

UNIVERSITE DE YAOUNDE I
UNIVERSITY OF YAOUNDE I



FACULTE DES SCIENCES
FACULTY OF SCIENCE

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

LABORATOIRE DE PARASITOLOGIE ET ECOLOGIE
LABORATORY OF PARASITOLOGY AND ECOLOGY

Prévalence de la schistosomiase et des geohelminthiases dans le District de Santé de Melong : coinfections et facteurs de risques

Mémoire

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

Option : Parasitologie et Ecologie

Par

TEDONFACK Bradeau Camel

Matricule : 21T2939

Licencié ès-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 ANIMALE
DEPARTMENT OF ANIMAL BIOLOGY AND PHYSIOLOGY

LABORATOIRE DE PARASITOLOGIE ET ECOLOGIE
LABORATORY OF PARASITOLOGY AND ECOLOGY

Prévalence de la schistosomiase et des geohelminthiases dans le District de Santé de Melong : coinfections et facteurs de risques

Mémoire

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

Option : Parasitologie et Ecologie

Par

TEDONFACK Bradeau Camel

Matricule : 21T2939

Licencié ès-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 :

- mes Parents Mr ATEUFACK Joseph et Mme ANANWIM Lucienne Berline épouse ATEUFACK
- ma tante MBOUEPDEM Hélène.

REMERCIEMENTS

Au terme de ce travail, je rends grâce à Dieu tout puissant qui m'a donné la santé, la sagesse, le courage et la force pour sa réalisation.

Je tiens à adresser mes sincères et chaleureux remerciements, marqués de reconnaissance et de gratitude à Monsieur le Professeur Louis-Albert TCHUEM TCHUENTE, 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 réalisation de ce travail de 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 feu BILONG BILONG Charles Felix, FOMENA Abraham, KEKEUNOU Sevilor, JATSA BOUKENG Hermine épouse MEGAPTHE, TOMBI Jeannette, MAHOB Raymond et le Dr ETEME, pour la bonne qualité des enseignements dispensés ;

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

- à tous mes aînés, camarades et cadets académiques du Centre Schistosomiase et Parasitologie de Yaoundé, à savoir : Dr KENFACK Christian, Dr FEUSSOM Nestor, Dr FASSI Joseph, Mme DONGMO Calvin, Mlle NKONDO Emilienne, Mlle NGATOU Blandine, Mlle YIMGOUA Emyse, M. NAOUSSI Romeo, M. FOTSING Loïc Igor, M. TSOPGO Pavel, Mlle DJATANG Michelle, Mlle TEKAM Milena et M. FOGUE Paul Romain, pour leurs conseils, leur assistance pendant le traitement des échantillons au laboratoire et sans toutefois oublier l'ambiance paisible qu'ils ont créé

- à tous mes camarades de la promotion "RESILIENCE et COEVOLUTION", pour toutes les actions de solidarité manifestées à mon endroit ;

- à toute ma famille, pour leur amour inconditionnel, leur soutien et leurs encouragements ;

- au médecin chef de l'hôpital de district de Melong, aux Agents de Santé Communautaire du District de Santé de Melong et aux volontaires qui ont participé à cette étude, pour leur collaboration et l'aide qu'ils m'ont apporté sur le terrain ;

- au jury, qui aura la tâche d'examiner ce travail en y apportant des critiques et suggestions, en vue de l'améliorer car toute œuvre humaine est loin d'être parfaite ;

- à tous ceux dont la réalisation de ce travail a bénéficié d'un soutien, et qui n'ont pas pu être cités ici, qu'ils reçoivent toute ma gratitude.

SOMMAIRE

DEDICACE.....	i
REMERCIEMENTS	ii
LISTE DES ABREVIATIONS, ACRONYMES ET SIGLES	v
LISTE DES FIGURES.....	vi
LISTE DES TABLEAUX.....	vii
ANNEXES	viii
RESUME.....	ix
ABSTRACT	x
INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE I.....	3
CHAPITRE I: REVUE DE LA LITTERATURE.....	3
I.1. Schistosomiase.....	3
I.1.1. Définition	3
I.1.2. Historique de la schistosomiase au Cameroun	3
I.1.3. Distribution géographique de la Schistosomiase	3
I.1.4. Agents pathogènes de la Schistosomiase au Cameroun	4
I.1.5. Mollusques hôtes intermédiaires de schistosomes au Cameroun	4
I.1.6. Morphologie des œufs et larves des Schistosomes	5
I.1.7. Cycle de développement	6
I.2. Geohelminthiases.....	8
I.2.1. Définition	8
I.2.2. Distribution des Geohelminthiases dans le monde	8
I.2.3. Geohelminthes rencontrées au Cameroun	8
I.2.4. Identification des différentes espèces de géohelminthes	8
I.2.5. Cycle de développement des geohelminthes	9
I.3. Facteurs de risques liés à l'infection par la schistosomiase et des geohelminthiases.....	10
I.4. Diagnostique de la schistosomiase et des geohelminthiases	11
I.4.1. Diagnostique de la schistosomiase	11
I.4.2. Diagnostic des geohelminthiases	11
I.5. Traitement de la schistosomiase et des geohelminthiases	11
I.5.1. Traitement de la schistosomiase	11
I.5.2. Traitement des geohelminthiases.....	11
I.6. Prophylaxie	11
CHAPITRE II : CADRE D'ETUDE ET METHODOLOGIE.....	12
II.1. Cadre d'étude.....	12

II.1.1. Présentation de la zone d'étude	12
II.1.2. Site pour l'enquête parasitologique	12
II.1.3. Sites de prospection malacologique	12
II.2. Méthodologie.....	13
II.2.1. Enquête Parasitologique dans les populations.....	13
II.2.2. Echantillonnage de la population humaine.....	13
II.2.3. Diagnostic parasitologique de la population humaine.....	15
II.2.4. Evaluation des facteurs de risque	16
II.2.5. Enquêtes malacologiques	17
II.2.6. Indices parasitologiques et malacologiques	19
II.2.7. Analyse Statistiques.....	19
CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION	20
III.1. Résultats	20
III.1.1. Prévalences de la schistosomiase	20
III.1.2. Charges parasitaires des schistosomes	23
III.1.3. Prévalences des geohelminthes	24
III.1.4. Evaluation des charges parasitaires moyennes arithmétiques des geohelminthes dans le District de Santé de Melong.....	26
III.1.5. Evaluation des prévalences des cas de coinfection schistosomiase et geohelminthiases dans le district de santé de Melong.....	28
III.1.6. Facteurs de risques liés à l'infection par la schistosomiase et les geohelminthiases dans le District de Santé de Melong.....	28
III.1.7. Résultats malacologiques	29
III.2. Discussion	31
CONCLUSION, RECOMMANDATIONS ET PERSPECTIVES	36
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	37
ANNEXE	44

LISTE DES ABREVIATIONS, ACRONYMES ET SIGLES

ANOFEL : Association Française des Enseignants de Parasitologie et de Mycologie

CCA : Antigène Cathodique Circulant

CDC : Center for Diseases et Control

CEBEC : Conseil des Eglises Baptistes et Evangéliques du Cameroun

CPM : Charge Parasitaire Moyenne

CSP : Centre Schistosomias et Parasitologie

Ddl : Degré de liberté

DS : District de Santé

EC : Ecole Catholique

EP : Ecole Publique

GPS : Global Positioning System

MDA : Mass Drug Administration

MINSANTE : Ministère de la Santé

Nbex : Nombre examiné

Nbp : Nombre positif

OMS : Organisation Mondial de la Santé

OPG : Œuf Par Gramme

PNDP : Programme National de Développement Participatif

PNLSHI : Programme National de Lutte contre la Schistosomias et les Helminthiases Intestinales

PV : Prévalence

RDC : République Démocratique du Congo

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Morphologies des œufs de bilharzies humaines	5
Figure 3 : photographie d’une furcocercaire	6
Figure 2 : photographie d’un miracidium	6
Figure 4 : photographie d’un couple de Schistosomes.	6
Figure 5 : Cycle de développement des schistosomes	7
Figure 6 : Photographies des œufs de trois espèces de geohelminthes.....	9
Figure 7 : photographie de vers d’ascaris	9
Figure 8 : Cycle de développement des géohelminthes	10
Figure 9: localisation de différentes écoles et points de contacts investigués	13
Figure 10 : Illustration de la technique de Kato-Katz	15
Figure 11 : Illustration de la technique de filtration.....	16
Figure 12: Illustration de la procédure utilisée pour l'identification des mollusques collectés à l'aide du manuel Danish Bilharziasis Laboratory	18
Figure 13 : Prévalences de la schistosomiase en fonction des aires de santé et milieux dans le District de Santé de Melong.	21
Figure 14 : prévalences de la schistosomiase par école dans le District de Santé de Melong	22
Figure 15 : prévalences des schistosomes par communauté dans le District de Santé de Melong. .	22
Figure 16 : prévalences globales des géohelminthes.	24
Figure 17 : Prévalences des géohelminthes par aire de santé et par milieu dans le district de santé de Melong.....	25
Figure 18 : Distribution des fréquences des charges parasitaires moyennes arithmétiques globales des géohelminthes dans le District de Santé de Melong.....	26
Figure 19: distribution des prévalences de la coinfection Schistosomiase et des geohelminthiases dans le District de Santé de Melong.....	28

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Répartition de la Schistosomiase à l'échelle globale	4
Tableau II : Répartition de la schistosomiase au Cameroun.....	4
Tableau III : Répartition du nombre d'individus impliqués dans l'étude dans des écoles par sexe	14
Tableau IV : Répartition du nombre d'individus impliqués dans l'étude en communauté par sexe	15
Tableau V : Prévalences de la schistosomiase en fonction du sexe.....	20
Tableau VI : Prévalences de la schistosomiase par classes d'âge, milieu scolaire et dans les communautés du district de santé de Melong	21
Tableau VII : Charges parasitaires des schistosomes par sexe, tranche d'âge dans le District de Santé de Melong.....	23
Tableau VIII : charge parasitaire des schistosomes par milieu dans le District de Santé de Melong.....	24
Tableau IX : Prévalences des geohelminthiases par sexe, tranche d'âge et milieu dans le District de Santé de Melong	26
Tableau X : distribution des fréquences des charges parasitaires moyennes arithmétiques en fonction du sexe, de la tranche d'âge et du milieu	28
Tableau XI : Facteurs de risques liés à la Schistosomiase et des Geohelminthiases dans le district de santé de Melong.	29
Tableau XII : Faune malacologique de quelques aires du District de Santé de Melong.	30

ANNEXES

ANNEXE 1 : Vue ventrale et dorsale des espèces de mollusques collectées	44
ANNEXE 2 : enfants entrain de nager dans la rivière Ma ntoh	45
ANNEXE 3 : Prospection malacologique dans la rivière Mola.	45
ANNEXE 4 : enfants faisant la lessive dans la rivière Waka.....	45
ANNEXE 5 : Administration du questionnaire en Communauté.	45
ANNEXE 6 : prospection malacologique dans la rivière Sinko.	45
ANNEXE 7 : Prospection malacologique dans la rivière Dschang water.....	45

RESUME

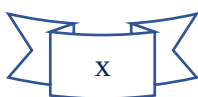
Le plus grand obstacle à un contrôle efficace des infections parasitaires dans une population à risque est le manque de connaissance sur la répartition géographique de l'infection et des variables démographiques qui influencent sa prévalence. Au Cameroun, la bilharziose et les geohelminthiases sont un problème de santé publique. Depuis 2006, le PNLSHI déploie chaque année des moyens pour assurer le déparasitage des enfants en âge scolaire sur l'étendue du territoire. Cependant, il est important de faire une évaluation de l'efficacité de ces traitements après une longue période d'administration des médicaments à la population afin de fournir des données actualisées sur le niveau d'endémicité et la distribution des maladies en vue d'orienter la prise des décisions. C'est ainsi que nous nous sommes proposés de mener des études sur la prévalence de la schistosomiase et des géohelminthiases dans le DS de Melong. Pour ce faire, des enquêtes parasitologiques et malacologiques ont été réalisées dans tous le DS de Melong. L'enquête parasitologique a été réalisée dans les écoles et les communautés et a consisté à l'échantillonnage et l'administration du questionnaire de 1126 individus à l'issue duquel 1005 échantillons de selles et 1110 échantillons d'urines ont été traités à l'aide des techniques de Kato Katz et de filtration respectivement. L'enquête malacologique a consisté à des prospections malacologiques dans huit collections d'eau puis à l'évaluation du taux d'infestation naturelle des mollusques hôtes intermédiaires. Les résultats de l'enquête parasitologique ont révélé la présence de deux espèces de Schistosomes et de trois espèces de geohelminthes. *Schistosoma mansoni* et *Schistosoma haematobium* avaient respectivement des prévalences globales de 0,19% et 0,45%. Les individus de sexe masculin et féminin avaient une prévalence de 0,17% et 0,23% respectivement pour *Schistosoma mansoni* ; 0,71% et 0,18% pour *Schistosoma haematobium*. Les classes d'âge 0 – 4 ans, 5 – 14 ans, 15 ans et plus avaient des prévalences de l'ordre de 0,0% ; 0,11% et 0,67% respectivement pour *Schistosoma mansoni* ; de 0,0%, 0,33%, 0,94% respectivement pour *Schistosoma haematobium*. En communauté et en milieu scolaire, les prévalences étaient de 0.0% et 0.23% pour *Schistosoma mansoni* ; 0.83% et 0.34% pour *Schistosoma haematobium* respectivement. La différence était non significative pour le sexe ; les classes d'âge et le milieu ($p>0,05$). S'agissant des geohelminthes, *Trichuris trichiura*, *Ascaris lumbricoides* et les ankylostomes avaient des prévalences de 2,38% ; 1,49% ; 0,09% respectivement. La différence était non significative pour les trois espèces en fonction du sexe, de la classe d'âge ($p>0,05$) mais significative pour l'espèce *Trichuris trichiura* en fonction du milieu ($p=0,0258^*$). Les résultats ont montré qu'il y avait une corrélation positive entre les facteurs de risque et les infections par la schistosomiase et les geohelminthiases ($r>0$). Les enquêtes malacologiques ont permis de collecter 639 mollusques dont : *Bulinus truncatus* (19,71%) ; *Physa acuta* (51,17 %) ; *Corbicula* sp. (3,12%), *Melanoïdes* sp. (10,48%) ; *Cleopatra* sp. (7,19%), *Gyraulus* sp. (7,66%) et *Lymnaea* sp. (0,62%). Les tests de l'émission cercarienne étaient négatifs pour tous les mollusques hôtes intermédiaires récoltés. Nos résultats montrent un niveau d'endémicité faible pour la schistosomiase et les geohelminthiases dans le DS de Melong avec présence des mollusques hôtes intermédiaires des schistosomes humains. Ceci suggère qu'une intensification des traitements de masse aussi bien dans des écoles que dans des communautés, associée à une lutte anti-vectorielle pourraient contribuer à Lutte efficace contre ces deux parasitoses dans le DS de Melong.

Mots clés : prévalence, schistosomiase, geohelminthiases, district de santé, Melong, co-infection, facteurs de risque.

ABSTRACT

The greatest obstacle to effective control of parasitic infections in an at-risk population is sufficient knowledge of the geographic distribution of the infection and the demographic variables that influence its prevalence. In Cameroon, bilharziasis and helminthiasis are a public health problem. Since 2006, the PNLSHI deployed resources each year to ensure the deworming of school-aged children across the country. However, it is important to evaluate the effectiveness of these treatments after a long period of administration, equally provide up-to-date data on the level of endemicity and the distribution of the disease in order to guide decision-making on strategies for eliminating these parasitic diseases. Those were the reasons why we decided to carry out studies on the prevalence of Schistosomiasis and soil transmitted helminthiasis in the Melong health district. To come across that, parasitological and malacological surveys were carried throughout the Melong health district. The parasitological survey was carried out in both schools and communities and consisted of the examination with administration of the questionnaire of 1126 individuals amongst which 1005 stool samples and 1110 urine samples by the Kato Katz and filtration technique respectively. The malacological investigation consisted of malacological surveys in 8 water collections and the evaluation of the natural infestation rate of intermediate host snails. The results of the parasitological survey revealed the presence of two species of Schistosomes and 3 species of soil transmitted helminthiasis. Regarding schistosomiasis, *S. mansoni* had a prevalence of 0.19% and *S. haematobium* 0.45%. There was no significant difference between infection with these two parasitic diseases ($p>0.05$). Male and female individuals had a prevalence of 0.17% and 0.23% respectively for *S. mansoni*; 0.71% and 0.18% for *S. haematobium*. Age classes; 0 – 4, 5 – 14, 15 years and above had the prevalence of around 0.0%; 0.11% and 0.67% respectively for *S. mansoni*; 0.0%, 0.33%, 0.94% respectively for *S. haematobium*. In the community and in schools, we had prevalences of 0.0% and 0.23% for *S. mansoni*; 0.83% and 0.34% for *S. haematobium*. The difference was no significant for sex; age groups and environment ($p>0.05$). As for soil-transmitted helminths, *T. trichiura*, *A. lumbricoides* and hookworms had the prevalence of 2.38%, 1.49% and 0.09% respectively. The difference was non-significant for the three species in relation to the sex and the age groups ($p>0.05$) but significant for *T. trichiura* in relation to the environment ($p=0.0258^*$). The results showed that there was a positive correlation between risk factors and the infections by Schistosomiasis and soil transmitted helminthiasis ($r>0$). The malacological surveys yielded 639 snails including: *Bulinus truncatus* (19.71%); *Physa acuta* (51.17%); *Corbicula* sp. (3.12%), *Melanoides* sp. (10.48%); *Cleopatra* sp. (7.19%), *Gyraulus* sp. (7.66%) and *Lymnaea* sp. (0.62%). Cercarial emission tests were negative for all intermediate host snails collected. Our results show a low level of endemicity for schistosomiasis and soil-transmitted helminthiasis in the health district of Melong with the presence of intermediate host snail of schistosome. This suggests that an intensification of MDA both in schools and in communities associated with vector control could contribute to the effective control of these two parasitic diseases in the Melong health district.

Key words: Prevalence, schistosomiasis, soil transmitted helminth, health district, Melong, coinfection, risk factor.



INTRODUCTION

La schistosomiase est une maladie parasitaire due à une infestation par un ver du genre *Schistosoma*. Les géohelminthiases sont des maladies parasitaires causées par des vers parasites de l'homme transmis par le sol. Elles sont des parasitoses endémiques en Afrique Sub-Saharienne ; en Amérique latine et en Asie où elles y constituent un important problème de santé publique et sont responsables de 200.000 décès par an (**Savioli et al., 2004**). Ces maladies sont causées par des parasites qui infectent à la fois les animaux et les humains (**Loukopoulos et al., 2007**). La malnutrition, le retard de croissance, la régression des fonctions mentales, la faiblesse physique, et les faibles résultats scolaires des écoliers sont des facteurs de risques associés aux parasites gastro-intestinaux (**Girum, 2015**). La schistosomiase est un problème de santé publique dans le monde ; peu reconnue à ses stades précoces et menace le développement cognitif et social, puisqu'elle touche les hommes et les femmes pendant leurs années les plus productives. Seul le paludisme la précède par ordre d'importance sur le plan des répercussions sanitaires et socio-économiques majeures (**OMS, 1999**). Ainsi, 251,4 millions de personnes dans le monde ont eu recours à la chimiothérapie préventive dont 90% en Afrique (**OMS, 2022**). La mortalité et la morbidité liées à la schistosomiase sont maintenant concentrées dans des régions tropicale et subtropicale ; le taux de décès par an est estimé à plus de 200 000 individus (**Van der werf et al., 2003**). Au total, seize espèces de schistosomes ont été décrites dans le genre *Schistosoma*, dont 6 chez l'homme (**Riveau et Dupé, 2000**). Il s'agit de *Schistosoma haematobium* (**Bilharz, 1852**), *S. guineensis* (**Pages et al., 2003**), *S. mansoni* (**Sambon, 1907**), *S. intercalatum* (**Fisher, 1934**), *S. japonicum* (**Katsursda, 1904**) et *S. mekongi* (**Voge et al., 1978**). Seules les quatre premières espèces sont rencontrées en Afrique. *Schistosoma intercalatum* et *S. guineensis* sont responsables de la bilharziose rectale, *S. mansoni* responsable de la bilharziose intestinale et *S. haematobium*, parasite de la bilharziose uro-génitale.

Le Cameroun comprend une série de zones bioclimatiques allant de la forêt équatoriale à la savane sahélienne, favorisant le développement de nombreuses parasitoses humaines parmi lesquelles les bilharzioses urinaire et intestinale (**Same Ekobon, 1984**). Plus de 5 millions de personnes sont prédisposées aux infections par les Schistosomes et 2 millions de personnes sont généralement infectées chaque année (**Tchuem Tchuente et al., 2009**). Les foyers de bilharziose sont très inégalement distribués sur le territoire camerounais (**Ratard et al., 1990**). Ainsi, il est mentionné que les plus grands foyers de bilharziose urinaire due à *S. haematobium* se trouvent dans les régions de l'Extrême-Nord, du Nord et de l'Adamaoua (**Saotoing et al., 2011**). Mais quelques foyers sont observés dans quelques localités des régions du Littoral (Loum, Penja, Nkongsamba, Manjo), du Sud-Ouest (Kumba et Barombi Kotto) et de l'Ouest (kekem, plaine des Mbos, Magba). Le "mapping" de la schistosomiase réalisé par **Tchuem Tchuente** en 2013 a montré un taux d'infestation globale de 13% dans le littoral.

S'agissant des géohelminthiases, les ascaridiases (*Ascaris lumbricoides* (Nicolas, 1700)), les trichocéphaloses (*Trichuris trichiura* (Linne 1771)) et les Ankylostomoses sont des parasitoses qui touchent près de 1,5 milliards d'individus dans le monde (OMS, 2022). De plus, 97% des décès dans les pays en développement sont causés par ces maladies et elles tuent plus de 155 000 personnes par an (Hotez et al., 2009). Selon Essogo en 2004, sur 16,1 millions d'habitants au Cameroun, 10 millions de personnes étaient infectées par des helminthes. Raison pour laquelle au Cameroun, les géohelminthiases sont classées parmi les maladies parasitaires importantes (Tchuem Tchuente et al., 2001). Dans la localité de Melong, très peu d'études au sujet des géohelminthiases ont été menées. Yamsi et al. (2021) y ont mené une étude et ont relevé la présence de deux espèces de géohelminthes : *A. lumbricoides* et *T. trichiura* avec les prévalences respectives de 1.0% et 2.2%.

L'épidémiologie des infections parasitaires intestinales montre que les hommes et les femmes de tous les groupes d'âge sont infectés, mais certains groupes d'âge sont plus vulnérables que d'autres (Mbuh et al., 2009). Diverses études ont montré que la situation socio-économique des individus est un facteur très important qui détermine la prévalence des infections parasitaires gastro-intestinales, ayant une incidence plus élevée chez les enfants (Udonsi, 1992). Cependant, les géohelminthes, forment des associations parasitaires avec d'autres parasites tels les schistosomes (Tchuem Tchuente et al., 2003). C'est ainsi que, nous nous sommes proposés de mener une étude dans la localité de Melong prenant en compte toutes les couches de la population dans le but d'évaluer la prévalence de la schistosomiase et des géohelminthiases, y compris les cas de coinfection et les facteurs de risques.

Plus spécifiquement, il a été question de :

- déterminer la prévalence de la schistosomiase, des géohelminthiases et les cas de coinfection sur les populations du district de santé de Melong ;
- déterminer les facteurs de risque qui prédisposent les populations du district de santé de Melong aux infections par les Schistosomes et les géohelminthes ;
- évaluer la faune malacologique et le taux d'émission cercarienne naturelle des mollusques hôtes intermédiaires potentiels des Schistosomes dans le district de santé de Melong.

CHAPITRE I
REVUE DE LA LITTERATURE

I.1. Schistosomiase

I.1.1. Définition

La schistosomiase ou bilharziose est une maladie parasitaire due à des vers plats (schistosomes ou bilharzies), à transmission urinaire ou fécale, faisant intervenir des hôtes intermédiaires (mollusques d'eau douce) et dont la symptomatologie est le reflet des lésions provoquées par la migration ou l'embolisation des œufs. Ce sont des maladies en extension, directement liées au développement agricole et à l'augmentation des réseaux d'irrigation (eaux), sévissant en foyers sur un mode endémo-épidémique. Elles appartiennent au grand groupe des maladies collectivement appelées maladies tropicales négligées (**Aubry et Gaüzère, 2023**).

I.1.2. Historique de la schistosomiase au Cameroun

La schistosomiase à *Schistosoma intercalatum*, fréquente en République Démocratique du Congo et au Gabon, n'avait encore jamais été observée en République Fédérale du Cameroun sous une forme endémique avant 1966 (**Deschiens et al., 1969**). Les enquêtes menées entre 1966 et la fin de 1968 par ces auteurs ont permis de mettre en évidence huit foyers de schistosomiase à *S. intercalatum* au Cameroun. Ce sont, dans l'ordre chronologique de leur découverte, les foyers d'Eseka (Sanaga maritime), d'Obala (Nyong et Sanaga), de Mbalmayo (Nyong et Sanaga), d'Edea I et d'Edea II (Sanaga maritime), de Yaoundé (Nyong et Sanaga), de Bokito (Mbam) et du Mounjo. Dans les années antérieures à cette étude, des contrôles coprologiques pratiqués dans les formations sanitaires du territoire et à l'Institut Pasteur de Yaoundé avaient parfois permis d'identifier dans les selles des œufs de *S. intercalatum* chez des sujets considérés comme nomadisant, mais l'implantation au Cameroun de cet agent pathogène et de l'affection qu'il entraîne n'avait pas encore été évoquée (**Deschiens et al., 1969**).

I.1.3. Distribution géographique de la Schistosomiase

La schistosomiase est aujourd'hui endémique dans plusieurs pays. On estimait en 1978 à plus de 200 millions le nombre de sujets infestés dans les régions rurales et agricoles et entre 500-600 millions le nombre de personnes exposées à la maladie du fait de la pauvreté, de l'ignorance, d'une mauvaise hygiène et de la rareté sinon de l'absence d'installations sanitaires (**Doumenge et al., 1978**). Le tableau 1 ressort la répartition de cette infestation au niveau mondial.

Tableau I : Répartition de la Schistosomiase à l'échelle globale (Aubry et Gaüzère, 2023)

Espèces	Zone endémique
<i>S. mansoni</i>	Afrique (surtout à l'est et au sud), Madagascar (est), Moyen-Orient (Yémen), Amérique latine (Brésil, Venezuela), Antilles (Sainte-Lucie).
<i>S. haematobium</i>	Afrique noire, Madagascar (ouest), vallée du Nil (Égypte), Moyen-Orient (Arabie Saoudite, Yémen).
<i>S. intercalatum</i> <i>S. guineensis</i>	<i>S. intercalatum</i> en RDC, <i>S. guineensis</i> au Cameroun, Gabon, Guinée équatoriale, Nigeria et Sao Tomé et Principe.
<i>S. mekongi</i>	Le long du Mékong, au Laos et au Cambodge (80 000 personnes exposées au Cambodge, 60 000 au Laos).
<i>S. japonicum</i>	Indonésie, Aucun cas au Japon depuis 1978, Chine (44 millions de personnes sont à risque), Philippines.

I.1.4. Agents pathogènes de la Schistosomiase au Cameroun

Au Cameroun, on rencontre principalement trois espèces de schistosomes qui infestent l'homme (**Ratard et al., 1990**) : *S. haematobium* et *S. mansoni* et *S. guineensis* les espèces les plus fréquentes et les plus répandues. *S. haematobium* et *S. mansoni* sont des espèces responsables respectivement de la bilharziose uro-génitale et intestinale. *S. guineensis* est l'espèce responsable de la bilharziose rectale (**Tchuem Tchuente et al., 1997**). Dans certains foyers, plus d'une espèce de schistosomes parasitent les mêmes hôtes définitifs. C'est notamment le cas des *S. mansoni* et *S. haematobium* dans la partie septentrionale du Cameroun (**Ratard et al., 1991**), de *S. haematobium* et *S. guineensis* dans les foyers de Loum dans la Région du Littoral (**Wright et al., 1974**). De nombreux travaux ont montré que la cohabitation des Schistosomes d'espèces différentes pouvait aboutir à des interactions sexuelles dont les conséquences sur le plan épidémiologique sont multiples (**Tchuem Tchuente et al., 1996**). Le tableau II ressort la répartition de cette infestation au Cameroun.

Tableau II : Répartition de la schistosomiase au Cameroun (Tchuem Tchuente et al., 2012 ; 2013)

Espèces	Régions endémiques
<i>S. haematobium</i>	Adamaoua, Nord, Extrême nord, Sud-ouest, Littoral, Nord-ouest, Sud, Centre, Est, Ouest.
<i>S. mansoni</i>	Centre, Sud-ouest, Littoral, Sud, Nord-ouest, Est, Ouest.
<i>S. intercalatum</i>	Littoral, Centre, Sud-ouest, Sud, Ouest.

I.1.5. Mollusques hôtes intermédiaires de schistosomes au Cameroun

Dans la moitié nord du Cameroun ou la zone climatique tropicale, les schistosomiasés urinaire et intestinale sont hyper endémiques. Dans cette aire géographique du pays, *Biomphalaria pfeifferi* (**Krauss, 1848**) est le seul vecteur de *Schistosoma mansoni* ; *Bulinus globosus* (**Morelet, 1866**) et *Bulinus senegalensis* (**Muller, 1781**) sont les vecteurs les plus fréquents de *Schistosoma haematobium*. Dans cette région, ces vecteurs sont présents dans les cours d'eaux temporaire. *Bulinus truncatus* (**Audouin, 1827**), un vecteur de *S. haematobium* est aussi présent dans cette zone mais

principalement dans les habitats permanents (Greer *et al.*, 1990). Dans la seconde partie sud (humide) du pays, *B. truncatus* est le principal vecteur de *S. haematobium* où il est endémique. *Biomphalaria camerunensis* (Boettger, 1941) est beaucoup plus fréquent que *Biomphalaria pfeifferi* dans cette partie du pays mais n'est présent où la prévalence de *S. mansoni* est élevée. Il apparaît ainsi comme un vecteur de faible importance sur l'épidémiologie de la schistosomiase. *Bulinus forskalii* (Ehrenberg, 1831), le seul vecteur de *S. guineensis* au Cameroun est largement repart sur le territoire. Mais la maladie est circonscrite seulement dans une petite région de la partie Sud (Greer *et al.*, 1990).

I.1.6. Morphologie des œufs et larves des Schistosomes

Les schistosomes sont des helminthes parasites, ovipares, gonochoriques de l'embranchement des Plathelminthes. Leur développement passe par trois stades dont l'œuf, la larve et l'adulte (Golvan, 1978).

I.1.6.1. L'œuf

Les œufs produits par les bilharzies humaines sont fortement distincts au niveau de leurs formes et de leurs dimensions (OMS, 2021). Les formes ovalaires sont propres aux espèces *S. haematobium* (110-170 x 40-60 µm), *S. mansoni* (114-180 x 45-70 µm) et *S. intercalatum* (104-203 x 60 µm) contrairement à celles qui sont arrondies, associées aux espèces *S. mekongi* (50-80 x 40-65 µm) et *S. japonicum* (70-100 x 55-64 µm) (OMS, 2021). Au-delà de la forme et de la dimension, ces œufs sont dotés d'éperons dont la disposition est caractéristique de l'espèce. Les œufs à éperon terminal sont accommodés aux espèces *S. haematobium* et *S. intercalatum* ; et ceux à éperon latéral sont liés aux espèces *S. mansoni*, *S. mekongi* et *S. japonicum* ; (Figure 1) (Golvan, 1978).

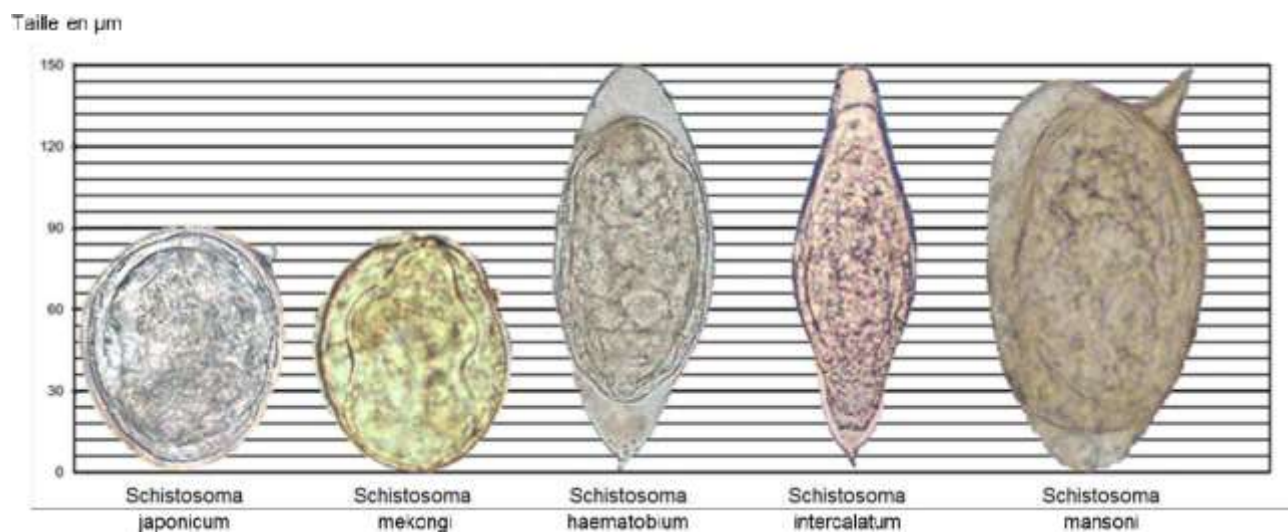


Figure 1 : Morphologies des œufs de bilharzies humaines (CDC, 2019).

I.1.6.2. Larve

La première forme larvaire dénommée miracidium (**figure 3**) constitue un organisme de taille comprise entre 200µm et 250µm. Les sporocystes, représentant la seconde forme larvaire, sont des masses cellulaires irrégulières dépourvues de tube digestif. Ils donnent naissance par bourgeonnement à la troisième forme larvaire infestante qui est la cercaire dont la taille est de l'ordre de 500µm (**figure 3**). Elles sont munies d'épines et d'enzymes protéolytiques sur la partie antérieure et d'une queue bifurquée postérieurement (**Golvan, 1978**).

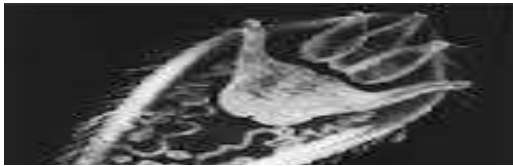


Figure 3 : photographie d'un miracidium (**Garcia, 2007**)



Figure 2 : photographie d'une furcocercaire (**CDC, 2009**)

I.1.6.3. L'adulte

A l'état adulte, les schistosomes mâles mesurent environ 6 à 12mm de long sur 1mm de large et possèdent un sillon ventral appelé canal Gynécophore où se loge la femelle. Les deux vivent en un couple permanent et non définitif. Chez les femelles, le corps est plus long et effilé mesurant environ 7 à 28mm sur 0,5mm (**CDC, 2009**).

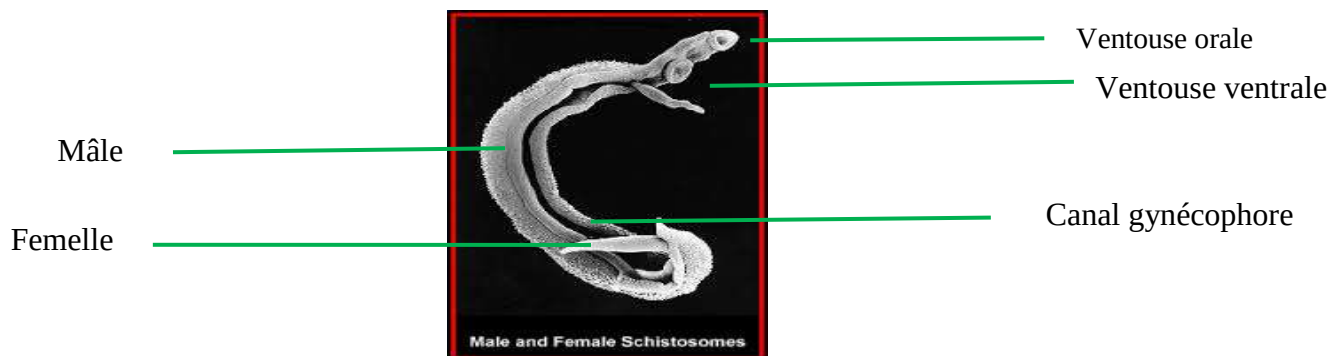


Figure 4 : photographie d'un couple de Schistosomes (**CDC, 2009**).

I.1.7. Cycle de développement

Les schistosomes sont gonochoriques, leur cycle de développement est hétéroxène et présente deux phases de multiplication, l'une asexuée chez le mollusque d'eau douce (hôte intermédiaire) et l'autre sexuée chez un vertébré (hôte définitif).

Les œufs éliminés par les selles ou les urines de l'individu parasité, ne poursuivent leur développement que dans l'eau douce (**1**). Sous l'effet de la pression osmotique, et dans les conditions de température (entre 18 et 33°C) et d'éclairement favorable, l'œuf va éclore et libérer un miracidium

(larve cilié nageuse) (2). Celle-ci nage à la rencontre d'un mollusque gastéropode spécifique (hôte intermédiaire) afin de poursuivre son développement, sa survie n'excédant pas les 48 heures dans l'eau douce (3). Les miracidiums se fixent au tégument du mollusque et le pénètrent. Elles se développent et se transforment progressivement en sporocystes 1, sporocystes 2 puis en furcocercaires, qui sont émises dans le milieu aquatique à la recherche de leurs hôtes définitifs (4,5) (Chevalier *et al.*, 2002).

La contamination de l'hôte définitif s'effectue au contact des eaux douces et chaudes contenant des mollusques infestés. Les furcocercaires se fixent sur l'épiderme et traversent la peau, perdent leurs queues et deviennent des schistosomules, qui sont véhiculées passivement par le courant sanguin jusqu'à la veine porte hépatique, où ils se nourrissent et poursuivent leur développement jusqu'à la différenciation et la maturation sexuelle. La phase migratoire totale dure entre 10 et 21 jours (voir illustration 6,7,8,9). La femelle s'engage alors dans le canal gynécophore du mâle. Les deux forment ainsi un couple permanent mais non définitif. Les couples ainsi formés, entreprennent une migration active par voie rétrograde dans le système porte en direction de leur site de ponte selon l'espèce. Après fécondation, la femelle quitte le mâle et s'engage dans des fines ramifications veineuses de la paroi vésicale et intestinale afin de déposer ses œufs dans la sous muqueuse dont une partie sera éliminée à l'extérieure via les selles ou les urines (10) (Tchuem Tchuente, 1993).

Les femelles fécondées pondent entre 50 et 3000 œufs par jour en fonction des espèces et cela durant toute la vie du parasite chez l'homme ; soit entre 2 à 18 ans (Riveau & Dupré, 2000) (figure 5).

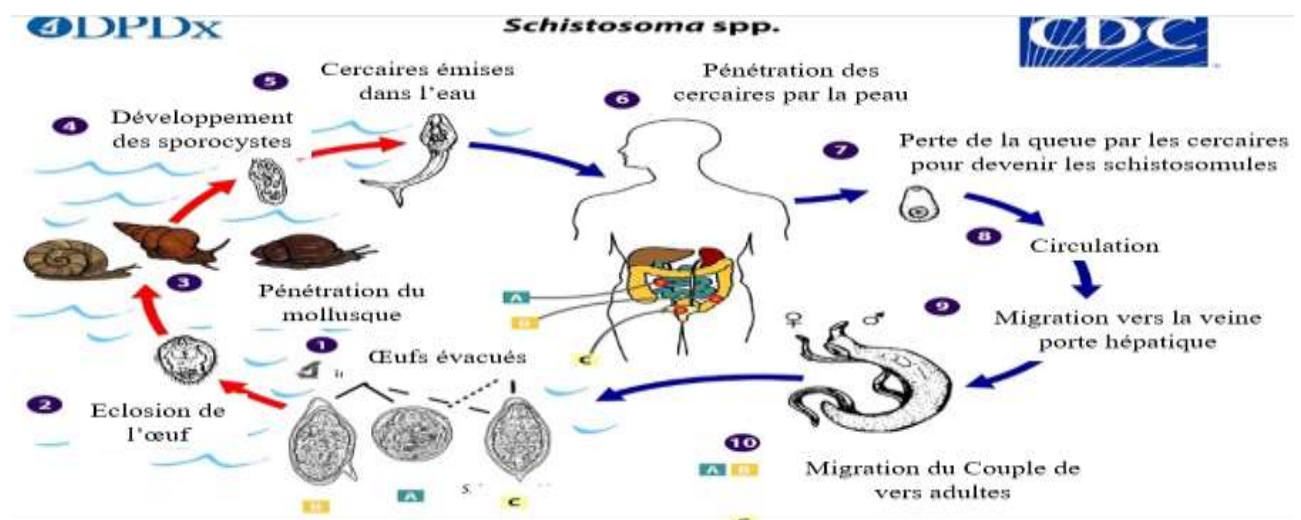


Figure 5 : Cycle de développement des schistosomes (CDC 2019).

I.2. Geohelminthiases

I.2.1. Définition

Les géohelminthiases sont les helminthes parasites que l'on retrouve dans le sol où le stade immature (l'œuf) a besoin d'une période d'incubation sur le sol pour devenir infestant. Les plus connus de ces parasites et retrouvés chez l'homme sont : *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichura*, *Ankylostoma duodenale*, *Necator americanus*, *Enterobius vermicularis* et *Strongyloides stercoralis* (Chukwuma *et al.*, 2009).

I.2.2. Distribution des Geohelminthiases dans le monde

Les geohelminthiases comptent parmi les infections les plus courantes dans le monde, plus de 1,5 milliard de personnes, soit près de 24 % de la population mondiale, étant infestées. Ces infections touchent les communautés les plus pauvres et les plus défavorisées ayant un accès limité à l'eau potable, à l'assainissement et à l'hygiène. Dans les régions tropicales et subtropicales, la plus forte prévalence est recensée en Afrique subsaharienne, en Chine, en Amérique du Sud et en Asie. Plus de 260 millions d'enfants d'âge préscolaire, 654 millions d'enfants d'âge scolaire, 108 millions d'adolescents et 138,8 millions de femmes enceintes ou allaitantes vivent dans des zones où il existe une transmission à grande échelle de ces parasites et nécessitent un traitement et la mise en place de mesures préventives (OMS, 2022).

I.2.3. Geohelminthes rencontrées au Cameroun

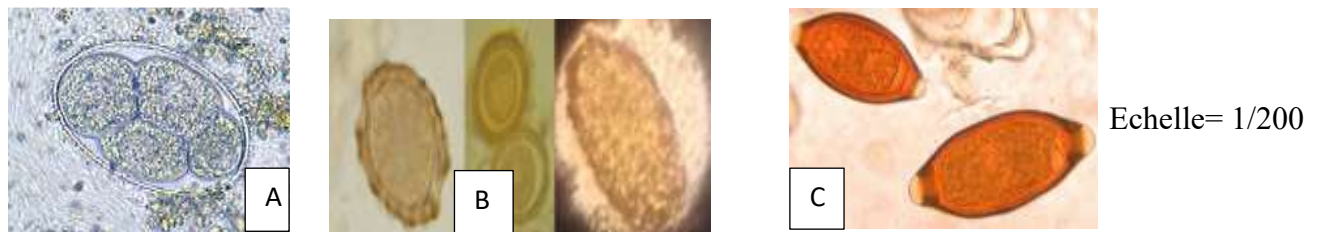
En janvier 2006, le Programme National de Lutte contre la Schistosomiase et les Helminthiases Intestinales (PNLSHI) a rapportée que, deux millions de personnes étaient infestées par des schistosomes et plus de 10 millions de personnes atteintes de vers intestinaux (Wabo, 2007 ; PNLSHI, 2005). Les Infections par les géohelminthes sont endémiques au Cameroun (Makoge *et al.*, 2012), se retrouvent partout et touchent particulièrement les enfants en âge scolaire. Leurs prévalences en 2013 étaient respectivement de 28,1 % ; 6,3 % et 9,8 % pour l'ascaridiase, la trichocéphalose et les Ankylostomiasés (Tchuem Tchuente *et al.*, 2013).

I.2.4. Identification des différentes espèces de géohelminthes

I.2.4.1. L'œuf

Les œufs des ankylostomes (figure 6 A) contiennent des blastomères ayant plusieurs formes : ellipsoïdes symétriques avec une membrane fine, lisse et incolore, mince et transparente (ANOFEL, 2014). Ceux d'*A. duodenalis* mesurent 60 à 65 µm de long sur 40 µm de large, ils sont ovoïdes, les pôles sont égaux et arrondis, les parois latérales bombées, le contenu divisé en 2 à 8 blastomères (Ils sont difficiles à différencier de l'œuf de *N. americanus* qui est un peu plus long (70µm) (ANOFEL, 2014). Les œufs d'ascaris (figure 6 B) peuvent se présenter sous trois aspects : les œufs fécondés qui sont ovalaires avec deux coques dont celle externe, mamelonnée ; les œufs fécondés qui sont arrondis, de petite taille, dépourvus de coque externe et les œufs non fécondés de forme allongée,

avec une coque externe mince, irrégulière, avec de rares mamelons (**Bouchet et al., 1997**). L'œuf de *T. trichiura* (figure 6 C) mesure 55µm sur 20 µm et a une forme ovale caractéristique en citron. Il a une coque double, épaisse et interrompue à chaque pôle par un bouchon muqueux et est non embryonné à la ponte (**Safaa et al., 2017**).



Oeuf d'un Ankylostomes

Oeuf d'un Ascaris

Oeuf de Trichuris trichiura

Figure 6 : Photographies des œufs de trois espèces de geohelminthes.

I.2.4.2. L'adulte

Ascaris lumbricoïdes est un ver rond de grande taille. Le mâle mesure 12 à 30 cm de long sur 2 à 4 mm de diamètre avec une extrémité postérieure recourbée en « crosse », munie de deux spicules copulateurs (figure 7). La femelle atteint 35 cm de long et 6 mm de diamètre. Le ver vivant est de couleur rosée et le ver mort est de couleur blanc opaque. (**Ndiaye et al., 2014**). Le ver de trichine (figure 8) est blanchâtre et parfois rougeâtre s'il est gorgé de sang avec une taille moyenne de 4 cm. Sa partie antérieure (les 2/3 du corps) est effilée, le reste du corps (1/3) est plus large (**Safaa et al., 2017**). Les ankylostomes sont des vers ronds qui mesurent environ 10 mm de long. ils sont munis de lames tranchantes, de crochets et d'une capsule buccale à l'aide desquels ils s'accrochent à la muqueuse intestinale (**Aubry et Gauzère, 2018**).



Figure 7 : photographie de vers d'ascaris (**ANOFEL, 2014**).

I.2.5. Cycle de développement des geohelminthes

En général, l'infection par les géohelminthes est liée d'une part à la contamination de l'environnement par la matière fécale et d'autre part au non-respect des règles élémentaires d'hygiène. Leur cycle de développement est monoxène indirect car les œufs sont pondus par les vers adultes femelles dans le transit intestinal et éliminés avec la matière fécale dans la nature, requièrent un temps de maturation sur la terre avant de devenir infestants. L'homme étant l'hôte définitif,

l'infestation par la trichocéphalose et l'ascaridiose se fait par ingestion d'œufs embryonnés lors de la consommation d'eau, de terre ou d'aliments souillés. Après ingestion, les œufs embryonnés libèrent des larves dans l'intestin qui subissent différentes mues et deviennent adultes dans le caecum. Pour ce qui est de l'ankylostomose, l'infestation se fait par voie transcutané. Les larves migrent par voie lymphatique ou sanguine vers le cœur, ensuite les poumons, les bronches et la trachée jusqu'au carrefour aéro-digestif. Une fois dégluties, elles arrivent au duodénum où elles vont achever leur maturation en vers adultes et se fixer à la muqueuse intestinale. Les femelles vont pondre des œufs qui seront évacués dans la nature avec les selles (**Safaa et al., 2017**).

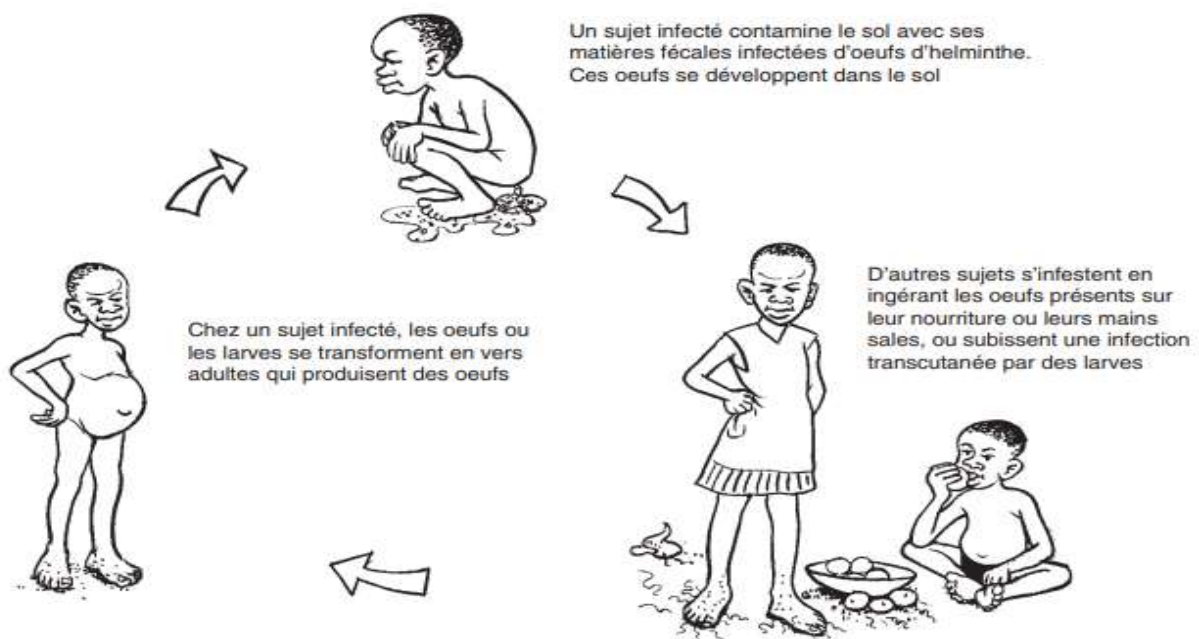


Figure 8 : Cycle de développement des géohelminthes (**Montresor et al., 2004**).

I.3. Facteurs de risques liés à l'infection par la schistosomiase et des geohelminthiases

Les facteurs majeurs favorisant la transmission et le développement des schistosomes sont :

- Le niveau socio-économique des populations : l'utilisation de l'eau des rivières ou des lacs pour des besoins professionnels ou domestiques sont un grand facteur de risque pour une population. Ce facteur contribue au maintien de la transmission de la schistosomiase si les excréta des sujets parasités sont rejetés dans ces cours d'eau (**Ukoli, 1991**).
- La présence des mollusques gastéropodes dulçaquicoles abondants et compatibles avec le parasite (**Enauld, 1996**).
- Les facteurs d'extension : les déplacements des populations humaines, généralement pour assurer des besoins de main d'œuvre ont grandement contribué à l'extension de la maladie.

Les facteurs majeurs favorisant la transmission et le développement des géohelminthes sont :

- Les activités en rapport avec le sol telles que les activités champêtres, la marche pied nu.
- La défécation dans l'environnement.

- Le non-respect des règles d'hygiène qui se matérialise par la consommation des eaux et aliments souillés.

I.4. Diagnostique de la schistosomiase et des geohelminthiases

I.4.1. Diagnostique de la schistosomiase

Le diagnostic de la schistosomiase repose sur la détection des œufs du parasite dans les selles ou les urines. La présence d'anticorps et/ou d'antigènes dans les échantillons de sang ou d'urine marque également l'infection par cette maladie. Pour ce qui est des techniques de détection, on a entre autres les techniques de filtration pour la schistosomiase urogénitale, kato-katz pour la schistosomiase intestinale et le test de détection de l'antigène cathodique circulant (CCA) pour *S. mansoni* (OMS, 2022).

I.4.2. Diagnostic des geohelminthiases

Le diagnostic des geohelminthiases 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, la technique de formol éther, la méthode de Bailenger, celle de Merthiolate-Iode-Formol(MIF) concentration, celle de Teleman-Rivers ou encore celle de Ritchie qui sont toutes des techniques qualitatives (Nozais et Datry, 1986). La technique de Kato-Katz, qualitative, quantitative, simple, rapide, efficace et à faible coût est la plus couramment utilisée. La technique de Kato-Katz permet également de diagnostiquer les cas de coinfections entre la Schistosomiase intestinale et les geohelminthiases (OMS, 2015).

I.5. Traitement de la schistosomiase et des geohelminthiases

I.5.1. Traitement de la schistosomiase

Le médicament Praziquantel est utilisé pour traiter la schistosomiase en ciblant les groupes à haut risque : les enfants d'âge scolaire, les adultes dont la profession les met en contact avec l'eau, les femmes enceintes et allaitantes (OMS, 2006).

I.5.2. Traitement des geohelminthiases

L'OMS recommande un traitement annuel ou biannuel d'au moins 75 % des enfants d'âge préscolaire et scolaire. Les géohelminthiases peuvent être traitées à l'aide de médicaments de déparasitage, tels l'Albendazole 400mg ou le Mébendazole 500mg (OMS, 2006).

I.6. Prophylaxie

La lutte contre ces maladies repose sur l'administration périodique d'un traitement vermifuge pour éliminer les vers infestants ; l'éducation sanitaire pour prévenir les réinfections ; l'amélioration des moyens d'assainissement pour réduire la contamination des sols par les œufs ; la lutte antivectorielle et l'approvisionnement en eau potable.

CHAPITRE II

CADRE D'ETUDE ET METHODOLOGIE

II.1. Cadre d'étude

II.1.1. Présentation de la zone d'étude

Notre étude transversale a été réalisée dans le District de Santé de Melong situé dans le Département du Mounjo, Région du Littoral du Cameroun, entre novembre 2023 et janvier 2024. Il est l'un des 18 Districts de Santé du Littoral. Il est situé sur la route nationale N° 5, au nord de la région d'étude et regroupe les Arrondissements de Melong et Baré-Bakem. Il couvre une superficie de 641 km² et est limité par les districts de santé suivants : Kekem au Nord, Santchou et Fontem au Nord-Ouest, Nkongsamba et Manjo au Sud, Nkondjock à l'Est, Banguem et Nguti à l'Ouest. Les coordonnées GPS sont 5° 7'16"N, 9° 57'10"E et une élévation de 790 m à partir du niveau de la mer. Le relief de la zone d'étude est montagneux. L'on compte plusieurs ruisseaux qui sont les principales sources d'eau pour les populations. On y trouve une forêt équatoriale dense, des sols volcaniques très fertiles, des montagnes et des vallées (**PNDP Melong, 2013**). La température varie entre 17–18 °C la nuit et 26–29 °C le jour. La population totale est estimée à 37 086 habitants. Le climat est équatorial de type caméronien marqué par deux saisons de pluies dont une grande qui va du 20 juin au 15 novembre et une petite qui va du 20 mars au 15 avril, et deux saisons sèches allant du 20 novembre au 15 mars pour la grande et du 20 avril au 15 mai pour la petite (**suchel, 1987**).

II.1.2. Site pour l'enquête parasitologique

Sur la base des données empiriques et de la proximité vis-à-vis de l'eau, deux écoles étaient sélectionnées par aire de santé. Entre autres nous avons EP Lelem groupe 1,2 et CEBEC de Lelem Mangwete à **Lelem** ; EP Nkonsoung groupe 1 et EC St Paul Nkonsoung à **Melong centre** ; CEBEC Bare à **Bare** ; EP Ndokou et EP Njinjou à **Ndokou** ; EP St Antoine Bakem et EP Barembeng à **Ndom Bakem** ; EP Ebang et EP Nsenke à **Mbokambo** ; EPB Nkandjou 2 et E Apostolique à **Esseukou** ; EPB Ebouh et EP Barehock à **Barehock** ; école CEBEC et EP Ekol Nkam à **Melong 2** ; EP Nyabang 1 et EP Ngal-Mbo à **Mbouroukou**. Nous prélevons un maximum de 50 élèves sélectionnés au hasard par école. Au total, 877 élèves ont été enquêtés.

S'agissant des communautés, nous avons investigué dans 6 communautés réparties sur 6 aires de santé à savoir Bagangte à **Melong 2** ; Magwete à **Lelem** ; Nkonsoung à **Melong centre** ; Bare A à **Bare** ; Ebang à **Mbokambo** et Ebouh à **Barehock (Figure 9)**. Un maximum de 50 personnes étaient échantillonnées au hasard par communauté pour un total de 249 personnes enquêtées.

II.1.3. Sites de prospection malacologique

Globalement, 16 points de contact repartis sur 8 collections d'eau et 4 aires de santé ont été prospectées à savoir : Plage, Ma ntoh et Waka à **Bare**, Mola à **Melong II**, Dschang water et Massa à **Melong centre**, Sinko et Nyabam à **Lelem (Figure 9)**. Les coordonnées GPS de chaque site de récolte de mollusques et de toutes les écoles investiguées sont projetées sur la carte ci-après grâce au logiciel QGIS 3.28 Firenze

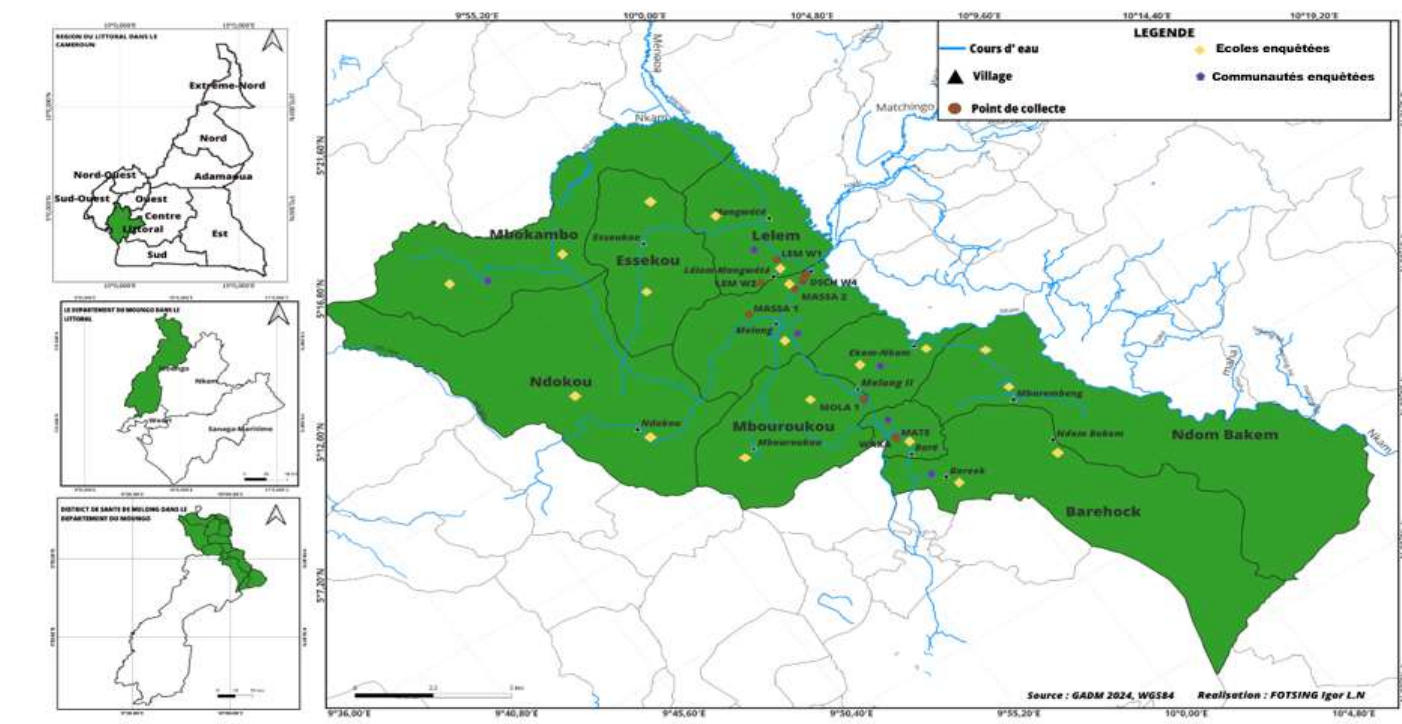


Figure 9: localisation de différentes écoles et points de contacts investigués

II.2. Méthodologie

II.2.1. Enquête Parasitologique dans les populations

Elle a eu lieu en décembre 2023 et avait pour but la recherche des œufs de schistosomes responsables de la Schistosomiase intestinale ; des géohelminthes dans les échantillons de selles et les œufs de schistosomes responsables de la Schistosomiase urinaire dans les échantillons d'urines prélevées. Ce qui nous a permis de déterminer la prévalence et l'intensité de la bilharziose ; des géohelminthiases dans le DS de Melong. Préalablement, les autorités compétentes de la ville d'étude (le sous-préfet, le délégué départemental de la santé, le médecin chef de l'hôpital de district, les inspecteurs, les chefs traditionnels, les directeurs d'écoles) ont été contactées quelques mois avant, dans le but d'obtenir leurs autorisations pour notre enquête ; en vue de sensibiliser les populations sur l'importance de notre investigation.

II.2.2. Echantillonnage de la population humaine

II.2.2.1. Collecte des échantillons de selles et d'urines

Le jour de la collecte des échantillons dans des écoles ou communautés choisies, un maximum de 50 personnes des deux sexes a été prélevé pour chaque école ou communauté. Un numéro d'identifiant unique était assigné à chaque participant puis les informations personnelles collectées sur la fiche d'enquête à l'instar de : nom et prénom, sexe, âge, lieu de résidence, classe et date de prélèvement. Par la suite deux pots de collecte portant le numéro d'identification de chaque individu lui ont été remis dont un pour l'échantillon de selle et l'autre pour l'urine. Les échantillons

collectés ont été disposés dans des sacs en plastique puis transportés immédiatement au laboratoire du CSP pour traitement.

II.2.2.2. Répartition de la population examinée en fonction du sexe

Notre enquête parasitologique a été effectuée auprès des élèves de 19 écoles primaires et 6 communautés dans les différentes aires du District de Santé de Melong. 12 écoles et 3 communautés dans l'arrondissement de Melong ; 7 écoles et 3 communauté dans l'arrondissement de Bare-Bakem. Globalement, 1126 individus ont été enquêtés dans le district de santé de Melong. 1005 (88,78%) ont fourni les échantillons de selles et 1110 (98,05%) individus ont fourni les échantillons d'urine. Dans l'ensemble des écoles, 877 individus ont été enquêtés. 533 (60,77%) soit 275 garçon, 258 filles dans l'arrondissement de Melong et 344(39.23%) soit 205 garçons et 139 filles dans l'arrondissement de Bare-Bakem. Des 877 individus, 871 (98,64%) ont fourni des échantillons d'urine (528 dans l'arrondissement de Melong et 343 dans l'arrondissement de Bare-Bakem) et 836 (94,67%) les échantillons de selles (499 dans l'arrondissement de Melong et 337 dans l'arrondissement de Bare-Bakem).

Tableau III : Répartition du nombre d'individus impliqués dans l'étude dans des écoles par sexe

			sexe		
Arrondissement	Aire de santé	Ecole	masculin	Féminin	Total
Melong	Lelem	EP Lelem grp 1	24	26	50
		CEBEC Lelem	19	21	40
	Melong centre	EP Nkonsoung	26	24	50
		EC SP Nkonsoung	18	32	50
	Esseukou	EP Nkandjou 1	36	14	50
		EB Apostololique	22	28	50
	Mbouroukou	EP Ngal Mbo	19	26	45
		EC Nyabang	24	23	47
	Mbokambo	EP Ebang	27	23	50
		EP Nseke	26	22	48
	Ndokou	EP Ndokou	15	9	24
		EP Njinjou	19	10	29
Total			275	258	533
Bare-bakem	Bare	CEBEC Bare	25	25	50
	Barehock	EP Ebouh	31	19	50
		EP Barehock	30	19	49
	Ndom-bakem	EC de Ndom-Bakem	31	19	50
		EP Barembeng	32	18	50
	Melong 2	CEBEC Melong 2	28	22	49
		EP Ekom-Nkam	19	27	46
Total			196	148	344

Pour ce qui est des communautés, 249 individus au total ont été enquêtés. 117 (46,98%) dans l'arrondissement de Melong soit 52 garçons et 65 filles ; 132 (53,02%) dans l'arrondissement de

Bare-Bakem soit 32 garçons et 100 filles. Des 249 individus examinés, 239 ont fourni des échantillons d'urine (107 dans l'arrondissement de Melong et 132 dans l'arrondissement de Bare-Bakem) et 169 ont fourni des échantillons de selles (71 dans l'arrondissement de Melong et 98 dans l'arrondissement de Bare-Bakem).

Tableau IV : Répartition du nombre d'individus impliqués dans l'étude en communauté par sexe

Arrondissement	Aire de santé	Communauté	sexe		Total
			masculin	Féminin	
Melong	Lelem	Magwete	13	16	29
	Melong centre	Nkonsoung	24	31	55
	Mbokambo	Ebang	15	18	33
Total			52	65	117
Bare-bakem	Bare	Bare A	13	39	52
	Barehock	Ebouh	12	41	53
	Melong 2	Bagangte	7	20	27
Total			32	100	132

II.2.3. Diagnostic parasitologique de la population humaine

II.2.3.1 Examen coprologique des selles

La technique de Kato-Katz (celle retenue) est généralement utilisée pour des enquêtes de masse, pour le diagnostic des infections par les helminthes intestinaux chez les humains (**Katz et al., 1970 ; OMS, 1991**), suivant le protocole ci-après :

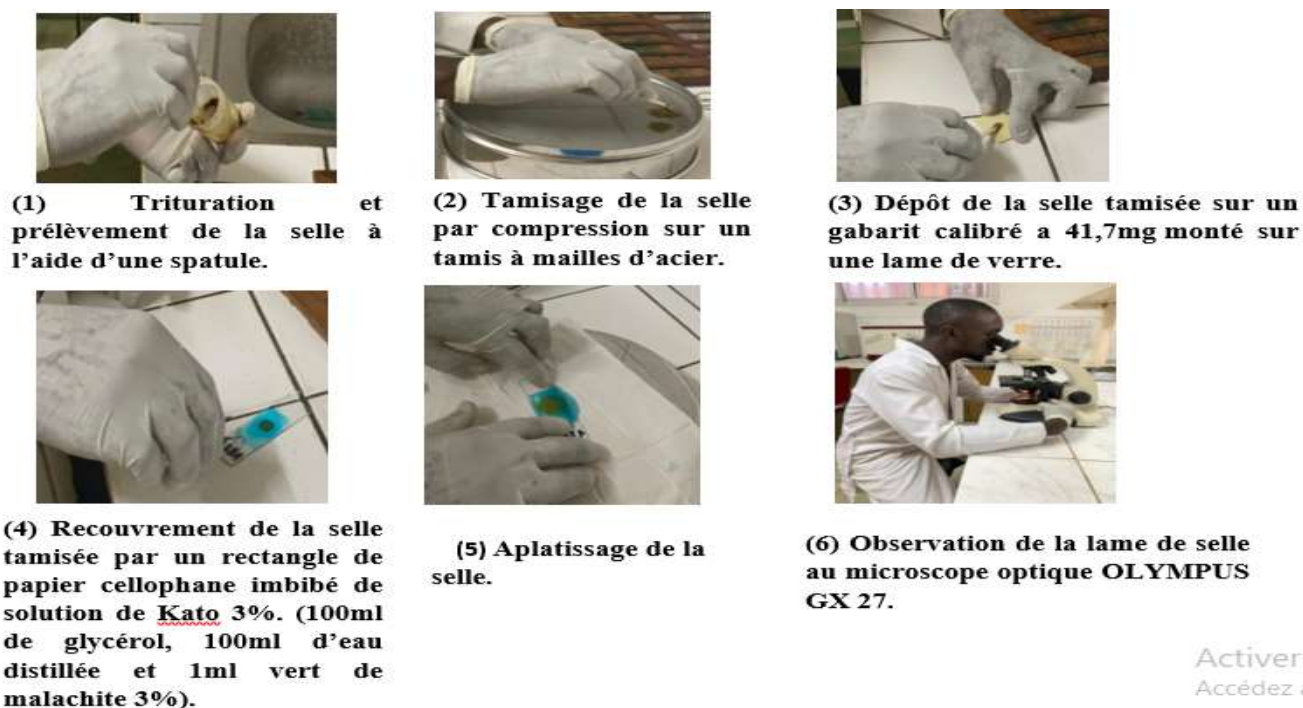


Figure 10 : Illustration de la technique de Kato-Katz (Katz et al., 1970).

II.2.3.2. Examen des urines

Nous avons utilisé la technique de filtration urinaire décrite par **Plouvier *et al* (1975)**. Cette technique, recommandée par l'OMS (1983) est pratiquée dans de nombreux pays pour des études de masse. Elle permet la recherche des œufs de *Schistosoma haematobium* (œufs à éperon polaire) dans 10 ml d'urine filtrée suivant le protocole ci-après



(1) Homogeneisation de l'échantillon d'urine.



(2) Prélèvement de 10ml d'urine a l'aide d'une seringue.



(3) Filtration de l'urine a travers un filtre nucleopore, disposé a l'interieur d'un porte filtre en plastique .



(4) Prelevement du filtre nucleopore du porte filtre.



(5) Depots du filtre sur une lame de verre et ajout d'une goutte de lugol 1%.



(6) Observation de la lame d'urine au microscope optique OLYMPUS GX 27.

Figure 11 : Illustration de la technique de filtration (**Plouvier *et al.*, 1975**).

II.2.4. Evaluation des facteurs de risque

Un questionnaire a été utilisé pour la collecte des informations auprès de la population d'étude relative aux facteurs de risques. Ce questionnaire comportait deux parties principales à savoir : la première partie réservée aux informations démographiques ; la deuxième partie, celle qui portait sur les objectifs de l'étude. Un numéro d'identifiant correspondant à celui sur les pots était inscrit au préalable sur le questionnaire avant de collecter les données. Une fois tous les questionnaires administrés, nous les avons acheminés au CSP pour exploitation des données collectées.

II.2.5. Enquêtes malacologiques

Les enquêtes malacologiques ont été réalisées dans les points d'eau des villages où les populations pratiquent des activités telles que la pêche, baignades, vaisselles etc. Ces enquêtes avaient pour but la recherche des mollusques au niveau des points de contact hommes-eau des cours d'eau situés dans les voisinages des écoles investiguées des aires de santé suivant : **Bare, Melong 2, Melong centre et Lelem**. Elle s'est déroulée en trois étapes à savoir : la récolte, l'identification et le test d'émission cercarienne des mollusques hôtes intermédiaires potentiels de schistosomes humains.

II.2.5.1. Récolte des mollusques

La récolte des mollusques a été faite pendant le mois de janvier 2024. Après avoir pris les paramètres physico-chimiques et les coordonnées GPS de chaque point d'eau sélectionné, les mollusques ont été recherchés dans chaque zone de contact homme - eau pendant une durée de 15 minutes par deux prospecteurs. Une pince a été utilisée pour collecter les mollusques qui étaient fixés sur la végétation et les supports flottants. Puis, à l'aide d'une épuisette, les végétaux aquatiques, les plantes de bordures et les fonds de l'eau ont été pour échantillonner les mollusques. Les spécimens ont été collectés sans remise et conservés dans des boîtes en matière plastique étiquetées munies d'un couvercle contenant un peu d'eau du site de prélèvement des échantillons. Ces boîtes ont été conservées dans une glacière à une température maintenue entre 15 et 20°C puis ramenées au CSP pour l'identification et la réalisation des tests d'émission des cercaires. Pendant l'échantillonnage, nous avons porté une paire de bottes, de gants et de cuissards imperméables pour nous protéger contre les éventuelles infestations.

II.2.5.2. Identification des mollusques

Une fois au laboratoire, les mollusques ramenés du terrain étaient nettoyés avec de l'eau de source à l'aide d'un pinceau fin avant d'être identifiés ; les taxons ont été par site de collecte. Pour cette étude, nous avons utilisé la conchyliologie (étude de la morphologie de la coquille) pour l'identification spécifiques des mollusques récoltés bien qu'elle ne soit suffisante pour conférer à une espèce identifiée, une validité taxonomique. Toutefois, nous nous inspirions des clés dichotomiques utilisées par **Brown et Kristensen (1993)** pour l'identification spécifique des mollusques. Les coquilles étaient observées sur une loupe binoculaire afin de mettre en évidence les caractéristiques phénotypiques telles que : la forme, la couleur, l'ornementation et la taille.

Les caractéristiques de la coquille de quelques genres de mollusques retrouvés lors de nos investigations dans nos différents sites d'études ont été adossées à la clé dichotomique suivante :

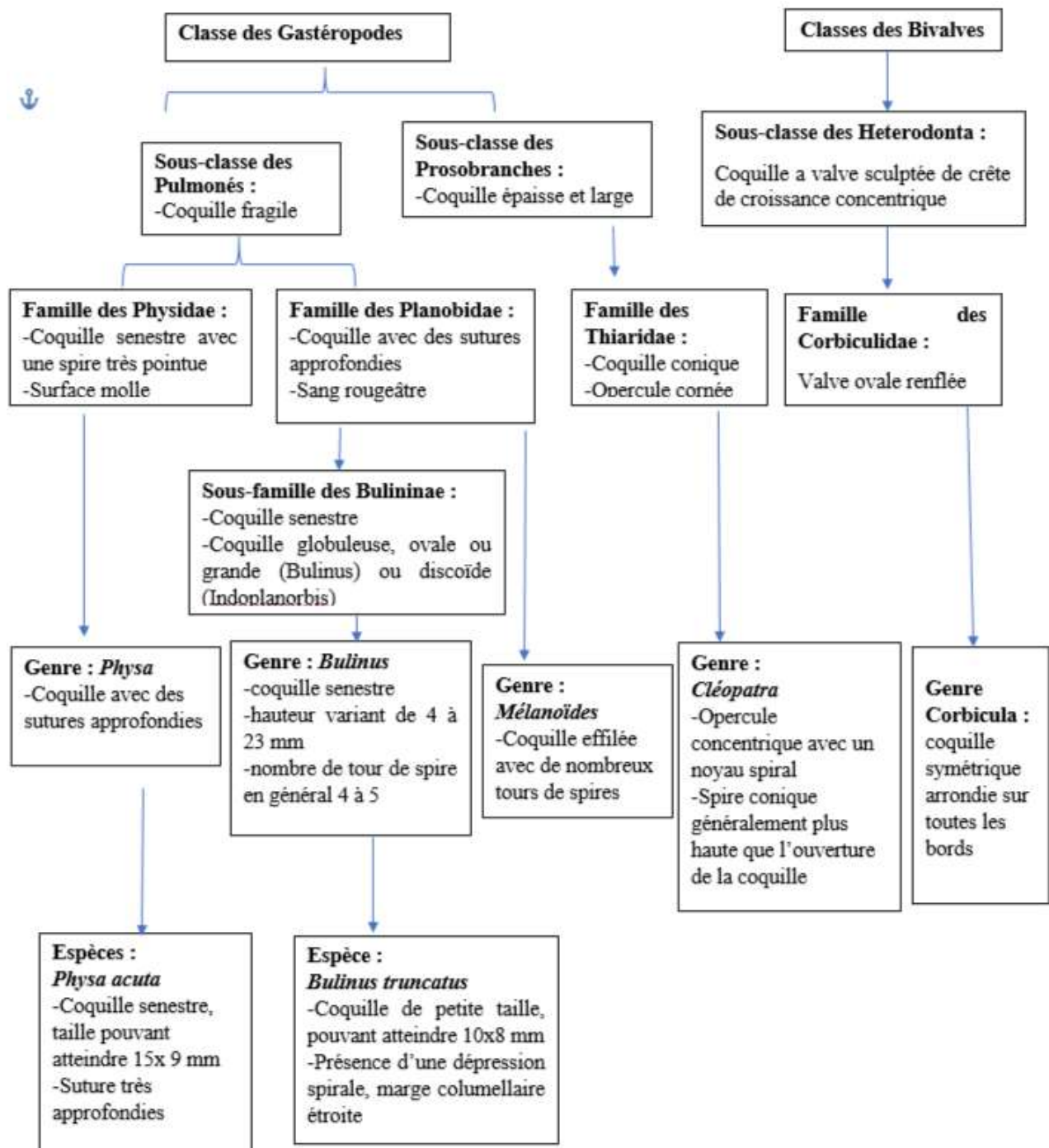


Figure 12: Illustration de la procédure utilisée pour l'identification des mollusques collectés à l'aide du manuel Danish Bilharziasis Laboratory (**Brown & Kristensen, 1993**) et les travaux de (**Roberto et Luciano, 1999**)

II.2.5.3. Tests d'émission des cercaires

Les tests d'émission des cercaires ont été réalisés au CSP sur les mollusques fraîchement récoltés et identifiés comme étant hôtes intermédiaires potentiels des schistosomes humains. Les mollusques de la même espèce et du même site de collecte ont été placés individuellement dans les cupules de Dispo Tray contenant 1ml d'eau de source. Les cupules ont ensuite été exposées à une source lumineuse pendant 1 heure entre 12h et 13h. Après cette période d'exposition, l'eau de l'exposition des mollusques a été observée sous une loupe binoculaire pour la recherche des

furcocercaires des schistosomes dont les clés d'identifications sont la tête ovale, le corps allongé et la queue bifide. Les mollusques positifs ont été isolés et l'exposition s'est poursuivie à raison d'une exposition tous les trois jours pendant un mois (Njiokou *et al.*, 2004).

II.2.6. Indices parasitologiques et malacologiques

II.2.6.1. Indices parasitologiques

- **Prévalence (P)** : c'est le rapport du nombre d'individus hôtes infesté par un parasite (**ni**) par le nombre total d'individus hôtes examinés (**N**) exprimé en pourcentage.

$$P = (ni / N) * 100$$

- **La charge parasitaire d'un individu** pour l'espèce parasite i (C_{Pi}) est le nombre d'œufs (X) de l'espèce parasite i dénombré par gramme de selle multiplier par 24 ou dans 10ml d'urine de l'échantillon examiné.

$$CP = X * 24$$

II.2.6.2. Indices malacologiques

- **Pourcentage des Mollusques Infectés (Z)** : Il est obtenu en faisant le rapport du nombre de mollusques infectés (M_i) par le nombre total de mollusques exposés (M_e) multiplié par 100.

$$Z = M_i / M_e * 100$$

II.2.7. Analyse Statistiques

Les données quantitatives des prévalences ont été saisies dans le tableur Microsoft Excel 2016 en vue d'effectuer des analyses descriptives. La comparaison des prévalences de la schistosomiase, des geohelminthiases et des cas de coinfections obtenues a été faite à l'aide du test de Chi-deux (2). Le test de corrélation de Spearman a été utilisé pour évaluer le rapport entre les différents facteurs de risques investigués et les prévalences des maladies. De plus, les Tests H de Kruskal Wallis et U de Mann-Whitney ont été utilisés pour comparer les moyennes des charges parasitaires entre les sexes, les tranches d'âge, et les milieux. Le test U, lorsqu'il y a deux paramètres à comparer et H quand ils sont plus de deux. Ces analyses ont été faites grâce au logiciel PAST version 2.11. Les différences statistiques étaient considérées significatives pour $P < 0,05$.

CHAPITRE III
RESULTATS ET DISCUSSION

III.1. Résultats

III.1.1. Prévalences de la schistosomiase

III.1.1.1. Prévalences globales de la schistosomiase

L'examen des urines et des selles des individus collectés a révélé la présence des œufs de deux espèces de schistosomes à savoir : *S. haematobium* et *S. mansoni*. 0,19% (2 individus sur 1005) étaient positifs à *S. mansoni* et 0,45% (5 individus sur 1110) étaient positifs à *S. haematobium*. Il n'y avait pas de différence significative ($p=0,31468$) de l'infection des hôtes entre *S. haematobium* et *S. mansoni*.

III.1.1.2. Prévalences des schistosomes en fonction du sexe

Il en ressort du tableau V que les prévalences de l'espèce *S. mansoni* étaient de l'ordre de 0,17% (1 sur 574) et 0,23% (1 sur 431) pour les individus de sexe Masculin et Féminin respectivement. Quand à l'espèce *S. haematobium*, elles étaient de 0,71% (4 sur 562) et 0,18% (1 sur 548) pour les individus de sexe masculin et féminin respectivement. Il n'y avait pas de différence significative entre l'infection par *S. mansoni* et *S. haematobium* en fonction du sexe car p était de 0,8387 et 0,1880 respectivement.

Tableau V : Prévalences de la schistosomiase en fonction du sexe

Parasites Caractéristiques		<i>S. mansoni</i>			<i>S. haematobium</i>		
		Nbex	Nbp	PV(%)	Nbex	Nbp	PV(%)
Sexe	Masculin	574	1	0.17	562	4	0.71
	Féminin	431	1	0.23	548	1	0.18
Total		1005	2	0.19	1 110	5	0.45

Nbex = Nombre examiné, Nbp = Nombre positif et PV = Prévalence

III.1.1.3. Prévalences des schistosomes en fonction des classes d'âge

Le tableau VI montre que pour l'espèce *S. mansoni*, nous avons obtenu des prévalences de l'ordre de 0,0% (0 sur 5), 0,11% (1 sur 852) et 0,67% (1 sur 148) respectivement pour les classes d'âge 0 – 4 ans, 5 – 14 ans, 15 ans et plus. Pour l'espèce *S. haematobium*, elles étaient de l'ordre de 0,0% (0 sur 5), 0,33% (3 sur 894), 0,94% (2 sur 211) respectivement pour les classes d'âge 0 – 4 ans, 5 – 14 ans, 15 ans et plus. Il n'y avait pas de différence significative entre l'infection par *S. mansoni* et *S. haematobium* en fonction des classes d'âge car p était de 0,2647 et 0,2333 respectivement.

III.1.1.4. Prévalences de la schistosomiase en fonction du milieu

Le Tableau VI montre que les prévalences pour l'espèce *S. mansoni* étaient de l'ordre de 0,23% (2 sur 836) et 0,0% (0 sur 169) respectivement dans le milieu scolaire et en communauté. Quant à l'espèce *S. haematobium*, elles étaient de l'ordre de 0,34% (3 sur 871) et 0,83% (2 sur 239)

en milieu scolaire et en communauté respectivement. Il n'y avait pas de différence significative entre l'infection par *S. mansoni* et *S. haematobium* en fonction du milieu car p était de 0,5245 et 0,3140 respectivement.

Tableau VI : Prévalences de la schistosomiase par classes d'âge, milieu scolaire et dans les communautés du district de santé de Melong

Parasites Caractéristiques		<i>S.mansoni</i>			<i>S.haematobium</i>		
		Nbex	Nbp	PV	Nbex	Nbp	PV
classes d'âge(année)	0- 4	5	0	0	5	0	0
	5 – 14	852	1	0.11	894	3	0.33
	15 et plus	148	1	0.67	211	2	0.94
Total		1005	2	0.19	1 110	5	0.45
Milieu	Scolaire	836	2	0.23	871	3	0.34
	Communauté	169	0	0	239	2	0.83
Total		1005	2	0.19	1 110	5	0.45

Nbex = Nombre examiné, Nbp = Nombre positif et PV = Prévalence

III.1.1.4. Prévalences de la schistosomiase en fonction des aires de santé

Dans le milieu scolaire où on a observé la présence simultanée de deux espèces de schistosomes, *S. haematobium* apparaît avec la plus grande prévalence dans l'aire de santé de Lelem (2.29%) et avec la plus faible prévalence dans l'aire de santé de Bare (2,08%). Quant à l'espèce *S. mansoni*, elle apparaît dans les aires de santé de Melong 2 et Esseukou avec les mêmes prévalences. En communauté, seule *S. haematobium* a été retrouvée avec la plus forte prévalence dans l'aire de santé de Lelem (4.5%) et la plus faible dans l'aire de santé de Melong II (3,7) (figure 14). Il n'y avait pas de différence significative entre l'infection par *S. haematobium* et *S. mansoni* entre les aires de santé aussi bien dans les écoles que dans les communautés car p était de 0,0769 et 0,6514 respectivement.

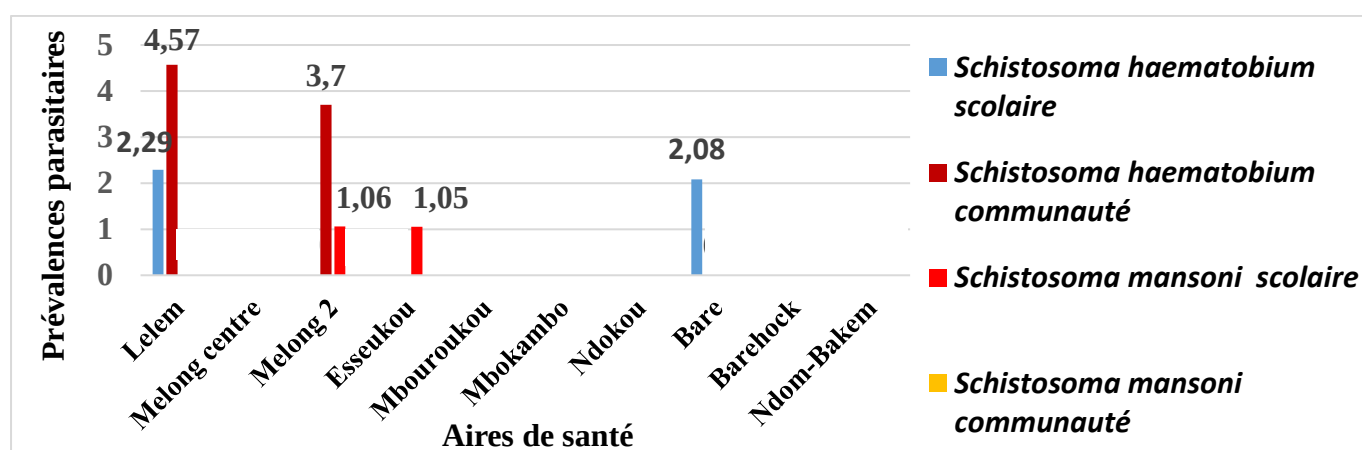


Figure 13 : Prévalences de la schistosomiase en fonction des aires de santé et milieux dans le District de Santé de Melong.

III.1.1.5. Prévalences de la schistosomiase en fonction des communautés dans le District de Santé de Melong

La figure 15 montre que les individus de 5 écoles sur les 19 enquêtées étaient parasitées par les schistosomes. 3 écoles sur les 5 sont endémiques à la schistosomiase uro-génitale ; CEBEC Lelem ayant la plus forte prévalence (2,5%) ; EP Lelem grp 1 et CEBEC Bare ayant la plus faible prévalence (2,00%). Les deux autres écoles étaient endémiques à la schistosomiase intestinale ; EB Apostolique ayant la plus forte prévalence (2,17%) et CEBEC Melong 2 ayant la plus faible prévalence (2,08%) (figure 15).

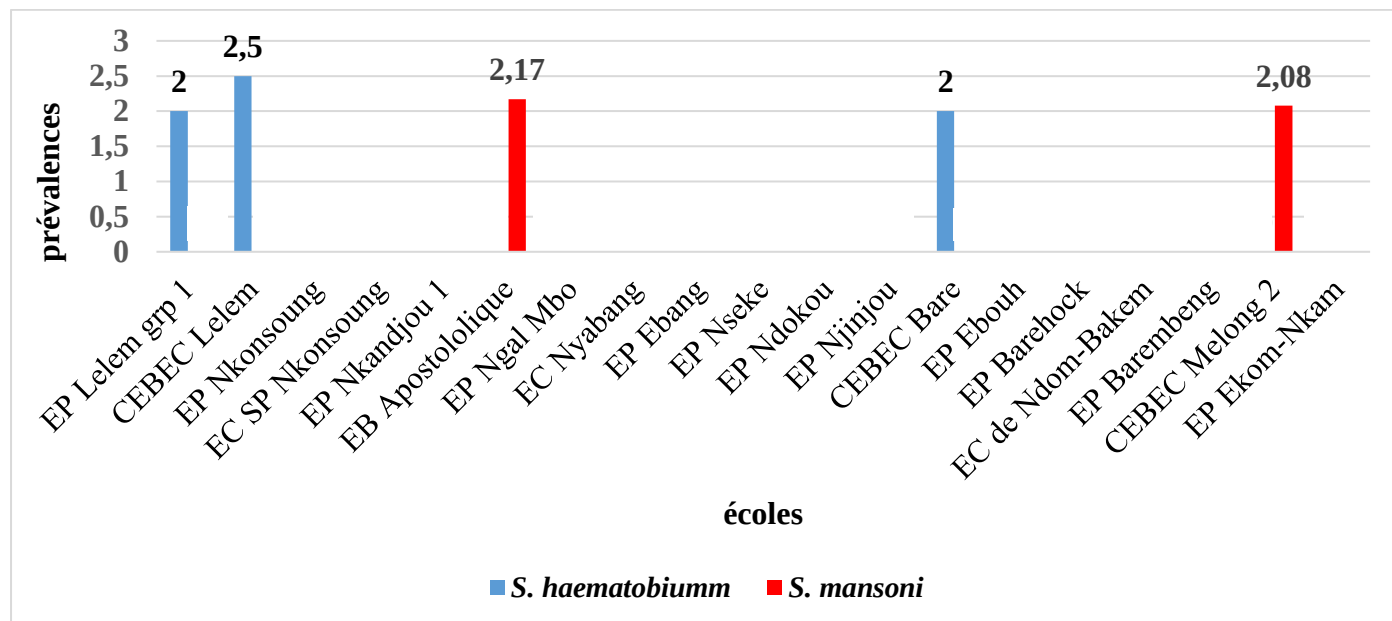


Figure 14 : prévalences de la schistosomiase par école dans le District de Santé de Melong

III.1.1.6. Prévalences de la schistosomiase en fonction des communautés dans le District de Santé de Melong

La figure 16 montre que seule l'espèce *S. haematobium* a été observée dans deux communautés sur les 6 investiguées dans le DS de Melong. La communauté de Magwete située dans l'aire de santé de Lelem avait la plus forte prévalence (5%) et celle de Baganté la faible prévalence (3,7%).

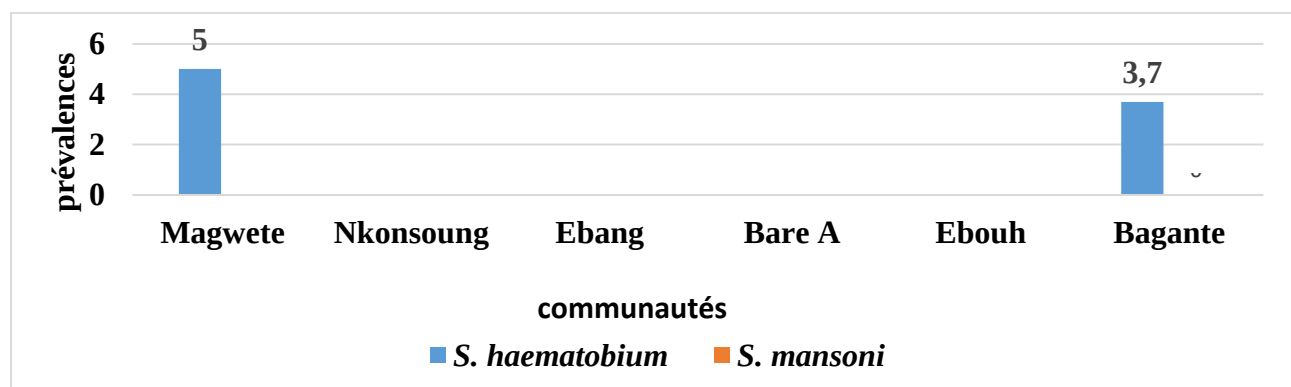


Figure 15 : prévalences des schistosomes par communauté dans le District de Santé de Melong.

III.1.2. Charges parasitaires des schistosomes

III.1.2.1. Charges parasitaires globales

La charge parasitaire fécale moyenne était de 36 OPG de selle pour *S. mansoni* et 782 œufs pour 10ml d'urine pour *S. haematobium*

III.1.2.2. Evaluation de la charge parasitaire en fonction du sexe

Le tableau VII montre que pour l'espèce *S. mansoni*, les charges parasitaires moyennes étaient de 48 et 24 OPG de selle respectivement chez les individus de sexe masculin et féminin. Quant à l'espèce *S. haematobium*, elles étaient 936 et 168 œufs dans 10ml d'urine respectivement chez les individus de sexe masculin et féminin. Il n'y avait pas de différence significative entre les charges parasitaires des infections par *S. mansoni* et *S. haematobium* en fonction du sexe car p était de 1 et 0,6985 respectivement.

III.1.2.3. Evaluation de la charge parasitaire en fonction des classes d'âge

D'après le tableau VII, les charges parasitaires moyennes étaient 0, 24 et 48 œufs par gramme de selle respectivement pour les classes d'âge 0 – 4 ans, 5 – 14 ans, 15 ans et plus pour l'espèce *S. mansoni*. Pour l'espèce *S. haematobium*, elles étaient 0, 1008 et 444 œufs dans 10ml d'urine respectivement pour les classes d'âge 0 – 4 ans, 5 – 14 ans, 15 ans et plus. Il n'y avait pas de différences significatives entre les charges parasitaires observées pour *S. mansoni* et *S. haematobium* en fonction des classes d'âge car p était de 0,1738 et 0,1561 respectivement.

Tableau VII : Charges parasitaires des schistosomes par sexe, tranche d'âge dans le District de Santé de Melong

Parasites		<i>S. mansoni</i>			<i>S. haematobium</i>		
Caractéristiques		Nbex	Nbp	CPM (Opg)	Nbex	Nbp	CPM(Opg)
Sexe	Masculin	574	1	48	562	4	936
	Feminin	431	1	24	548	1	168
Total		1005	2	36	1 110	5	782
Classes d'âge	0- 4 ans	5	0	0	5	0	0
	5 – 14ans	852	1	24	894	3	1008
	15 ans et plus	148	1	48	211	2	444
Total		1005	2	36	1 110	5	782

Nbex = Nombre examiné, Nbp = Nombre positif, PV = Prévalence et CPM = Charge Parasitaire Moyenne

III.1.2.4. Evaluation de la charge parasitaire en fonction du milieu

D'après le Tableau VIII, les charges parasitaires moyennes étaient de 36 et 0 opg de selles respectivement dans le milieu scolaire et en communauté pour *S. mansoni*. Quant à l'espèce *S. haematobium*, elles étaient 1008 et 444 œufs dans 10ml d'urine en milieu scolaire et en communauté

respectivement. Il n'y avait pas de différence significative entre les charges parasitaires des infections par *S. mansoni* et *S. haematobium* en fonction du milieu car p était de 0,2207 et 0,6985 respectivement.

Tableau VIII : charge parasitaire des schistosomes par milieu dans le District de Santé de Melong

Parasites		<i>S. mansoni</i>			<i>S. haematobium</i>		
Caractéristiques		Nbex	Nbp	CPM (Opg)	Nbex	Nbp	CPM (Opg)
Milieu	Scolaire	836	2	36	871	3	1008
	Communauté	169	0	0	239	2	444
Total		1005	2	36	1 110	5	782.4

Nbex = Nombre d'individus examinés, Nbp = Nombre d'individus positifs et CPM = Charge Parasitaire Moyenne

III.1.3. Prévalences des geohelminthes

III.1.3.1. Prévalences globales des geohelminthes

L'examen des selles a révélé la présence de trois espèces de géohelminthes chez les individus enquêtés ; *T. trichiura*, *A. lumbricoides* et les Ankylostomes. La figure 18 montre que 2.38% (24 sur 1005) des individus étaient infecté contre *T. trichiura*, 1,49% (15 sur 1005) contre *A. lumbricoides* et 0.09% (1 sur 1005) contre les Ankylostomes. Il n'y avait pas de différence significative entre les prévalences des trois infections car p était de 0,14557.

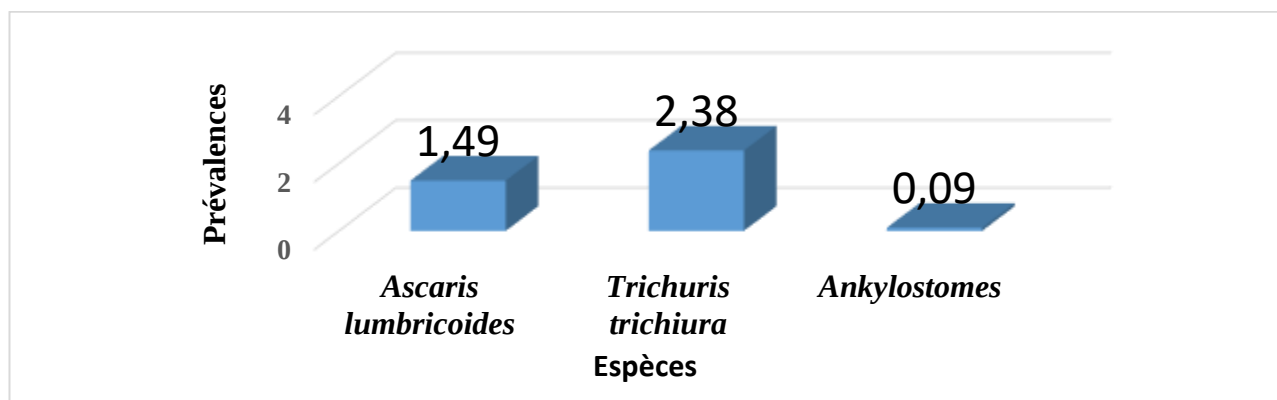


Figure 16 : prévalences globales des géohelminthes.

III.1.3.2. Evaluation des prévalences des geohelminthes en fonction des aires de santé et des milieux

La Figure 19 montre que l'espèce *T. trichiura* est présente dans 6 des 10 aires de santé du district de Melong. Ainsi, Mbouroukou apparait comme l'aire de santé avec la plus forte prévalence (12.65%) ; suivie par Mbokambo (9.18%) et Esseukou (1.5%) qui a la plus faible prévalence. Pour ce qui est de l'espèce *A. lumbricoides*, elle a été également présente dans 6 aires de santé avec une forte prévalence à Mbockambo (7.14%) et une faible prévalence à Ndom-Bakem(1%) . Les ankylostomes n'ont été retrouvés que dans une aire de santé qui est Melong centre avec une

prévalence de 1,13%. Il y avait des différences significatives entre les prévalences des infections par *A. lumbricoides* et *T. trichiura* en fonction des aires de santé car p étaient de 0,0020** et 0,0001**** respectivement. Quant aux Ankylostomes, il n'y avait pas de différences significatives car p était de 0,4837.

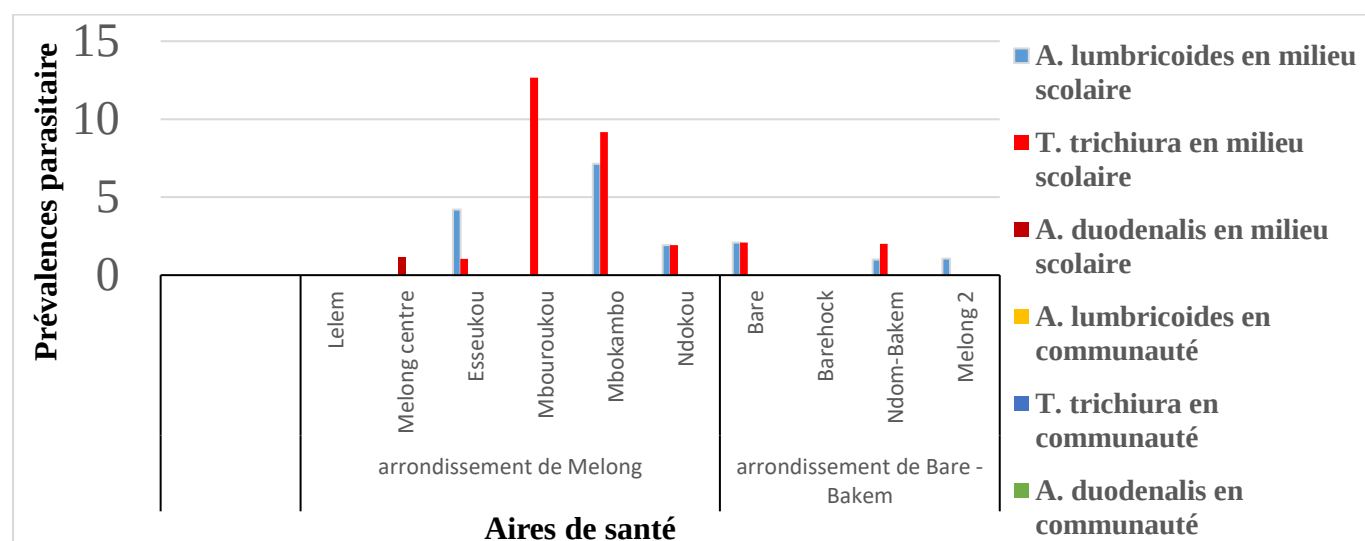


Figure 17 : Prévalences des géohelminthes par aire de santé et par milieu dans le district de santé de Melong.

III.1.3.3. Evaluation des prévalences des géohelminthes en fonction du sexe

Le Tableau IX montre que pour l'espèce *A. lumbricoides*, les prévalences étaient de l'ordre de 1.56% et 1.35% chez les individus de sexe masculin et féminin respectivement. Pour ce qui est de l'espèce *T. trichiura*, elles étaient de 2.78% chez les individus de sexe masculin et 1.85% chez ceux de sexe féminin. Quant aux *Ankylostomes*, elles étaient de 0% chez les individus de sexe masculin et 0.23% chez ceux de sexe féminin. Il n'y avait pas de différences significatives entre les prévalences des trois espèces en fonction du sexe car p étaient 0,8200 ; 0,3385 ; 0,2483 respectivement pour *A. lumbricoides*, *T. trichiura* et les Ankylostomes.

III.1.3.4. Evaluation des prévalences des géohelminthes en fonction des classes d'âge

Il ressort que, pour l'espèce *A. lumbricoides*, *T. trichiura* et Ankylostomes ; les prévalences étaient respectivement de 1,76% ; 2,81% et 0,11% chez les individus de la classe d'âge 5 - 14 ans. Nul chez les individus appartenant aux classes d'âge 0 – 4 ans, 15 ans et plus pour les trois espèces de géohelminthes (Tableau IX). Il n'y avait pas de différences significatives entre les prévalences des trois espèces en fonction des classes d'âge car p étaient 0,2548 ; 0,1100 ; 0,9140 respectivement pour *A. lumbricoides*, *T. trichiura* et les Ankylostomes.

III.1.3.5. Evaluation des prévalences des geohelminthes en fonction du milieu

Nous avons constaté que pour les trois espèces, les prévalences étaient élevées dans le milieu scolaire avec respectivement 2.87%, 1.79%, 0.11% pour *T. trichiura*, *A. lumbricoïdes* et les Ankylostomes. En communauté, elles étaient nulles pour les trois espèces parasites (**Tableau IX**). Il y avait des différences significatives entre les prévalences en fonction du milieu d'étude pour *T. trichiura* ($p=0,0258^{\circ}$). S'agissant des autres espèces, il n'y avait pas de différences significatives car p était de 0,1100 pour *A. lumbricoïdes* et 0,6528 pour les Ankylostomes.

Tableau IX : Prévalences des geohelminthiases par sexe, tranche d'âge et milieu dans le District de Santé de Melong

Parasites		<i>A. lumbricoïdes</i>			<i>T. trichiura</i>		Ankylostomes.	
Caractéristiques		Nbex	Nbp	PV(%)	Nbp	PV(%)	Nbp	PV(%)
Sexe	Masculin	574	9	1.56	16	2.78	0	0
	Féminin	431	6	1.39	8	1.85	1	0.23
Total		1005	15	1.49	24	2.38	1	0.09
classes d'âge(année)	0- 4	5	0	0	0	0	0	0
	5 – 14	852	15	1.76	24	2.81	1	0.11
	15 et plus	148	0	0	0	0	0	0
Total		1005	15	1.49	24	2.38	1	0.09
Milieu	Scolaire	836	15	1.79	24	2.87	1	0.11
	Communauté	169	0	0	0	0	0	0
Total		1005	15	1.49	24	2.38	1	0.09

Nbex = Nombre examiné, Nbp = Nombre positif et PV = Prévalence

III.1.4. Evaluation des charges parasitaires moyennes arithmétiques des geohelminthes dans le District de Santé de Melong

III.1.4.1. Evaluation des charges parasitaires moyennes arithmétiques globales des geohelminthes

La figure 14 montre que l'espèce *A. lumbricoïdes* avait la plus forte charge parasitaire moyenne qui était de 1331 OPG de selle. Elle était suivie de l'espèce *T. trichiura* dont la charge parasitaire moyenne était de 244 opg de selle. Celle-ci aussi suivie des ankylostomes qui avaient une charge parasitaire moyenne de 120 OPG de selle.



Figure 18 : Distribution des fréquences des charges parasitaires moyennes arithmétiques globales des géohelminthes dans le District de Santé de Melong

III.1.4.2. Evaluation des charges parasitaires moyennes arithmétiques en fonction du sexe

Il ressort que la charge parasitaire moyenne était plus élevée chez les individus de sexe féminin (2608 OPG de selle) comparativement à ceux de sexe masculin (480 OPG de selle) pour l'espèce *A. lumbricoïdes*. Pareillement pour les ankylostomes où l'intensité parasitaire moyenne était de 120 OPG de selle chez les individus de sexe féminin et 0 OPG de selle chez ceux de sexe masculin. L'inverse a été observé avec l'espèce *T. trichiura* où la charge parasitaire moyenne était plus élevée chez les individus de sexe masculin (329 OPG de selle) que chez ceux de sexe féminin (75 OPG de selle) (Tableau X). Il n'y avait pas de différences significatives des charges parasitaires entre les différentes espèces de géohelminthes car p était 0,6985 pour *A. lumbricoïdes*, 0,6985 pour *Trichuris trichiura* et 0,2207 pour les Ankylostomes.

II.1.4.3. Evaluation des charges parasitaires moyennes arithmétiques en fonction des classes d'âge

Le tableau X montre que les charges parasitaires moyennes étaient de 1331 OPG de selle pour *A. lumbricoïdes*, 244 OPG de selle pour *T. trichiura* et 120 OPG de selle pour les ankylostomes chez les individus de la classe d'âge 5-14 ans. Quant aux autres classes d'âge (0 - 4, 15 et plus) elles étaient nulles pour les trois espèces. Il n'y avait pas de différences significatives des charges parasitaires entre les différentes espèces de géohelminthes en fonction des classes d'âge car p était de 0,1801 pour *A. lumbricoïdes*, 0,1801 pour *T. trichiura* et 0,1801 pour les Ankylostomes.

III.1.4.4. Evaluation des charges parasitaires moyennes arithmétiques en fonction du milieu

Nous avons constaté que pour les trois espèces, les charges parasitaires moyennes étaient élevées dans le milieu scolaire car respectivement de 1331 ; 244 ; 120 opg de selle pour *A. lumbricoïdes*, *T. trichiura* et les Ankylostomes. En communauté, elles étaient nulles pour les trois espèces parasites (Tableau X). Il n'y avait pas de différences significatives des charges parasitaires entre les différentes espèces de géohelminthes en fonction du milieu car p était 0,2207 pour *A. lumbricoïdes*, 0,2207 pour *T. trichiura* et 0,2207 pour les Ankylostomes.

Tableau X : distribution des fréquences des charges parasitaires moyennes arithmétiques en fonction du sexe, de la tranche d'âge et du milieu

Parasites		<i>A. lumbricoïdes</i>			<i>T. trichiura</i>		<i>Ankylostomes.</i>	
		Nbex	Nbp	CPM (OPG)	Nbp	CPM (OPG)	Nbp	CPM (OPG)
Caractéristiques	Masculin	574	9	480	16	328,5	0	0
	Féminin	431	6	2608	8	75	1	120
Total		1005	15	1331,2	24	244	1	120
Classes d'âge (année)	0- 4	5	0	0	0	0	0	0
	5 – 14	852	15	1331,2	24	244	1	120
	15 et plus	148	0	0	0	0	0	0
Total		1005	15	1331,2	24	244	1	120
Milieu	Scolaire	836	15	1331,2	24	244	1	120
	Communauté	169	0	0	0	0	0	0
Total		1005	15	1331,2	24	244	1	120

Nbex = Nombre d'individus examinés, Nbp = Nombre d'individus positifs et CPM = Charge

Parasitaire Moyenne arithmétique

III.1.5. Evaluation des prévalences des cas de coinfection schistosomiase et geohelminthiases dans le district de santé de Melong

La Figure 21 montre que les geohelminthiases venaient en premier avec la plus forte prévalence 3,38% soit 34 positifs sur 1005. En suite la schistosomiase avec une prévalence de 0,69% (7 sur 1005). Quant aux cas de coinfection Schistosomiase et geohelminthiases, aucun cas n'a été diagnostiqué.

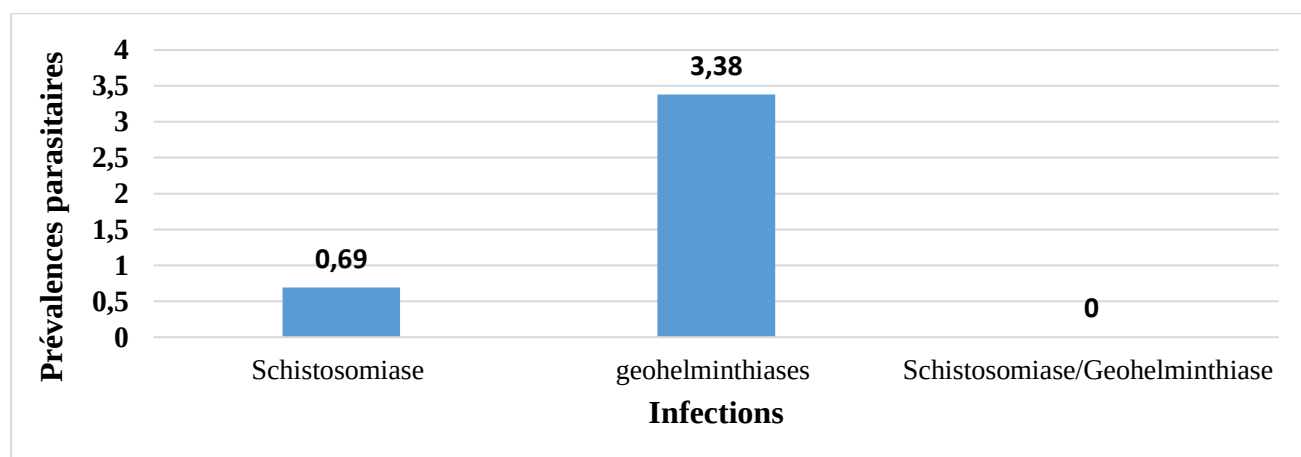


Figure 19: distribution des prévalences de la coinfection Schistosomiase et des geohelminthiases dans le District de Santé de Melong

III.1.6. Facteurs de risques liés à l'infection par la schistosomiase et les geohelminthiases dans le District de Santé de Melong

Pour ce qui est de la Schistosomiase, nos études ont révélé que 58,16% des individus enquêtés connaissent la maladie. De ces individus, 90,15% fréquentaient des cours d'eau à des fréquences variées pour divers besoins. 18,63% de ceux qui fréquentaient les cours d'eau ont révélé qu'ils avaient déjà aperçu des mollusques sans précision sur l'espèce dans les cours d'eaux pendant

qu'ils y étaient. Quant aux geohelminthiases, 53,99% des enquêtés ont révélé avoir une connaissance de ces maladies. 39,51% ont déclaré respecter les règles d'hygiène qui se traduisent ici par le lavage des mains après les besoins et avant le repas, le port des chaussures, la consommation des aliments non souillés. 15,64% des enquêtés ont révélé que leurs toilettes étaient situées au voisinage des cours d'eau quand bien même 48,08% ne consommaient que les eaux de source et/ou rivière. Les résultats montrent qu'il y avait des corrélations positives entre les facteurs de risques et les infections par la Schistosomiase et les Geohelminthiases ($r > 0$) (tableau XI).

Tableau XI : Facteurs de risques liés à la Schistosomiase et des Geohelminthiases dans le district de santé de Melong.

Paramètres	Nombre d'individus/Nombre enquêté	Taux (%)	Corrélation
Schistosomiase			
Niveau de connaissance	502/863	58,16	r =0,49
Fréquentation des eaux	778/863	90,15	r =0,65
Observation des mollusque dans l'eau	145/778	18,63	r =0,09
Geohelminthiases			
Niveau de connaissance	466/863	53,99	r =0,05
Respect d'hygiène	341/863	39,51	r =0,08
Latrines proches de l'eau	135/863	15,64	r =0,03
Consommation eau de source	415/863	48,08	r =0,54

III.1.7. Résultats malacologiques

III.1.7.1. Faune malacologique

Pendant la période des enquêtes malacologiques, un total de 639 mollusques appartenant à des espèces différentes a été récolté. Sur la base de la morphologie de la coquille, nous avons identifié 7 espèces à savoir : *Bulinus truncatus* ; *Physa acuta* ; *Corbicula* sp., *melanoïdes* sp., *Cleopatra* sp., *Gyraullus* sp. et *Lymnaea* sp.. Les mollusques hotes intermediaires potentielles de schistosomes humains ont été récoltés dans 3 points de contact des 4 prospectées de la rivière Dschang water (**tableau XII**). L'espèce *Physa acuta* était la plus abondante avec 51,17% de l'effectif total des mollusques collectés (327 sur 639) ; elle a été suivie de l'espèce *B truncatus* (19,71%) et des taxons *Melanoides* sp. ; *Gyraullus* sp. ; *Cleopatra* sp. ; *Corbicula* sp. et *Lymnaea* sp. dont les proportions étaient de 10,48% ; 7,66% ; 7,19% ; 3,12% et 0,62% respectivement (**tableau XII**).

S'agissant de la richesse spécifique, il a été constaté que l'aire de santé de Melong centre était la plus riche en mollusque avec un taux de 71.42%, soit 5 espèces (*B. truncatus* ; *P. acuta* ; *Gyraullus* sp ; *Melanoides* sp) sur 7 identifiées ; ensuite, les aires de santé de Melong II et Bare où le taux était de 42.81% (3 espèces sur 7) et enfin l'aire de santé de Lelem où aucune espèce n'a été retrouvée (**tableau XII**).

Tableau XII : Faune malacologique de quelques aires du District de Santé de Melong.

Aire de sante	Rivière	Nombre point de contact	<i>Bulinus truncatus</i>	<i>Physa acuta</i>	<i>Cleopatra</i> sp	<i>Gyraullus</i> sp	<i>Melanoides</i> sp	<i>Lymnaea</i> sp	<i>Corbicula</i> sp	Total	Richesse spécifique	
											Nombre	PV(%)
Melong II	Mola	3	0	0	46	10	0	0	19	75	3	42.81
Melong centre	Dschang water	4	126	157	0	35	65	0	0	383	5	71.42
	Massa	2	0	88	0	0	2	4	0	94		
Lelem	Sinko	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Nyabam	2	0	0	0	0	0	0	0	0		
Bare	Plage	1	0	0	0	4	0	0	1	5	3	42.81
	Ma ntoh	1	0	82	0	0	0	0	0	82		
	Waka	1	0	0	0	0	0	0	0	0		
TOTAL		16	126	327	46	49	67	4	20	639	7	100
Proportions(%)			19.71	51.17	7.19	7.66	10.48	0.62	3.12	100		

III.1.7.2. Tests d'émission cercarienne

Nous avons enregistré un taux d'infestation de 0% pour tous les mollusques hôtes intermédiaires de Schistosomes humains récoltés dans les trois sites de contact et soumis aux tests d'émission cercarienne pendant une durée de 30 jours.

III.2. Discussion

Les enquêtes parasitologiques ont montré la présence simultanée de deux espèces de schistosomes qui sont *S. mansoni* et *S. haematobium*. La prévalence de *S. haematobium* (0,45%) était légèrement supérieure à celle de *S. mansoni* (0,19%) bien que les valeurs obtenues soient faibles dans les deux cas (prévalence < 10%). Les mêmes observations ont été faites par **Dankoni et Tchuem** en 2014 dans l'arrondissement de Kekem où ils ont obtenu une prévalence de 1,7% pour *S. haematobium*. **Soatoning et al. en 2014** dans l'arrondissement de Maga ont obtenu une prévalence de 2.2% pour *S. mansoni*. Cela pourrait s'expliquer par le niveau de connaissance de la maladie par les populations de la localité d'étude (58,16%), de l'absence des mollusques émetteurs des furcocercaires de schistosomes humains dans le DS et l'efficacité des campagnes de déparasitage répétées dans la localité depuis 2006 (**PNLSHI, 2020**). Il n'y avait aucune différence significative entre l'infection des populations du DS de Melong par ces deux parasites. Ces observations ont également été faites par **Yamssi et al.** en 2023 dans la commune de Manjo. Le faible taux de présence des mollusques hôtes intermédiaires de différentes espèces de schistosomes humains susceptibles de contribuer au maintien du cycle de vie des agents pathogènes expliquerait ces observations. 18,63% des participants ont révélé avoir déjà vu les mollusques sans précision sur l'espèce dans certains cours d'eau de la zone d'étude pendant qu'ils y étaient.

En tenant compte du sexe, nos résultats ont montré une différence non significative des prévalences et des charges parasitaires entre les individus de sexe masculin et ceux de sexe féminin pour les deux espèces de Schistosomes. Ceci pourrait suggérer que les individus des deux sexes auraient des fréquences et des durées de contacts similaires avec les principaux sites de transmission en raison des activités qu'ils mènent en rapport avec l'eau. 90,15% des enquêtés ont reporté fréquenter couramment les cours d'eau pour divers besoins tels la lessive, la vaisselle, la nage etc. Les observations similaires aux nôtres ont été faites par **Nkengazong et al.** en 2009 à Barombi kotto ; qui ont reporté que le facteur sexe n'avait aucune influence significative sur la prévalence de la schistosomiase dans cette localité. En revanche, des observations contradictoires ont été faites par **Tchuem Tchuente et al.** en 2003 à Loum où ils ont reporté que le facteur sexe influence le niveau d'infestation des individus. En effet, ces derniers avaient observé que les garçons étaient plus infestés que les filles corrélant à une longue durée et un plus grand nombre d'activités pour ce sexe dans les collections d'eau de leur localité d'étude.

De même, aucune différence statistiquement significative n'a été observée quant à la prévalence et aux charges parasitaires entre les classes d'âge et en fonction du milieu. Bien que, la prévalence des individus âgés de 15 ans et plus était légèrement plus élevée par rapport aux autres classes d'âges. Cela pourrait s'expliquer par le fait que, contrairement aux adultes, les jeunes en âge scolaire (5-14 ans) participent régulièrement aux campagnes de déparasitage et de traitement gratuit. Des observations similaires ont été faites par **Dankoni et al. (2015)** dans la subdivision du Taibong,

dans l'Extrême Nord du Cameroun ; ces auteurs ont observé une faible prévalence de la schistosomiase chez les participants âgés de 0 à 14 ans. En revanche, les études menées par **Alebie et al. (2014)** en Ethiopie ont présenté les jeunes participants âgés de 0 à 20 ans comme la classe d'âge la plus infestée. En fonction du milieu, la prévalence de *S. haematobium* était plus élevée chez les individus en communauté (0,83%) qu'en milieu scolaire (0,34%). Cela pourrait s'expliquer par la multiplication des campagnes de déparasitage gratuites en milieu scolaire. S'agissant de *S. mansoni*, c'est un résultat inverse qui a été observé (0,23% dans le milieu scolaire contre 0% en communauté). Cette contrariété s'inscrit en droite ligne avec les observations de **Wapie Koupi (2009)** à Makenene, qui a observé une prévalence de *S. mansoni* plus élevée dans les écoles que dans les communautés. Nous pourrions expliquer cela par la fréquentation régulière des jeunes en âge scolaire au niveau des points d'eau pour des activités telles que la nage, les baignades, la lessive. Cette fréquentation régulière qui fragiliserait l'efficacité des campagnes de déparasitage en milieu scolaire car les jeunes écoliers reviendraient à l'eau après traitement et se réinfesteraient.

S'agissant de la variation de l'infection en fonction des aires de santé, il n'y avait aucune différence significative aussi bien dans les écoles que dans les communautés ($p > 0,5$). En effet, les activités telles que la lessive, la vaisselle, la nage, la baignade, etc seraient pratiquées à des fréquences quasiment égales entre les populations des différentes aires de santé. Aussi, l'administration annuelle et parfois biannuelle du Praziquantel dans toutes les aires de santé serait l'une des raisons qui expliquerait ces observations. Nos résultats ne corroborent pas avec ceux de **Kabatereine et al. (2011)** qui ont constaté que les populations vivant dans les villages sans source d'eau potable alternative maintenaient un niveau d'infestation élevé. Le niveau d'infestation obtenu dans notre étude était faible dans toutes les aires de santé malgré que les populations aient révélées avoir une forte activité en rapport avec les cours d'eau. Pour ce qui est de la répartition de la maladie au sein des aires de santé, nous avons constaté que malgré les efforts consentis par le PNLSHI, la maladie est encore présente dans certaines aires de santé comme Lelem, Melong 2, Esseukou et Bare. Puisqu'aucun hôte intermédiaire potentiel de schistosomes humain n'a été retrouvé dans ces Aires de Sante, il est probable qu'on soit en présence des cas importés en raison du flux migratoire existant entre les populations de ces localités et celles des localités voisines comme Kekem, Nkongsamba et Loum qui sont des zones d'endémicité.

Concernant les geohelminthiases, nos résultats ont montré des niveaux d'infestation faibles chez les hôtes examinés (prévalence inférieure à 10%) pour chacune des trois espèces diagnostiquées dans notre localité. L'impact des campagnes annuelles de déparasitage à l'aide de l'Albendazole expliquerait cette observation. En effet, l'espèce parasite la plus prédominante était *T. trichiura* (2,38%), ensuite venait l'espèce *A. lumbricoides* (1,49%) et enfin les Ankylostomes (0,09%). Les observations faites par **Yamsi et al. 2021** dans la localité de Melong s'opposent aux nôtres car elles renseignent plutôt que les ankylostomes seraient les géohelminthes ayant la plus forte prévalence (3,8%). Etant donné que

Melong est une localité à forte activité agricole, le non-respect de l'hygiène notamment la consommation de certains produits agricoles souillés couplée à la défécation à l'aire libre en majorité par les voyageurs seraient des arguments qui expliqueraient la prédominance de l'infection à *T. trichiura* et *A. lumbricoides* au détriment des ankylostomes. 65% des enquêtés ont reporté qu'ils portent toujours les chaussures alors que seulement 39,51% respectent les règles d'hygiènes se traduisant par le lavage des mains après les toilettes, avant de manger et le lavage des aliments crus avant consommation.

En fonction des aires de santé, il y avait une différence statistiquement significative de l'infection à *T. trichiura* et *A. lumbricoides* ($p < 0,05$). En fonction du milieu, la différence était significative pour *T. trichiura*. Ces résultats s'expliqueraient par le fait que les populations ont des fréquences différentes de contact avec les sols contaminés par ces parasites d'une aire de santé à une autre ; de la communauté au milieu scolaire. En plus, on pourrait penser à la variation géographique de la distribution des géohelminthes telle que mentionnée par **Haward et al. (2002)**. Certaines aires de santé sont encore très enclavées ; les populations sous informées de ces maladies et par conséquent sont hostiles aux mesures de prévention contre ces maladies. En tenant compte du fait que certaines aires de santé sont traversées par la route nationale, au passage, certains voyageurs prennent des pauses pour se soulager. Cela contribuerait davantage à la dissémination des œufs d'helminthes contaminant ainsi l'environnement.

Nos études ont révélé que le sexe et les classes d'âge n'avaient aucune influence significative sur la prévalence des géohelminthes dans le district ($P > 0,05$). Cela pourrait s'expliquer par le fait que les individus des deux sexes et des différentes classes d'âge ont les fréquences de contact aux sols contaminés par les géohelminthiases identiques. Ces observations ne corroborent pas celles faites par **Wabo et al. (2012)**, qui ont observé une différence significative dans la prévalence des géohelminthes entre les deux sexes au Cameroun ; le sexe mâle ayant une incidence supérieure au sexe femelle. Cette observation avait été justifiée par le fait que les garçons participent plus souvent à des activités de plein air telles que le football, la nage, la pêche, travaux champêtre et sont donc plus exposés aux infections. Pour ce qui est des classes d'âge, nos observations sont en désaccord avec les travaux de **(Yamsi et al., 2021)** réalisés à Melong, qui révélaient que les adultes âgés de 31 à 40 ans étaient les plus infectés par les helminthes. En revanche, les travaux réalisés par **Payne et al. (2017)** dans la région occidentale du Cameroun confirment nos observations quant à l'influence significative du milieu à l'infection par *T. trichiura*. Les enfants en âge scolaire étaient plus infectés que les adultes en communauté. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que les jeunes en âge scolaire sont plus actifs, respectent moins les règles d'hygiène par rapport aux adultes. Les résultats obtenus du questionnaire justifient ces observations en ce qu'elles révèlent que, juste 36,06% d'individus dans le milieu scolaire respectent les règles d'hygiènes contre 65,80% dans les communautés.

Au sujet des charges parasitaires, *A. lumbricoïdes* avait la plus grande charge parasitaire moyenne (1331 OPG de selle) de tous les nématodes que nous avons diagnostiqués dans notre étude. Des pareilles observations ont été faites par **Wabo et al. (2012)** dans leurs travaux dans la localité de Dschang où ils ont enregistré 3722 ± 5677 comme CPM de *A. lumbricoïdes*. La forte production des œufs par *A. lumbricoïdes* (200,000 œufs par jour) par rapport aux autres géohelminthes pourrait être la raison qui justifie ces observations (**OMS, 2021**). En outre, on pourrait penser au fait que malgré la forte exposition de la population aux sols contaminés par *T. trichiura*, ils sont moins résistants à l'espèce *A. lumbricoïdes* dont lui offrent un milieu idéal pour sa reproduction.

S'agissant des cas de coinfection entre les Schistosomes et les géohelminthes, nos résultats n'ont révélé aucun cas d'association. Nos observations corroborent à celles de **Njaanake et al. en 2016** au Kenya. En revanche, **Molvik et al. en 2020** ont montré qu'il existe une augmentation du risque d'infection par la schistosomiase en cas d'une infection par les géohelminthes. L'automédication de l'Albendazole de plus en plus flagrante dans nos sociétés et les faibles prévalences des helminthiases enregistrées dans notre étude sont des raisons qui pourraient justifier nos observations. Nous avons constaté que 17,64% des individus infestés par les géohelminthes présentaient une double infection entre *Ascaris lumbricoïdes* et *Trichurus trichiura*. Ces observations s'inscrivent en droite ligne avec celles de **Ndamukong et al. (2011)**, lors de leurs études au sujet des helminthes intestinaux chez les femmes enceintes au Cameroun. Le fait que les Ascaris et les Trichocéphales aient le même mode de contamination pourrait expliquer ces observations.

Pour ce qui est des facteurs de risque liés aux infections par la Schistosomiase et les Geohelminthiases, nous avons constaté que plus de la moitié des enquêtés avaient une connaissance aussi bien des géohelminthes (53,99%) que de la Schistosomiase (58,16%). Ces résultats témoigneraient les faibles observations que nous avons faites quant à la prévalence de ces deux parasitoses dans la localité. La presque totalité (90,15%) a déclaré avoir des contacts permanents avec des points d'eau. Cependant, les faibles prévalences des deux parasitoses obtenues pourraient se justifier, dans un premier temps, par le fait que juste 18,63% ont révélé avoir déjà vu les mollusques dans l'eau. Information soutenue par la faible répartition et l'absence d'émission des cercaires des mollusques hôtes intermédiaires potentiels des schistosomes humains récoltés dans le DS de Melong. Dans un second temps, malgré le faible taux de respect des règles d'hygiène (**39,51%**), et la consommation des eaux de sources et de rivières par près de la moitié (48,08%), on pense à une faible contamination de l'environnement car juste 15,64% des participants ont indiqué avoir des toilettes au voisinage des coins d'eau. Nous avons constaté qu'il y avait une corrélation positive entre les prévalences des infections par la Schistosomiase, les Geohelminthiases et les différents facteurs de risque car $r > 0$. Ces observations ne sont pas en parfaite accord avec celles de **Matsinkou et al. (2021)**, qui a observé que les infections par les géohelminthes n'étaient influencées que par les habitudes de non port des chaussures et de

consommation des eaux de rivière. Cependant, elles sont en parfaite accord avec celles de **Sinar et al. (2015)** en Turquie qui ont observé qu'il y avait une corrélation positive entre tous les facteurs de risque et les infections par les géohelminthes. Ainsi, l'éducation sanitaire de par l'éducation à l'hygiène corporelle et fécale couplée à l'adduction en eau potable sont des actions nécessaires pour booster l'efficacité des traitements de masse et éventuellement de prévention contre ces parasitoses.

Les différentes prospections malacologiques effectuées dans le district nous ont permis de mettre en évidence 7 espèces de mollusques dans les 8 collections d'eau prospectées. Juste une espèce (*B. truncatus*) récoltée dans la rivière Dschang water située dans l'aire de santé de Melong centre a été identifiée comme hôte intermédiaire de Schistosomes. L'absence des cas de schistosomiase diagnostiqué dans cette aire de santé confirme les résultats des tests d'émission cercarienne. Ces observations corroborent avec les travaux de **(Ngassam, 2011)**, qui avait révélé la présence unique de l'espèce *B. truncatus* dans la localité de Barombi Mbo dans le sud-ouest du Cameroun. En revanche, les études menées par **(Njiokou et al., 2004)** au sujet de la dynamique de la Schistosomiase intestinale au Cameroun ont montré la présence de 5 espèces de gastéropodes dans le foyer mixte de Nkolmébanga dont 2 (*B. pfeifferi* et *B. forskalii*) étaient des hôtes intermédiaires de Schistosomes. Egalement, **Teukeng en 2011** a mis en évidence *B. truncatus*, *B. globosus* et *B. forskalii* dans la localité de Kekem (localité voisine). Nos résultats pourraient s'expliquer par le fait qu'il existerait un moyen de communication pouvant favoriser la dispersion des *B. truncatus* entre l'aire de santé de Melong centre et Kekem. Cette explication trouve son fondement dans les travaux de **Mimpfoundi et Sloomweg en 1990** qui font mention des possibilités de dispersion de *B. senegalensis* entre des cours d'eau proche.

Après exposition des mollusques hôtes intermédiaires récoltés, nous avons obtenu un taux d'émission des cercaires de 0%. Ces observations diffèrent de celles de **Toukara et Koumakan en 2007**, qui avaient révélé un taux d'émission des cercaires de 37% pour *B. truncatus* dans le district de Bamako au Niger. Ces résultats pourraient s'expliquer par l'absence de fréquentation des zones de contact Homme infesté-eau car la prévalence de la Schistosomiase était de 0% dans l'aire de santé de Melong centre ; aire de santé où les mollusques hôtes intermédiaires ont été récoltés.

CONCLUSION, RECOMMENDATIONS ET PERSPECTIVES

Le but de cette étude était d'évaluer la prévalence de la schistosomiase et des geohelminthiases dans le District de Santé de Melong. Il en ressort que ces deux parasitoses sont à un niveau d'endémicité faible dans ce district de santé. Nos résultats ont montré que 4 des 10 aires de santé du district étaient endémiques à la Bilharziose alors que 8 aires de santé sur 10 étaient endémiques aux geohelminthiases. Aucun cas de coinfection n'a été diagnostiqué. Le niveau de connaissance, la fréquentation des cours d'eau et le non-respect des règles d'hygiène sont des facteurs majeurs qui prédisposent les populations aux infections par des agents pathologiques responsables des parasitoses étudiées. La faune malacologique a révélé la présence de 7 espèces de mollusques dans le DS : *Bulinus truncatus* ; *Physa acuta* ; *Corbicula* sp., *melanoïdes* sp., *Cleopatra* sp., *Gyraullus* sp. et *Lymnaea* sp.. L'aire de santé de Melong centre, la plus riche en espèces, est celle où nous avons récoltés l'espèce *Bulinus truncatus*, mollusque hôte intermédiaire potentiel de *Schistosoma haematobium*. Aucun mollusque hôte intermédiaire potentiel de schistosomes humain a été détecté émetteur de furcocercaire.

Sur la base de l'ensemble de nos observations, nous recommandons :

- Au ministère de la santé publique (MINSANTE), à travers le Programme National de Lutte contre la Schistosomias et les Helminthes Intestinales (PNLSHI), d'intensifier les campagnes : d'éducation sanitaire des populations, de déparasitage de toute la population au moins une fois par an et de lutte anti vectorielle contre les mollusques hôtes intermédiaires de schistosomes par l'utilisation des substances molluscicides au niveau des points de contact homme-eau ;
- Aux populations, le respect des règles d'hygiène élémentaires.

Nous nous proposons dans un futur de :

- étendre l'enquête parasitologique à un échantillonnage plus important dans les communautés et dans les écoles en associant les méthodes de diagnostic plus sensibles à l'instar des CCA ;
- étendre l'enquête malacologique sur tout le district de santé de Melong ;
- effectuer des études sur la dynamique des populations hôtes intermédiaires de la Schistosomiase dans le district de santé de Melong ;
- évaluer la compatibilité entre les mollusques hôtes intermédiaires du district de santé de Melong et les espèces de Schistosomes des localités endémiques voisines à l'instar de Kekem et Loum afin d'évaluer le risque d'extension.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ANOFEL. (2014). Parasitoses et mycoses des régions tempérées et tropicales. *La 2ème édition*, (24) : p 111-66.

Aubry & Bernard-Alex Gaüzère. (2023). Schistosomoses ou bilharzioses ; Centre René Labusquière, Institut de Médecine Tropicale, Université de Bordeaux, 33076 Bordeaux cedex 10, France). www.medicinetropicale.com

Aubry P. & Gaüzère B-A. (2018). Parasitose digestive dues à des nématodes. www.medicinetropicale.com

Bouchet F. & Bentrud S. (1997). Recovery of equine Helminth eggs in a mediaeval lacustrine settlement (Charavines, Isère, France). *Veterinary Record*, 141 : 601-602.

Brown D.S. & Kristensen T.K. (1993). A Field guide to African fresh water snail, 1, West African species, *Danish Bilharziasis Laboratory*, 55.

CDC. (2019). Schistosomiasis. <http://www.cdc.gov/dpdx/schistosomiasis/index.html> (access to 8 january 2022).

Center of Diseases Control. (2009). Parasites and Health: Schistosomiasis. Laboratory Identification of Parasites of Public Health Concern, Division of Parasitic Disease, disponible sur <http://dpd.cdc.gov/dpdx/HTML/Schistosomiasis.htm>.

Chevalier B., Martet G., Nicolas X. & Klotz F. (2002). Schistosomes. *Encyclopedie medico-chirurgicale*, 10 : 20p.

Chukwuma M.C., Ekejindu I.M., Agbakoba N.R., Ezeagwuma D. A., Anaghalu I.C. & Nwosu D.C. (2009). Prevalence and risk factor of geohelminth infections among primary school children in Ebenebe town, Anambra state, Nigeria. *Middle-East journal of scientific research* 4(3): P 211-215.

Dankoni E. N. & Tchuem Tchuente L.A. (2014). Epidémiologie de la schistosomiase et des géohelminthiases dans l'Arrondissement de Kékem (Ouest- Cameroun). *International Journal of Innovation and Applied Studies* 7: 1782-1790.

Dankoni N., Saotoing P., Tchawé R., Koé V., Ndikwé J.L., Njan Nlôga A.M. & Moyou S. R. (2015). Epidemiological survey on schistosomiasis caused by *Schistosoma haematobium* and *Schistosoma mansoni* in primary schools in the Sub-Division of Taïbong-Dziguilao, Far-North Region Cameroon. *Journal of Applied Biosciences* 90: 8397– 8407.

Deschiens R., A. delas, ngalle-edimo S. & A. poirie. (1969). La schistosomiase a *Schistosoma intercalatum* en Republique federale du Cameroun. *Bulletin of the world health organisation* 40 : 893-898.

Doumenge J., Lima A.R. & Dias H.S. (1978). De la répartition mondiale des schistosomiasés. OMS-CNRS, *Presses Universitaires de Bordeaux*, 22p.

Ernauld J.C. (1996). Epidémiologie des schistosomoses humaines dans le delta du fleuve Senegal. Phenomene recent de competition entre *S. haematobium* Sambon, 1907 *S. mansoni* Bilharz, 1852. *These*

de doctorat en parasitologie, Université de Paris VII- Val de Marne-Science de la vie et de la santé: 602.

Essogo A., (2004). Croisade contre les vers intestinaux. <http://www.allafrica.com.p.1/.View> at Google Scholar.

Garcia L. S. (2007). Diagnostic Medical Parasitology Fifth Edition. *American Society for Microbiology Press*, 445-477.

Getachew A., Berhanu E., Mulugeta A. & Beyene P. (2014). Epidemiological study on *Schistosoma mansoni* infection in Sanja area, Amhara region, Ethiopia. *BioMed Central* 7:15 DOI <http://www.parasitesandvectors.com/content/7/1/15>.

Girum T. (2015). “Prevalence of intestinal parasitic infections among patients with diarrhea at Wonago health center, southern Ethiopia: a retrospective study,” *Immunology and Infectious Diseases*: 1–6.

Golvan Y.J. (1978). *Eléments de parasitologie médicale*. 3^e édition, Paris : Flammarion, 615p.

Greer G. J., Mimpfoundi R., Malek E.A., Joky A., Ngonseu E. & Ratard R.C. (1990). Human schistosomiasis in Cameroon. II. Distribution of the snail hosts. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 42(6):573-580 DOI: [10.4269/ajtmh.1990.42.573](https://doi.org/10.4269/ajtmh.1990.42.573)

Hotez P. J., A. Fenwick, Savioli L. & D. H. Molyneux, (2009). “Rescuing the bottom billion through control of neglected tropical diseases,” *Lancet*: 1570–1575.

Kabatereine N.B., Standley C.J., Sousa– Figueiredo J.C., Fleming F.M., Stothard J.R., Talisuna A. & Fenwick A. (2011). Integrated prevalence mapping schistosomiasis, soil- transmitted helminthiasis and malaria in lakeside and island communities in Lake Victoria, Uganda. *Parasite and Vector* ,4 : 232.

Katz N., Coelho P.M.M.Z. & Pelligrino J. (1970). Evaluation of Kato’s quantitative method through the recovery of *S. mansoni* eggs. *Journal of parasitology*, 56: 1032-1033.

Loukopoulos P., A. Komnenou, Papadopoulos E. & Psychas V. (2007). “Lethal *Ozolaimus megatyphlon* infection in a green iguana (*Iguana iguana rhinolopa*),” *Journal of zoo and wildlife medicine*: 131–134.

Makoge V. D., Abongwen Mbah G., Nkengazong L., Ndzi Sahfe E. & Somo Moyou R. (2012). *Falciparum* malaria, helminth infection, and anaemia in asymptomatic pupils in four villages in Cameroon. *European Journal of Zoology research*, (<http://scholarsresearchlibrary.com/archive.html>) 1 (2):54-59.

Matsinkou M. R. R., Yamssi C., Mbong E. M., Noumedem Anangmo C. N., Tateng N. A., Megwi L. & V. K. Payne. (2021). Intestinal Helminth Infections and Associated Risk Factors among School-Aged Children of Bamendjou Community, West Region of Cameroon. *Journal of Parasitology Research*. <https://doi.org/10.1155/2021/6665586>

- Mbuh J. V., H. N. Ntonifor & Ojong J. T. (2009).** “The incidence, intensity and host morbidity of human parasitic protozoan infections in gastrointestinal disorder out patients in Buea sub division, Cameroon,” *The Journal of Infection in Developing Countries*, vol. 4, no. 1, pp. 38–43, Journal 24(137).
- Mimpfoundi R. & Sloomweg. R. (1990).** Further observation on the distribution of *Bullinus senegalensis* Müller (Gasteropode : planorbidae) in Cameroun. *Mollus.oxfordjournals.org*
- Molvik M., heiland E., Zulu S. G., Kleppa E., Lillebo K., Gunderson S. G., Kvalsvig J. D., Taylor M., Kjetland E. F. & Vennervald B. J. (2017).** Coinfection par *Schistosoma haematobium* et les helminthes transmis par le sol dans les zones rurales d’afrique du Sud. *South African Journal of Science*: 1-6.
- 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. *Organisation mondiale de la Santé*. Genève : 7-10
- Ndamukong K. J. N., Asoba G. N. & Achidi E. A. (2011).** Intestinal helminth infections among pregnant cameroonian women . *East African Medical Journal* 8
- Ndiaye A. R., Diallo I. & Klotz F. (2014).** Ascaridiose. *Journal de pédiatrie et de puériculture* : 243-254.
- Ngassam Kamwa R.I. (2011).** Epidémiologie de la Schistosomiase et des geohelminthiases aux Cameroun : cartographie et étude de la dynamique de transmission dans diverses régions. *These de Doctorat/Phd* en biologie animale, université de Yaounde 1. 119p.
- Njaanake K.H., Vennervald B. J., Simonsen P. E., Madsen H., Mukoko D. A., Kimani G., Jaoko W. G. & Estambale B. B. (2016).** *Schistosoma haematobium* et helminthes transmis par le sol dans le district de delta de Tana au Kenya: schema d’infection et de morbidité chez les ecoliers du primaire et de deux villages isolés. *Biological and medical control of Infectious Diseases* 16: 57.
- Njiokou F., Onguene Onguene A.R., Tchuente L.A. & Kenmogne A. (2004).** Bilharziose urbaine au Cameroun : étude longitudinale de la transmission dans un nouveau site d’extension du foyer de bilharziose de Mélen, Yaoundé. *Bulletin de la société de pathologie exotique*, 97(1) : 3
- 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 mass drug administration on the parasitic indice. *Journal of Cell and Animal Biology*, 3: 159 – 164.
- Nozais J.P. & Datry A. (1986).** L’examen coprologique en parasitologie courante. 5ieme edition, cedex france. 37.
- OMS. (1991).** Basic laboratory method in medical parasitology. Geneva: *World health Organization* : 25-28.

- Organisation Mondiale de la Santé. (1999).** Utilité de l'autodiagnostic pour le traitement de la schistosomiase urinaire : étude portant sur les élèves dans une région de la république de Tanzanie. *Bulletin de l'organisation mondiale de santé*, 1 : 78-84.
- Organisation Mondiale de la Santé. (2006).** Weekly epidemiological record. 16: 145 – 164. (<http://www.who.int/wer>).
- Organisation Mondiale de la Santé. (2015).** Évaluer l'épidémiologie des géohelminthes pendant une enquête d'évaluation de la transmission (tas) dans le cadre du programme mondial d'élimination de la filariose lymphatique. http://www.who.int/about/licensing/copyright_form/en/index.html
- Organisation Mondiale de la Santé. (2021).** Planches pour le diagnostic des parasites intestinaux, deuxième édition Bench Aids for the diagnosis of intestinal parasites, second edition. Genève. CC BY-NC-SA 3.0 IGO <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/deed.fr>
- Organisation Mondiale de la Santé. (2022).** Geohelminthiases
- Payne Khan, Robertine L. F. & Romeo N. G. (2017).** Prevalence and intensity of infection of gastro-intestinal parasites in Babadjou, West Region of Cameroon. *International Journal of Clinical and Experimental Medical Sciences*: pp. 14–22,
- Plan communal de développement de Melong. (2013).**
- Plouvier S., Leroy J.C. & Collette J. (1975).** A propos d'une technique simple de filtration des urines dans le diagnostic de la bilharziose urinaire en enquete de masse. *Medecine Tropicale* 35: 229 – 230.
- PNLSHI. (2005).** Plan stratégique 2005 – 2010. Ministry of public health, Cameroon, 92p.
- Programme National de Lutte contre la Schistosomiase et des Helminthiases Intestinaux. (2020).** 2003 -2019 Progress report : ministry of public health, cameroon, 92p. <http://tftp.com/download/68/>
- Ratard R.C., Kouemeni L.E. & Ekani Bessala M.M. (1991).** *Schistosoma mansoni* eggs in urine. *Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 94 : 348-351.
- Ratard R.C., Kouemeni L.E., Ekani Bessala M.M., Ndamkou C.N., Greer G.J., Spilsoburg J. & Cline BL. (1990).** Human schistosomiasis in Camaroon. I. distribution of schistosomiasis. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 42 :561-572.
- Riveau G. & Dupé L. (2000).** Les schistosomias. In : Cohen N.G.(ed). les maladies parasitaire. *Anales de l'institut pasteur / actualités*. France, pp. 3-24.
- Roberto F. & Luciano L. (1999).** nuove segnalazioni di molluschi, crostacei e pesci esotici in emilia-romagna e prima segnalazione di *corbicula fluminea* (o.f. muller,1774) in italia. Quaderno di studie notizie di storia naturale della romagna, 12 : 9-20.
- Safa G., Hatice Ö., Semih Ö. & Gökben Ö. (2017).** Helminth Infections by Coprological Examination in Sheep-Dogs and Their Zoonotic Importance. *Turkiye Parazitol Derg*, 41: 22-7.

Same Ekobo. (1984). Faune malacologique du Cameroun. Description, repartitions des mollusques dulçaquicole et foyers de trématodoses humaines. *Thèse de doctorat d'Etat*. Université de Renne I, 632p.

Saotoing P., Djonyang R., Dereng D.D. & Njan Nlôga A. M. (2014). Enquête épidémiologique sur les parasitoses urinaires et intestinales chez les élèves des écoles primaires de l'arrondissement de Maga, Extrême-Nord Cameroun. *International journal of biological and chemistry science*. 10(1): 344-354. t <http://www.ifg-dg.org>.

Saotoing P., Djonyang R., Dereng D.D. & Njan Nlôga A. M. (2016). Enquête épidémiologique sur les parasitoses urinaires et intestinales chez les élèves des écoles primaires de l'arrondissement de Maga, Extrême-Nord Cameroun. *International journal of biological and chemistry science*. 10(1): 344-354. t <http://www.ifg-dg.org>.

Saotoing P., T. Vroumsia, A.M. Njan, F. N.Tchuenguem & J. Messi. (2011). Epidemiological survey of schistosomiasis due to *Schistosoma haematobium* in some primary schools in the town of Maroua, Far North Cameroon. *International Journal of Tropical Medecine* 6 (2)): 19-24, 2011. ISSN: 1816-3319. Medwell Journals,

Savioli L., M. Albonico, D. Engels & A. Montresor. (2004). Progress in the prevention and control of schistosomiasis and soil transmitted helminthiasis. *Parasitologie internationale*. 53: 103-113.

Sinar H., Akre M. A., Alia T. & Neil A. (2015). Soil-Transmitted Helminthes, Global health Education Consortium, 2012. [26] P. Sunil, L. L. Amrit, and B. S. Ravi, "Intestinal parasitic infections among school children of Northern Kathmandu, Nepal. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 5: 89– 92.

Suchel Jean Bernard. (1987).

Tchuem Tchuente L. A., Kamwa Ngassam R.I., Sumo L., Ngassam P., Dongmo Noumedem C., Luogbou Nzu D.D., Dankoni E., Kenfack C.M., Feussom Gipwe N., Akame J., Tarini A., Zhang Y. & Angwafo III F.F. (2012). Mapping of Schistosomiasis and Soil-Transmitted Helminthiasis in the Regions of Centre, East and West Cameroon. *PLoS Negl Trop Dis.* : [10.1371/journal.pntd.0001553](https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0001553)

Tchuem Tchuente L. A., Morand S., Imbert-Establet D., Delay B. & Jourdane J. (1996). Competitive exclusion in human schistosome : the puzzling restricted distribution of *Schistosoma intercalatum*. *Parasitology* 113 : 129-136.

Tchuem Tchuente L. A., Southgate V. R., Njiokou F., Njine T., Kouemeni L.E. & Jourdane J. (1997). the evolution of schistosomiasis at Ioum, Cameroon : replacement of *Schistosoma intercalatum* by *Schistosoma haematobium* through introgressive hybridization. *Transaction of the royal society of Tropical Medecine and Hygiene* 91 : 664-665.

- Tchuem Tchuente L. A., V. R. Southgate, B. L. Webster, J. De bont & J. Vercruysse. (2001).** Impact of installation of a water pump on schistosomiasis transmission in a focus in Cameroon. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 95: 255-256,
- Tchuem Tchuente L.A. & N'goran E.K. (2009).** Schistosomiasis and soil-transmitted helminthiasis control in Cameroon and Cote d'Ivoire : implementing control on a limited budget. In parasitology, Vol. 136, no. 13, p. 1739-1745. <https://doi.org/10.1017/S0031182009005988>.
- Tchuem Tchuente L.A. (1993).** Interaction hôte parasite et compétition interspécifique dans le model *Schistosoma intercalatum*. Implications épidémiologiques. *Thèse de doctorat*, Université de Perpignan, 165p.
- Tchuem Tchuente L.A., Behnke J.M., Gilbert F.S., Southgate V.R. & Vercruyessse J. (2003).** Polyparasitism with *Schistosoma Haematobium* and soil transmitted helminth infection among school children in Loum, Cameroon. *Tropical Medicine Internatinal Health*, 8 : 975-986.
- Tchuem Tchuente L.A., Dongmo Noumedem C., Ngassam P., Kenfack C.M., Feussom Gipwe N., Dankoni E., Tarini A. & Zhang Y. (2013).** Mapping of schistosomiasis and soil-transmitted helminthiasis in the regions of Littoral, North-West, South and South-West Cameroon and recommendations for treatment. *BMC infectious diseases*. 13:602 <http://www.biomedcentral.com/1471-2334/13/602>
- Teukeng Djuikwo Félicité. (2011).** *Bulinus globosus* et *Bulinus truncatus* (Gasteropodes Planorbidae): variabilité génétique et implication dans la transmission de *Schistosoma haematobium* au Cameroun. Santé publique et épidémiologie. Université de Limoges, <https://unilim.hal.science/tel-01288710v1>
- Toukara & koumakan. (2007).** Les schistosomes en milieu urbaine : Dynamique et infestivité des mollusques hotes intermediares des Schistosomes dans les cours d'eau du district de Bamako. *These d'exercice en pharmacie*.
- Udonsi J. K. & M. I. Amabibi. (1992).** "The human environment, occupation, and possible water-borne transmission of the human hookworm, *Necator americanus*, in endemic coastal communities of the Niger Delta, Nigeria," *Public Health*, 106: 63–71.
- Ukoli F. M. A. (1991).** Introduction to parasitology in Tropical Africa. *Texflow limited Ibadan*. 464p.
- Van der Werf M. J., de Vlas S. J., Brooker S., Loman C.W.N., Nagelkerke N. J. D., Habbema J. D. F. & Engels D. (2003).** Quantification of clinical morbidity associated with schistosomose infection in subSaharan Africa. *Acta Tropica*, 86: 125-139.
- Wabo P. J. (2007).** Effet des extraits de *Canthium mannii* (rubiacées) sur deux nématodes parasites *strongylides* : *Ancylostoma caninum* et *Heligmosomoides polygynus*. *Thèse de Doctorat/ Phd en Biologie Animale* (Université de Yaoundé I), 2(1) : 122-128.

Wabo P. J., Mpoame M., Nkeng Efouet A. P. & Bilong B. C. F. (2012). Prevalence and intensity of infection in three neglected tropical diseases in patients consulting at a traditional health care centre in Dschang West Cameroon. *Tropical parasitology*, 2 : 24–28.

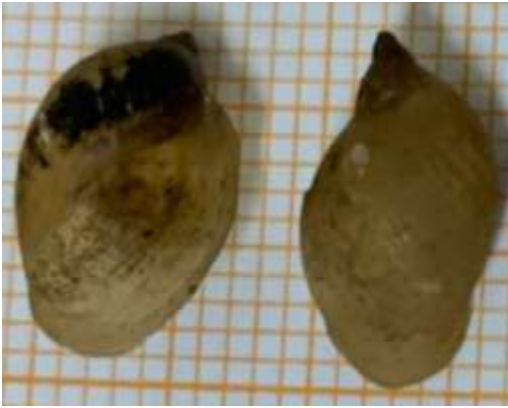
Wright C.A., Southgate V.R., Van Wijk H.H. & Moore P.J. (1974). Hybrids between *Schistosoma haematobium* and *S. intercalatum* in cameroon. *Transaction of the royal society of tropical medecine and hygiene*, 68 : 413-414.

Yamssi C., Gamago N. G. A., Noumedem A. C. N., Tako D. A. K. & Khan Payne V. (2023). Epidemiology of schistosomiasis in the town of Manjo, littoral - Region,Cameroon. *journal homepage:* www.elsevier.com/locate/parepi

Yamssi C., Noumedem A. C.N., Payne K.V., Bertrand M. S. & Ngangnang G. R. (2021). Gastrointestinal Nematodes among Residents in Melong, Mounjo Division, Littoral Region, Cameroon. *BioMed Research International* Volume 2021, <https://doi.org/10.1155/2021/5368973>.

ANNEXES

ANNEXE 1 : Vue ventrale et dorsale des espèces de mollusques collectées



Limnaea sp.



Melanoides sp.



Bulinus truncatus



Cleopatra sp.



Gyraulus sp.



Corbicula sp.

ANNEXE 2: Prospection malacologique dans la rivière Ma ntoh



ANNEXE 3: enfants entrain de nager dans la rivière Mola.



ANNEXE 4: Administration du questionnaire en Communauté.



ANNEXE 5: enfants faisant la lessive dans la rivière Waka.



ANNEXE 6: Prospection malacologique dans la rivière Dschang water.



ANNEXE 7: prospection malacologique dans la rivière Sinko.

