté. Les calculs ont été réalisés à l'aide du logiciel statistique PAST 2.11, et la différence observée était significative pour toute valeur de P inférieure à 0,05.

CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION

III.1. RESULTATS

III.1.1. Profil de la population examinée

Nous avons dans l'ensemble enquêté dans 6 communautés et 11 écoles, réparties dans 5 AS. Au total 1 037 personnes ont été examinées avec 1 014 échantillons d'urines et 706 échantillons de selles.

III.1.1.1. Répartition des personnes examinées par Aire de Santé en fonction du sexe

Notre population d'étude (1037 personnes) était constituée de 537 (51,78 %) hommes et de 500 (48,22 %) femmes pour un sex-ratio de 1,08 en faveur des hommes (tableau II). L'aire de santé de Loum 2 a été la plus représentée avec 167 et 157 personnes de sexe masculin et de sexe féminin respectivement. L'aire de santé de Babong a été la moins représentée avec 72 et 64 personnes de sexe masculin et féminin respectivement.

Tableau II : Personnes examinées par Aire de Santé en fonction du sexe

Milieux \ Aire de santé	Masculin	Féminin	Total
Loum 1	121	97	218 (21,02 %)
Loum 2	167	157	324 (31,24 %)
Loum 3	95	92	187 (18,03 %)
Loum Chantier	82	90	172 (16,59 %)
Babong	72	64	136 (13,11 %)
Total	537 (51,78 %)	500 (48,22 %)	1037 (100,00 %)

III.1.1.2. Répartition des personnes examinées par Aires de Santé en fonction du milieu

Des 1037 personnes examinées, l'Aire de Santé de Loum 2 a enregistré un plus grand nombre de personnes, soit 324 personnes (31,24 %) de l'effectif total (tableau III). L'Aire de Santé de Babong a eu moins de personnes examinées, avec 136 personnes (13,11 %) de l'effectif total (tableau III).

Tableau III : Personnes examinées par Aires de Santé en fonction du milieu

Milieux	Scolaire	Communauté	Total
Loum 1	100	118	218 (21,02 %)
Loum 2	200	124	324 (31,24 %)
Loum 3	49	138	187 (18,03 %)
Loum Chantier	79	93	172 (16,59 %)
Babong	57	79	136 (13,11 %)
Total	485 (46,77 %)	552 (53,23 %)	1037 (100,00 %)

II.1.1.3. Répartition des personnes examinées par Aire de Santé en fonction des classes d'âge

Pour les classes d'âges, il ressort du tableau IV que la population d'âge scolaire (5-14 ans) a représenté le plus grand nombre de personnes examinées, avec 654 (63,07 %) sur un total de 1 037. Par contre, la population en âge préscolaire a été la moins représentée, avec 58 participants (5,59 %) de l'effectif total. Les personnes examinées étaient âgées de 8 mois à 88 ans. Cette population d'étude est assez jeune avec une moyenne d'âge de 18,93 ans.

Tableau IV : Personnes examinées par Aire de Santé en fonction des classes d'âge

Classe d'âge	0-4 ans	5-14 ans	15 ans et plus	Total
Loum 1	8	151	59	218 (21,02 %)
Loum 2	9	239	76	324 (31,24 %)
Loum 3	15	107	65	187 (18,03 %)
Loum Chantier	17	110	45	172 (16,59 %)
Babong	9	47	80	136 (13,11 %)
Total	58 (5,59 %)	654 (63,07 %)	325 (31,34 %)	1037 (100,00 %)

0-4 ans= enfants d'âge préscolaire ; 5-14 ans = enfants d'âge scolaire ; 15 ans et plus = "adultes"

III.1.2. Prévalences de la schistosomiase humaine dans le District de santé de Loum

III.1.2.1. Prévalence globale de la schistosomiase urinaire et intestinale

Les résultats de l'examen des selles et des urines des différents sujets examinés ont révélé la présence d'œufs de deux espèces du genre *Schistosoma* à savoir *S. haematobium* pour la bilharziose urinaire et *S. mansoni* pour la bilharziose intestinale. Il en ressort que 135 des 1 014 échantillons d'urine examinés étaient porteurs d'œufs de *S. haematobium* et que 4 des 706 échantillons de selles

examinées étaient porteurs d'œufs de *S. mansoni* soit des prévalences respectives de 13,31 % et 0,57 %.

III.1.2.2. Distribution des prévalences de la schistosomiase

➤ En fonction des aires de santé

La bilharziose urinaire a été observée dans toutes les aires de santé (figure 9). Les échantillons provenant de Loum 2 étaient les plus parasités, avec une prévalence de 25,32 % pour *S. haematobium*, suivi de Loum 1, Loum 3, Babong et Loum chantier avec des prévalences respectives de 19,81 %, 4,28 %, 2,21 % et 1,2 % pour cette espèce parasite (figure 9). Une différence significative a été observée entre les prévalences obtenues dans les différentes AS pour l'infection à *S. haematobium* ($p < 0,0001$; $\chi^2 = 97,85$; ddl = 4). La bilharziose intestinale à *S. mansoni* a été observée dans 3 aires de santé à savoir Babong, Loum 1 et Loum 3 avec des prévalences respectives de 2,13 %, 0,63 % et 0,36 % (figure 9). Aucune différence significative n'a été notée entre ces prévalences ($p = 0,2249$; $\chi^2 = 2,984$; ddl = 4).

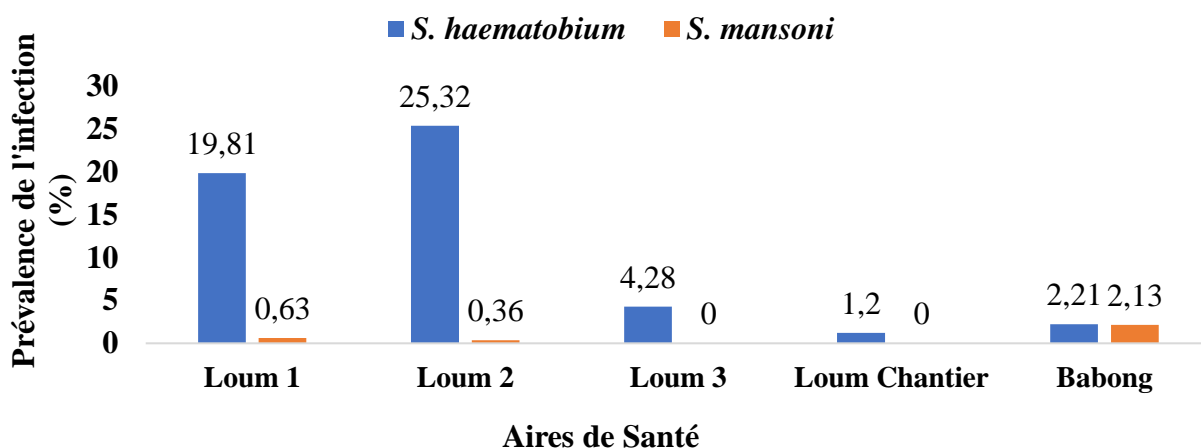


Figure 9 : Prévalences de la schistosomiase en fonction des Aires de Santé.

➤ En fonction du sexe et des classes d'âge

Dans l'ensemble, 531 hommes et 483 femmes ont fourni des échantillons d'urines (tableau V). Il en ressort que la prévalence la plus élevée pour *S. haematobium*, soit 16,20 % a été observée chez les personnes de sexe masculin (86 cas sur 531 hommes examinés) contre 10,14 % chez les personnes de sexe féminin (49 cas sur 483 femmes examinées). La comparaison de ces deux prévalences a montré une différence significative ($p = 0,0046$; $\chi^2 = 8,024$; ddl = 1). De plus, toutes les classes d'âge étaient infestées par ce parasite, avec la classe d'âge comprise entre 5 et 14 ans ayant la prévalence la plus élevée (17,79 %). La différence entre les prévalences des classes d'âge pour *S. haematobium* était significative ($p < 0,0001$; $\chi^2 = 32,31$; ddl = 2).

Concernant la bilharziose intestinale, 378 hommes et 328 femmes ont fourni des échantillons de selles avec des prévalences respectives de 0,79 % et 0,30 % pour *S. mansoni* (tableau V).

Toutefois, aucune différence significative n'a été observée entre les prévalences des deux sexes ($p = 0,3882$; $\chi^2 = 0,7447$; ddl = 1). Par ailleurs, seule la classe d'âge allant de 5 à 14 ans a été parasitée par *S. mansoni* avec une prévalence de 0,75 %.

Tableau V: Prévalences de la schistosomiase en fonction du sexe et des classes d'âge

Variables		<i>S. haematobium</i>			<i>S. mansoni</i>		
		Nex	Np	PV (%)	Nex	Np	PV (%)
Sexes	Masculin	531	86	16,20	378	3	0,79
	Féminin	483	49	10,14	328	1	0,30
Total		1014	135	13,31	706	4	0,57
Classes d'âge	0-4 ans	52	1	1,92	29	0	0
	5-14 ans	652	116	17,79	530	4	0,75
	15 ans et plus	310	18	5,18	147	0	0
Total		1014	135	13,31	706	4	0,57

Nex : Nombres de personnes examinées ; Np : Nombres de personnes positives ; PV (%) : prévalence en pourcentage.

➤ **En fonction du milieu scolaire et de la communauté**

La prévalence de l'infection à *S. haematobium* était de 19,29 % en milieu scolaire et de 7,89 % en communauté (tableaux VI et VII). Tandis que pour l'infection à *S. mansoni*, la prévalence était de 0,85 % en milieu scolaire et de 0 % en communauté. La comparaison entre les prévalences observées entre le milieu scolaire et la communauté était significative pour *S. haematobium* ($p < 0,0001$; $\chi^2 = 28,48$; ddl = 1) et non significative pour *S. mansoni* ($p = 0,16$; $\chi^2 = 2,02$; ddl = 1).

➤ **En fonction des écoles**

Les examens d'urine ont révélé la présence d'œufs de *S. haematobium* dans 9 des 11 écoles enquêtées, avec une prévalence plus élevée dans l'école EEC de Loum B (60 %). Les examens de selles ont révélé la présence des œufs de *S. mansoni* dans 3 des 11 écoles enquêtées ; l'école publique de Babong étant la plus parasitée avec une prévalence de 4,26 % (tableau VI). Dans l'ensemble, les différences observées entre les prévalences obtenues dans les écoles étaient significatives pour *S. haematobium* ($p < 0,0001$; $\chi^2 = 83,23$; ddl = 10) et non significatives pour *S. mansoni* ($p = 0,3740$; $\chi^2 = 10,79$; ddl = 10).

Tableau VI : Prévalences de la schistosomiase dans les écoles

Aires de santé	Écoles	Échantillons d'urines examinés	Élèves positifs à <i>S.h</i>	PV <i>S.h</i> (%)	Échantillons de selles examinés	Élèves positifs à <i>S.m</i>	PV <i>S.m</i> (%)
Loum 1	CEBEC A	50	11	22	50	0	0
	EPM SANDA	50	8	16	50	1	2
Loum 2	EEC Loum B	50	30	60	50	0	0
	CBC Madagascar	50	13	26	46	0	0
	EC St JMV	47	13	27,66	50	1	2
	EP Bonkeng	50	8	16	49	0	0
Loum 3	EP route Bakossi	49	6	12,24	42	0	0
Loum Chantier	CEBEC Loum CG	30	2	6,67	30	0	0
	EP Loum CG	49	0	0	49	0	0
Babong	EP Babong	50	2	4	47	2	4,26
	EP Balondo	7	0	0	7	0	0
Total		482	93	19,29	470	4	0,85

S.h = *Schistosoma haematobium*, *S.m* = *Schistosoma mansoni*

➤ **En fonction des communautés**

En fonction des communautés, les examens d'urine ont montré la présence d'œufs de *S. haematobium* dans la plupart des communautés, sauf dans la communauté Nassif. La prévalence la plus élevée a été observée dans la communauté Madagascar (27,78 %). Par contre, les œufs de *S. mansoni* n'ont été observés dans aucun des échantillons provenant des communautés enquêtées (tableau VII). La différence entre les prévalences de *S. haematobium* en fonction des communautés était significative ($p < 0,0001$; $\chi^2 = 64,40$; ddl = 5).

Tableau VII : Prévalences de la schistosomiase dans les communautés

Aires de santé	Communautés	Échantillons d'urines examinés	Personnes positives à <i>S.h</i>	PV <i>S.h</i> (%)	Échantillons de selles examinés	Personnes positives à <i>S.m</i>	PV <i>S.m</i> (%)
Loum 1	Abattoir marché	112	23	20,54	59	0	0
Loum 2	Madagascar	36	10	27,78	12	0	0
	Dimithé	79	6	7,59	71	0	0
Loum 3	Ngodi 2	138	2	1,45	6	0	0
Loum Chantier	Nassif	88	0	0	48	0	0
Babong	Babong	79	1	1,27	40	0	0
Total		532	42	7,89	236	0	0

III.1.3. Charges ovulaires des schistosomes humains dans le district de santé de Loum

III.1.3.1. Charge ovulaire globale

Le calcul des moyennes géométriques des charges ovulaires urinaires et fécales de l'ensemble des échantillons examinés à la fois en milieu scolaire et en communauté nous a montré, respectivement, des moyennes globales de 26,43 œufs/10mL d'urine pour *S. haematobium* et 62,5 OPG de selles pour *S. mansoni* (tableau VIII).

III.1.3.2. Évaluation de l'intensité ovulaire moyenne en fonction des aires de santé

A l'issue des examens de l'ensemble des échantillons d'urines collectés dans le DS de Loum, l'Aire de Santé (AS) de Babong a présenté une charge ovulaire moyenne de 35,01 œufs/10mL d'urine pour *S. haematobium* (figure 10), suivie de **Loum 2** (31,11 œufs/10mL d'urine), **Loum 1** (21,94 œufs/10mL d'urine), **Loum 3** (20,59 œufs/10mL d'urine) et **Loum Chantier** (1 œufs/10mL d'urine). De même, Babong a été l'AS la plus parasitée par *S. mansoni* avec une charge ovulaire moyenne de 115,1 OPG de selles, suivie de **Loum 1** (48 OPG de selles) et **Loum 2** (24 OPG de selles) (figure 10). Dans l'ensemble, aucune différence significative n'a été observée entre les charges ovulaires moyennes des différentes AS tant pour l'infection à *S. haematobium* ($p = 0,162$) que pour l'infection à *S. mansoni* ($p = 0,141$).

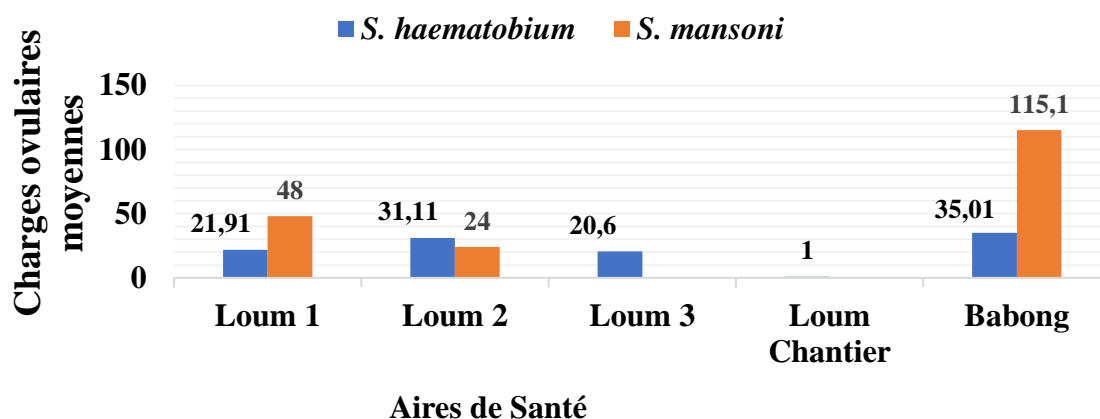


Figure 10 : Fréquences des charges ovulaires moyennes des schistosomes par Aire de santé.

III.1.3.3. Evaluation de l'intensité ovulaire en fonction du sexe et des classes d'âge

La distribution des charges ovulaires en fonction du sexe a montré que le sexe masculin a semblé avoir des charges ovulaires moyennes plus élevées, tant pour *S. haematobium* (35,54 œufs/10mL d'urine) que pour *S. mansoni* (86 OPG de selles) (tableau VIII). Cependant, aucune différence significative n'a été observée entre les charges ovulaires moyennes des deux sexes tant pour l'infection à *S. haematobium* ($p = 0,699$) que pour l'infection à *S. mansoni* ($p = 0,6985$).

Concernant les classes d'âge, celle de 15 ans et plus a enregistré la charge ovulaire urinaire moyenne la plus élevée avec 27,85œufs/10mL d'urine pour *S. haematobium*. La charge ovulaire

fécale moyenne a été plus élevée chez la classe d'âge 5-14 ans avec 62,5 OPG de selles pour *S. mansoni* (tableau VIII). Aucune différence significative n'a été observée entre charges ovulaires moyennes des classes d'âge tant pour *S. haematobium* ($p = 0,156$) que pour *S. mansoni* ($p = 0,180$).

Tableau VIII : Fréquences ovulaires moyennes des schistosomes par sexe et par classe d'âge

Variables		<i>S. haematobium</i>			<i>S. mansoni</i>		
		Nex	Np	CPM (Œufs/10mL.U)	Nex	Np	CPM (OPG)
Sexes	Masculin	531	86	35,54	378	3	86
	Féminin	483	49	15,81	328	1	24
Total		1014	135	26,43	706	4	62,5
Classes d'âge	0-4 ans	52	1	1	29	0	0
	5-14 ans	652	116	26,18	530	4	62,5
	15 ans et plus	310	18	27,85	147	0	0
Total		1014	135	26,43	706	4	62,5

CPM : Charge Parasitaire Moyenne ; OPG : Œuf par gramme ; mL.U : Millilitre d'Urine

III.1.3.4. Évaluation de l'intensité ovulaire en fonction du milieu

La distribution des charges ovulaires moyennes des infections en fonction du milieu, a révélé que les échantillons examinés dans les écoles ont présenté des charges ovulaires moyennes apparemment plus élevées tant pour l'infection à *S. haematobium* (26,80 œufs/10ml d'urine) que pour l'infection à *S. mansoni* (62,50 OPG de selles), par rapport aux échantillons examinés en communauté (figure 11). Dans l'ensemble, aucune différence significative n'a été observée entre les charges ovulaires moyennes des deux milieux tant pour *S. haematobium* ($p = 0,699$) que pour *S. mansoni* ($p = 0,221$).

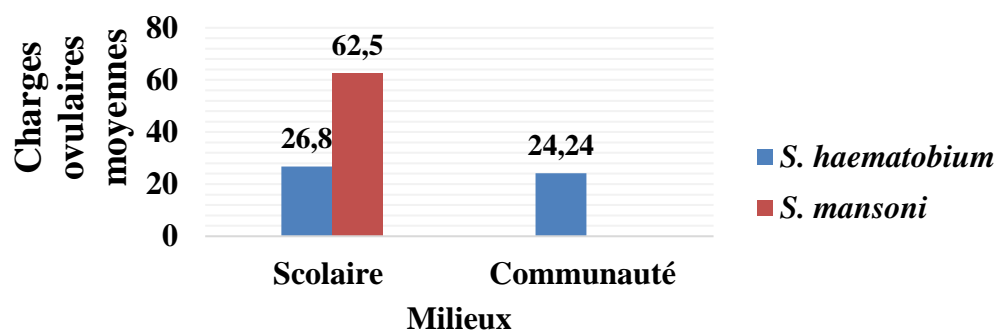


Figure 11 : Fréquences des charges ovulaires moyenne des schistosomes par milieu.

III.1.4. Prévalence des géohelminthiases

III.1.4.1. Prévalence globale

A l'issue de l'examen parasitologique de 706 échantillons de selles, nous avons identifié les œufs de trois espèces de géohelminthes (*A. lumbricoïdes*, *T. trichiura* et les ankylostomes) (tableau IX). Le taux d'infestation globale des géohelminthes dans les populations d'hôtes était de 1,27 % avec une prévalence de 0,71 % pour *A. lumbricoïdes* suivie 0,42 % pour *T. trichiura* et de 0,14 % pour les ankylostomes (tableau IX).

Tableau IX : Prévalences des géohelminthes en fonction des Aires des Santé

Aires de santé	NEx	<i>Ascaris lumbricoïdes</i>		<i>Ankylostomes</i>		<i>Trichuris Trichiura</i>		Infestation par au moins l'une des trois espèces	
		Np	PV (%)	Np	PV (%)	Np	PV (%)	Np	PV (%)
Loum 1	159	2	1,26	1	0,63	1	0,63	4	2,52
Loum 2	278	2	0,72	0	0	2	0,72	4	1,44
Loum 3	48	0	0	0	0	0	0	0	0
Loum CG	127	0	0	0	0	0	0	0	0
Babong	94	1	1,06	0	0	0	0	1	1,06
Total	706	5	0,71	1	0,14	3	0,42	9	1,27

Nex : Nombres de personnes examinées ; Np : Nombres de personnes positives ; PV (%) : prévalence en pourcentage.

III.1.4.2. Evaluation de la prévalence des géohelminthes

➤ En fonction des Aires de Santé

Les géohelminthes ont été observées dans 3 AS à savoir Loum 1, Loum 2 et Babong. Loum 1 a présenté le taux d'infestation le plus élevée avec 2,54 % de personnes infectées ; suivie de Loum 2 (1,44 %) et de Babong (1,06 %) (tableau IX). Aucune différence significative n'a été observée entre les taux d'infestations des géohelminthes en fonction des AS ($p = 0,36$; $\chi^2 = 4,29$; ddl = 4).

Par ailleurs, la distribution des prévalences de chaque espèce de géohelminthe par AS a montré à Loum 1 que *A. lumbricoïdes* a enregistré la prévalence la plus élevée avec 1,26 % suivie de *T. trichiura* (0,63 %) et les ankylostomes (0,63 %). A Loum 2, deux espèces parasites ont été présentes à savoir *A. lumbricoïdes* et *T. trichiura* avec un taux d'infestation de 0,72 % chacune. Quant à Babong, seule l'espèce *A. lumbricoïdes* a été enregistrée avec une prévalence de 1,06 % (tableau IX). Aucune différence significative n'a été observée entre les prévalences de chaque espèce en fonction des AS. *A. lumbricoïdes* ($p = 0,717$; $\chi^2 = 2,101$; ddl = 4), *T. trichiura* ($p = 0,759$; $\chi^2 = 1,874$; ddl = 4) et les ankylostomes ($p = 0,180$; $\chi^2 = 13,84$; ddl = 4).

➤ **En fonction du milieu scolaire et de la communauté**

Sur les 706 échantillons de selles examinés, 5 provenant du milieu scolaire étaient porteurs d'œufs de géohelminthes, soit un taux d'infestation de 1,06 % ; et 4 issus de la communauté étaient parasités, soit un taux d'infestation de 1,69 %. Les taux d'infestations des géohelminthes entre les deux milieux étaient comparables ($p = 0,48$; $\chi^2 = 0,5$; ddl = 1).

En fonction des espèces parasites, *A. lumbricoïdes* a été l'espèce la plus fréquente à la fois en milieu scolaire et en communauté avec respectivement des prévalences de 0,64 % et 0,85 % ; elle a été suivie de *T. trichiura* avec 0,43 % en milieu scolaire et 0,42 % en communauté. Les ankylostomes ont été présents uniquement en communauté avec un taux d'infestation de 0,42% (tableau X). Les différences statistiques des prévalences observées entre les deux milieux pour chacune des trois espèces étaient non significatives pour *A. lumbricoïdes* ($p = 0,755$; $\chi^2 = 0,10$; ddl = 1), *T. trichiura* ($p = 0,10$; $\chi^2 = 1,207$; ddl = 1) et les ankylostomes ($p = 0,158$; $\chi^2 = 1,10$; ddl = 1).

Tableau X : Prévalences des géohelminthes en fonction du milieu

Milieux	<i>Ascaris lumbricoïdes</i>			<i>Ankylostomes</i>		<i>Trichuris Trichiura</i>		Infestation par au moins l'une des trois espèce	
	NEx	Np	PV (%)	Np	PV (%)	Np	PV (%)	Np	PV (%)
Scolaire	470	3	0,64	0	0	2	0,43	5	1,06
Communauté	236	2	0,85	1	24	1	0,42	4	1,69
Total	706	5	0,71	1	0,14	3	0,42	9	1,27

Nex : Nombres de personnes examinées ; Np : Nombres de personnes positives ; PV (%) : prévalence en pourcentage.

➤ **En fonction du sexe et des classes d'âge**

Bien que la différence statistique soit non significative ($p > 0,05$), la prévalence des géohelminthes a été légèrement plus élevée chez les hommes avec 1,59 % comparée à celle des femmes (0,91 %). Nous avons observé que les personnes de sexe masculin étaient infestées par trois espèces de parasites à savoir : *A. lumbricoïdes* (0,53 %), *T. trichiura* (0,79 %) et les Ankylostomes (0,26 %) ; à l'inverse, les personnes de sexe féminin n'étaient parasitées que par *A. lumbricoïdes* avec une prévalence de 0,91 % (tableau XI). Les prévalences obtenues entre les deux sexes étaient comparables entre les trois espèces : *A. lumbricoïdes* ($p = 0,542$; $\chi^2 = 0,371$; ddl = 1), *T. trichiura* ($p = 0,106$; $\chi^2 = 2,614$; ddl = 1) et les ankylostomes ($p = 0,351$; $\chi^2 = 0,87$; ddl = 1).

Par ailleurs, la distribution de l'infection par les géohelminthes en fonction de la classe d'âge a révélé que toutes les classes d'âges étaient infestées par au moins une espèce de parasite (tableau XI). La classe d'âge 0 à 4 ans a été la plus parasitée avec une prévalence de 3,45 % (ankylostomes uniquement) ; suivie par la classe d'âge 15 ans et plus (2,04 %) et celle de 5 à 14 ans (0,94 %). La différence entre les prévalences obtenues en fonction des classes d'âge pour chaque helminthe était

significative pour les ankylostomes ($p = 0,001$; $\chi^2 = 13,03$; $ddl = 2$) et non significative pour *A. lumbricoïdes* ($p = 0,894$; $\chi^2 = 0,225$; $ddl = 2$) et *T. trichiura* ($p = 0,145$; $\chi^2 = 3,864$; $ddl = 2$).

Tableau XI : Prévalences des géohelminthes en fonction du sexe et des classes d'âge

		<i>Ascaris lumbricoïdes</i>		Les Ankylostomes		<i>Trichuris trichiura</i>		Infestation par au moins l'une des trois espèces		
		NEx	Np	PV (%)	Np	PV (%)	Np	PV (%)	Np	PV (%)
Sexes	Masculin	378	2	0,53	1	0,26	3	0,79	6	1,59
	Féminin	328	3	0,91	0	0	0	0	3	0,91
	Total	706	5	0,71	1	0,14	3	0,42	9	1,27
Classes d'âge	0 – 4 ans	29	0	0	1	3,45	0	0	1	3,45
	5 – 14 ans	530	4	0,75	0	0	1	0,19	5	0,94
	15 ans et plus	147	1	0,68	0	0	2	1,36	3	2,04
	Total	706	5	0,71	1	0,14	3	0,42	9	1,27

➤ En fonction des écoles

Nos résultats montrent la présence de deux espèces parasites dans les populations hôtes des écoles sélectionnées (figure 12). Ainsi, nous avons noté la présence simultanée d'*A. lumbricoïdes* et de *T. trichiura* à CBC Madagascar, avec une prévalence respective de 4,55 %. Seule l'espèce *A. lumbricoïdes* a été identifiée à CEBEC A avec une prévalence de 2,04 %. Aucune différence significative n'a été observée entre les prévalences des géohelminthes en fonction des écoles. [*A. lumbricoïdes* ($p = 0,18$; $\chi^2 = 13,84$) et *T. trichiura* ($p = 0,05$; $\chi^2 = 18,51$)].

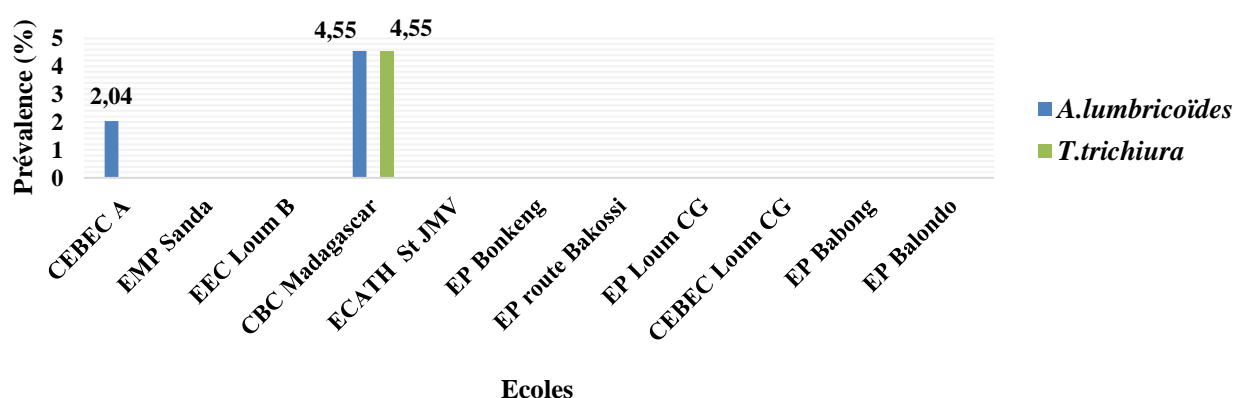


Figure 12 : Prévalences des géohelminthes dans les écoles.

III.1.5. Charges ovulaires des géohelminthes

III.1.5.1. Charge ovulaire globale

De façon globale, les examens des échantillons de selles collectés dans l'ensemble du DS de Loum ont montré des charges ovulaires fécales moyenne de 172 OPG de selles pour *T. trichiura*, 123 OPG de selles pour *A. lumbricoïdes* et 24 OPG de selles pour les Ankylostomes.

III.1.5.2. Evaluation des charges ovulaires fécales en fonction des aires de santé

L'AS de Loum 1 a montré la présence de trois espèces à savoir *A. lumbricoïdes*, *T. trichiura* et les ankylostomes avec respectivement des charges parasitaires moyennes de 578, 24 et 24 OPG de selles. Pour l'AS de Loum 2, *A. lumbricoïdes* et *T. trichiura* ont été respectivement associées aux charges moyennes ovulaires fécales de 59 et 461 OPG de selles. Quant à l'AS de Babong, seule l'espèce *A. lumbricoïdes* a été identifiée avec une moyenne ovulaire fécale de 24 OPG de selles. Aucune différence significative n'a été observée entre les charges ovulaires fécales moyennes des trois espèces parasites en fonction des Aires de Santé ($p > 0,05$).

III.1.5.3. Distribution des charges ovulaires fécales en fonction du milieu scolaire et de la communauté

Les charges ovulaires fécales moyennes des géohelminthes ont été plus élevées en milieu scolaire avec 170 OPG de selles contre 70 OPG de selles en communauté. Aucune différence significative n'a été observée entre les charges ovulaires fécales moyennes des deux milieux ($p = 0,70$).

En communauté, les espèces parasites telles que *A. lumbricoïdes*, *T. trichiura* et les ankylostomes ont été respectivement associées aux charges ovulaires fécales moyennes de 204, 24 et 24 OPG de selles (tableau XII). En milieu scolaire, les examens parasitologiques ont montré des charges parasitaires de 461 et de 87 OPG de selles respectivement pour les espèces *T. trichiura* et *A. lumbricoïdes*. Aucune différence significative n'a été observée entre les charges ovulaires fécales moyennes pour chacune des trois espèces entre les deux milieux d'étude ($p > 0,05$).

Tableau XII : Charges ovulaires fécales moyennes des géohelminthes en fonction du milieu

Milieux	Nex	<i>Ascaris Lumbricoïdes</i>		Les Ankylostomes		<i>Trichuris Trichiura</i>		Total	
		Np	IPM (OPG)	Np	IMP (OPG)	Np	IPM (OPG)	Np	IPM (OPG)
Scolaire	470	3	87,22	0	0	2	461,02	5	169,77
Communauté	236	2	204,47	1	24	1	24	4	70,1
Total	706	5	122,64	1	24	3	172,14	9	114,55

III.1.5.4. Evaluation des charges ovulaires fécales en fonction du sexe et des classes d'âge

Les valeurs moyennes des charges ovulaires fécales des géohelminthes étaient plus élevées pour le sexe féminin avec 229 OPG de selles contre 72 OPG pour le sexe masculin ; cependant, Aucune différence significative n'a été observée entre les charges ovulaires fécales moyennes des deux sexes ($p = 0,70$).

Seule l'espèce *A. lumbricoïdes* a été retrouvée chez les deux sexes, avec une charge ovulaire moyenne plus élevée chez les femmes (288,76 OPG de selles). Quant aux espèces *T. trichiura* et les ankylostomes, elles n'ont été retrouvées que chez le sexe masculin, avec respectivement des charges ovulaires moyennes de 172,14 et 24 OPG de selles (tableau XIII). Aucune différence significative n'a été observée entre les charges ovulaires fécales moyennes pour chaque espèce parasite en fonction du sexe ($p > 0,05$).

Les charges ovulaires fécales moyennes ont été plus élevées pour la classe d'âge de 5 à 14 ans avec 250,26 OPG de selles, suivie des classes d'âge de 0 à 4 ans et de 15 ans et plus avec respectivement 24 OPG de selles. Ainsi, par rapport aux autres classes d'âge, celle des 5 à 14 ans a présenté des charges ovulaires moyennes élevées pour *A. lumbricoïdes* (184,39 OPG de selles) et *T. trichiura* (461,02 OPG de selles) (tableau XIII). Aucune différence significative n'a été observée entre les intensités ovulaires moyennes pour chaque espèce parasite en fonction des classes d'âge $p < 0,05$).

Tableau XIII : Charges ovulaires moyennes des géohelminthes en fonction du sexe et des classes d'âge

	<i>Ascaris lumbricoïdes</i>		Les Ankylostomes		<i>Trichuris trichiura</i>		Total		
	Np	IPM (OPG)	Np	IPM (OPG)	Np	IPM (OPG)	Np	IPM (OPG)	
Sexes									
Masculin	378	2	33,94	1	24	3	172,14	6	72,15
Féminin	328	3	288,76	0	0	0	0	3	228,76
Total	706	5	122,64	1	24	3	172,14	9	114,55
Classes d'âge									
0 – 4 ans	29	0	0	1	24	0	0	1	24
5 – 14 ans	530	4	184,39	0	0	2	461,02	6	250,26
15 ans et plus	147	1	24	0	0	1	24	2	24
Total	706	5	122,64	1	24	3	172,14	9	114,55

III.1.6. Faune malacologique

Au total, 908 mollusques gastéropodes d'eau douce appartenant à 5 espèces ont été récoltés dans 9 cours d'eau lors des prospections malacologiques, à savoir *Melanoïdes* sp. (Olivier, 1804), *Physa acuta* Draparnaud, 1805, *Cleopatra* sp., *Bulinus truncatus* Adouin, 1827 et *Bulinus forskalii* Ehrenberg, 1831 (tableau XIV). Il en ressort que *P. acuta* a été l'espèce la plus abondante avec 473 (51,1 %) de l'effectif total ($N = 908$) ; suivie de *B. truncatus* 178 (19,60 %), *Melanoïdes* sp. 163 (17,95 %), *B. forskalii* 86 (9,47 %) et *Cleopatra* sp. 8 (0,88 %) (tableau XIV). De toutes ces espèces, seules deux ont été identifiées comme hôtes intermédiaires de schistosomes humains à savoir *B. truncatus* et *B. forskalii*, respectivement hôtes intermédiaires de *S. haematobium* et *S. guineensis*.

Ces deux espèces de mollusques hôtes intermédiaires ont été retrouvées simultanément dans cinq cours d'eau situés dans deux AS, à savoir Loum 1 (Pambé Water et Mbété) et Loum 2 (Benankané, Bonkeng, Mbété et Petit Pambé). Cependant, *B. forskalii* a également été retrouvé dans le ruisseau Mami Yaoundé, appartenant à l'AS de Loum 2 (tableau XIV).

Tableau XIV : Espèces de mollusques récoltés dans les cours d'eau

Espèces Cours d'eau	<i>Bulinus truncatus</i>	<i>Bulinus forskalii</i>	<i>Physa acuta</i>	<i>Melanoïdes</i> sp.	<i>Cleopatra</i> sp.	Total
Rivière Bonkeng	7	2	61	1	0	71
Rivière Mbété	80	9	36	1	0	126
Rivière Pambé Water	25	2	85	36	0	148
Rivière Petit Pambé	34	54	172	6	0	266
Rivière Peyé	0	0	0	0	8	8
Ruisseau Babong	0	0	0	0	0	0
Ruisseau Benankané	32	17	81	3	0	133
Ruisseau Mami Yaoundé	0	2	17	29	0	48
Ruisseau Pata-Pata	0	0	21	87	0	108
Total	178	86	473	163	8	908
Pourcentage	19,60 %	9,47 %	52,1 %	17,95 %	0,88 %	100%

III.1.6.2. Paramètres physico-chimiques des cours d'eau

Les paramètres physico-chimiques des différents cours d'eau prospectés sont consignés dans le tableau XV. Les résultats présentés montrent que le pH a été neutre variant de 7,14 à 7,74 ; les valeurs des températures de l'eau ont varié de 26 à 31,3°C ; les valeurs des Matières Totales Dissoutes ont oscillé entre 15 et 126 ppm ; les valeurs de la conductivité étaient comprises entre 29 et 291 $\mu\text{S}/\text{cm}$; les valeurs des profondeurs des cours d'eau fluctuaient entre 7 et 30,66 cm ; les valeurs des vitesses allaient de 5,65 à 36,95 m/s.

Tableau XV : Paramètres physico-chimiques des sites de collecte

Cours d'eau	Nbr de Points de contacts et Aire de Santé	Paramètres physico-chimiques					
		pH	T°C	MTD (ppm)	Cond. (µS/cm)	Profondeur (cm)	Vitesse (m/s)
Babong	1 (Babong)	7,41	26,5	15	29	15,67	28,41
Benankané	1 (Loum 2)	7,30	31,3	146	291	10,33	15,46
Bonkeng	2 (Loum 2)	7,17	25,4	68	136	28,66	24,24
		7,52	25,2	21	42	23,33	15,27
Mami Yaoundé	1 (Loum 2)	7,37	28,6	126	252	7	27,15
Mbété	2 (Loum 2)	7,54	29,8	44	88	20,66	9,31
		7,60	28,7	45	91	18,33	14
	1 (Loum 1)	7,74	27,3	43	86	30,66	15,18
Pambé Water	1 (Loum1)	7,35	29,6	101	201	24,66	16,68
Petit Pambé	2 (Loum 2)	7,36	28,6	120	201	17	6,96
		7,33	29,5	101	202	17	5,65
Pata-Pata	2 (Loum 1)	7,16	26	101	201	22,66	19,92
		7,31	28,2	103	205	17,66	36,95
Peye	1 (Babong)	7,72	27,8	16	30	21	8,7

T°C : Température ; MTD : Matière Totale Dissoute ; Cond. : Conductivité.

III.1.3.4. Test d'émission cercarienne

Il résulte de ce test qu'aucun mollusque appartenant à l'espèce *B. forskalii* n'a émis de cercaires. Par contre, 6 spécimens sur un total de 83 appartenant à l'espèce *B. truncatus* ont émis les cercaires soit un taux d'émission de 7,23 %. Les mollusques émetteurs provenaient de la rivière Mbété ; 2 spécimens (33,33 %) et du ruisseau Pambé Water ; 4 spécimens (66,66 %).

III.1.7. Facteurs de risque et impact de la pandémie à Covid-19 sur les campagnes de déparasitages

III.1.7.1. Profil de l'échantillonnage

A l'issue du dépouillement de 777 questionnaires, il en ressort que : le sexe masculin a été prédominant dans l'étude, avec un taux de participation de 50,84 % contre 49,16 % pour le sexe féminin (tableau XVI). La tranche d'âge la plus représentée a été celle de 5 à 14 ans, avec un pourcentage de 65,38 % et celle de 0 à 4 ans, la moins représentée avec un pourcentage de 2,45 % (tableau XVI).

Tableau XVI : Caractéristiques sociodémographiques de la population d'étude

		Fréquence (N)	Pourcentage (%)
Sexe	Masculin	395	50,84
	Féminin	382	49,16
Total		777	100
Classes d'âge	0-4 ans	19	2,45
	5-14 ans	508	65,38
	15 ans et plus	250	32,18
Total		777	100

III.1.7.2. Facteurs de risque➤ **Niveau de connaissance de la schistosomiase dans le district de santé de Loum**

Des 777 participants enregistrés lors de la phase du questionnaire, 674 (86,74 % du total) connaissaient la schistosomiase et 612 (78,76 %) connaissaient le mode de transmission de cette maladie (tableau XVII).

Tableau XVII : Niveau de connaissance de la schistosomiase

		Fréquence (N)	Pourcentage (%)
Connaissance de la schistosomiase	Oui	674	86,74
	Non	103	13,26
Total		777	100
Connaissance du mode de transmission	Oui	612	78,76
	Non	165	21,24
Total		777	100

➤ **Approvisionnement en eau**

Les sources d'approvisionnement en eau des populations ont été diversifiées dans l'ensemble du DS de Loum. Ainsi, les populations des AS Loum 1 et Babong utilisaient principalement comme source d'approvisionnement en eau, les eaux de rivières, de ruisseaux et de sources aménagées, avec des proportions respectives de 59,53 % et 100 %. Ces proportions ont été relativement faibles dans les AS de Loum 3, Loum 2 et Loum Chantier, où nous avons obtenu des fréquences de contact avec les plans d'eau naturels respectives de 3,04 %, 17,47 % et 24,53 %, du fait de la présence plus ou moins importante des points d'adduction d'eau potable dans ces localités.

Tableau XVIII : Approvisionnement en eau

	Effectif	Eau potable (robinet/ forage)	Eau de source, rivière, mariot	Autres
Loum 1	123	41 (33,33 %)	73 (59,35 %)	9 (7,31 %)
Loum 2	265	213 (80,38 %)	47 (17,74 %)	5 (1,87 %)
Loum 3	164	159 (96,95 %)	5 (3,04 %)	0 (0 %)
Loum Chantier	106	79 (79,53 %)	26 (24,53 %)	1 (0,94 %)
Babong	119	0 (0 %)	119 (100 %)	0 (0 %)
Total	777	492 (63,32 %)	270 (34,74 %)	15 (1,93 %)

➤ **Ouvrage sanitaire**

En ce qui concerne le respect des règles d'hygiène, 765 (98,46 %) participants de l'effectif total (N = 777) ont affirmé avoir des latrines dans leurs domiciles, 628 (80,82 %) ont affirmé se laver les mains après les toilettes et 557 (71,69 %) ont affirmé le faire avant chaque repas (tableau XIX).

Tableau XIX : Ouvrage sanitaire

		Fréquence (N)	Pourcentage (%)
Présence des latrines à la maison	Oui	765	98,46
	Non	12	1,54
Total		777	100
Lavage des mains après les toilettes	Oui	628	80,82
	Non	74	9,52
	Parfois	75	9,65
Total		777	100
Lavage des mains avant le repas	Oui	557	71,69
	Non	114	14,67
	Parfois	106	13,64
Total		777	100

III.1.7.3. Impact de la Covid-19 sur les campagnes de déparasitage

➤ **Connaissance de la Covid-19 et application des mesures barrières par la population**

Globalement, 750 (96,53 %) des 777 participants connaissaient la Covid-19 et 742 (95,50 %) appliquaient les différentes mesures barrières imposées pour éviter de contracter la maladie.

➤ **Covid-19 et campagne de distribution du Praziquantel et Mébendazole**

La campagne de lutte contre les helminthiases intestinales était suffisamment connue dans l'ensemble du district de santé de Loum. En effet, 615 (79,15 %) des participants ont affirmé connaître l'existence des campagnes de déparasitage dans leur communauté (tableau XX). Les résultats de l'enquête montrent que 79,02 % de la population fait confiance au personnel chargé de

distribuer les médicaments. La psychose créée par la pandémie de la Covid-19 a contraint 1,03 % des personnes enquêtées à renoncer à la prise de médicaments lors des campagnes.

Tableau XX : Covid-19 et campagne de distribution du Praziquantel et Mébendazole

		Fréquence	%
Connaissance de la campagne de distribution gratuite de PZQ & MZL	Oui	615	79,15
	Non	162	20,85
Total		777	100
Niveau de confiance des populations à l'égard des agents de santé	Oui	614	79,02
	Non	61	7,85
Total		777	100
Influence de la covid sur la prise des médicaments	Oui	8	1,03
	Non	572	73,62
Total		580	74,65

➤ **Covid-19 et prise des antihelminthiques (Praziquantel et Mébendazole)**

565 (72,72 %) personnes sur un total de 777 ont affirmé avoir pris des antihelminthiques lors des deux campagnes de déparasitage qui ont suivi la survenue de la pandémie à COVID-19. La prise de médicaments a été effective dans toutes les classes d'âge, mais à des proportions très variées (tableau XXI). La classe d'âge comprise entre 5 et 14 ans est celle ayant reçue le plus de médicaments ; 475/508 (93,50 %) participants. Elle était suivie successivement de celle allant de 15 ans à plus ; 88/250 (35,2 %) et de celle comprise entre 0 à 4 ans ; 2/18 (10,53 %). Globalement, aucune différence significative n'a été observée entre les classes d'âge pour la prise du Praziquantel ($\chi^2 = 449,02$; $p < 0,0001$) et du Mébendazole ($\chi^2 = 320,39$; $p < 0,0001$).

Tableau XXI : Prise des antihelminthiques (Praziquantel et Mébendazole)

		0-4 ans	5-14 ans	15 ans et plus	Total
Prise du Praziquantel	Oui	2 (10,53)	453 (89,17)	45 (18)	500 (64,35)
	Non	17 (89,47)	55 (10,85)	205 (82)	277(35,65)
Total		19	508	250	777(100)
Prise du Mébendazole	Oui	2 (10,53)	475 (93,50)	88 (35,2)	565 (72,72)
	Non	17 (89,47)	33 (6,50)	162 (64,8)	212(27,28)
Total		19	508	250	777(100)

III.2. DISCUSSION

Cette étude a révélé une prévalence globale de 13,31 % (135/1014) pour la bilharziose urinaire à *S. haematobium* et de 0,57 % (4/706) pour la bilharziose intestinale à *S. mansoni* dans le DS de Loum. Ce résultat est relativement bas comparé aux 34,2 % et 4,9 % obtenus par Nkengni *et al.*, 2019 dans cette même localité. Cette baisse significative de prévalence serait sans doute due aux multiples campagnes de déparasitage et aux campagnes de sensibilisation accentuées dans cette localité depuis 2006 par le Programme National de Lutte contre la Schistosomiase et les Helminthiases Intestinales (PNLSHI, 2020). De plus, la prise de conscience de la population concernant les problèmes de santé causés par cette infection n'est pas négligeable car 86,74 % des personnes ayant répondu au questionnaire affirment connaître la maladie et 78,74 % d'entre elles connaissent son mode de transmission. Par ailleurs, *S. haematobium* a montré une plus grande distribution dans notre zone d'étude comparé à *S. mansoni*. Ceci pourrait s'expliquer par le manque d'hôtes intermédiaires de la schistosomiase intestinale dans les principaux points contact Homme-eau lors de la prospection malacologique.

La répartition des résultats relatifs à la schistosomiase urinaire en fonction des aires de santé, a montré un niveau d'endémicité modérée à Loum 1 et Loum 2 avec des prévalences respectives comprises entre 10 et 49,9 % (OMS, 2022a) et un niveau d'endémicité faible à Loum 3, Loum Chantier et Babong, avec des prévalences respectives comprises entre 0,1 et 9,9 % (OMS, 2022a). Ces résultats s'expliqueraient principalement par la différence de fréquence de contacts des populations avec les sites de transmission (Nkengazong *et al.*, 2009). En effet, l'étude des facteurs de risque a montré que 59,35 % et 17,74 % des personnes habitant respectivement à Loum 1 et Loum 2 se ravitaillaient en eau de rivière potentiellement parasitée pour diverses utilisations. De plus, les mollusques hôtes intermédiaires ayant émis les cercaires provenaient uniquement des cours d'eau à risque (Pambé Water et Mbété) qui traversent ces deux aires de santé. Quant aux aires de santé Loum 3 et Loum Chantier, respectivement 96,95 % et 79,53 % des personnes enquêtées vivant dans ces milieux s'approvisionnent principalement avec de l'eau potable issues des bornes fontaines. La faible prévalence observée dans l'AS de Babong pourrait s'expliquer par l'absence de mollusques vecteurs dans les points de contact Homme-eau, bien que 100 % de la population se ravitaillent en eau de rivière. Par ailleurs, les quelques cas positifs à *S. haematobium* obtenus à Loum 3, Loum Chantier et Babong pourraient s'expliquer par la migration de ces populations à des fins socioprofessionnelles vers les zones à risques (Loum 1 et 2), les obligeant à entrer en contact avec les cours d'eau parasités.

Les différences statistiques des prévalences de la bilharziose urinaire en fonction des écoles étaient significatives. Ces résultats corroborent ceux de Tchuem Tchuenté *et al.* (2003a) dans la

même localité et s'expliqueraient par la localisation des écoles par rapport au réseau hydrographique (Figure 5). En effet, les écoles ayant enregistré les prévalences les plus élevées (EEC Loum B, 60 %, ECATH St Jean Marie Vianey, 27,77 % et CBC Mpondo, 26 % et CEBEC A 22 %) (tableau VI ; page 26) se trouvent à proximité des cours d'eau à risque. Par ailleurs, les prévalences les plus élevées en communauté ont été associées aux plus grandes fréquences de contact des populations avec les cours d'eau à risque.

Bien que le milieu scolaire soit privilégié lors des campagnes de déparasitage (MINSANTE, 2023), nous avons observé une prévalence de 19,29 % pour *S. haematobium* en milieu scolaire supérieure à celle observée en communauté (7,89 %). Ces résultats pourraient s'expliquer par la vulnérabilité des enfants en âge scolaire du fait de leur plus grande fréquentation des cours d'eau infestés.

L'analyse de la prévalence de la bilharziose urinaire en fonction du sexe a révélé que les personnes de sexe masculin (16,20 %) étaient plus parasitées que les personnes de sexe féminin (10,14 %) ; ce qui suggère que, la fréquence de contact avec les principaux sites de transmission est plus élevée chez les hommes que chez les femmes. Ces résultats sont en accord avec ceux de Njiokou *et al.* (2004a) à Yaoundé et ceux de Yamssi *et al.* (2023) à Manjo qui ont observé que, les hommes menaient plus d'activités dans les cours d'eau que les femmes. Cependant, une étude antérieure menée à Loum par Tchuem Tchuenté *et al.* (2003a) avait montré des prévalences presque identiques entre les hommes (62,1%) et les femmes (63,6 %). En effet, cette étude avait révélé que les personnes des deux sexes auraient des fréquences de contact similaires avec les principaux sites de transmission.

En tenant compte de la classe d'âge, les valeurs des prévalences de *S. haematobium* ont montré une différence significative entre les différentes classes d'âges. Les personnes âgées de 5 à 14 ans étaient plus parasitées que celles de 0 à 4 ans et de 15 ans et plus. Cependant, les personnes appartenant à la tranche d'âge de 5 à 14 ans ont le plus participé à la prise du praziquantel (89,79 %) lors des deux campagnes de déparasitage ayant précédé notre étude. En effet, la classe d'âge des 5-14 ans constitue le groupe le plus atteint par ces infections en zone d'endémie à cause du plus grand nombre d'activités menées dans les collections d'eaux (OMS, 2012). Nos résultats sont similaires à ceux de Tchuem Tchuenté *et al.* (2003a) à Loum et à ceux de Adoubryn *et al.* (1997) en Côte d'Ivoire. Ces derniers avaient noté des taux de prévalences élevés chez les enfants âgés de 6-10 ans, avec un pic pour la classe d'âge de 11 à 15 ans, puis une rechute spectaculaire à partir de 30 ans.

En fonction du sexe, la distribution de l'intensité ovulaire moyenne de *S. haematobium* a montré des différences non significatives entre les deux sexes au sein du district de santé. Cela suggère que les personnes des deux sexes auraient une durée de contact similaire avec les principaux

sites de transmission. Des observations similaires ont été faites par Campbell *et al.* (2017) à Barombi Kotto et Naoussi Soh (2018) à Yaoundé. Cependant, d'autres auteurs, comme Tchuem Tchuente *et al.* (2003a) à Loum, Njiokou *et al.* (2004a) et Dongmo Noumedem (2010) à Yaoundé, ont signalé que le sexe influençait l'intensité de l'infestation. En effet, ces derniers auteurs avaient révélé une intensité d'infestation significativement élevée pour le sexe masculin dans leurs travaux, justifiant ainsi leurs observations par une longue durée et un plus grand nombre d'activités de la part des personnes de ce sexe dans les cours d'eau.

Quant à l'infection à *S. mansoni*, la charge ovulaire fécale moyenne était de 62,5 epg dans l'ensemble ; cette charge est considérée par l'OMS comme étant faible (OMS, 2023). D'après nos résultats, 0,57 % des personnes examinées ont été positives à *S. mansoni* ; cependant, aucun mollusque hôte intermédiaire (*Biomphalaria pfeifferi*) de ce parasite n'a été enregistré lors de la prospection malacologique dans les principaux points de contact homme-eau du district de santé de Loum. Par ailleurs, les quelques cas positifs à ce parasite ont été observés dans la tranche d'âge de 5 à 14 ans ; ils provenaient tous du milieu scolaire et étaient rattachés aux AS Loum 1, Loum 2 et Babong. En effet, pour des raisons multiples, ces élèves auraient été en contact avec les cours d'eau parasités des foyers de transmission de Njombé et Penja, reconnues comme étant endémiques à *S. mansoni* (Kamwa Ngassam, 2011). Ce phénomène d'extension est à l'origine de l'implantation et du développement de la schistosomiase à *S. guineensis* au Cameroun qui jadis n'était présente qu'au Gabon limitrophe (Tchuem Tchuente, 1993).

Concernant les géohelminthes, nous avons obtenu des niveaux d'endémicité faibles (prévalence entre 1 et 19,9 %) pour chacune des trois espèces de parasites identifiées dans l'ensemble du district de santé de Loum. Les données démontrent que les prévalences ont considérablement baissé au cours de ces quatre dernières années ; soit 0,75 % pour *A. lumbricoïdes* et 0,42 % pour *T. trichiura*, contre 8,6 % pour *A. lumbricoïdes* et 4,9 % pour *T. trichiura*, obtenus par Nkengni *et al.* (2019). Par ailleurs, nous avons observé la présence d'Ancylostome avec une prévalence de 0,14 %, différente de 1,4 % signalé par Tchuem Tchuente *et al.* (2003a). Nos résultats s'expliqueraient par le bon déroulement des campagnes de déparasitage annuelles dans cette localité. En effet, 72,71 % de la population ayant pris part au questionnaire ont affirmé avoir pris du mébendazole lors des deux campagnes de déparasitage ayant précédé notre étude. De plus, 80,82 % disent avoir gardé l'habitude de laver les mains après les toilettes et 71,69 % disent toujours se laver les mains avant chaque repas. En outre, 98,46 % utilisent des latrines pour leurs besoins. Ainsi, la mise en pratique régulière de toutes ces méthodes de bonne conduite sanitaire a contribué à la baisse significative des prévalences des différentes géohelminthiases dans le District de Santé de Loum. Nos résultats n'ont montré aucune différence significative des prévalences des infections par les géohelminthiases en fonction du sexe et de l'âge. Ces résultats corroborent ceux de Kamdem

Nguemngang *et al.* (2022) à Makenene et pourraient s'expliquer par le fait que, quels que soient leur âge et leur sexe, les populations sont exposées aux mêmes environnements contaminés. En effet, les personnes de sexe masculin et de sexe féminin de tous âges ont la même probabilité de contracter des helminthiases transmissibles par le sol lorsqu'elles partagent les mêmes mauvaises conditions socio-économiques et environnementales (Kamdem Nguemngang *et al.*, 2022).

La prospection malacologique menée dans différents points d'eau du district de santé de Loum nous a permis de mettre en évidence la présence de deux espèces de mollusques hôtes intermédiaires de schistosomes humains à savoir *Bulinus truncatus* et *Bulinus forskalii*, responsables de la transmission de la bilharziose urinaire et rectale, respectivement. Cependant, seule *B. truncatus* a émis des furcocercaires de schistosomes humains lors des tests d'émission cercarienne, ce qui confirme le rôle majeur de ce mollusque dans la transmission de *S. haematobium* dans le DS de Loum. Ainsi, ce taux d'émission cercarienne nul observé chez *B. forskalii* pourrait s'expliquer par le phénomène de compétition exclusive entre les espèces de schistosomes. En effet, le remplacement de l'espèce parasite *S. guineensis* (*S. intercalatum*) par l'espèce parasite *S. haematobium* par hybridation introgressive avait été signalé par Tchuem Tchuente *et al.* (1997) dans ce foyer de transmission. Par ailleurs, *B. truncatus* était présent de manière irrégulière dans les principaux points de contact homme-eau prospectés dans le DS de Loum. Cette distribution sélective des mollusques *B. truncatus* pourrait s'expliquer par la variabilité des paramètres physico-chimiques entre les différents cours d'eau prospectés. Ces mollusques vecteurs ont été retrouvés dans les cours d'eau ayant des valeurs de conductivité comprises entre 88 et 291 $\mu\text{S}/\text{cm}$ et absents dans les sites ayant des valeurs de conductivité de l'eau comprises entre 29 et 42 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Les résultats des sondages réalisés dans le cadre de notre étude ont montré que 1,03 % de la population avait renoncé à la prise de médicaments lors des deux dernières campagnes de déparasitage réalisées pendant la période de la pandémie de covid-19 ayant précédé notre étude. Ainsi, l'avènement de la pandémie de la Covid-19 aurait créé une psychose chez ces participants, contraignant ces dernières à une réticence à l'égard de la prise de médicaments. En effet, l'étude réalisée par Fodjo Siewé *et al.*, en 2021 à l'échelle nationale a montré que 8,4 % de dépression et 57,4 % de cas de peur étaient associés à l'avènement de la covid-19. Cependant, 72,72 % des participants ont affirmé avoir pris les médicaments lors des deux campagnes de déparasitage précédant notre étude, traduisant le déploiement effectif du PNLSHI dans le DS de Loum, plus accentué en milieu scolaire.

CONCLUSION, RECOMMANDATIONS ET PERSPECTIVES

Le but de notre étude a été de déterminer la situation épidémiologique actuelle de la schistosomiase et des géohelminthiases dans le District de Santé de Loum, dans un contexte marqué par l'actualité de la pandémie de la covid-19 au Cameroun. Il en ressort que la schistosomiase est répartie dans toutes les cinq aires de santé que compte le district de santé, aussi bien en milieux scolaires que dans les communautés. Les aires de santé Loum 1 et Loum 2 constituent les principaux foyers de transmission de cette maladie. Ainsi, *Schistosoma mansoni* (0,57 %) et *Schistosoma haematobium* (13,31 %) en sont responsables. Néanmoins, des deux espèces de mollusques HI collectés, seul *Bulinus truncatus* était naturellement infesté (7,23 %). Bien que les mollusques hôtes intermédiaires de *Schistosoma mansoni* soient absents des cours d'eau prospectés, la présence du parasite, bien qu'à un seuil faible, laisse craindre un risque d'extension de la bilharziose intestinale du foyer de Njombé-Penja vers le district de santé de Loum. Par ailleurs, le niveau de transmission des géohelminthiases est à un seuil faible (1,27 %) et est très peu répandu ; il existe cependant des espèces parasites telles qu'*Ascaris lumbricoïdes*, les ancylostomes et *Trichuris trichiura*. Cette faible transmission témoigne d'un assez bon respect des règles d'hygiènes alimentaires et corporelles, mesures d'hygiène qui ont d'ailleurs été renforcées en riposte à la pandémie de la Covid-19. Cependant, la psychose créée par cette pandémie a négativement influencé 1,03 % de la population, refusant ainsi la prise des antihelminthiques, bien que très minoritaire. Au vu des résultats obtenus dans cette étude, nous recommandons :

- ❖ Au ministère de la Santé Publique à travers le PNLSHI, le déparasitage avec le Praziquantel associé à l'Albendazole/Mébéndazole aussi bien dans les écoles que dans les communautés ; l'utilisation des molluscicides au niveau des différents points de contact ;

- ❖ aux élites locaux, l'aménagement des points d'eau potable dans l'ensemble du District de Santé de Loum, en particulier dans les Aires de santé Loum 1 et Loum 2 ;

- ❖ aux populations, de persévérer dans le respect des règles d'hygiènes élémentaires et le nettoyage réguliers des points contacts Homme-eau.

Nous envisageons pour ce district de santé :

- ❖ Etudier la dynamique de la transmission des schistosomiasés et géohelminthiases en association aux déparasitages et au contrôle des mollusques hôtes intermédiaires ;

- ❖ étudier la compatibilité entre les schistosomes et les populations de mollusques hôtes intermédiaires potentiels.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Adou-Bryn K.D., Allah-Kouadio E., Penali L.K., Ouhon J & Kone M. (1997).** Prévalence des porteurs d'œufs de *schistosoma haematobium* chez des patients hématuriques en Côte d'Ivoire. *Médecine D'Afrique Noire*, 44 : 440-443.
- Alofa I.J., Kinsiclounon G., Senou M., Anago E & Tchogou P. (2019).** Influence de la bilharziose sur les paramètres hématologiques chez les habitants d'Ahomey-Lokpo dans la commune lacustre de So-Ava. Ecole Polytechnique d'Abomey-Calavi/Universités Nationale du Bénin, 70 p.
- Assous M., Basse-Guérineau A.L., Bourhy R.D & Paugam A. (1999).** Microbiologie et pathologie infectieuse. *Bruxelles, Deboeck et larcier sa*, (973) 587 p.
- Bastard P., Zhang Q., Cobat A., Jouanguy E., Zhang S.Y., Abel L & Casanova J.L. (2021).** Insufficient type I IFN immunity underlies life-threatening COVID-19 pneumonia. *Comptes Rendus Biologies*, 344 (1) : 19-25.
- Behnke J.M., Clercq D., Sacko M., Gilbert F.S., Ouattara D.B & Vercruysse J. (2000).** The epidemiology of human hookworm infections in the southern region of Mali. *Tropical medicine & international health*, 5 (5) : 343-345.
- Boelee E & Laamrani H. (2004).** Environmental control of schistosomiasis through community participation in a Moroccan oasis. *Tropical Medicine & International Health*, 9 (9) : 997-1004.
- Brooker S & Michel E. (2000).** The potential of geographical information systems and remote sensing in the epidemiology and control of human helminth infections. *Advances Parasitology*, 47: 245-288.
- Brooker S. (2007).** Spatial epidemiology of human schistosomiasis in Africa: risk models, transmission dynamics and control. *Transaction of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 101 (1) : 1-8.
- Brooker S., Clements A.C & Bundy D.A. (2006).** Global epidemiology, ecology and control of soil-transmitted helminth infections. *Advances in Parasitology*, 62 : 221-261.
- Brown D.S & Kristensen T.K. (1993).** A field guide to African fresh water snails, 1, West African species. *Danish Bilharziasis Laboratory*, 55 p.
- Brown D.S. (1994).** Fresh water snails of Africa and their medical importance. *Taylor and Francis Ltd, London*, 2 : 608 p.
- Brumpt M. (1941).** Observations biologiques concernant *planorbis (Australabis) glabratus*. Hôte intermédiaire de *S. mansoni*. *Annal of Parasitology*, 18 (1-2-3) : 95 p.
- Bush AO, Lafferty KD, Lotz JM & Shostak AW. (1997).** Parasitology meets ecology on its own terms : Margolis et al. revisited. *The journal of parasitology*, 83 (4) : 575-583.

- Campbell S.J., Stothard J.R., O’Halloran F., Sankey D., Durant T., Eloundou Ombede D., Djomkam Chuinteu G., Webster B.L., Cunningham L., LaCourse E.J & Tchuem-Tchuente L.A. (2017).** Urogenital schistosomiasis and soil-transmitted helminthiasis (STH) in Cameroon: An epidemiological update at Barombi Mbo and Barombi Kotto crater lakes assessing prospects for intensified control interventions. *Infectious Diseases of Poverty*, **6** (1) : 49-55.
- CDC (2024).** Signes Cliniques des Helminthes à transmission tellurique <http://www.cdc.gov/parasites/sth/about/index.html>
- Cedric Y., Guy-Armand G.N., Nadia N.A.C., Kevin T.D.A & Payne V.K. (2023).** Epidemiology of schistosomiasis in the town of Manjo, Littoral-Region, Cameroon. *Parasite Epidemiology and Control*. **22**, e00319.
- Chevalier B., Martet G., Nicolas X & Klotz F. (2002).** Schistosomoses – Encyclopédies MédicoChirurgicale. Editions scientifiques et Médicales Elsevier SAS. *Maladies Infectieuses*, **8** (513). 20 p.
- Colley D.G., Bustinduy A.L., Secor W.E & King C.H. (2014).** Human schistosomiasis. Seminar. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)61949-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(13)61949-2).
- Costain A.H., MacDonald A.S & Smits H.H. (2018).** Schistosome egg migration: mechanisms, pathogenesis and host immune responses. *Frontiers in Immunology*, **9** : 3042.
- Cunin P., Tchuem Tchuente L.A., Poste B., Djibrilla K & Martin P.M.V. (2003).** Interactions between *Schistosoma haematobium* and *Schistosoma mansoni* in humans in north Cameroon. *Tropical Medicine & International Health*, **8** : (12) :1110-1117.
- Dankoni E.N & Tchuem Tchuente L.A. (2014).** Epidémiologie de la schistosomiase et des géohelminthiases dans l’Arrondissement de Kékem (Ouest-Cameroun) [Epidemiology of schistosomiasis and soil-transmitted helminthiasis in the sub-division of Kékem (West-Cameroun)]. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, **8** (4) : 1782.
- Diop C.H. (2022).** Proposition d’un modèle d’évaluation de l’impact des facteurs de risque socioéconomiques et environnementaux sur la propagation de la bilharziose à Niakhar. *Mémoire de master Mention informatique spécialité : génie logiciel*. Université Assane Seck de Ziguinchor, 72 p.
- Djukwo Nouboue F. (2005).** Les couples *Bulins / Schistosoma haematobium* : Compatibilité, chronobiologie cercarienne et action du parasite sur la croissance et la fécondité des hôtes intermédiaires. *Thèse Doctorat*. Université de Yaoundé I, 89 p.
- Dongmo Noumedem C. (2010).** Epidémiologie de la bilharziose at des géohelminthiases dans le département du Mfoundi. *Mémoire de Master*. Université de Yaoundé I, 80 p.
- Fogha J.V.F & Noubiap J.J. (2020).** La lutte contre la COVID-19 au Cameroun nécessite un second souffle. *Pan Africa Medicine Journal*, **37** (1) : 14.

- Frandsen F., & Christensen N. (1984).** An introductory guide to the identification of cercariae from African freshwater snails with special reference to cercariae of trematode species of medical and veterinary importance, 181-202.
- Glovan Y.J. (1983).** Eléments de parasitologie médicale 4^e Edition, Flammarion, Paris, 571 p.
- Jacques Morvan. (2020).** Bilharziose autochtone en Corse : Un cas possible lié au fleuve SolenZara chez un touriste allemand. *MesVaccinsnet*. <https://www.mesVaccins.net/web/news>.
- Jesudason Tim. (2020).** New WHO Road map for NTD recovery post COVID-19, (20) 1 p.
- Kamdem C.N., Tiofack A.A.Z., Mewamba E.M., Tchounkeu E.Y., Tatang J.R.A., Mengoue E.L.T & Simo G. (2022).** Fine mapping of *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura* and hookworm infections in sub-districts of Makenene in Centre Region of Cameroun. Scientific reports, **12** (1) : 13935.
- Kamwa Ngassam R.I. (2011).** Epidémiologie de la schistosomiase et des géohelminthiases au Cameroun : Cartographie et étude de la dynamique de transmission dans diverses régions. *Thèse Doctorat 3^{ème} cycle*. Université de Yaoundé I, 119 p.
- Kane R.A., Southgate V.R., Rollinson D., Littlewood D.T.J., Lockyer A.E., Pagès J.R & Jourdane J. (2003).** A phylogeny based on three mitochondrial genes supports the division of *Schistosoma intercalatum* into two separate species. *Parasitology*, **127** (2) : 131-137.
- Karia R., Gupta I., Khandait H & Yadav A. (2020).** COVID-19 and its Modes of Transmission. *SN Comprehensive Clinical Medicine*, **2** (10) : 1798–1801
- Katja P., Dirk E., Lorraine F., Andre M., Deelder & Bruno G. (1998).** Day to day fluctuation of *schistosoma* circulating antigen levels in serum and urine of human infected with *S. mansoni* in Burundi. *American Journal of Tropical Medecine and Hygiene*, **59** : 150-154.
- Katz N., Coelho P.M.Z & Pelligrino J. (1970).** Evaluation of kato's quantitative method throught the recovery of *S. Mansoni* eggs. *Journal Parasitolgy*, **56** : 1032-1033.
- Kjetland E.F., Leutscher P.D.C & Ndhlovu P.D. (2012).** A review of female genital schistosomiasis. *Trends in Parasitology*, **28** (2) : 58-65.
- Lidia Morawska & Donald K Milton. (2020).** It Is Time to Address Airborne Transmission of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19), *Clinical Infectious Diseases*, **71** (9) : 2311–2313
- MINSANTE (2005).** Programme National de Lutte contre la Schistosomiase et les Helminthiases Intestinales : Plan stratégique 2005–2010.
- MINSANTÉ (2019).** Lutte contre la Bilharziose et Helminthiases Intestinales : Lancement de la campagne de déparasitage 2019, 3 p.
- MINSANTE (2023).** Lutte contre les vers intestinaux et la bilharziose. Des outils de communication élaborés. <https://www.minsante.cm/site/?q=fr/content/lutte-contre-les-vers-intestinaux-et-la-bilharziose-des-outils-de-communication-%C3%A9labor%C3%A9s>

- Moné H., Minguéz S., Ibikounlé M., Allienne J.F., Massougbodji A & Mouahid G. (2012).** Natural Interactions between *S. haematobium* and *S. guineensis* in the Republic of Benin. *The Scientific World Journal*, 2012 (1) : 793420 p.
- Montresor A., Crompton D.W.T., Gyorkos T.W & Savioli L. (2004).** Lutte contre les helminthiases chez les enfants d'âge scolaire. Guide à l'intention des responsables des programmes de lutte, **95** (5) : 542-544.
- Naoussi Soh R. (2018).** Dynamique des populations de mollusques et transmission de la Schistosomiase dans la ville de Yaoundé. *Mémoire de Master en Biologie des Organismes Animale option : Parasitologie et Ecologie*, Université de Yaoundé 1, 64 p.
- Ngwewondo A., Nkengazong L., Ambe L.A., Ebogo J.T., Mba F.M & Goni H.O. (2020).** Knowledge, attitudes, practices of/towards COVID19 preventive measures and symptoms: A cross-sectional study during the exponential rise of the <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0008700>
- Njiokou F., Onguene Onguene A.R., Tchuem Tchuente L.A & Kenmogne A. (2004).** Schistosomose urbaine au Cameroun en zone soudano-sahélienne du Cameroun : Etude longitudinale de la transmission dans un nouveau site d'extension du foyer de bilharziose de Mélen, Yaoundé. *Bulletin de la société de Parasitologie Exotique*, 97: 37- 40.
- Njunda A.L., Ndzi E.N., Assob J.C.N., Kamga H.L.F & Kwenti E.T. (2017).** Prevalence and factors associated with urogenital schistosomiasis among primary school children in barrage, Magba sub-division of Cameroon. *BMC public health*, 17 : 1-9.
- Nkengazong L., Njiokou F., Teukeng F., Enyong P & Wanji S. (2009).** Reassessment of endemicity level of urinary schistosomiasis in the Kotto-Barombi focus (South West Cameroon) and impact of mass drug administration (MDA) on the parasitic indices. *Journal of Cell and Animal Biology*, 3 : 159-164.
- Nkengni S., Zoumabo A., Soppa N., Sizono A., Vignoles P., Tchuem Tchuente L.A & Teukeng F. (2019).** Current decline in schistosome and soil-transmitted helminth infections among school children at Loum, Littoral region, Cameroon. *The Pan African Medical Journal* 33.
- Nozais J.P & Datry A. (1986).** L'examen coprologique et parasitologie courante. 5^{ème} édition, Cedex France, 37 p.
- OMS (1985).** Lutte contre la schistosomiase: rapport d'un Comité OMS d'experts [réuni à Genève du 8 au 13 novembre 1984]. Série rapport technique N°728, 98 p.
- OMS (2012).** Lutte contre les helminthiases chez les enfants d'âge scolaire : Guide à l'intervention des responsables des programmes de lutte, 2^{ème} édition. *Organisation Mondiale de la Santé*, 75 p.
- OMS (2014).** Ligne directrice : la chimioprévention pour combattre les géohelminthiases dans les groupes de population à risque, 90 p.
- OMS (2016).** La bilharziose. *Aide-mémoire* N°115, 4 p.
- OMS (2020a).** Utilisation sur le terrain de molluscicides dans les programmes de lutte contre la schistosomiase. *Manuel à l'Usage des Gestionnaires de Programme*, 50 p.

- OMS (2020b).** Dépistage en laboratoire des cas suspects d'infection humaine par le nouveau coronavirus 2019 (2019-nCoV). Lignes directrices provisoires, 8 p.
- OMS (2021a).** Schistosomiase et géohelminthiase: rapport de situation, 2021. Relevé épidémiologique hebdomadaire, 621 p.
- OMS (2021b).** Planche pour le diagnostic des parasites intestinaux, 31 p.
- OMS (2022a).** Lignes directrices de l'OMS sur la lutte et l'élimination de la schistosomiase humaine : Recommandations fondées sur des preuves, 142 p. <https://www.who.int/fr/publications-detail/9789240041608>.
- OMS (2022b).** Schistosomiasis et Géohelminthiases. <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/soil-transmitted-helminth-infections>.
- OMS (2023).** Lignes directrices de l'OMS sur la lutte et l'élimination de la schistosomiase humaine : Recommandations fondées sur des preuves, 152 p.
- Pierre A & Bernard A. (2022).** Schistosomiasis ou Bilharziose. *Médecine Tropicale*, 10 p. <https://www.medecinertropicale.com>.
- Plouvier S.J.C.L & Colette J. (1975).** A propos d'une technique simple de filtration des urines dans le diagnostic de la bilharziose urinaire en enquête de masse. *Medecine Tropicale*, 35 : 229-230.
- PNDP (2012).** Plan Communal de développement de Loum, 176 p.
- PNLSHI (2020).** 2003 - 2019 Progress Report : Cameroon ; Control of Schistosomiasis and Intestinal Helminthiasis. Ministry of Public Health, Cameroon. ISBN 9 781234 56897, 180 p.
- Pointier J. Guyard A & Mosser A. (1989).** Biological control of *Biomphalaria glabrata* and *B. straminea* by the competitor snail *Thiara tuberculata* in a transmission site of schistosomiasis in Martinique, French West Indies. *Annals of Tropical Medicine & Parasitology*, **83** (3) : 363-369.
- Ratard R.C., Koueméni L.E & Ekani Bessala M.M. (1991).** *Schistosoma mansoni* eggs in urine. *Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 94: 348-351.
- Ratard R.C., Koueméni L.E., Ekani Bessala M.M., Ndamkou C.N., Greer G.J., Spilisbury J & Cline B.L. (1990).** Human Schistosomiasis in Cameroon. Distribution of schistosomiasis. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, **42** (6) : 561-572.
- Same Ekobo A. (1984).** Faune malacologique du Cameroun. Description, répartition des mollusques dulçaquicoles et foyers de trématodoses humaines. *Thèse de doctorat d'Etat*. Université de Renne I, 632 p.
- Sangué Soppa N.P., Mekam Nkengni S.M., Nguenpang R.P., Vignoles P., Tchuem-Tchuente L. A & Djuikwo Teukeng F.F. (2019).** Comparison of two diagnostic techniques to determine the prevalence of *Schistosoma mansoni* infections in Cameroonian school children. *African Journal of Clinical Experimental Microbiology*, **20** (3) : 254-259.

- Siewe Fodjo J. N., Ngarka L., Njamnshi W.Y., Nfor L. N., Mengnjo M.K., Mendo E. L & Njamnshi A.K. (2021).** Fear and depression during the COVID-19 outbreak in Cameroon: a nation-wide observational study. *BMC psychiatry*, 21:1-9.
- Southgate V.R., Wan Wijk H.B & Wright C.A. (1976).** Schistosomiasis at Loum, Cameroun; *Schistosoma haematobium*, *S. Intercalatum* and their natural hybrid. *Zeitschrift für Parasitenkunde* (Berlin, Germany), **49** (2) : 145-159.
- Sy I., Diawara L., Ngabo D., Barbier D., Dreyfuss G & Georges P. (2008).** Schistosomiasis in school children in the Bandafassi region of East Senegal. *Médecine Tropicale*, **68** (3) : 267-71.
- Tchuem Tchuenté, L.A. (1993).** Interactions hôte-parasite et compétition interspécifique dans le modèle *Schistosoma intercalatum* : implications épidémiologiques (Doctoral dissertation, Perpignan).
- Tchuem Tchuenté L.A., Southgate V., Njiokou F., Njiné T., Koueméni L & Jourdan J. (1997).** The evolution of schistosomiasis at Loum, Cameroon: replacement of *Schistosoma intercalatum* by *S. Haematobium* through introgressive hybridization. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, **91** (6) : 664-665.
- Tchuem Tchuenté L.A., Behnke J., Gilbert F., Southgate V & Vercruyse J. (2003).** Polyparasitism with *Schistosoma haematobium* and soil-transmitted helminth infections among school children in Loum, Cameroon. *Tropical medicine & international health*, **8** (11) : 975-986.
- Tchuem Tchuenté L.A., Kamwa Ngassam R.I., Sumo L., Ngassam P., Dongmo Noumedem C., Nzu D.D.L., (...view 6 more) & Angwafo III F.F. (2012).** Mapping of schistosomiasis and soil-transmitted helminthiasis in the regions of centre, East and West Cameroon. *Public Library of Science. Neglected Tropical Disease*, **6** (3) : 1553-1565. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0001553>.
- Tchuem Tchuenté L.A., Dongmo Noumedem C & Ngassam P. (2013).** Mapping of schistosomiasis and soil-transmitted Helminthiasis in the regions of Littoral, North-West, South and South-West Cameroon and recommendations for treatment. *Research article* 13:602 : 1-12. <https://doi.org/10.1186/1471-2334-13-602>.
- Webster B.L., Tchuenté L.T., Jourdan J & Southgate V.R. (2005).** The interaction of *Schistosoma haematobium* and *S. guineensis* in Cameroon. *Journal of Helminthology*, 79 (3) : 193-197.
- Wembo I.K., Carreras I., Lukoo G., Rams R., Lukelwa D., Brekke E & Hiffler L. (2019).** Prévalence de la schistosomiase chez les enfants de moins de 15 ans à l'hôpital de Kigulube, République démocratique du Congo. *Médecine Sans Frontières Paediatric Days*, N°9919. 1 p.

ANNEXES

Annexe 1 : Questionnaire d'enquête

QUESTIONNAIRE D'ENQUÊTE

Date..... ID N°.....

Aire de Santé.....

Quartier.....

GPS.....

I-IDENTIFICATION DU PARTICIPANT

1-Age..... Sexe : M F

2-Statut matrimonial : célibataire marié(e) divorcé(e)

3-Niveau scolaire : primaire secondaire supérieur aucun

4-Profession (préciser).....

5-Depuis combien de temps habitez-vous cette communauté ?

II-CONNAISSANCES SUR LA BILHARZIOSE

1-Avez-vous déjà eu du sang dans les selles ? Oui Non

2- Avez-vous déjà eu du sang dans les urines ? Oui Non

3-Si oui, comment appellent-on cette maladie ?

Paludisme grippe bilharziose

4-Comment connaissez-vous cette maladie ? Un agent de la santé un ami

J'ai eu la maladie autre, préciser.....

5-Comment attrape-t-on cette maladie ? En consommant des fruits et légumes souillés

En étant en contact avec une eau de source autre, préciser.....

III-APPROVISIONNEMENT EN EAU (cochez plusieurs cases si nécessaire)

1-Quelles sont vos principales sources d'approvisionnement en eau ? Robinet

Forage rivière/marigot autre, préciser.....

2-A quoi vous sert cette eau ? Cuisine bain

Consommation (boire) ménage

3-Comment conservez-vous cette eau ? dans des bouteilles/seaux fermés

Dans des cuvettes ouvertes autre, préciser.....

4-Comment rendre une eau potable ? en exposant au soleil en filtrant

En javélisant autre, préciser.....

IV-OUVRAGE SANITAIRE

1-Disposez vous des latrines à la maison ? Oui Non

2-Si non,

a) où faites vous vos selles ? Dans les champs à la rivière

Chez le voisin autre, préciser.....

b) où urinez-vous ? Dans les champs à la rivière

chez le voisin autre, préciser.....

3-Est-ce-que vous vous lavez les mains après vos besoins ? Oui Non

4-Est-ce-que vous vous lavez les mains avant chaque repas ? Oui Non

5-Où jetez vous les couches des bébés ? Latrine cours d'eau

Poubelle champs

6-Avez-vous des plantations de légumes ? Oui Non

7-Si oui, utilisez vous des engrais humains ? Oui Non

8-Les traitez vous ? Oui Non

V-CONNAISSANCE SUR LA COVID-19

- 1-Avez-vous entendu parler de la Covid-19 ? Oui Non
- 2-Si oui, par quel canal ? Radio/Télévision agent de la santé
J'ai eu la maladie un ami
- 3-Connaissez vous une personne qui en a souffert ? Oui Non
- 4-Si oui,quels sont les symptômes de la maladie ? Tous grippe
Vomissement autre, préciser.....
- 5-Citez une des mesures barrière à respecter pour ne pas attraper la Covid
Votre réponse.....
- 6-Quelles mesures barrières avez-vous appliqués ? Port du masque
Confinement respect des règles d'hygiènes distanciation sociale

VI-COVID-19 ET CAMPAGNE DE DISTRIBUTION DES ANTIHELMINTHIQUES (Praziquantel et Mébendazole)

- 1-Connaissez vous la campagne de distribution gratuite des médicaments (Praziquantel et Mébendazole) contre la bilharsiose et les helminthes trasmis par le sol ?
Oui Non
- 2-Si oui, a-t-elle eu lieu depuis 2020 jusqu'à ce jour ? Oui Non
- 3-Si oui, avant ou après le confinement ? avant après
Pendant je ne me souviens plus
- 4-Combien de fois ? une deux autre, préciser.....
- 5-Avez-vous pris le Praziquantel ? Oui Non (si non, Q8)
- 6-Si oui, quelle est sa couleur ? blanche rouge orange
- 7-Si oui, combien de comprimés ? Un deux trois
- 8-Avez-vous pris le Mébendazole ? Oui Non (si Non, Q11)
- 9-Si oui, quelle est sa couleur ? Blanche rouge orange
- 10-Si oui, combien de comprimés ? Un deux trois
- 11-Si non, pourquoi ? je n'en prend jamais la peur des effets secondaires
La peur d'être contaminé de la Covid par le personnel chargé de distribution
- 12-Connaissez vous le personnel chargé de la distribution du Praziquantel et du Mébendazole ?
Oui Non
- 13-Leur faites vous confiance ? Oui Non
- 14-Pensez vous que les médicaments distribués contre les vers étaient plutôt contre la Covid ?
Oui Non
- 12-La présence de la covid a-t-elle influencé votre décision d'accepter le Praziquantel et le Mébendazole ?
Je n'ai pas accepté les médicaments à cause de la covid
J'ai accepté mais j'étais inquiet(e)
J'ai accepté sans crainte
J'ai refusé pour des raisons non associées à la covid

Merci d'avoir pris part à cet exercice.

Annexe 2 : photos des mollusques récoltés et fixés dans de l'alcool



Bulinus truncatus
Rivière Mbété



Bulinus forskalii
Ruisseau Mami-Yaoundé



Physa acuta
Rivière Pambé -Water



Melanoïdes sp.
Ruisseau Pata-Pata



Cleopatra sp.
Rivière Peye

Annexe 3 : photos de quelques sites de prospections malacologiques



**A : Collecte des mollusques dans la rivière
Petit Pambé**



Enfant se trouvant dans l'eau tout juste en
dessous d'un W.C

**B : Enfants d'âge scolaire en activité dans le
ruisseau Benankane**